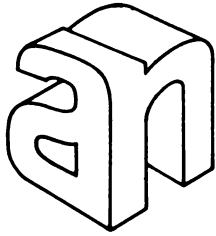




# Аэровокзалы







**М.В. Комский**  
**М.Г. Писков**

# **Аэровокзалы**

**Архитектору-  
проектировщику**

**Москва**  
**Стройиздат**  
**1987**

Комский М.В., Писков М.Г. Аэровокзалы. — М.: Стройиздат, 1987. — 199 с.: ил. — (Архитектору-проектировщику).

Рассмотрены вопросы оптимизации функционально-технологических и архитектурно-планировочных решений аэровокзалов и их комплексов при строительстве новых, реконструкции и расширении действующих аэропортов. Приведены основные классификационные показатели зданий. На основе анализа большого фактического материала даны рекомендации по проектированию генерального плана, с учетом его развития; по укрупнению и повышению плотности застройки; по системам обслуживания пассажиров и багажа, приемам планировки и конструктивным решениям аэровокзалов различных типов, оснащению их оборудованием; по увеличению пропускной способности и площади помещений. Даны композиционные основы формирования аэровокзальных комплексов, включающих общественные, транспортные здания "растущего" типа, а также даны технико-экономические показатели проектирования аэровокзалов.

Для архитекторов-проектировщиков.

Ил. 187, табл. 19, список лит.: 58 назв.

Печатается по решению секции литературы по архитектуре жилых, гражданских зданий и градостроительству редакционного совета Стройиздата.

Рецензент — канд. архитектуры Ю. П. Филанков.

К 4902010000 — 236  
047 (01) — 87 222 — 87

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года предусмотрено увеличение пассажирооборота воздушного транспорта на 17—19%, ввод в эксплуатацию новых магистральных пассажирских самолетов [1].

Опережающее относительно других видов транспорта развитие гражданской авиации при перевозках пассажиров на дальние и средние расстояния будет и в ближайшей перспективе обуславливать рост объема строительства аэровокзалов.

В Материалах XXVII съезда КПСС указывается, что "главная задача двенадцатой пятилетки состоит в повышении темпов и эффективности развития экономики на базе ускорения научно-технического прогресса, технического перевооружения и реконструкции производства, интенсивного использования созданного производственного потенциала, совершенствования системы управления, хозяйственного механизма и в достижении на этой основе дальнейшего подъема благосостояния народа" [1]. В связи с этим особое внимание в книге уделено мало изученной проблеме интенсификации использования существующих и строящихся аэровокзальных комплексов, применения методов реконструкции и расширения зданий.

Проблема проектирования зданий динамично развивающейся структуры становится одной из ключевых для проектирования многих типов современных общественных и промышленных зданий. Сегодня процесс обновления строительных фондов — явление повсеместное. Именно поэтому для широкого круга специалистов, проектировщиков зданий нарастающей мощности будет интересен опыт аэровокзалостроения, опыт быстрого и качественного преобразования архитектуры зданий.

За короткий полувековой период гражданская авиация развивалась исключительно быстро, стимулируя периодическую модернизацию застройки и качественное изменение архитектурного облика аэропортов. Этот процесс продолжается и сегодня ввиду значительного роста вместимости самолетов и до сих пор неисчерпанного потенциала пропускной способности аэродромов.

К настоящему времени сеть аэропортов страны, в основном, сложилась. В связи с этим многие аэропорты продолжают развиваться на существующих территориях. "Биографии" их строительства отмечены вехами перехода от поршневого к газотурбинной авиации (40—60-е годы), от узкофюзеляжных к широкофюзеляжным воздушным судам (70—80-е годы). В связи с этим в послевоенный период наиболее крупные отечественные аэропорты поэтапно застраивались зданиями аэровокзалов замкнутой симметричной композиции (40—50-е годы), пассажирскими зданиями свободной зальной планировки (60—70-е годы). В течение последнего десятилетия построены и возводятся аэровокзалы с новыми, присущими современной архитектуре чертами (аэропорты Москва-Внуково, Ташкент, Ленинград-Пулково, Фрунзе-Манас, Ереван-Звартноц, Вильнюс, Таллин, Грозный, Ленинакан).

По мере увеличения объема перевозок, появления новых типов самолетов увеличивались размеры аэровокзальных комплексов, качественно менялась их планировочная структура (одноэтажная схема сменилась полутора-, двухуровневой, развивался фронт подъезда транспорта, появлялись посадочные сооружения со стороны перрона). Достигая пределов расширения, аэровокзальные комплексы превращались в многовокзальные.

Поэтапное формирование аэровокзального комплекса сопровождалось реконструкцией ранее построенных зданий с тем, чтобы приспособить их планировку к решению новых технологических задач.

Увеличение объема реконструкции и расширения аэровокзалов закономерно отражает процесс постепенного насыщения аэропортов относительно современными капитальными зданиями, построенными после 1965 г. Так, за последние четыре пятилетия в отечественных аэропортах введено свыше 170 аэровокзалов на 200–3000 пасс/ч (за каждую пятилетку возводилось по 30–40 аэровокзалов на 200–1000 пасс/ч и по 2–3 аэровокзала на 1500–3000 пасс/ч). Если за прошедшие 20 лет доля мероприятий по реконструкции и расширению составляла 10–15% от общего объема строительства, то в ближайшей перспективе каждый второй-третий аэровокзал будет частично перестроен и расширен.

Процесс интенсификации использования территорий существующих аэропортов — явление характерное для многих аэропортов мира. Реконструкция и расширение действующих и строительство новых аэровокзалов позволяет продлить их "долголетие", отодвинуть на многие десятилетия строительство новых аэропортов и аэровокзальных комплексов. Поэтапное развитие зданий позволяет не только улучшить экономические показатели их эксплуатации (повышение плотности, компактности застройки, сокращение протяженности сетей и уменьшение теплопотерь), но также создает предпосылки для обновления функциональной структуры и архитектуры комплексов.

По мере развития авиации качественно меняются также внутренняя структура аэровокзалов: применение передовых методов обслуживания, экономически оправданное внедрение средств механизации и автоматизации с целью исключения ручного труда, сокращение числа обслуживающего персонала и повышения культуры обслуживания пассажиров. Так, широкое внедрение контейнерной обработки багажа потребовало увеличения площадей помещений для маневрирования специального транспорта с контейнерами и большей компактности планирования зданий аэровокзалов.

В связи с вводом в эксплуатацию широкофюзеляжных самолетов системы обработки багажа стали рассчитывать на типовую перегрузку в два раза большую, чем ранее. Увеличилось число регистрационных стоек в расчете на одного пассажира в час, стал значительно больше потребный фронт технологического оборудования для выдачи багажа.

Для обеспечения безопасности полетов в аэровокзалах внедряются устройства специального досмотра пассажиров и их ручной кладки. Для размещения этих устройств предусматриваются специальные помещения.

Широкое применение в аэровокзальных комплексах находят автоматизированные системы информации пассажиров и персонала, промышленное телевидение, микропроцессоры при регистрации билетов и обработке багажа, что отвечает современному уровню технической оснащенности аэровокзальных комплексов.

В соответствии с неуклонным техническим прогрессом здания аэровокзалов будут, очевидно, все более тяготеть к компактному многоуровне-

вому решению, все более насыщаться средствами механизации и автоматизации.

На повестке дня дальнейшее совершенствование динамично развивающихся структур аэровокзалов, разработка таких решений, которые позволяли бы не только наращивать размеры, но и закономерно преобразовывать архитектурную композицию зданий. Соответственно подлежат совершенствованию конструктивные решения аэровокзалов, в частности путем использования при их строительстве крупноразмерных стеклопакетов, панелей "сэндвич", быстромонтируемых металлоконструкций и конструкций из материалов повсеместного распространения, широкого применения строительных изделий высокой заводской готовности и комплектности.

Важной является задача создания выразительного архитектурного образа аэровокзального комплекса, решение которой возможно при объединении усилий архитекторов, художников по интерьеру, дизайнеров, работающих над созданием поэтапно преобразуемой и эстетически целостной предметно-пространственной среды.

Введение написано обоими авторами, гл. 1, 3, 4 и первые подразделы гл. 6, 7, 8 — М.Г. Писковым, гл. 2, 5 и вторые подразделы гл. 6, 7, 8 — М.В. Комским.

## Глава 1. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ АЭРОВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Аэровокзалы относятся к транспортному типу общественных зданий и сооружений [3]. 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.

Потребная пропускная способность аэровокзального комплекса определяется исходя из планируемого годового объема перевозок на расчетный год эксплуатации. В отечественной практике в качестве расчетного принимается десятый год с момента ввода комплекса в эксплуатацию.

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

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 и перрон, но может включать также гостиницу, цех бортипитания и другие сооружения. Состав аэровокзального комплекса, его пропускная способность во многом зависят от класса, величины аэропорта и его назначения, годовых объемов перевозок.

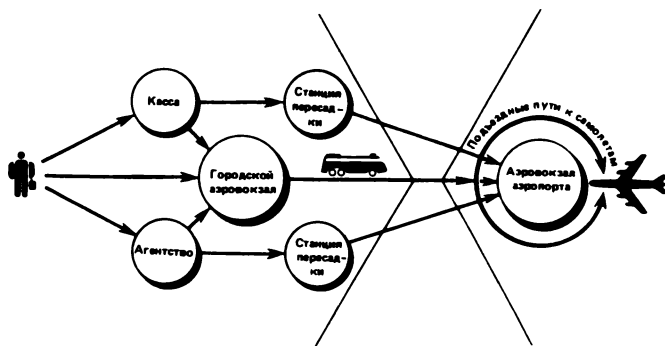
Класс аэропорта определяется годовым объемом пассажирских перевозок, т.е. суммарным количеством вылетающих, транзитных, трансферных<sup>1</sup> и прилетевших пассажиров, а также классом аэродрома, характеризующим возможность безопасного приема и выпуска воздушных судов определенного типа (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Ориентировочное соответствие пропускной способности аэровокзальных комплексов классам аэропортов

Классы аэропортов	Пропускная способность аэровокзальных комплексов, аэровокзалов, пасс/ч	Годовой объем перевозок, млн. пасс.
I	2000—3000	7—10
II	1500—2000	4—7
III	1000—1500	2—4
IV	400—1000	0,5—2
V	100—400	0,1—0,5
Неклассифицированные аэропорты	35—100	0,025—0,1

<sup>1</sup> Пассажиры, совершающие пересадку с рейса на рейс.

**Рис. 1. Структурная схема взаимосвязи аэровокзальных комплексов города и аэропорта**



По назначению аэровокзальные комплексы подразделяются в зависимости от типа обслуживаемых авиалиний: местных, союзных, международных. Местные авиалинии связывают населенные пункты в пределах одной союзной или автономной республики и обслуживаются воздушными судами малой и средней вместимости типа Л-410, Як-40, Як-42 и др. Союзные воздушные трассы связывают относительно крупные населенные пункты разных союзных или автономных республик и обслуживаются воздушными судами средней, большой и особо большой вместимости, в том числе широкофюзеляжными самолетами ТУ-154, ИЛ-62, ИЛ-86 и др. Международные воздушные трассы связывают города разных государств и обслуживаются воздушными судами малой, средней и большой вместимости в зависимости от интенсивности движения на трассе.

Для обслуживания международных воздушных трасс в настоящее время имеется только один специальный комплекс в аэропорту Москва-Шереметьево-2. В остальных аэропортах созданы лишь специальные секторы, входящие в состав аэровокзальных комплексов.

Аэровокзальные комплексы подразделяются на обслуживающие общесоюзные воздушные трассы дальних (свыше 2500 км), средних (1000—2500 км) и коротких (до 1000 км) авиалиний. Протяженность воздушных трасс влияет на величину и характеристику багажного потока, психологию авиапассажиров, время их заблаговременного прибытия в аэропорт и соответственно на технологию их обслуживания.

Аэровокзальный комплекс аэропорта является одним из звеньев системы обслуживания пассажиров, включающей также в пределах городской черты кассы, агентства, станции транспортного обслуживания между городом и аэропортом и наконец аэровокзалы (рис. 1). Аэровокзалы, размещаемые в городе [8], — это самостоятельный тип авиатранспортных сооружений, который в данной книге не рассматривается. 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.

Большое влияние на структуру аэровокзального комплекса оказывает удельный вес трансферных пассажиров. При малом их числе, менее 5—10%, комплекс обслуживает преимущественно начальные и конечные пассажиропотоки, при этом требуется максимальная длина фронтов для посадки и высадки пассажиров со стороны города, расстояния между местами стоянки самолетов существенного значения не имеют.

При большом числе трансферных пассажиров, 30—50%, аэровокзальный комплекс должен, как правило, иметь качественно иную функцио-

нально-технологическую структуру. Фронт посадки и высадки пассажиров со стороны города может быть минимальным, но и расстояние внутри комплекса между местами стоянки самолетов должно быть также минимальным. Значительно больше должны быть площади залов для транзитных и трансферных пассажиров, буфетов, кафе, столовых и т.д.

Существенное влияние на функционально-технологическую структуру аэровокзального комплекса оказывает также характеристика эксплуатируемого парка воздушных судов. Так, при большом удельном весе широкофюзеляжных самолетов требуются большие площади операционных залов, залов ожидания, залов-накопителей, большая пропускная способность системы обработки багажа. Поэтому комплексы, обслуживающие широкофюзеляжные самолеты большой вместимости, принято выделять в особую группу. Типы воздушных судов, обслуживаемых аэровокзальным комплексом, в соответствии с рекомендациями Международной ассоциации воздушного транспорта [23] предлагается группировать следующим образом:

узкофюзеляжные	— малые (до 70—80 мест);
“	средние (100—150 “);
“	большие (150—200 “);
широкофюзеляжные	— средние (250—350 “);
“	большие (350—500 “);

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).

Каждая из перечисленных групп транспорта оказывает влияние на функционально-технологическое решение аэровокзального комплекса. При преимущественном использовании железной дороги, например, необходима централизованная зона информации, распределения и регистрации пассажиров в непосредственной близости от остановки железнодорожного состава. При преимущественном использовании индивидуального транспорта также необходим централизованный информационный пункт при въезде в аэропорт, но зоны регистрации могут быть децентрализованы.

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 воздушных судов 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 службами аэропорта;

блокированием здания аэровокзала с другими зданиями аэропорта:

командно-диспетчерским пунктом, гостиницей, цехом бортпитания и др.

Классификационные показатели, характеризующие функционально-планировочное решение аэровокзальных комплексов, будут подробно рассмотрены в последующих разделах книги.

## **Глава 2. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

### **СОСТАВ, РАЗМЕЩЕНИЕ И ПЛАНИРОВКА АЭРОВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ АЭРОПОРТОВ**

Пассажирский аэровокзальный комплекс занимает центральное место в системе застройки аэропорта, поскольку в пределах его территории осуществляется посадка 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 посадку пассажиров.

В соответствии со своим назначением пассажирский аэровокзальный комплекс включает три главных планировочных зоны (рис. 2): перрон (привокзальный перрон), привокзальную площадь, пассажирский аэровокзал.

На перроне располагаются пассажирские посадочные сооружения, провозды 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.

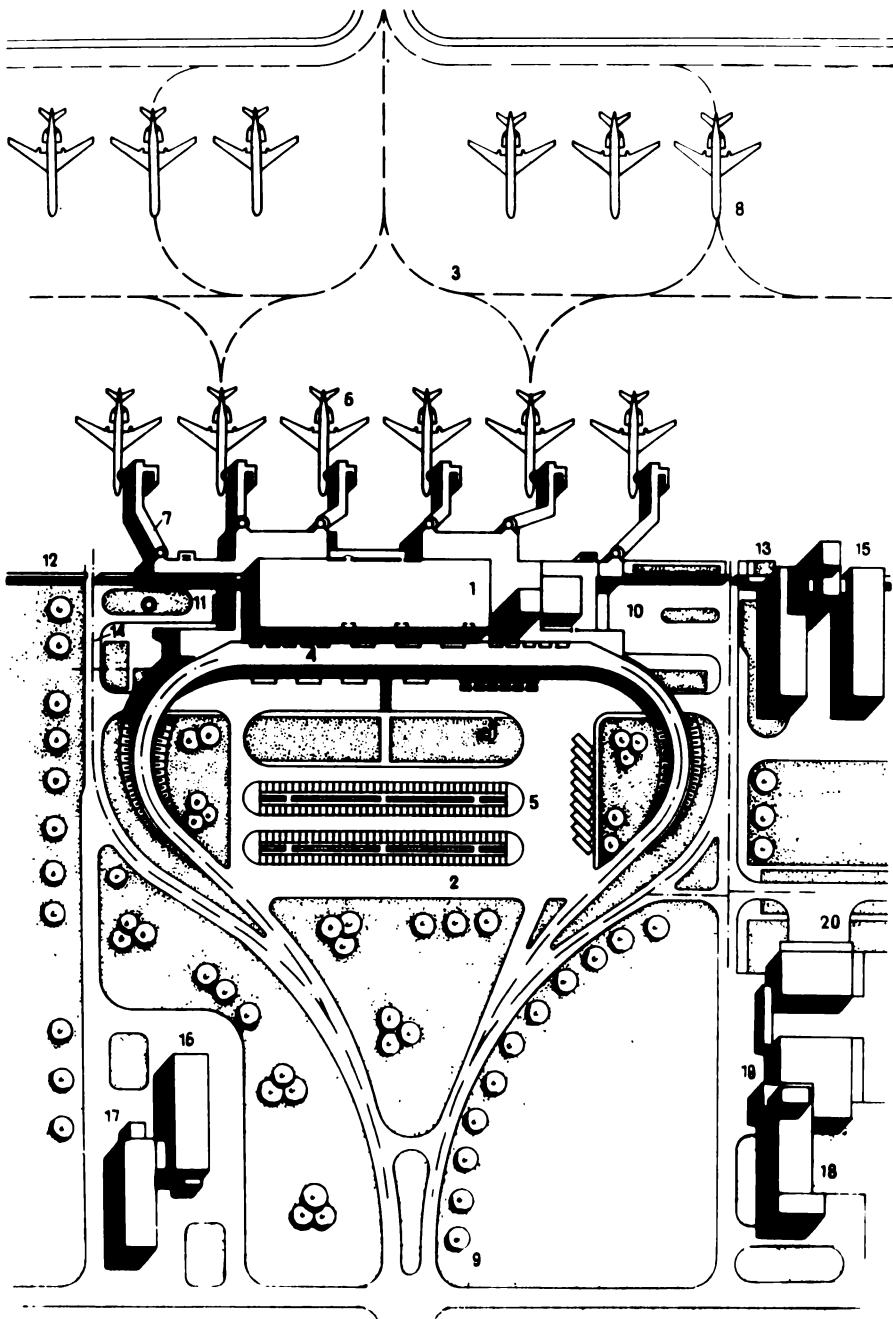
Пассажирский аэровокзал (в дальнейшем аэровокзал) предназначен для обслуживания пассажиров до и после полета, для посетителей (лиц, провожающих и встречающих пассажиров), а также для приема, хранения и выдачи багажа.

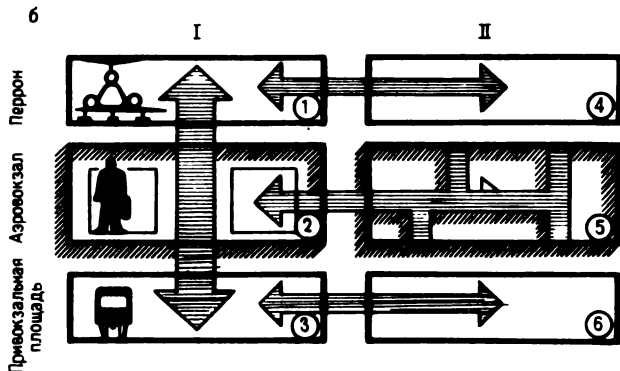
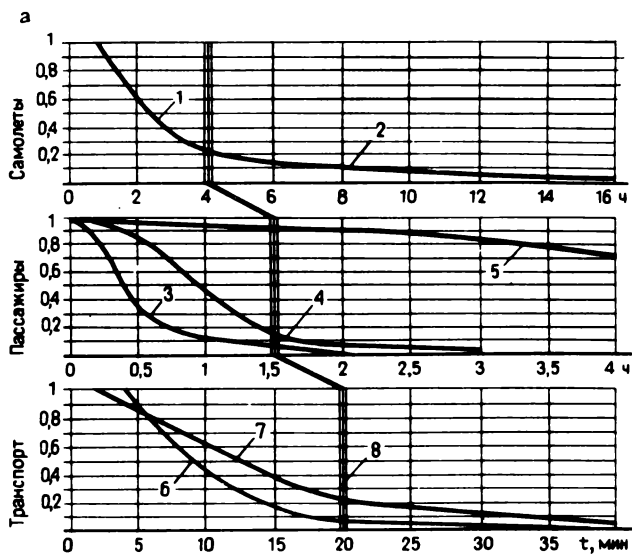
Каждая из трех зон аэровокзального комплекса подразделяется в свою очередь на зоны высокой оборачиваемости и пропускной способности и зоны относительно длительного пребывания транспорта, пассажиров, самолетов. Первые три подзоны функционально и планировочно связаны между собой (рис. 3).

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 (см. рис. 2).

В практике аэропортостроения встречаются различные и достаточно разнообразные приемы взаимного размещения аэродрома и перечисленных комплексов, но их можно свести к следующим трем основным: застрой-





**Рис. 3. Зонирование пассажирского аэровокзального комплекса**

*а* – распределение пассажиров, транспорта, самолетов по времени пребывания в аэропорту: 1 – стоянки самолетов на перроне; 2 – стоянки самолетов на местах хранения; 3 – прилетевшие пассажиры; 4 – вылетающие пассажиры; 5 – транзитные пассажиры; 6 – автобусы; 7 – такси; 8 – примерная граница групп;  $t$  – время пребывания в аэропорту; б – зоны аэровокзального комплекса: 1 – кратковременного (80% – поток, 50% – площадь); 11 – длительного (20% – поток, 50% – площадь) пребывания пассажиров, транспорта, самолетов; 1 – наиболее загруженные стоянки ближнего перрона (1,5 ч); 2 – технологические помещения аэровокзала (1 ч); 3 – остановки транспорта (0,2 ч); 4 – стоянки самолетов на местах хранения (8 ч); 5 – помещения дополнительного обслуживания пассажиров в аэровокзале (2 ч); 6 – стоянки транспорта (0,8 ч); в скобках указано время пребывания в зданиях и сооружениях пассажиров, транспорта, самолетов

**Рис. 2. 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; 8 – дальний перрон; 9 – подъездная ветодорога; 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 аэропорта; 19 – столовая; 20 – цех бортового питания

ка размещается параллельно или в торце одной взлетно-посадочной полосы главного направления полетов, между пересекающимися полосами, между парой или несколькими парами параллельных полос (рис. 4).

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. 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. 4, а).

В отдельных случаях при ограниченных размерах участка застройки аэровокзальный комплекс смещается за пределы длины полосы в ее торец (рис. 4, б).

В аэропортах с пересекающимися полосами аэровокзальный комплекс размещается, как правило, ближе к узлу их пересечения (рис. 4, в).

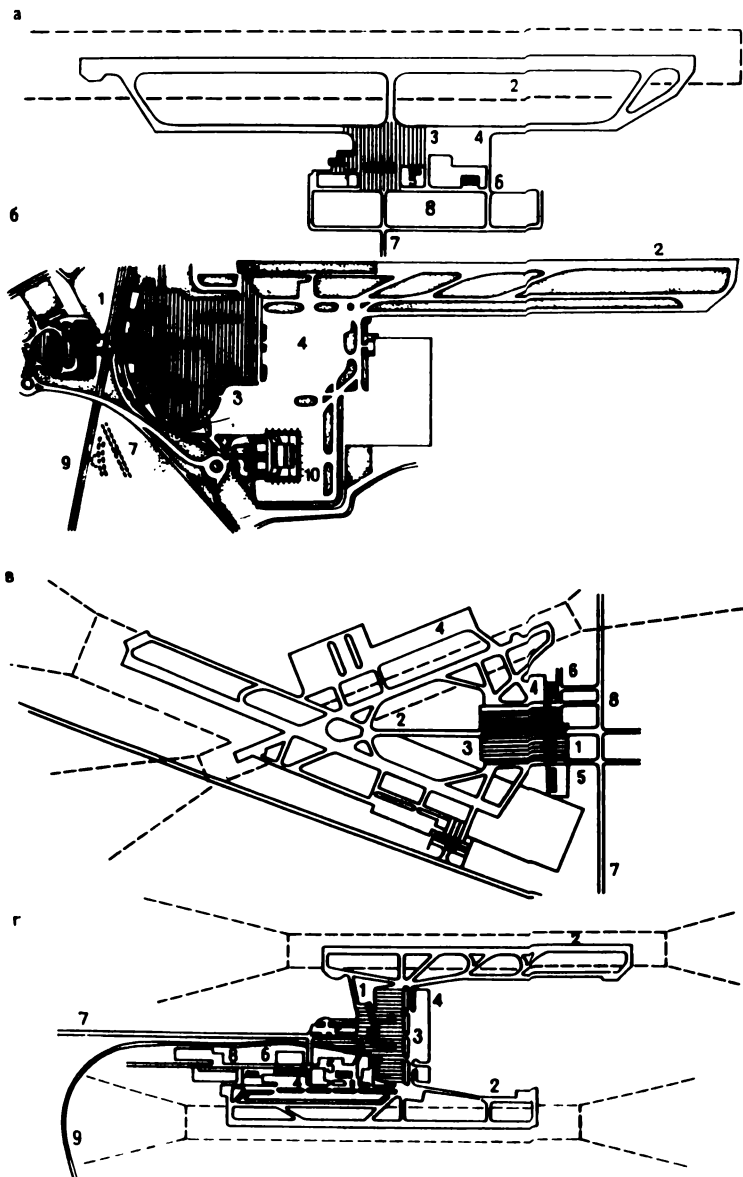
В аэропортах с параллельными полосами аэровокзальный комплекс занимает обычно центральное положение, примыкая к основным магистралям движения самолетов. Магистрали под прямым углом соединяют торцевые участки обеих смещенных относительно друг друга полос. Такая планировка обеспечивает минимальные пути движения самолетов от места приземления в торце одной полосы к месту старта в ближайшем торце другой (рис. 4, з).

Независимо от схем аэродрома встречаются в основном два приема 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, мнововокзальный); 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 территорий, трассировку подъездных путей.

Аэровокзальный комплекс развивается путем поэтапного расширения одного здания или добавления самостоятельных аэровокзалов. К аэровокзальным 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.



**Рис. 4. Схемы генпланов аэропортов**

*а, б* – с одной взлетно-посадочной полосой; *в* – с пересекающимися полосами; 2 – с параллельными полосами: 1 – пассажирский аэровокзальный комплекс; 2 – взлетно-посадочные полосы; 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 северный аэровокзал

Многовокзальные комплексы включают, как правило, два или более отдельно стоящих аэровокзалов с полным составом помещений, функционирующих независимо друг от друга. Многовокзальные комплексы подразделяются на два типа: комплексы, появившиеся в результате непредусмотренного развития; комплексы, первоначально запланированные как многовокзальные.

Одновокзальные комплексы более компактны и их планировка обусловлена необходимостью взаимосвязи многочисленных залов регистрации с узлом общих помещений.

По организации связи аэровокзалов с самолетами различаются два приема планировки: преобладание непосредственной пешеходной или механизированной связи; преобладание транспортной связи.

В тех случаях, когда преобладает пешеходная или механизированная взаимосвязь аэровокзала и самолетов, необходимо увеличивать фронт здания со стороны перрона для расстановки возможно большого числа самолетов. Схемы планировки аэровокзала и перрона усложняются по мере роста пропускной способности комплекса.

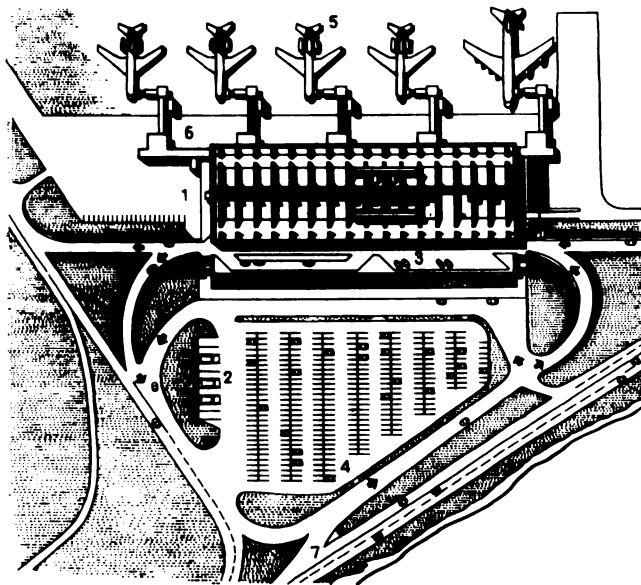
В тех случаях, когда связь аэровокзала со стоянками воздушных судов осуществляется перронным транспортом, планировка аэровокзала и перрона решается независимо друг от друга по схемам, наиболее удобным для обслуживания пассажиров и самолетов. Отпадает необходимость в посадочных сооружениях, но требуются дополнительные затраты на приобретение и эксплуатацию перронных автобусов.

В настоящее время применяются три основных вида доставки и обслуживания пассажиров в аэровокзале: доставка пассажиров городским транспортом к зоне остановок, от которых пассажиры направляются через общие помещения ко всем стоянкам самолетов (централизация обслуживания); доставка пассажиров к каждой остановке автономной части аэровокзала, откуда пассажиры направляются к определенной группе стоянок самолетов (частичная, промежуточная децентрализация обслуживания); доставка пассажиров к каждой остановке технологической секции, которая обслуживает одну-две стоянки самолета ближнего перрона (децентрализация обслуживания).

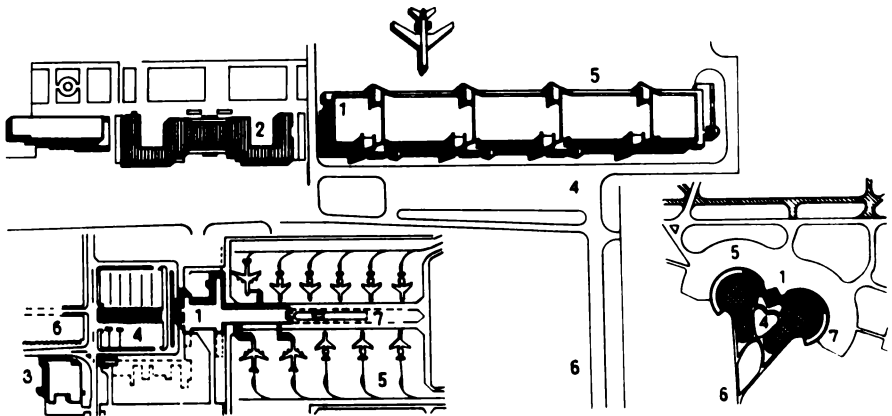
Взаимное влияние градостроительных и технологических факторов обуславливает решение генплана аэровокзального комплекса. Так, в однополосных аэропортах наиболее распространены малые и средние по величине аэровокзальные комплексы, реже встречаются большие комплексы. В зависимости от длины, несущей способности покрытия аэродрома, соотношения типов эксплуатируемых самолетов средняя вместимость одного рейса в большинстве таких аэропортов не превышает 20–80 пассажиров. Соответственно этому максимальная пропускная способность аэровокзальных комплексов составляет 800–3000 пасс/ч.

В современных проектах и постройках больших, средних и даже малых аэровокзалов однополосных аэропортов все более широкое распространение получают решения с преобладанием непосредственной пешеходной связи здания и ближних стоянок перрона. Такая связь и наиболее надежна, и наиболее удобна, но требует удлинения фронта аэровокзала со стороны перрона. При помощи посадочных сооружений и за счет увеличения длины всего здания удается сохранить прямоугольный генплан аэровокзального комплекса разной степени компактности (аэропорты Таллин, Мальмо-Стуруп, Швеция 24; рис. 5, 6).

Удлинение аэровокзала сопровождается увеличением протяженности примыкающих территорий перрона и площади. Такие схемы генпланов

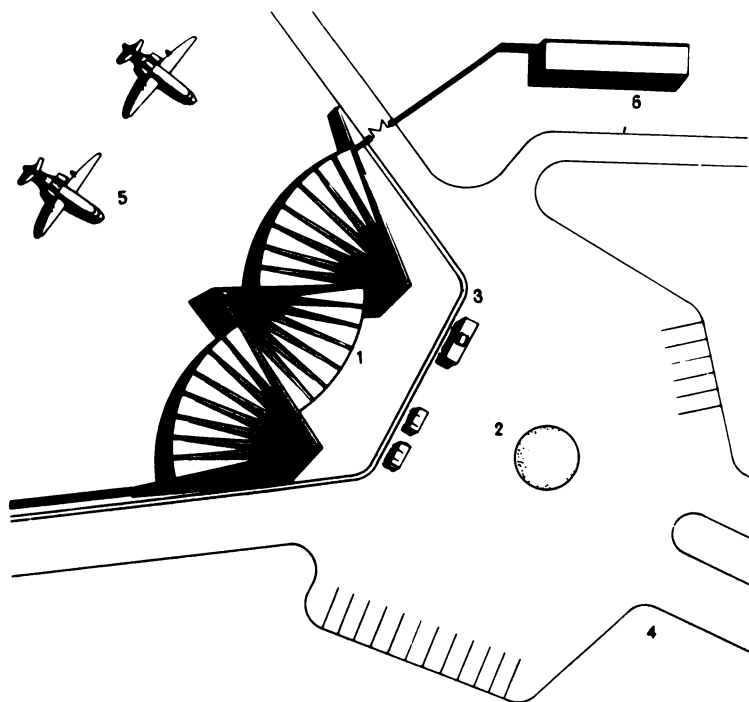


**Рис. 5.** Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Таллин  
 1 – аэровокзал (800 пасс/ч), 1980 г.; 2 – привокзальная площадь; 3 – насыпь для подъезда и остановок транспорта; 4 – стоянки транспорта; 5 – взгруженные стоянки ближнего перрона; 6 – посадочные сооружения; 7 – Тартусское шоссе



**Рис. 6.** Генеральные планы аэровокзальных комплексов аэропортов Ростов-на-Дону; Мальмо-Стуруп, Швеция; Лион-Саталос, Франция  
 1 – современный аэровокзал; 2 – аэровокзал, 1939 г.; 3 – здание управления аэропорта; 4 – привокзальная площадь; 5 – ближний перрон; 6 – подъездная автодорога; 7 – расширение аэровокзалов

проектируются линейными (аэропорты Грозный, Ростов-на-Дону; рис. 6), либо кольцеобразными (аэропорты Лион-Саталос, Франция [30]; рис. 6), позволяющими дополнительно увеличить фронт здания со стороны перрона.

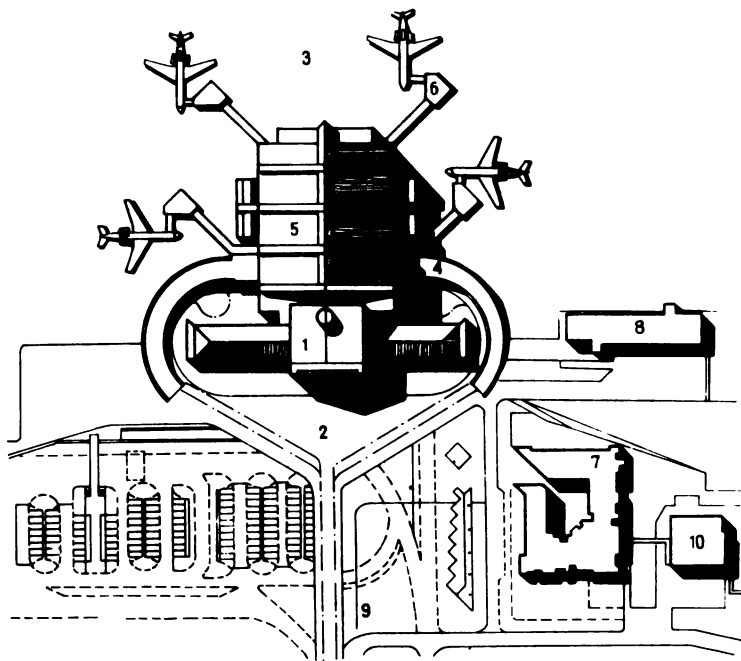


**Рис. 7. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Ленинакан**  
 1 — аэровокзал (300 пасс/ч), 1983 г.; 2 — привокзальная площадь; 3 — остановки транспорта; 4 — подъездная автострада; 5 — ближний перрон; 6 — здание управления аэропорта

Своеобразно решена проблема удлинения фронта аэровокзала со стороны перрона в аэропорту Ленинакан (рис. 7). Здание аэровокзала состоит из трех треугольных в плане модулей, скомпонованных зеркально. Центральный обращен основанием треугольника к привокзальной площади, где предусмотрен вход в здание. Два флангирующих объема ориентированы широкими сторонами на перрон, где размещаются две пары входов и выходов. Вдоль удвоенного по длине фасада аэровокзала со стороны перрона устанавливается в линию большинство стоянок самолетов, к которым пассажиры проходят сравнительно короткое расстояние (не более 60–80 м).

Установка самолетов с нескольких сторон аэровокзала позволяет увеличить фронт выходов на посадку без нарушения компактности здания (аэропорты Вильнюс, Шереметьево-2; рис. 8, 9). Угловое, под  $45^\circ$  к линии перрона, размещение аэровокзалов на генплане все чаще применяется в современных проектах. Такая схема позволяет использовать стандартную прямоугольную сетку опор здания и одновременно вдвое увеличивает фронт аэровокзала со стороны перрона (аэропорты Ереван-Эребуни, Караганда; рис. 10).

В одновокзальных комплексах привокзальные площади решаются по тупиковой схеме с организацией въезда и выезда с одной стороны. В отдельных случаях застраивается преимущественно одна из сторон площади



**Рис. 8. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Вильнюс**  
 1 — аэровокзал (300 пасс/ч), 50-е годы; 2 — привокзальная площадь; 3 — ближний перрон; 4 — эстакада подъезда и остановок транспорта; 5 — пристройка пассажирского здания к аэровокзалу, всего на 700 пасс/ч (строится); 6 — посадочные сооружения; 7 — гостиница-профилакторий; 8 — командно-диспетчерский пункт; 9 — подъездная дорога; 10 — столовая, цех бортового питания

(аэропорты Орджоникидзе, Магадан; рис. 11). Чаще поэтапно осуществляется периметральная застройка площади зданиями, тяготеющими на генплане к аэровокзалу — управление аэропорта, столовая, командно-диспетчерский пункт, гостиница в аэропортах Ивано-Франковск, Куйбышев, Днепропетровск (рис. 12, 13). В ряде аэропортов предусмотрена периметральная застройка привокзальной территории очередными технологическими зданиями аэровокзала (аэропорт Тулуза [57]; рис. 14).

Современные схемы привокзальных площадей предусматривают размещение всего фронта остановок транспорта вдоль и по периметру аэровокзала, чтобы пассажиры не пересекали путей движения транспорта. В ряде аэропортов на привокзальных площадях предусматриваются благоустроенные озелененные зоны паркового типа для отдыха пассажиров и посетителей (см. рис. 11, 13, 15).

В настоящее время в проектах малых и средних аэровокзальных комплексов распространены приемы решений с преобладанием транспортной взаимосвязи аэровокзалов с самолетами. Большая часть пассажиров доставляется перронными автобусами к дальним стоянкам самолетов, что связано с большими неудобствами для пассажиров, поскольку при посадке они испытывают воздействие шума, газозодушных струй и непогоды. Однако независимость планировки перрона и аэровокзала позволяет проектировать весь комплекс по компактной прямоугольно-линейной схеме (см. рис. 11, 12).

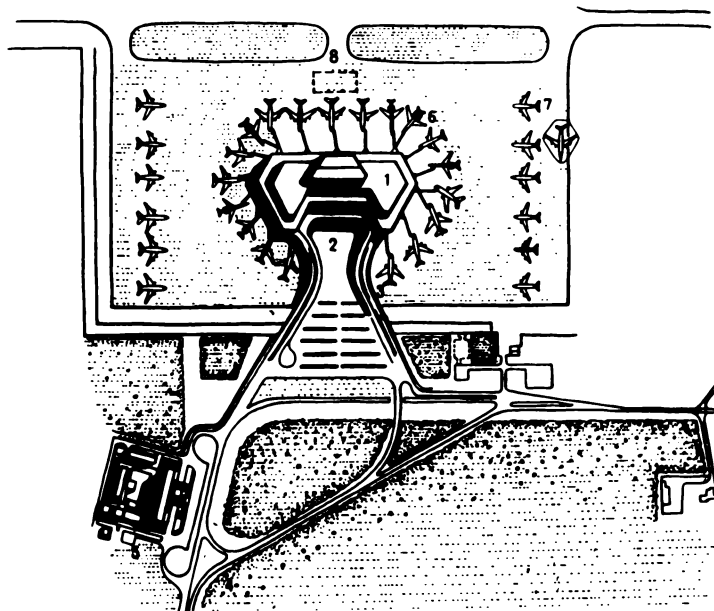
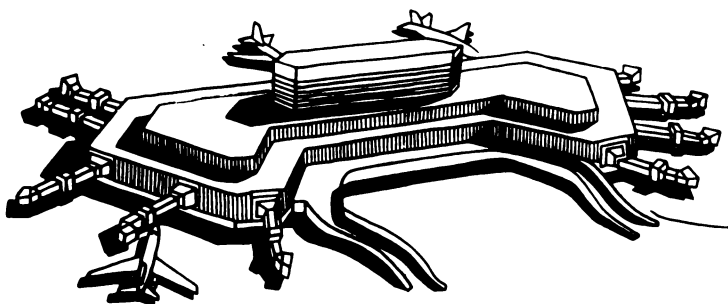


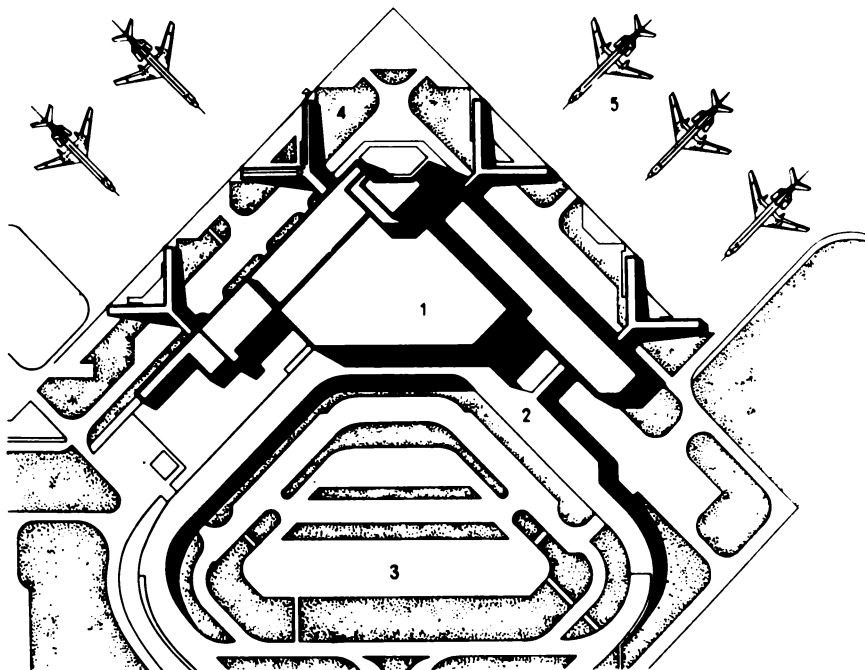
Рис. 9. Общий вид и генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Москва-Шереметьево-2

1 — аэровокзал (2100 пасс/ч), 1980 г.; 2 — привокзальная площадь; 3 — эстакада подъезда и остановок транспорта; 4 — подъездная автодорога; 5 — гостиничный комплекс; 6 — ближний перрон; 7 — дальний перрон; 8 — первоначальное здание аэровокзала (снесено)

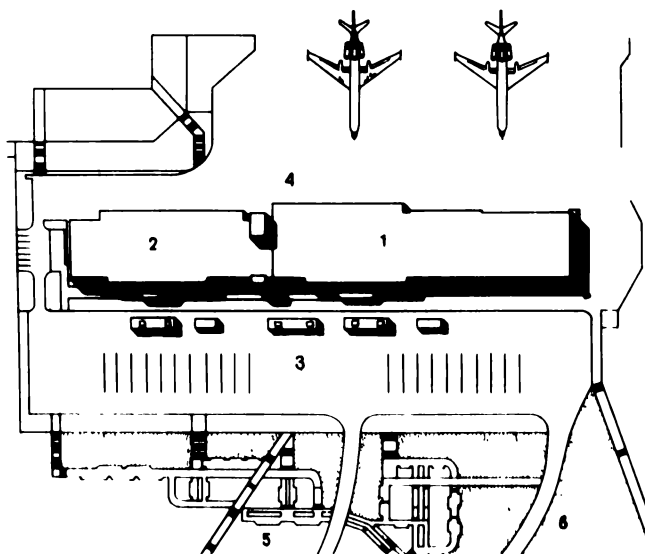
Аэровокзалы без посадочных сооружений проектируются, как правило, с аванперронами — озелененными и асфальтированными участками между перроном и зданием (см. рис. 10, 15).

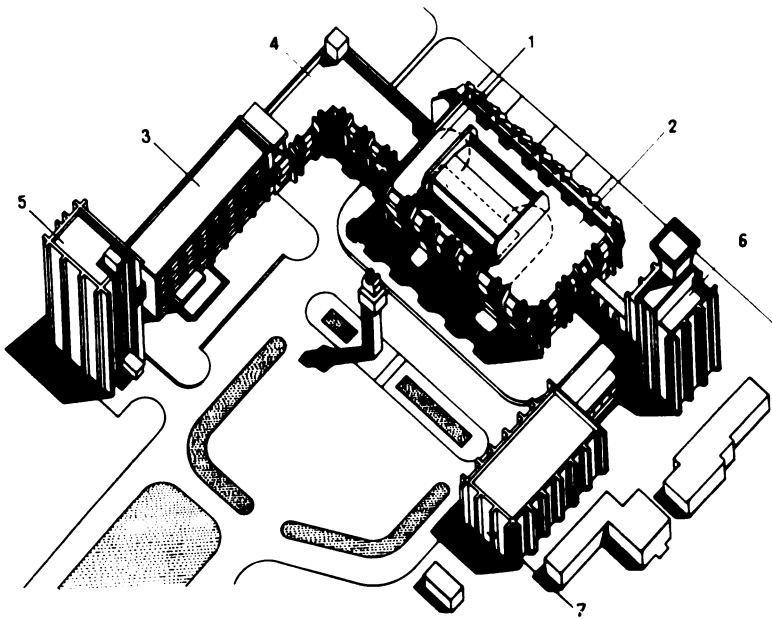
Планировка подъездных путей определяется схемой аэровокзального комплекса и территорией застройки. В большинстве случаев на свободных участках подъездные пути прокладывают по возможности короткими и удобными для обозрения аэровокзала. При этом часто встречаются схемы

Рис. 11. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Магадан  
1 — аэровокзал (400 пасс/ч); 2 — планируемая пристройка зала прилетевших пассажиров; 3 — привокзальная площадь; 4 — ближний перрон; 5 — озеленение, благоустройство; 6 — подъездная автодорога



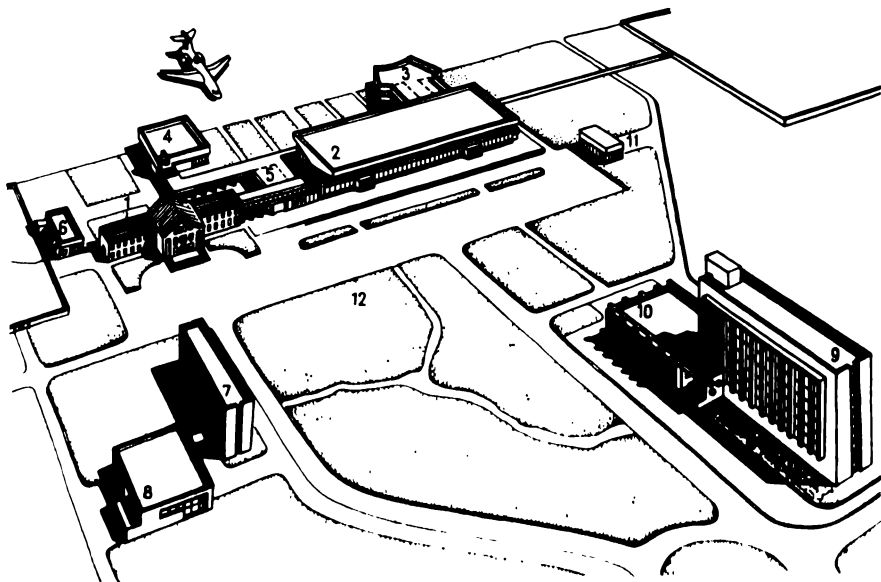
**Рис. 10. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Караганда**  
 1 – аэровокзал (1300 пасс/ч, строится); 2 – эстакада подъезда и остановок транспорта; 3 – привокзальная площадь; 4 – аванперрон; 5 – ближний перрон

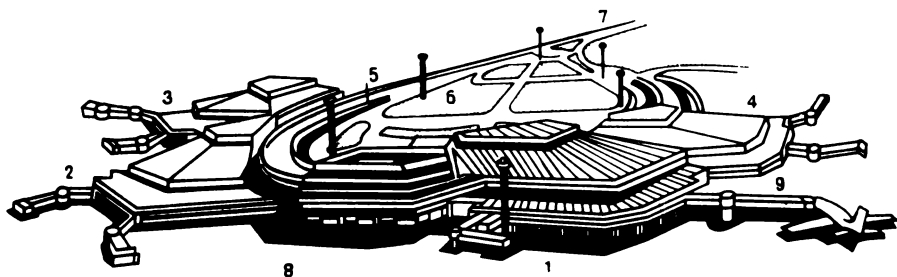




**Рис. 12. Периметральная застройка привокзальной территории аэровокзального комплекса аэропорта Ивано-Франковск (проект)**

1 – существующий аэровокзал на 100 пасс/ч; 2 – реконструкция и расширение аэровокзала до 400 пасс/ч (строится); 3 – гостиница; 4 – ресторан (строится); 5 – профилакторий (проект); 6 – командно-диспетчерский пункт (проект); 7 – здание управления аэропорта (проект)





**Рис. 14.** Общий вид застройки аэровокзального комплекса аэропорта Тулуза, Франция

1 — первая очередь строительства аэровокзала (2 млн. пасс/год), 1978 г.; 2 — проектируемое расширение, вторая очередь (2 млн. пасс/год), 1985 г.; 3 — проектируемое расширение, третья очередь (1,5–2 млн. пасс/год), 1990 г.; 4 — проектируемое расширение, четвертая очередь (1–1,5 млн. пасс/год), 1995 г.; 5 — эстакада подъезда и остановок транспорта у 2-го уровня аэровокзала; 6 — привокзальная площадь; 7 — подъездная автодорога; 8 — ближний перрон; 9 — посадочные трапы

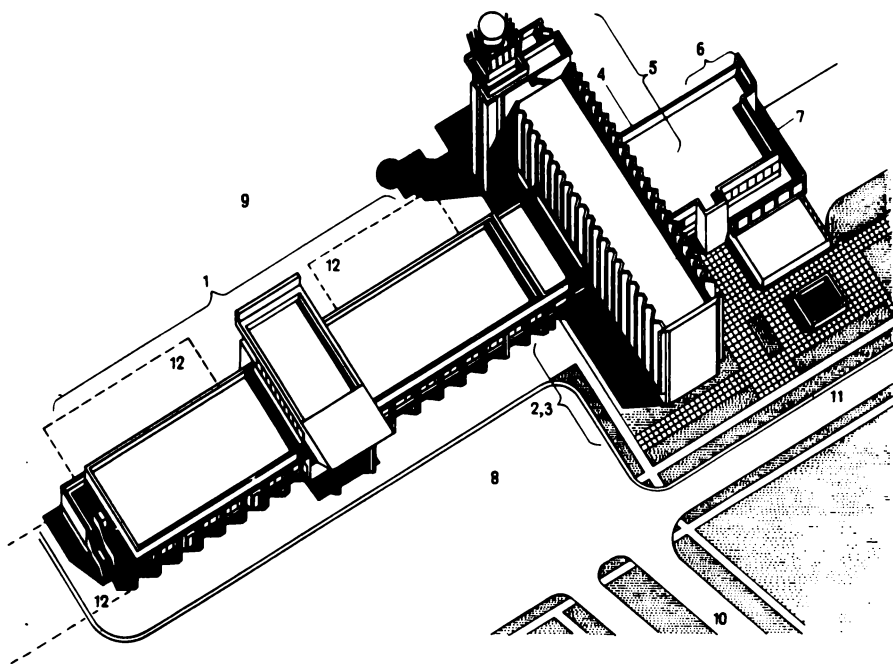
осевой относительно аэровокзала или его высотных ориентиров трассировки подъездных путей. При ограниченной территории застройки и часто в зависимости от компоновки и расположения аэровокзала предусматриваются боковые и угловые схемы трассировки подъездных путей. Боковой подъезд к аэровокзальному комплексу Казань-2 предусмотрен исходя из перспективы симметричной зеркальной застройки аэровокзального комплекса, когда существующие подъездные пути будут занимать осевое положение относительно зданий аэровокзалов (рис. 16).

В отдельных случаях в однополосных аэропортах со временем строится второй аэровокзал, как правило, в связи с невозможностью расширения первоначального здания устаревшей планировки. В аэропортах Ташкент, Алма-Ата, Ереван-Звартноц, Тбилиси (рис. 17) первый аэровокзал приспособлялся для обслуживания пассажиров местных или международных линий, второй — для пассажиров внутренних линий.

В аэропортах с несколькими пересекающимися взлетно-посадочными полосами наибольшее распространение получили средние, большие и в отдельных случаях крупные аэровокзальные комплексы. Потенциал увеличения пропускной способности аэродромов с несколькими пересекающимися полосами примерно в 1,5 раза больше, чем с одной полосой. Часто параллельно полосе главного направления близко располагается полоса, позволяющая дополнительно в 1,5 раза увеличить общую пропускную способность. С поэтапным удлинением и усилением покрытий аэродрома начали использоваться многоместные и широкофюзеляжные самолеты. Средняя вместимость одного рейса возросла до 80–100 пассажиров, что с учетом, примерно, двукратного увеличения интенсивности взлетов и посадок самолетов позволяет обслуживать до 6000–7000 пасс/ч.

**Рис. 13.** Периметральная застройка привокзальной территории аэровокзального комплекса аэропорта Днепропетровск

1 — аэровокзал (300 пасс/ч), 50-е годы; 2 — пассажирское здание (700 пасс/ч), 70-е годы; 3 — расширение залов досмотра и ожидания посадки, 1982 г.; 4 — депутатский сектор; 5 — расширение зала выдачи багажа (проект); 6 — цех бортового питания; 7 — здание управления; 8 — столовая; 9 — гостиница, профилакторий; 10 — ресторан; 11 — кафе; 12 — озеленение, благоустройство территории



**Рис. 15. Блокированный аэровокзальный комплекс в аэропорту Грозный**  
 1 — пусковой минимум, аэровокзал (600 пасс/ч), 1982 г.; 2 — гостиница, 3-й этаж;  
 3 — профилакторий, 4-й этаж; 4 — столовая; 5 — командно-диспетчерский пункт;  
 6 — сектор депутатов; 7 — цех бортового питания; 8 — привокзальная площадь;  
 9 — ближний перрон; 10 — подъездная автодорога; 11 — парковая зона отдыха пасса-  
 жиров; 12 — перспектива расширения аэровокзала

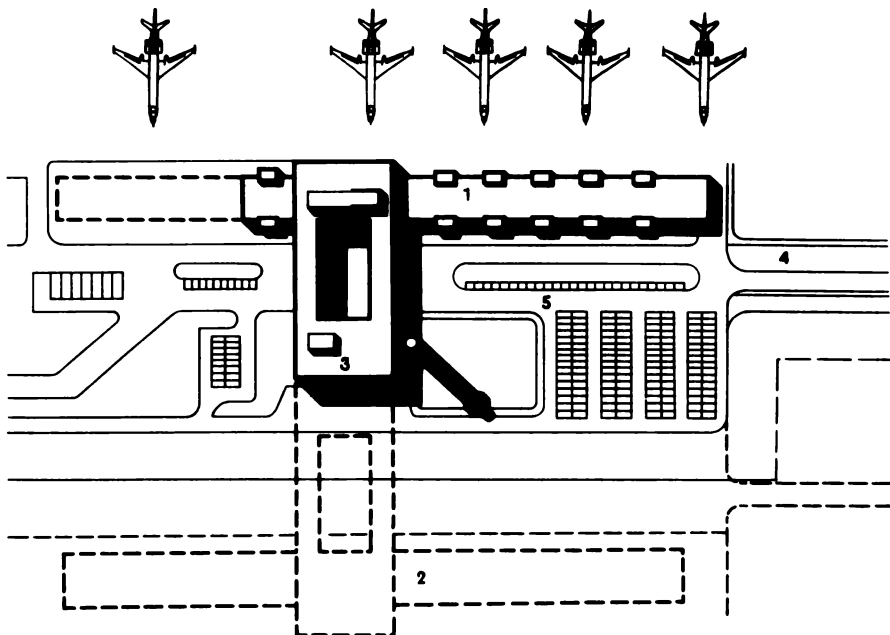
В связи с этим в аэропортах с пересекающимися полосами наряду с одновокзальными все больше проектируются и строятся многовокзальные комплексы. Большинство из них функционирует на основе преобладания пешеходного движения между аэровокзалами и самолетами.

Увеличение пропускной способности аэровокзальных комплексов группы аэропортов с пересекающимися полосами привело к росту размеров зданий и сооружений в пределах пешеходной доступности центрального здания и крайних стоянок самолетов (300–350 м). Аэровокзальные комплексы в аэропортах с пересекающимися полосами тяготеют к геометрическому узлу их пересечения, конфигурация участка застройки в этой зоне аэропорта имеет дугообразную планировку, что и обусловило распространение радиально-кольцевых схем генплана аэропортов с пересекающимися полосами.

Благодаря радиально-кольцевой схеме удалось не только оптимально вписать комплексы в располагаемую территорию, но и обеспечить сокращение пешеходных путей по радиусам от центрального здания к значительному числу самолетов, до 20–30 и более стоянок самолетов.

Радиально-кольцевые схемы планировки одновокзальных и многовокзальных комплексов имеют три разновидности:

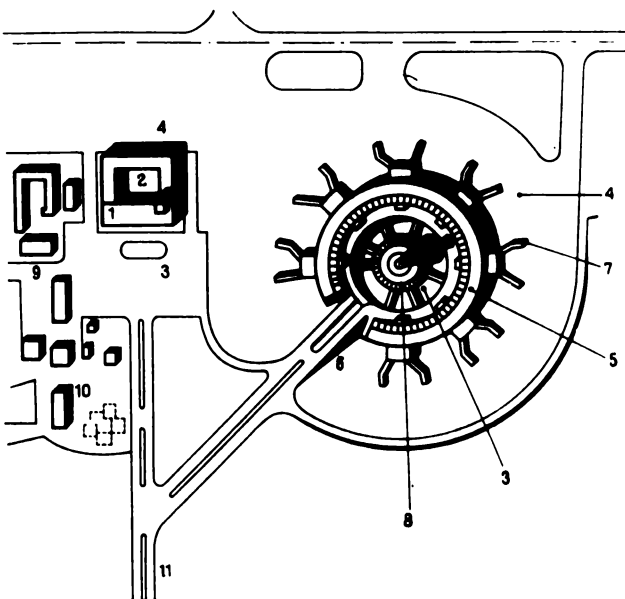
схемы полузамкнутой планировки со значительным развитием сооружений в радиальном направлении (аэропорты Бостон-Логан, США; Стокгольм-Арланда, Швеция; рис. 18);



**Рис. 16. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Казань-2**  
 1 — аэровокзал (1300 пассажиров, строится); 2 — аэровокзал второй очереди строительства; 3 — командно-диспетчерский пункт; цех бортового питания; 4 — подъездная автодорога; 5 — привокзальная площадь

**Рис. 17. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Ереван-Звартноц**

1 — аэровокзал (300 пасс/ч), 60-е годы, переоборудован под международный в 80-х годах; 2 — расширение аэровокзала международных линий и командно-диспетчерского пункта (проект); 3 — привокзальная площадь; 4 — ближний перрон; 5 — аэровокзал внутренних линий (2100 пасс/ч), 1981 г.; 6 — эстакада подъезда и остановки транспорта у здания вылета; 7 — посадочные трапы; 8 — здание прилета, ресторан; 9 — почтово-грузовой комплекс; 10 — гостиница; 11 — подъездная автодорога



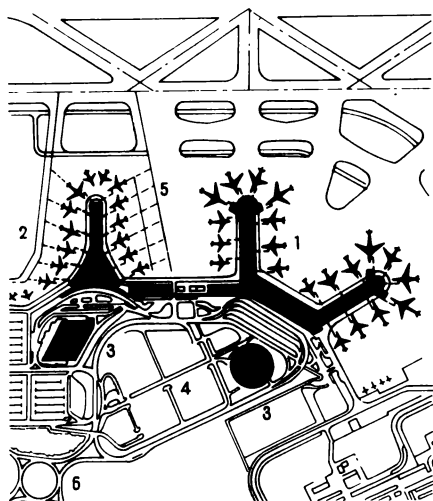


Рис. 18. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Стокгольм-Арланда, Швеция

1 — аэровокзал международных линий (5 млн. пасс/год), 1967 г.; 2 — аэровокзал внутренних линий (1075 пасс/ч), 1983 г.; 3 — гаражи; 4 — привокзальная площадь; 5 — перрон; 6 — подъездная автодорога

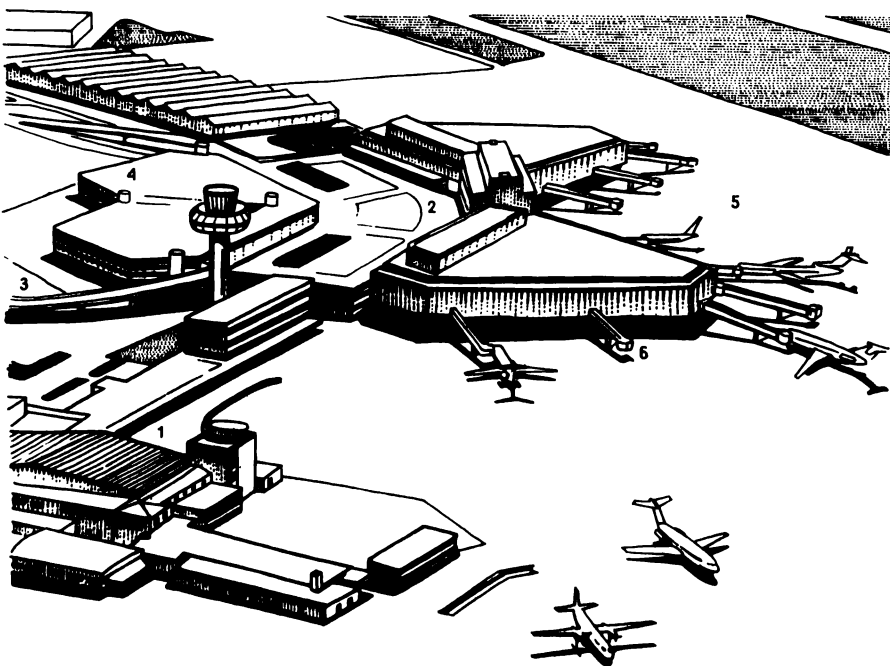


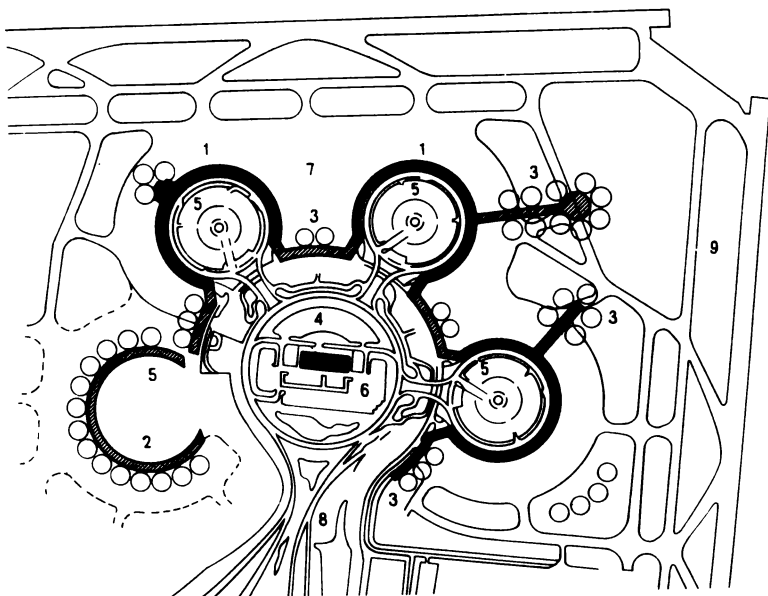
Рис. 19. Общий вид аэровокзального комплекса в аэропорту Ганновер, ФРГ

1 — первоначальный аэровокзал, 50—60-е годы; 2 — аэровокзал, 1974 г. (4 млн. пасс/год); 3 — эстакада подъезда и остановок у 2-го уровня аэровокзала; 4 — гараж; 5 — ближний перрон; 6 — посадочные трапы

схемы полузамкнутой и замкнутой по периметру планировки с незначительным развитием сооружений в радиальном направлении (аэропорты Тулуза; Ганновер [4], ФРГ; рис. 14, 19);

схемы полузамкнутой планировки без развития сооружений в радиальном направлении (аэропорт Канзас-Сити [11], США; рис. 20).

По первой схеме комплексы застраиваются в основном централизованными аэровокзалами, по второй — аэровокзалами с промежуточной сте-

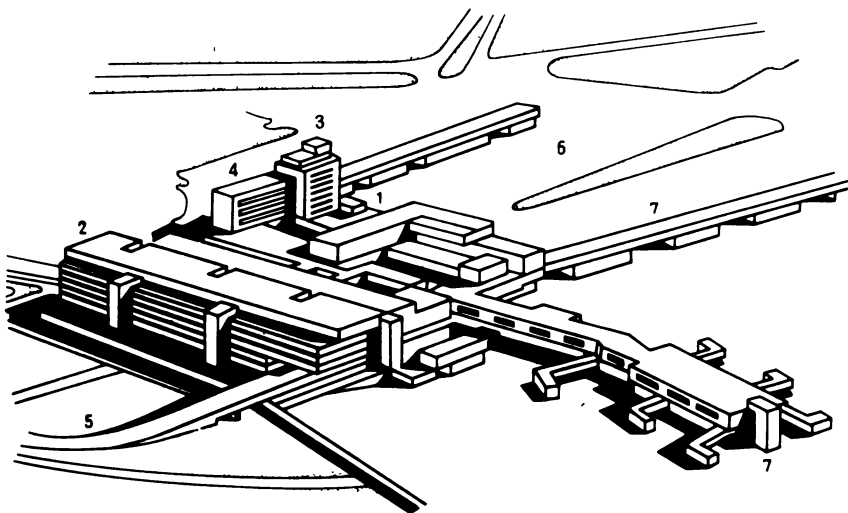


**Рис. 20. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Канзас-Сити, США**  
 1 — аэровокзал децентрализованного типа, середина 60-х годов; 2 — планируемое строительство 4-го аэровокзала; 3 — планируемое расширение существующих аэровокзалов; 4 — служебное здание с командно-диспетчерским пунктом; 5 — привокзальная площадь; 6 — стоянка служебных автомашин; 7 — перрон; 8 — подъездная автодорога; 9 — взлетно-посадочные полосы

пенью децентрализации, по третьей — децентрализованными зданиями. Реже применяются прямоугольно-линейные схемы планировки одновокзальных (аэропорты Манчестер, Великобритания [40]; Сан-Луис-Ламберт, США; рис. 21, 22, [54]) и многовокзальных комплексов (аэропорт Цинциннати; США; рис. 23).

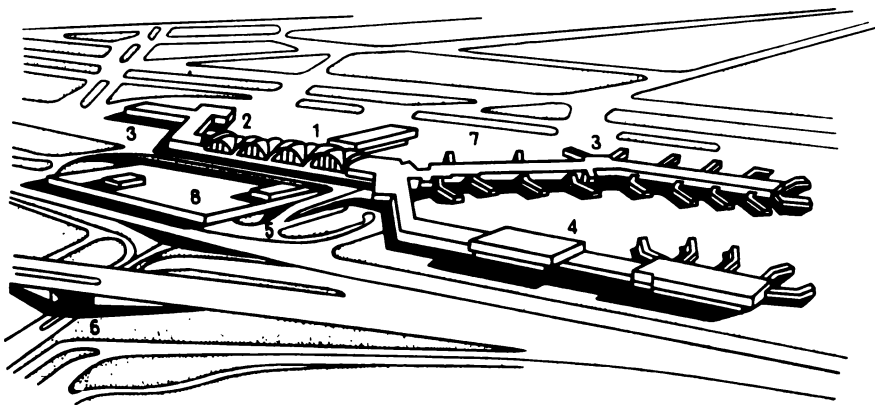
Для решения генеральных планов аэровокзальных комплексов аэропортов с пересекающимися полосами характерна тупиковая транспортная схема, размещение застройки по периметру привокзальной территории, сооружение гаражей, трассировка подъездных путей по оси комплекса. Незначительное число аэровокзальных комплексов функционирует на основе преобладания транспортной взаимосвязи аэровокзала с самолетами. Среди отечественных можно выделить аэропорт Москва-Внуково (рис. 24). Его крупный одновокзальный комплекс имеет прямоугольно-линейную схему генплана, привокзальная территория застроена с одной стороны, схема движения транспорта — тупиковая, с разделением путей въезда и выезда. Компактный, близкий в плане к квадрату перрон имеет независимую от планировки аэровокзала схему расстановки и движения самолетов. Большинство пассажиров доставляется перронными автобусами к дальним стоянкам самолетов. Аэровокзал не оборудован предусмотренными по проекту посадочными трапами. Непосредственно у аэровокзала размещается только две стоянки автобуса Ил-86. Такая схема планировки поэтапно сформировалась в условиях ограниченной территории застройки.

В аэропортах с параллельными полосами строятся в основном большие и крупные аэровокзальные комплексы. Их аэродромы имеют наибольший



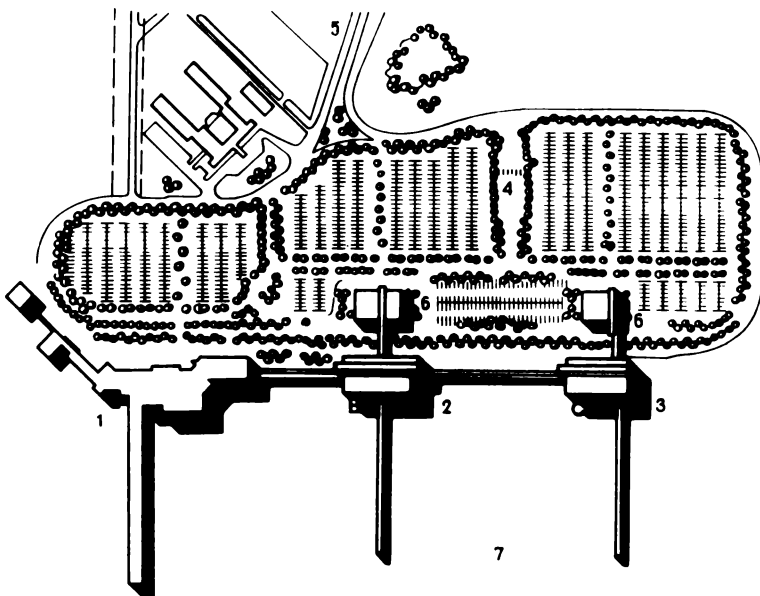
**Рис. 21. Общий вид застройки аэровокзального комплекса в аэропорту Манчестер, Великобритания**

*1 – аэровокзал коротких линий, 60-е годы; 2 – пристройка зала международных линий с гаражом, 70-е годы; 3 – командно-диспетчерский пункт; 4 – служебное здание; 5 – подъездная автодорога; 6 – перрон; 7 – посадочные сооружения*



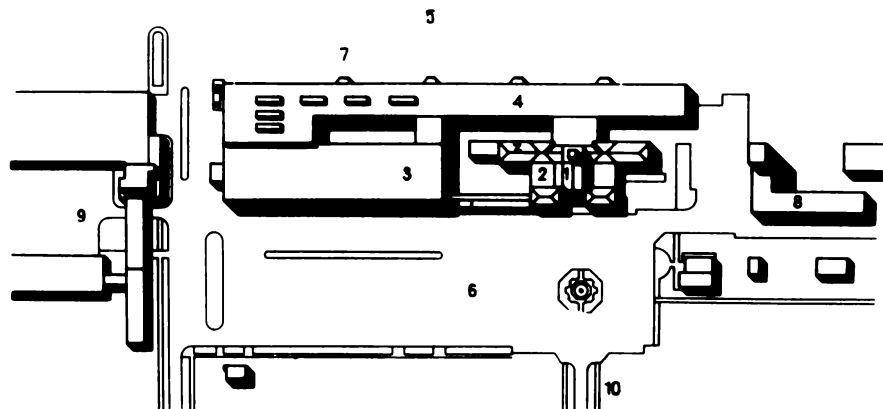
**Рис. 22. Общий вид застройки аэровокзального комплекса в аэропорту Сан-Луис-Ламберт, США**

*1 – аэровокзал (начало 60-х годов); 2 – пристройка 4-го зала, 1979 г.; 3 – расширение посадочных сооружений, 1983 г.; 4 – расширение посадочных сооружений, 80–90-е годы; 5 – эстакада подъезда и остановок транспорта; 6 – подъездная автодорога; 7 – перрон; 8 – гараж*



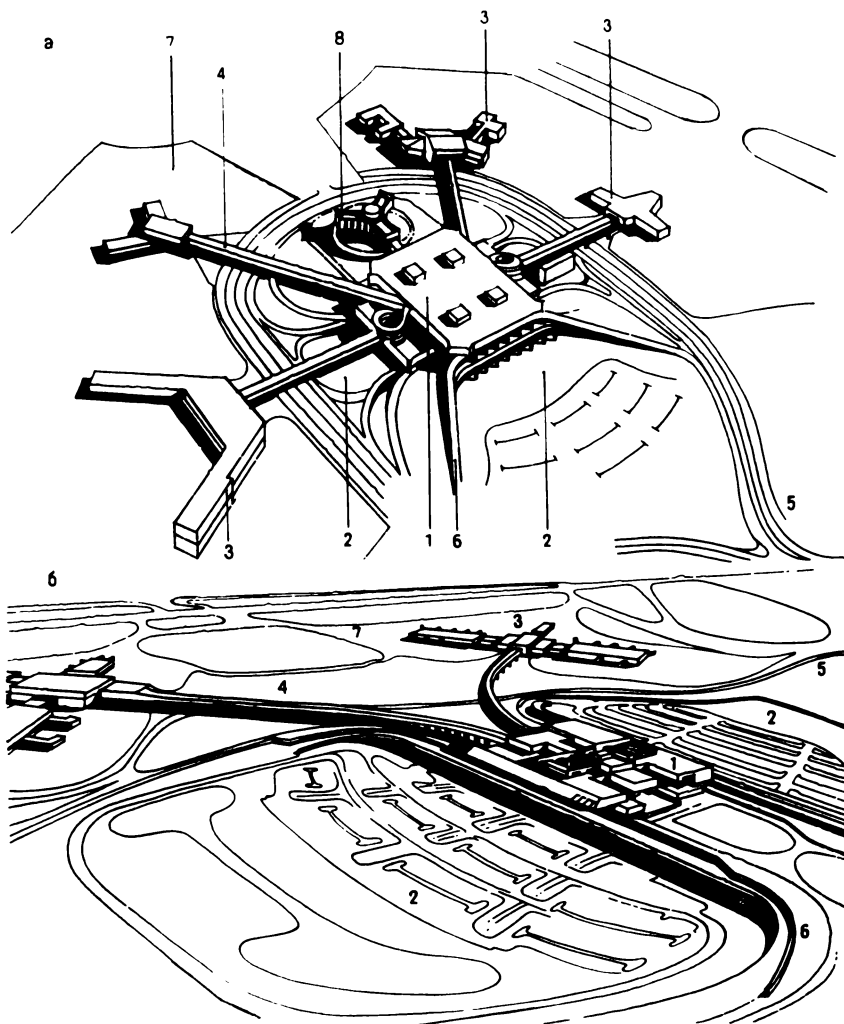
**Рис. 23. Генеральный план аэровокзального комплекса в аэропорту Цинциннати, США**

1 — существующий аэровокзал; 2, 3 — новые аэровокзалы (проект); 4 — привокзальная площадь; 5 — подъездная автодорога; 6 — гаражи; 7 — перрон



**Рис. 24. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Москва-Внуково**

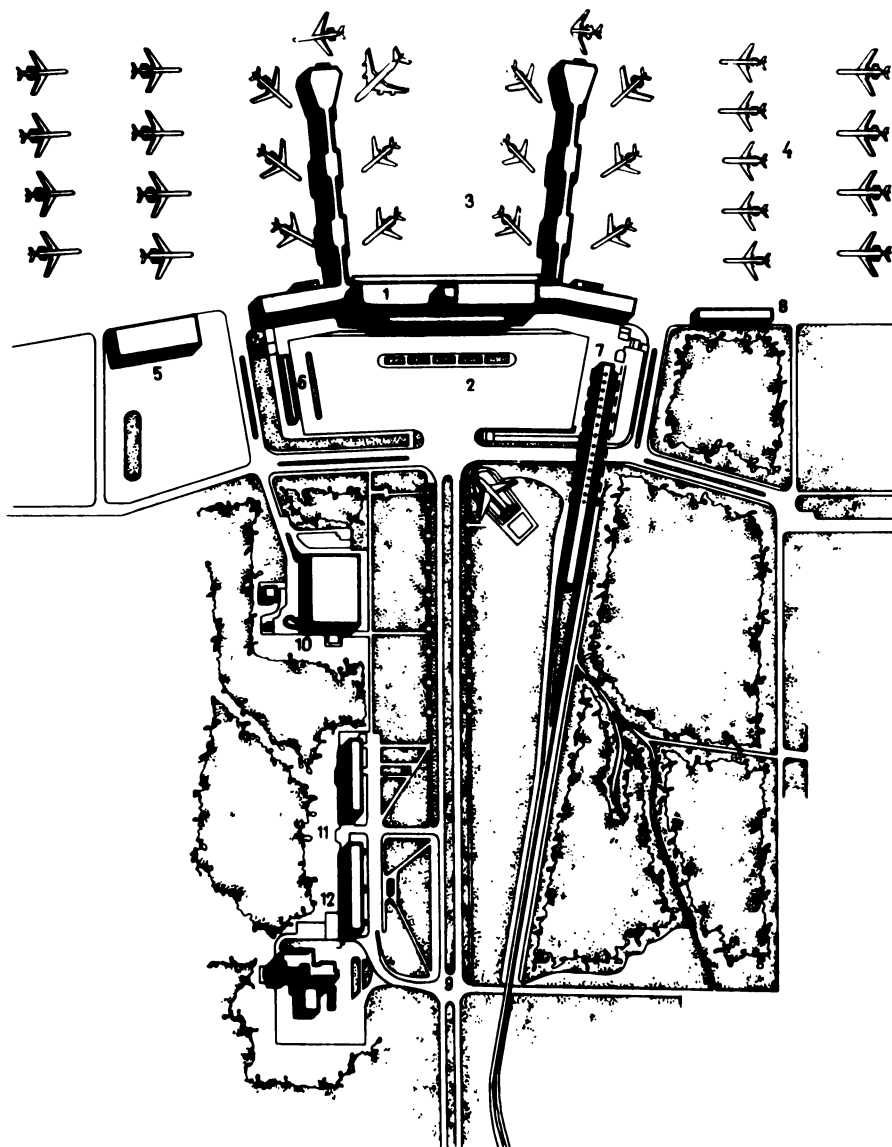
1 — аэровокзал (200 пасс/ч), 1941 г.; 2 — расширение аэровокзала (застройка деорев, удлинение крыльев здания), 1958 г.; 3 — пристройка пассажирского здания (1500 пасс/ч), 1963 г.; 4 — пристройка к аэровокзалу операционных залов вылета и прилета (до 3000 пасс/ч), 1980 г.; 5 — ближний перрон; 6 — привокзальная площадь; 7 — стоянки самолетов-авробусов; 8 — командно-диспетчерский пункт; 9 — почтово-грузовой комплекс; 10 — подъездная автодорога



**Рис. 25. Общий вид застройки аэровокзальных комплексов аэропортов**  
*а — Тампа, б — Орlando, США: 1 — центральное здание аэровокзала; 2 — привокзальная площадь; 3 — посадочные перронные сооружения; 4 — соединительные галереи, по которым движется челночный транспорт; 5 — подъездная автодорога; 6 — эстакада подъезда и остановок транспорта; 7 — перрон; 8 — гостиница*

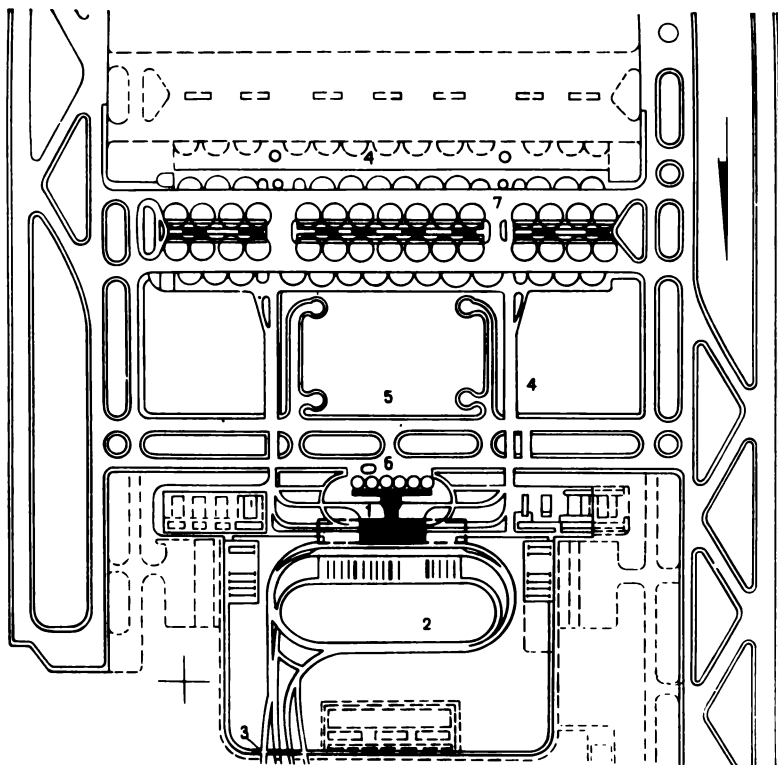
потенциал увеличения пропускной способности. Длина и несущая способность покрытий аэродрома многополосных аэропортов рассчитаны на эксплуатацию многоместных и широкофюзеляжных самолетов. Средняя вместимость одного рейса в таких аэропортах достигает 100–120 пассажиров. Соответственно в аэропорту с одной парой параллельных полос может быть обслужено до 7000–10 000 пасс/ч, с двумя парами полос — 12 000–15 000 пасс/ч.

Естественно, что в аэропортах с параллельными полосами преобладают



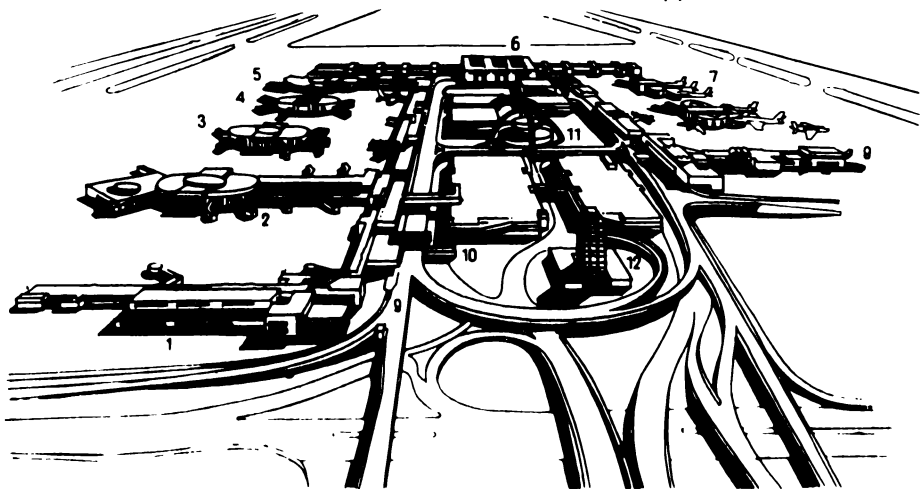
**Рис. 26. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Москва-Домодево**

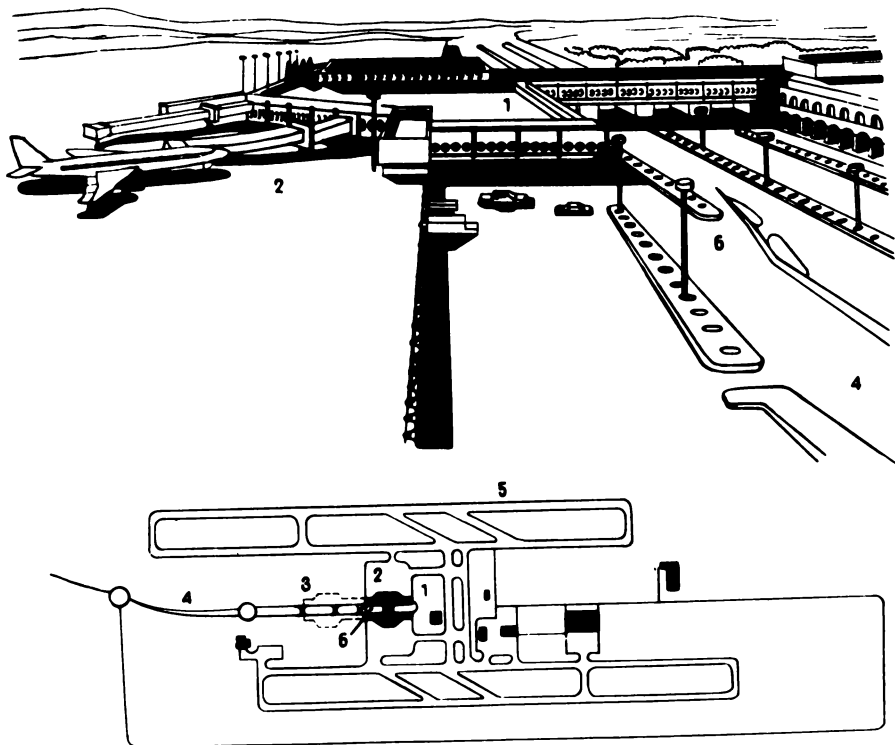
1 – аэровокзал на 3000 пасс/ч (командно-диспетчерский пункт, цех бортового питания вынесены в новое здание), 1964 г.; 2 – привокзальная площадь; 3 – ближний перрон; 4 – дальний перрон; 5 – павильон выдачи багажа, 1976 г.; 6 – автобусная станция; 7 – платформа железнодорожной станции; 8 – аккумуляторно-зарядная станция; 9 – подъездная автодорога; 10 – цех бортового питания, 70-е годы; 11 – гостиница; 12 – профилакторий



**Рис. 27.** Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Вашингтон-Даллас, США

1 — аэровокзал; 2 — привокзальная площадь; 3 — подъездная автодорога; 4 — автодороги для перронных автобусов-салонов; 5 — площадка для вертолетов; 6 — ближний перрон для самолетов коротких линий; 7 — дальний перрон для самолетов магистральных линий (пунктиром показано расширение зданий и сооружений)





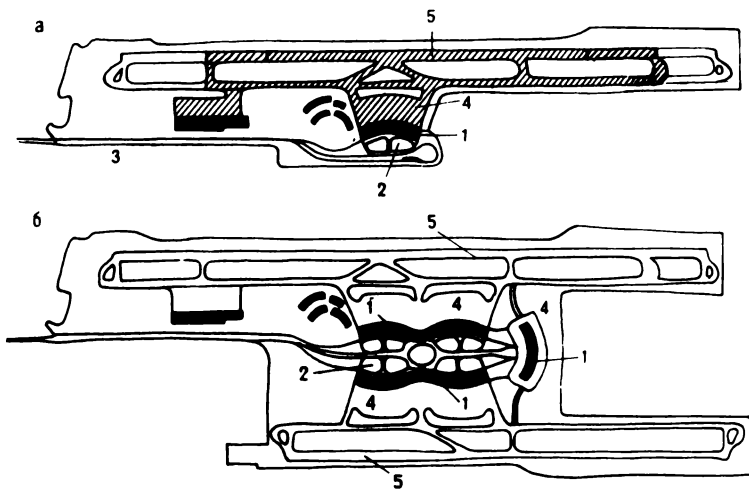
**Рис. 29.** Общий вид и генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Амман, Иордания  
 1 – аэровокзал; 2 – перрон; 3 – перспектива расширения аэровокзала; 4 – подъездная автодорога; 5 – взлетно-посадочная полоса; 6 – привокзальная площадь

многовокзальные комплексы. Исключение составляют системы одновокзальных комплексов, которые появились недавно в американских аэропортах на основе применения непрерывной механизированной взаимосвязи центрального здания с самолетами по специальным посадочным сооружениям, в которых курсируют челночные электропоезда по типу горизонтального лифта (аэропорты Тампа, Орlando [46], Атланта; рис. 25).

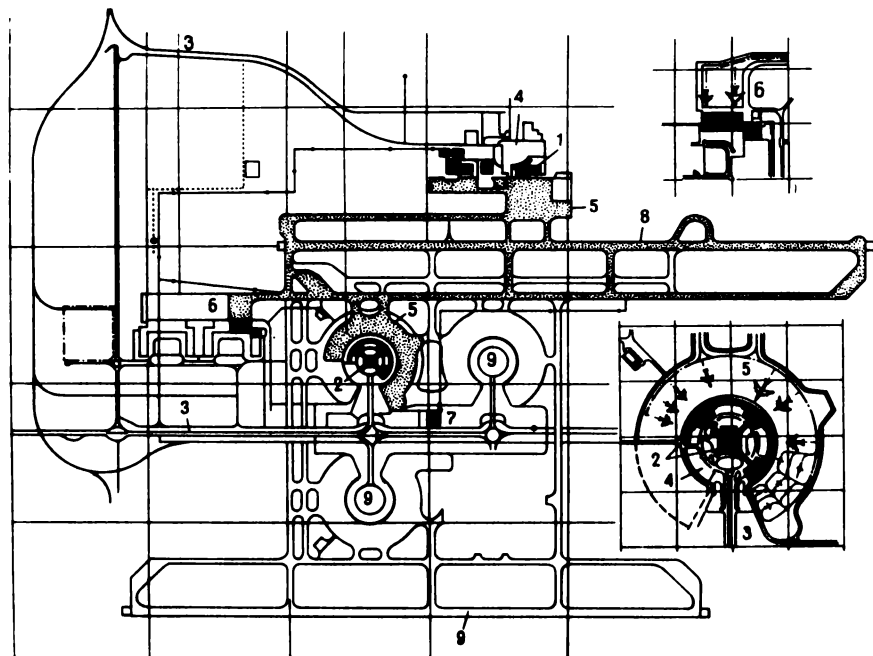
Одновокзальные и многовокзальные комплексы в аэропортах с параллельными полосами в преобладающем большинстве имеют прямоугольно-линейную планировку. Объясняется это градостроительным и технологическим факторами:

**Рис. 28.** Общий вид застройки аэровокзального комплекса аэропорта Лос-Анжелес, США, 80-е годы

1–5 – аэровокзалы, 1961 г., расширенные в 80-х годах (надстройка 2-го этажа зданий регистрации, пристройка посадочных галерей в 2-х уровнях, соединяющих здания регистрации и самолеты, пристройки новых объемов к самолетам); 6 – аэровокзал международных линий (7 млн. пасс/год), 1984 г.; 7 – аэровокзал авиакомпании Пан-Американ; 8 – аэровокзал внутренних линий (6 млн. пасс/год), 1984 г.; 9 – эстакада подъезда и остановок транспорта у 2-го уровня аэровокзалов, 1984 г.; 10 – гаражи, 80-е годы; 11 – ресторан, 1961 г.; 12 – командно-диспетчерский пункт, 1961 г.

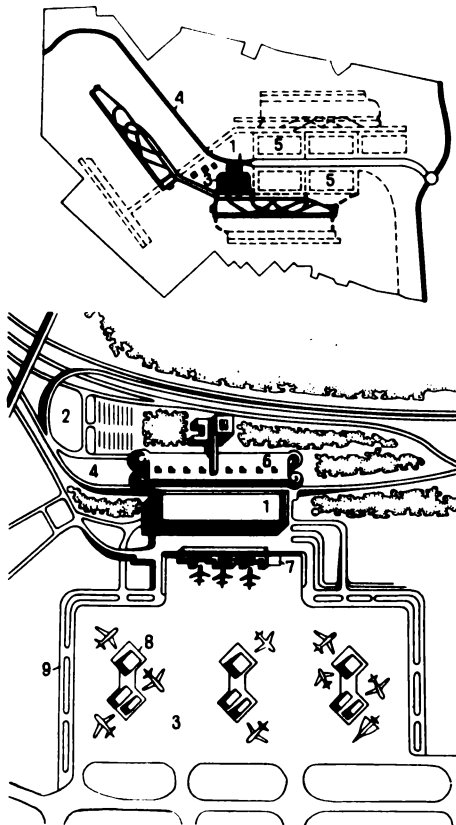


**Рис. 30. Генеральный план аэропорта Белу-Оризонте, Бразилия**  
*а* — первая очередь строительства; *б* — окончательная фаза развития аэропорта и аэровокзального комплекса: 1 — аэровокзал; 2 — привокзальная площадь; 3 — подъездная автодорога; 4 — перрон; 5 — взлетно-посадочная полоса



**Рис. 31. Генеральный план аэропорта и аэровокзального комплекса аэропорта Найроби, Кения**  
 1 — первоначальный аэровокзал, 1958 г.; 2 — новый аэровокзал, 1978 г. — первая очередь строительства; 3 — подъездная автодорога; 4 — привокзальная площадь; 5 — перрон; 6 — грузовой комплекс; 7 — командно-диспетчерский пункт; 8 — существующие взлетно-посадочные полосы; 9 — перспективе строительства аэровокзальных комплексов и взлетно-посадочной полосы

**Рис. 32. Генеральный план аэропорта Монреаль-Мирабель и его аэровокзального комплекса**  
 1 — аэровокзал; 2 — привокзальная площадь; 3 — дальний перрон; 4 — подъездная автодорога; 5 — территории строительства очередных аэровокзалов; 6 — гараж; 7 — здание для пассажиров у ближнего перрона; 8 — технические здания; 9 — дороги для перронного транспорта

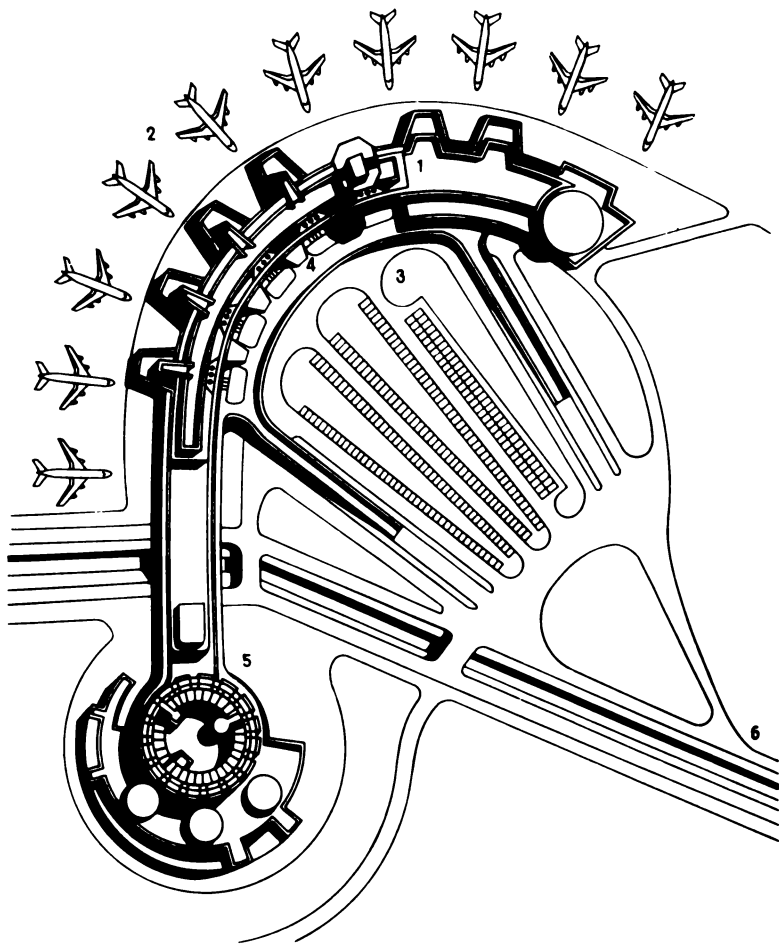


прямоугольно-линейная конфигурация участка застройки между параллельными полосами и путями движения самолетов, соединяющими их под прямым углом;

преобладание транспортной связи в инфраструктуре генплана многовокзальных комплексов (к каждому зданию своей подъезд транспорта) или непрерывной механизированной связи между центральным зданием и павильонами посадки одновокзальных комплексов.

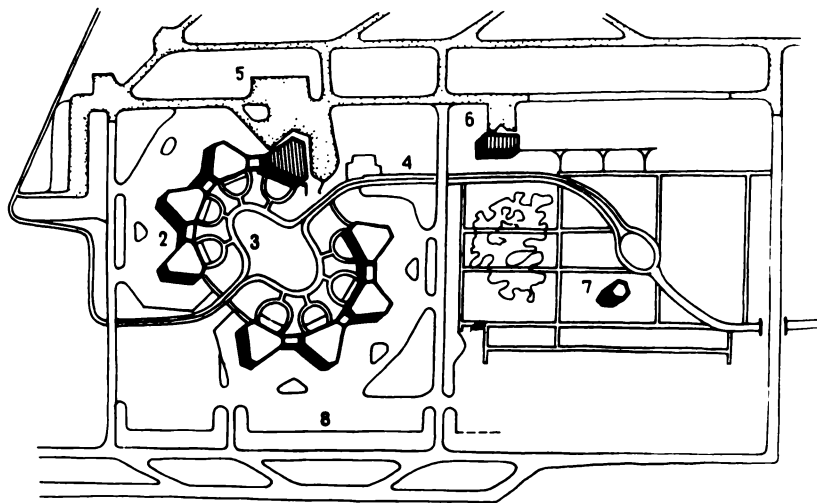
Наличие транспорта, соединяющего здания и сооружения на территории в несколько километров, освобождает от необходимости применения радиально-кольцевой схемы. Как отмечалось, пределы ее применения ограничены, путь пассажиров от здания до крайней стоянки самолета должен составлять не более 300–350 м.

Вне зависимости от технологии решения, величины аэровокзального комплекса применяется прямоугольно-линейная схема плана (одновокзальный комплекс в аэропорту Домодедово, рис. 26; одновокзальный комплекс с преобладанием транспортной связи с самолетами в аэропорту Вашингтон-Даллас [11], США, рис. 27; многовокзальные комплексы с преобладанием пешеходного движения между аэровокзалами и самолетами в аэропортах Лос-Анжелес, США [45]; Амман, Иордания, Рио-де-Жанейро [39], Белу-Оризонте [26], Бразилия; Найроби [43], Кения; рис. 28–31; многовокзальный комплекс с преобладанием транспортной связи каждо-

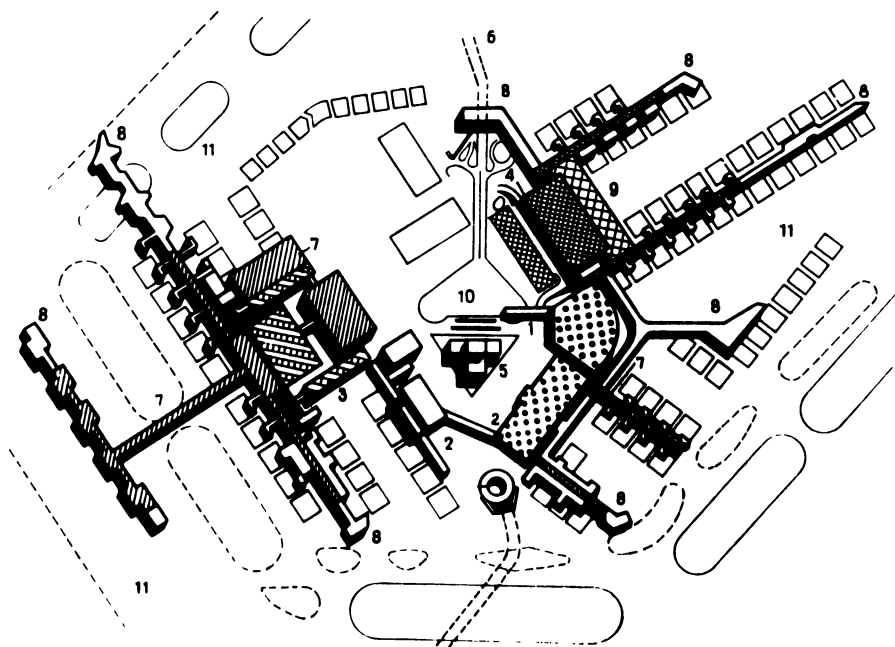


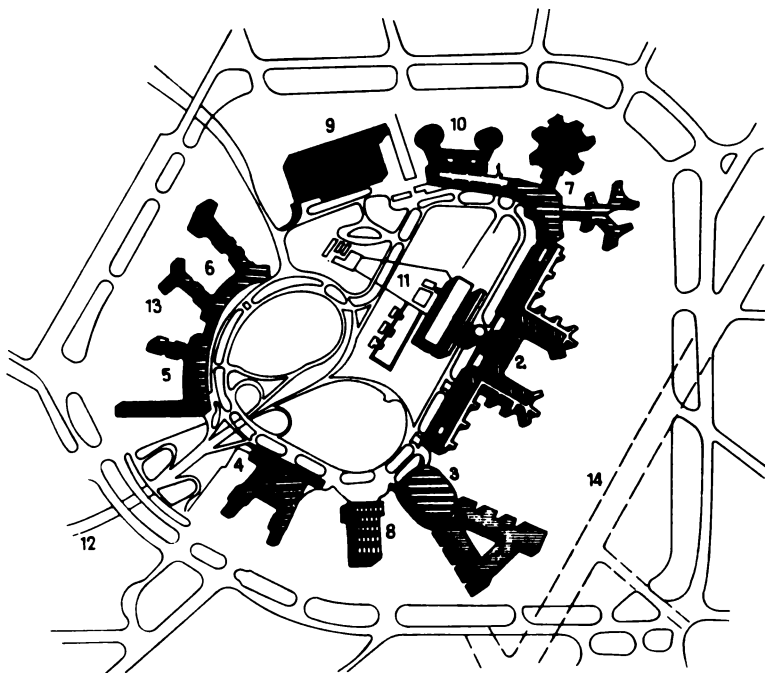
**Рис. 33. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Минск**  
 1 – аэровокзал (2500 пасс/ч, строится); 2 – ближний перрон; 3 – привокзальная площадь; 4 – эстакада подъезда и остановок транспорта; 5 – блокированное здание управления аэропорта, вычислительного центра, гостиницы, профилактория; 6 – подъездная дорога

**Рис. 35. Генеральный план поэтапной застройки аэровокзального комплекса аэропорта Лондон-Хитроу, Великобритания**  
 1 – Королевский аэровокзал, 1958 г.; 2 – Юго-восточный аэровокзал № 2 (1400 пасс/ч), 1958 г.; 3 – Юго-западный аэровокзал № 3 (1500 пасс/ч), 1962 г.; 4 – Северо-восточный аэровокзал № 1 (4700 пасс/ч), 1968 г.; 5 – командно-диспетчерский пункт; 6 – подъездная автодорога в туннеле; 7 – расширение аэровокзала № 3 (увеличение ширины зала вылета, строительство зала, гаража, посадочных сооружений) и аэровокзала № 2 (строительство посадочных сооружений), 1972 г.; 8 – расширение посадочных сооружений всех аэровокзалов, 80-е годы; 9 – увеличение ширины аэровокзала № 1, 70-е годы; 10 – привокзальная площадь; 11 – перрон



**Рис. 34. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Дели, Индия**  
 1 — аэровокзал первой очереди строительства; 2 — аэровокзалы последующих очередей строительства; 3 — привокзальная площадь; 4 — подъездная дорога; 5 — перрон; 6 — грузовой комплекс; 7 — гостиница; 8 — расширение перрона и взлетно-посадочной полосы





**Рис. 36. Генеральный план поэтапной застройки аэровокзального комплекса аэропорта Нью-Йорк-Кеннеди, США**

1 – временный аэровокзал, 1948 г., снесен в 1967 г.; 2 – международный аэровокзал, 1957 г., проект пристройки гаража с операционным залом, 1974 г., пристройка посадочных трапов, 70-е годы; 3 – аэровокзал авиакомпании “Пан-Америкэн”, 1960 г., расширен в 1973 г. на 3000 пасс./ч путем пристройки нового здания; аэровокзалы авиакомпании: 4 – “Истерн Эрлайнз”, 1960 г., расширен в конце 60-х годов; 5 – “Дельта и Юнайтэд Эрлайнз”, 1960 г.; 6 – “Америкен Эрлайнз”, 1960 г., расширен в 1971 г. удлинением посадочных сооружений; 7 – “Транс Уорлд Эрлайнз”, 1960 г., расширен в 1969 г. пристройкой сателлита равной с вокзалом площади; 8 – “Норд-вест Эрлайнз”, 1960 г.; 9 – “Бритиш Оверсис Эрлайнз”, 1969 г.; 10 – национальных линий, переоборудован в 1980 г. под сектор местных линий авиакомпании “Транс Уорлд Эрлайнз”; 11 – привокзальная площадь; 12 – подъездная автодорога; 13 – перрон; 14 – расширенный участок перрона

го аэровокзала с самолетами в аэропорту Монреаль-Мирабель [32, 47], Канада; рис. 32) .

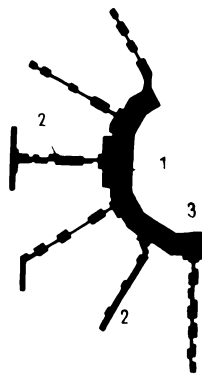
Исключение составляют новые аэропорты с параллельными полосами Тампа, Минск, проект генплана аэровокзального комплекса в аэропорту Дели [58] (см. рис. 25, 33, 34) и исторически сложившиеся многовокзальные комплексы в аэропортах Лондон-Хитроу, Великобритания (рис. 35), Нью-Йорк-Кеннеди (рис. 36), Чикаго-О’Хар, одновокзальный комплекс в аэропорту Майами, США (рис. 37), [11, 14, 37, 41], которые имеют радиально-кольцевую планировку.

Планировка каждого аэровокзала многовокзального комплекса определяется в основном способом взаимосвязи здания с самолетами и степенью децентрализации остановок транспорта (так же, как и при решении генпланов одновокзальных комплексов). Сочетание этих условий дало на

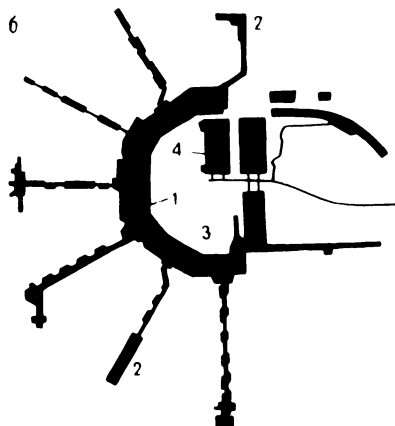
**Рис. 37. Схемы генпланов разных периодов строительства аэровокзала аэропорта Майами, США**

**а** — 60-е годы (74 места стоянки самолетов у аэровокзала); **б** — 70-е годы (87 мест стоянки самолетов у аэровокзала); **в** — 80-е годы (122 места стоянки самолетов у аэровокзала): 1 — аэровокзал; 2 — посадочные сооружения перрона; 3 — привокзальная площадь; 4 — гаражи

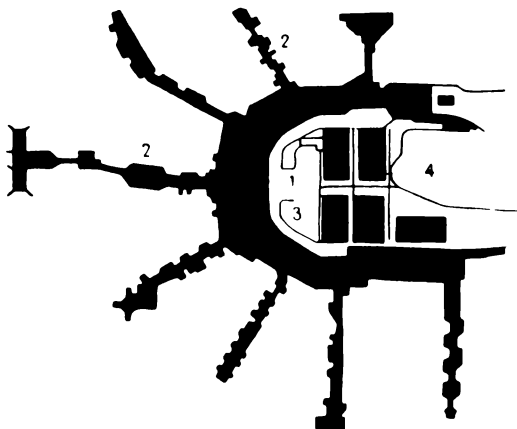
**а**



**б**

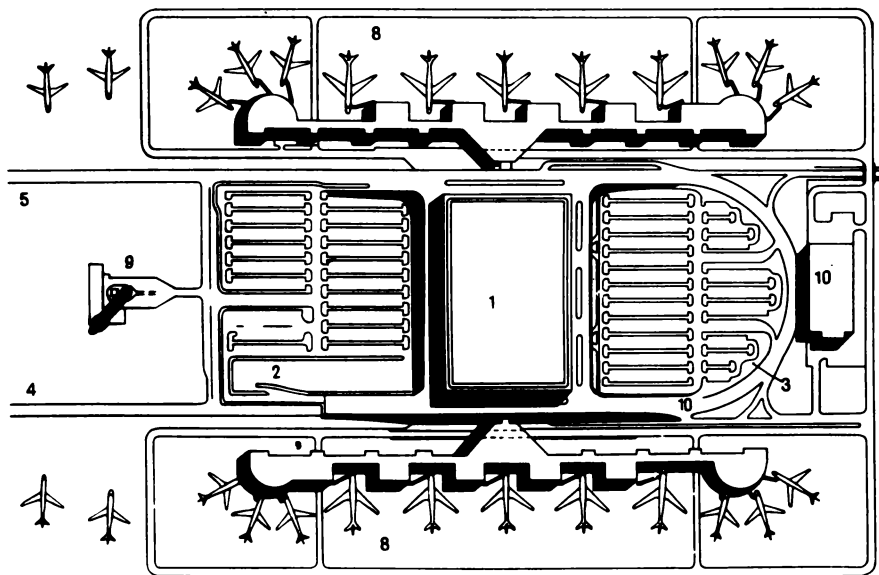
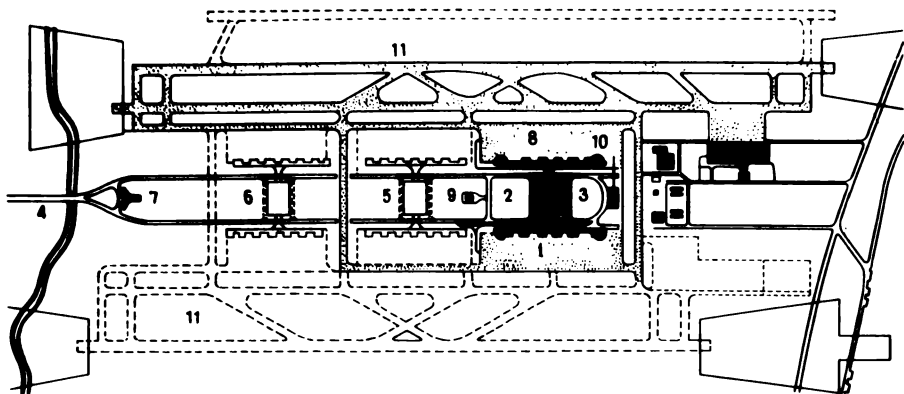


**в**



практике большое разнообразие схем генпланов каждого аэровокзала и приемов застройки всего комплекса.

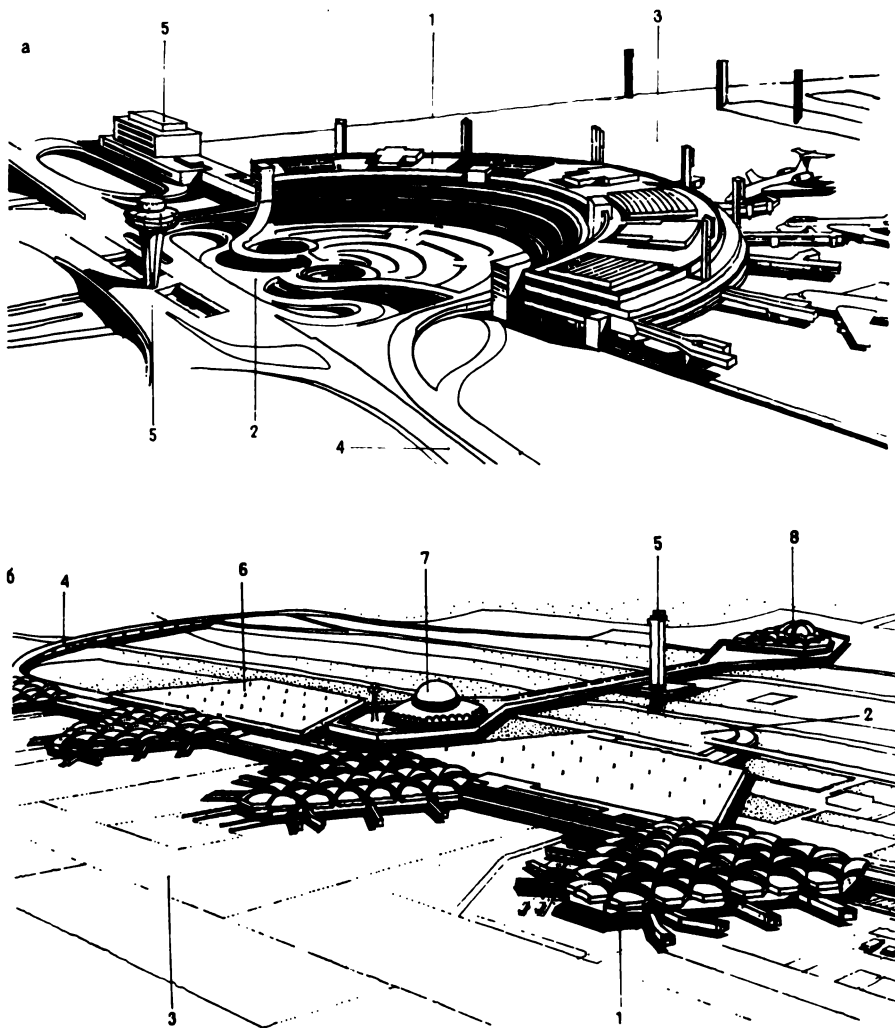
Существует четыре основных приема застройки аэровокзального комплекса.



**Рис. 38.** Генеральный план аэропорта и аэровокзального комплекса аэропорта Тайвань-Тайбей

1 — аэровокзал с эстакадой для транспорта и посадочными сооружениями (5 млн. пасс/год), 1980 г.; привокзальная площадь; 2 — прилетевших пассажиров; 3 — вылетающих пассажиров; 4 — подъездная автодорога; 5 — территория строительства 2-го аэровокзала на 5 млн. пасс/год — 1990 г.; 6 — территория строительства 3-го аэровокзала на 5 млн. пасс/год — 2000 г.; 7 — гостиница; 8 — перрон; 9 — командно-диспетчерский пункт; 10 — цех бортового питания; 11 — взлетно-посадочные полосы

1. Аэровокзалы размещаются в центральной полосе застройки на привокзальной территории вдоль нее, посадочные сооружения протянуты к перронам по обе стороны центральной зоны застройки (аэропорты Хьюстон-США [4], Сингапур-Чанги, Тайвань-Тайбей [55], рис. 38). Генпланы каждого аэровокзала решены по прямоугольно-линейной схеме с централизацией остановок транспорта.



**Рис. 39.** Общий вид застройки аэровокзальных комплексов аэропортов: *а* — Рио-де-Жанейро, Бразилия, *б* — Кинг-Халед, Саудовская Аравия  
 1 — аэровокзал; 2 — привокзальная площадь; 3 — перрон; 4 — подъездная дорога; 5 — командно-диспетчерский пункт; 6 — гараж; 7 — мечеть; 8 — королевский аэровокзал

2. Аэровокзалы размещаются по обе стороны протяженной привокзальной территории, непосредственно примыкая к перронам (аэропорт Лос-Анжелес — прямоугольно-линейная схема решения каждого аэровокзала с централизацией остановок подъезда транспорта (см. рис. 28); аэропорт Рио-де-Жанейро — радиально-кольцевые компактные планировки с централизацией остановок транспорта (рис. 39, *а*); аэропорт Кинг-Халед [48] — компактная треугольная в плане схема каждого аэровокзала с

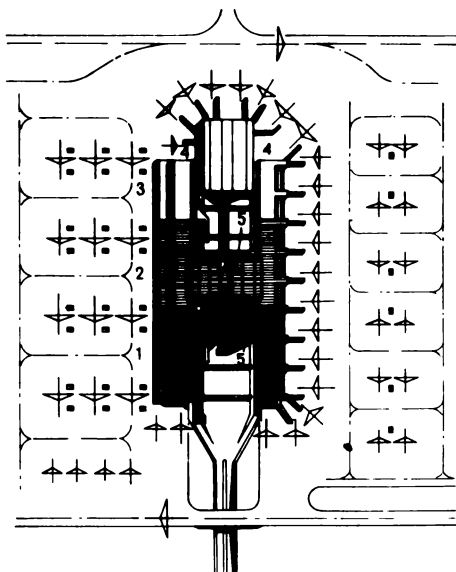
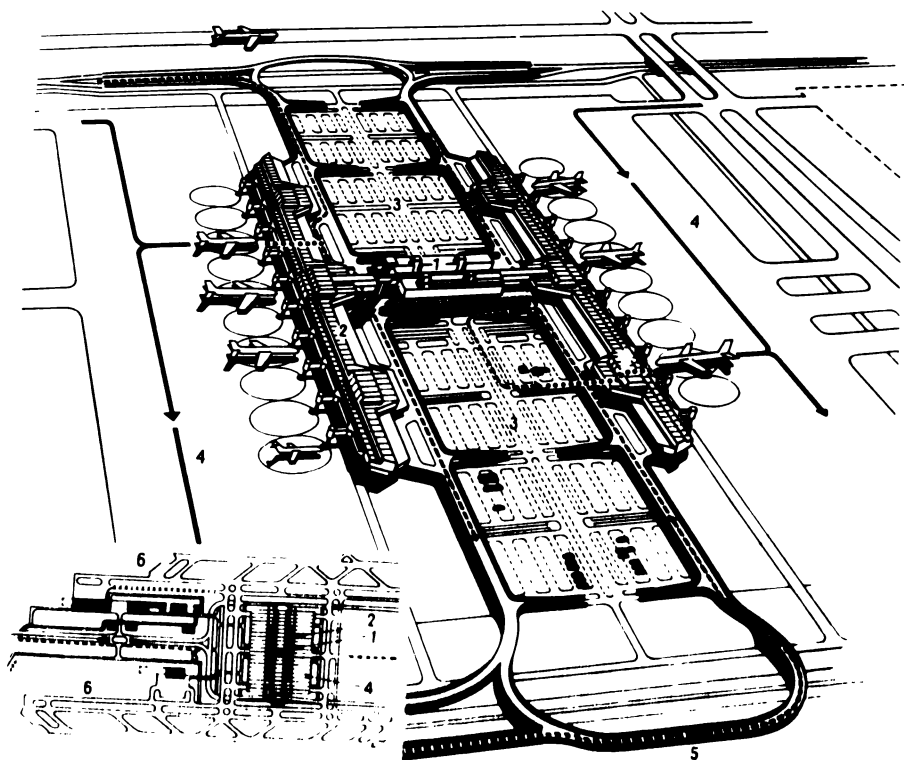
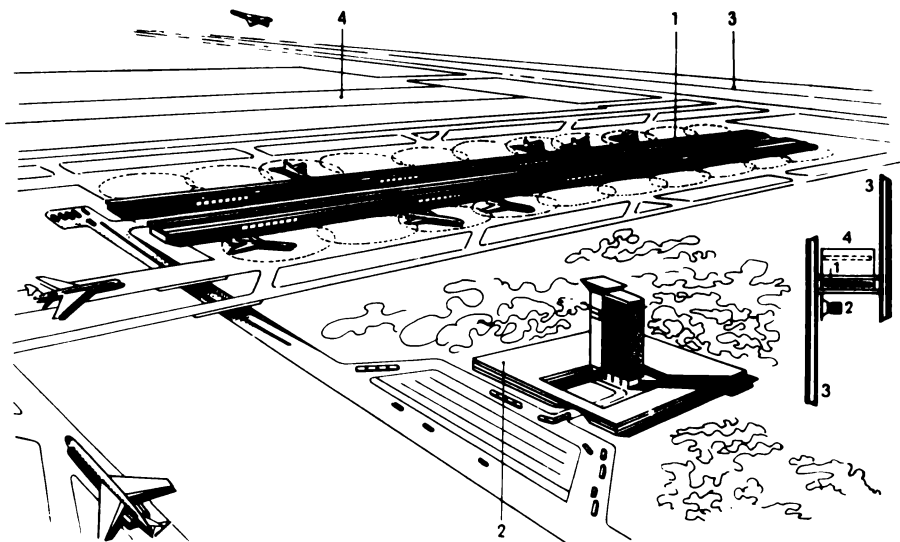


Рис. 40. Генеральный план аэровокзального комплекса аэропорта Симферополь (конкурсный проект)  
 1—3 — первый, второй, третий этапы строительства; 4 — технологическое здание; 5 — здание дополнительного обслуживания пассажиров

Рис. 41. Генеральный план аэропорта и общий вид аэровокзального комплекса аэропорта Мюнхен-2, ФРГ, 70-е годы  
 1 — здание общих помещений; 2 — технологические здания аэровокзала; 3 — привокзальная площадь; 4 — перрон; 5 — подземная автостоянка; 6 — взлетно-посадочные полосы





**Рис. 42. Проектные предложения по застройке аэровокзального комплекса крупного аэропорта (Аэропроект, 1965 г.)**

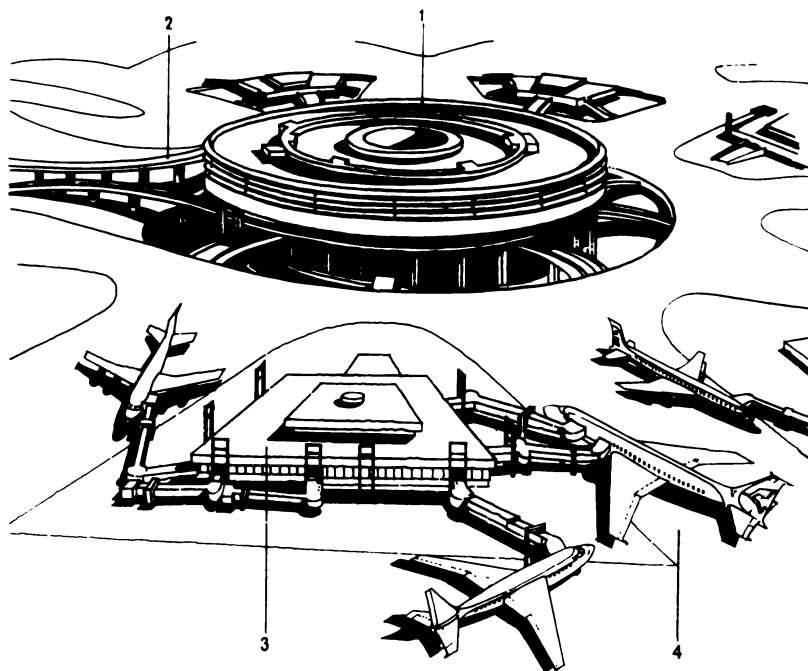
*1 – технологическое здание аэровокзала; 2 – блокированное здание общих помещений аэровокзала, гостиницы, профилактория, управления аэропорта, командно-диспетчерского пункта, цеха бортового питания; 3 – взлетно-посадочные полосы; 4 – перспектива развития технологических зданий*

централизацией остановок транспорта (рис. 39, б); аэропорт Монреаль-Мирабель – прямоугольно-линейная планировка каждого аэровокзала с централизацией остановок транспорта и преобладанием транспортной связи здания с самолетами (см. рис. 32).

3. Технологическая часть зданий располагается по обе стороны привокзальной территории, здания дополнительного обслуживания, общие вестибюли размещаются вдоль привокзальной территории (прямоугольно-линейная схема с децентрализацией остановок транспорта, аэропорт Шреверпорт [28], США; Симферополь (конкурсный проект, рис. 40).

4. Аэровокзалы размещаются поперек протяженной между полосами территории. Подъездная дорога разделена с путями движения самолетов по разным уровням. Схема генплана каждого аэровокзала прямоугольно-линейная с децентрализацией остановок транспорта (аэропорт Мюнхен-2, ФРГ [53], рис. 41 – каждый аэровокзал имеет общее здание дополнительных помещений; по предложению Аэропроекта по застройке аэровокзального комплекса крупного аэропорта 1965 г., общие дополнительные помещения всех аэровокзалов сосредоточены в одном здании; рис. 42).

Генплан аэропорта с параллельными полосами создает предпосылки к принципиально новому решению транспортной схемы аэровокзального комплекса, когда въезды и выезды предусматриваются с обеих сторон привокзальной площади. Этот принцип реализован пока в проектах четырех генпланов аэропортов Москва-5, Даллас-Форт-Уерт, Гамбург-Кальтенкирхен, Мюнхен-2. Генпланы остальных аэропортов имеют тупиковую транспортную схему с въездом и выездом с одной стороны комплекса.



**Рис. 43.** Общий вид застройки аэровокзального комплекса № 1 в аэропорту Шарль-де-Голль, Франция. Привокзальная площадь в виде многоэтажного гаража размещена на крыше центрального здания аэровокзала  
 1 – центральное здание аэровокзала с гаражом на крыше; 2 – подъездная автодорога; 3 – посадочный спутник; 4 – ближний перрон

Прием размещения центрального здания в середине привокзальной территории характерен также для одновокзальных комплексов, имеющих механизированную челночную связь со стоянками самолетов (аэропорты Тампа, Орlando, Атланта). Отличие от аналогичных решений многовокзальных комплексов состоит в том, что привокзальная площадь расположена по обе стороны или с трех сторон центрального здания (см. рис. 25).

Привокзальные территории многих аэровокзальных комплексов застраиваются многоэтажными гаражами (аэропорты Париж-Шарль-де-Голль [29], Хьюстон, Лос-Анжелес, Кинг-Халед; рис. 43, см. рис. 28, 39, б).

## РАЗВИТИЕ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ АЭРОВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Развитие аэровокзальных комплексов на сложившихся территориях обусловлено не только ростом перевозок, но и увеличением пропускной способности аэродромов, вместимости самолетов. В конце 50-х годов вместимость самого большого самолета утроилась с 35 до 100 мест, в конце 60-х годов – увеличилась еще в 1,7 раза, достигнув 170 мест, в конце 70-х годов – еще раз удвоилась, достигнув 350 мест. С середины 60-х годов по настоящее время удвоилась также вместимость самолетов среднемагистральных и коротких линий соответственно с 44 до 120 мест и с 11 до 24 мест (рис. 44).

В большинстве аэропортов, сложившихся в конце 1950—1960 гг., аэродромы имеют 3—4-кратный потенциал увеличения пропускной способности по сравнению с достигнутым сегодня уровнем перевозок (табл. 2). Причем, этот потенциал поэтапно возрастает в связи с проводимой реконструкцией аэродромов, обеспечивающей ввод в эксплуатацию все более грузоподъемных и многоместных самолетов (рис. 45).

**Т а б л и ц а 2. Потенциал увеличения пропускной способности аэродромов действующих аэропортов**

Показатель	Пропускная способность аэродромов, пасс/ч, в аэропортах		
	с одной полосой	с пересекающимися полосами	с параллельными полосами
Современный уровень перевозок отечественных аэропортов	200—1000	1500—2000	3000—4000
Потенциал увеличения пропускной способности аэродромов	800—3000	6000—7000	8000—10 000

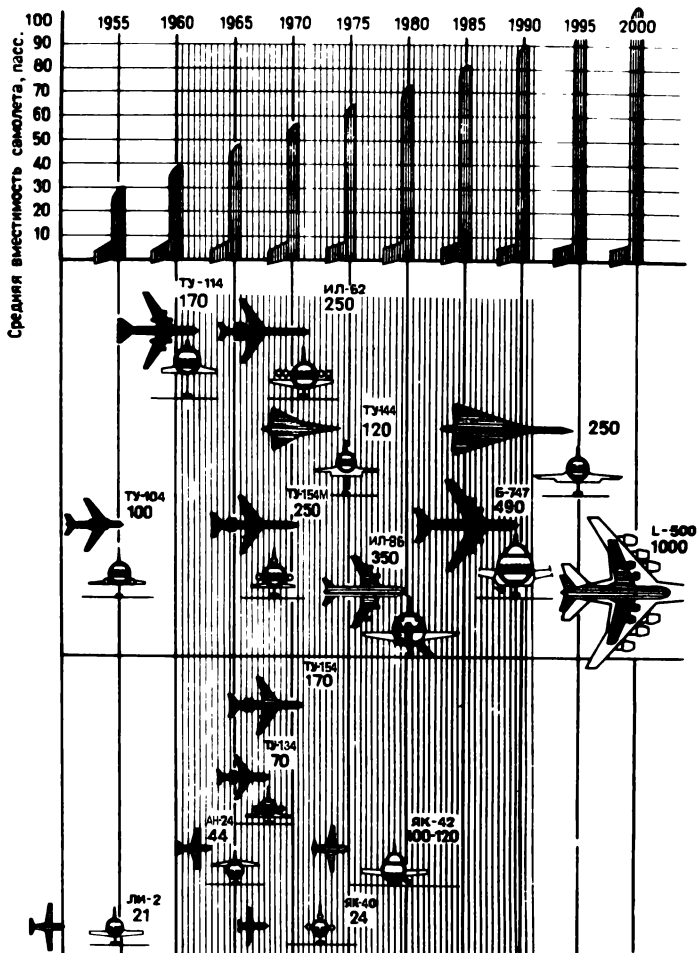
Развитие аэровокзальных комплексов на современном этапе обусловлено недостаточной оснащенностью аэропортов аэровокзалами и постоянным расширением территорий городов и пригородов.

В настоящее время дефицит пропускной способности действующих аэровокзалов в час составляет почти половину выполняемого за этот период объема перевозок. В среднем, площади каждого аэровокзала страны требуется удвоить, чтобы привести их в соответствие с объемами выполняемых сегодня перевозок. Нормативы показывают, что при двукратном увеличении пропускной способности площади территорий перрона и аэровокзального комплекса возрастают примерно в 1,5 раза.

В связи с увеличением территорий городов и пригородов за последние 10—15 лет возросли расстояния, время поездки пассажиров в аэропорт и продолжительность их пребывания в аэровокзалах примерно в 1,2—1,3 раза. Учитывая имеющийся дефицит пропускной способности, площади почти каждого существующего аэровокзала следует увеличить в 2,5—3 раза с тем, чтобы нормально обслуживать пассажиров 80-х годов.

Этап интенсивного развития аэропортов сменяется со временем периодом стабилизации перевозок и строительной деятельности. Наиболее значительные изменения размеров и планировки аэровокзальных комплексов осуществляются в течение периода активной перевозочной и строительной деятельности аэропортов.

При проектировании аэровокзалов нарастающей пропускной способности необходимо анализировать место и удельное значение строящихся зданий в границах общего комплекса. Для этого следует соотнести пропускную способность с возможными пределами увеличения перевозок в конце периода активной перевозочной и строительной деятельности аэропорта. Представление о том, какая часть вероятного комплекса сооружается сейчас (1/10; 1/5; 1/2), имеет определяющее значение для правильного размещения зданий, резервирования территорий развития, разработки технологических, планировочных и архитектурных решений.



Следовательно, для обоснованного решения генеральных планов и проектов "растущих" аэровокзалов необходимо на предпроектной стадии анализировать диапазон их развития. Первый этап предпроектной разработки состоит в определении степени увеличения пропускной способности строящихся зданий. Исходный показатель проекта развития комплекса не может быть постоянной величиной. Нормируемая сегодня пропускная способность учитывает 10-летнюю перспективу роста перевозок после окончания его строительства и является начальной величиной искомого диапазона развития комплекса (например, 200, 400 и 1000 пасс/ч). Необходимо знать величину изменения этого показателя в границах периода активной перевозочной и строительной деятельности аэропорта, например, от 200 до 600, или от 1000 до 3000 пасс/ч. Потому что за этот период формируются в главных чертах размеры и характер комплекса, после чего нарастание замедляется, сменяясь внутренней модернизацией планировки помещений и технологического оборудования.

Площадь застройки первоначальных комплексов 40–50-х годов увели-

Рис. 44. Развитие типов и рост вместимости самолетов в крупных, средних и малых аэропортах. Цифрами показана вместимость самолетов

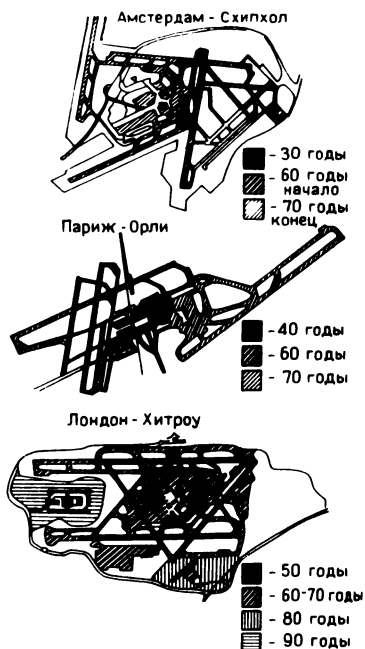


Рис. 45. Этапы развития аэропортов

числась к настоящему времени в 3–4 раза в таких аэропортах, как Москва-Быково, Днепропетровск, Свердловск-Кольцово, Токио-Ханеда, Лондон-Хитроу [14], Майами и в 5–8 раз в таких аэропортах, как Москва-Внуково, Бостон-Логан, Париж-Орли, Нью-Йорк-Кеннеди [14] (см. рис. 13, 24, 35–37, 45).

Изменились не только горизонтальные параметры зданий в плане, но этажность и архитектура отдельных частей комплексов, включая привокзальную площадь (см. рис. 28, 46–48).

Разрастание территорий аэродромов потребовало со временем увеличения высоты и обзора с вышек командно-диспетчерских пунктов. В ряде аэропортов появились новые более высокие и более выразительные по архитектурному решению вышки обзора летного поля (см. рис. 46, 47).

Верхний предел “роста” большинства отечественных аэропортов следует определять по максимальным возможностям однополосных аэродромов, способных обеспечить взлет и посадку определенного числа перспективных типов самолетов в час. Аналогично определяются пределы развития аэродромов с двумя параллельными полосами наиболее крупных аэродромов страны. Усредненные значения сведены в табл. 2.

На первом этапе строительства выделяются несколько групп аэропортов: завершающие свое развитие в 80-х годах (Быково, Внуково); находящиеся на промежуточном этапе развития (большинство аэропортов, построенных в 50–60-х годах); начинающие свое развитие в 80-х годах (аэропорты труднодоступных районов Сибири и Дальнего Востока). Среди второй, наиболее многочисленной группы выделяются аэропорты: с незначительным диапазоном расширения построенных в 70-х годах зданий (в 1,5–2 раза, Ростов-на-Дону, Сочи); с более заметным диапазоном развития строящихся в начале 80-х годов зданий (в 4–5 раз, аэропорты типа Полтава, Грозный, Сыктывкар, Омск, Казань, Минск).

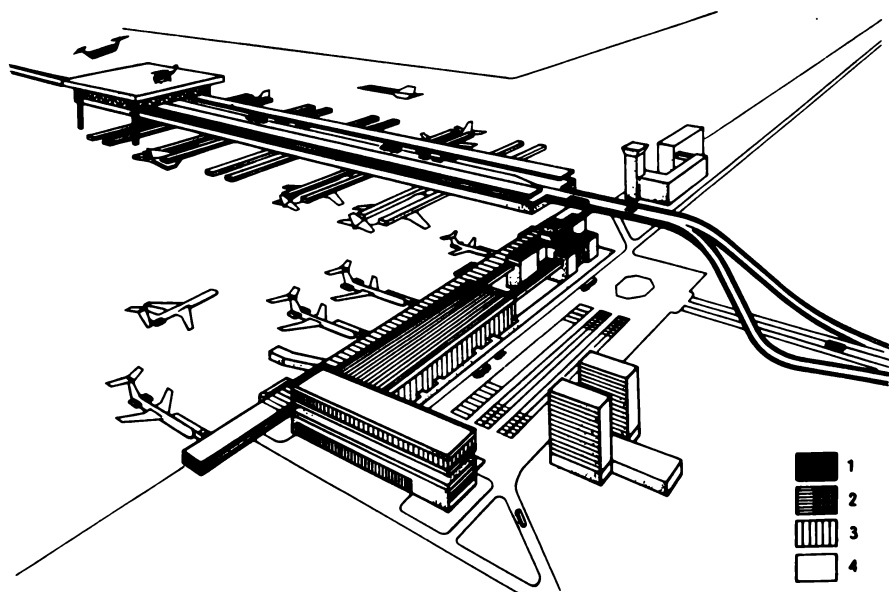


Рис. 46. Этапы развития аэровокзального комплекса аэропорта Москва-Внуково 1 – 40-е годы; 2 – 50–60-е годы; 3 – 80-е годы; 4 – 90-е годы (проектные предложения)

Т а б л и ц а 3. Соотношение между годовой, часовой пропускной способностью и привокзальной территорией

Основные зоны аэровокзального комплекса	Площадь застройки, тыс. м <sup>2</sup> , основных зон аэровокзальной территории, млн. пасс.					
	0,1	0,27	0,5	1,2	1,6	2
	Часовой пропускной способности, млн. пасс.					
	100	200	400	600	800	1000
Аэровокзал	1,5	2	3	6	8	9
Перрон	11	18	40	54	62	88
Привокзальная площадь	4	5	8	11	14	18
Итого	16	25	51	71	84	115

Второй этап предпроектной разработки – оценка пределов планировочного разрастания зданий и сооружений аэровокзального комплекса, соответствующих найденному диапазону увеличения пропускной способности. Для этого необходимо сопоставить показатели увеличения площади застройки всего комплекса, площади аэровокзала с показателями изменения фронта остановок транспорта и стоянок самолетов, а также учесть распределение площади по группам помещений и уровням зданий. Фронт стоянок самолетов является важнейшим габаритообразующим показателем аэровокзала как транспортного предприятия и определяется в зависимости от

количества стоянок ближнего перрона, имеющих оборачиваемость не менее 6–8 самолетов в дневной период работы аэропорта. Исследования, проведенные за последние годы [11, 12], позволили выявить эти соотно-

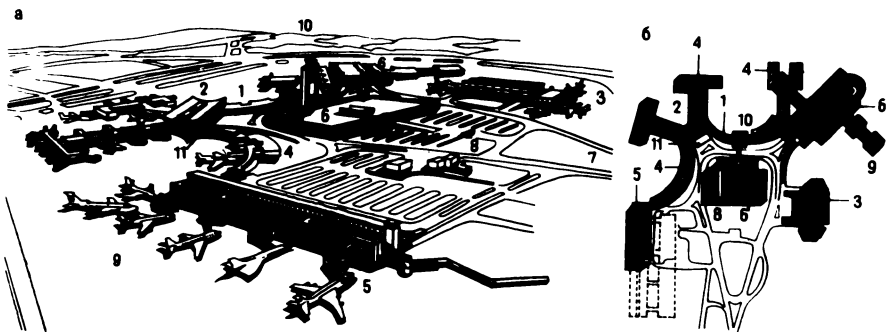


Рис. 47. Общий вид (а) и генплан (б) аэровокзального комплекса аэропорта Бостон-Логан

1 — первоначальный аэровокзал, 1955 г.; 2 — северный аэровокзал, 1967 г.; 3 — Юго-западный аэровокзал коротких линий, 1969 г.; 4 — расширение посадочных сооружений, 1970 г.; 5 — международный аэровокзал, 1974 г.; 6 — Южный аэровокзал и гараж, 1976 г.; 7 — подъездная автодорога; 8 — привокзальная площадь; 9 — перрон; 10 — новое здание башни командно-диспетчерского пункта; 11 — увеличение ширины операционного зала аэровокзала, 1984 г.

способностью, площадью застройки аэровокзала, перрона

зального комплекса в аэропортах с годовой пропускной

2,9	4	4,9	7	8,5	10
способностью, пасс/ч					
1200	1500	1800	2000	2500	3000
11	14	16	19	23	26
108	135	161	178	212	267
22	27	32	36	44	53
141	176	209	233	279	346

шения для типичных условий эксплуатации отечественных аэропортов (см. табл. 3, 4). Параметры сооружений остановок транспорта приведены в табл. 5, 6.

Важнейшее требование проектирования "растущего" аэровокзала — развитие в границах одновокзального комплекса, что исключает дублирование общих помещений, создает предпосылки к более компактному, экономичному и целостному решению поэтапно возводимого комплекса. Этот прием будет наиболее распространен в большинстве отечественных аэропортов.

Т а б л и ц а 4. Соотношение между годовой, часовой пропускной способностью, площадью основных помещений, фронтом наиболее загруженных стоянок самолетов и фронтом остановок транспорта

Показатели	Значение показателей для аэровокзалов с годовой пропускной способностью, млн. пасс.										
	0,27	0,5	1,2	1,6	2	3	4	4,9	7	8,5	10
	Часовой пропускной способностью, пасс/ч										
	200	400	600	800	1000	1200	1500	1800	2000	2500	3000

Примерная общая площадь помещений основной технологического назначения, м<sup>2</sup>

2 2 3 4 5 6 7 9 12 13 14

Количество наиболее загруженных стоянок ближнего перрона, шт.

40 50 90 140 190 240 300 390 500 560 620

Фронт наиболее загруженных стоянок ближнего перрона, округленные значения при односторонней постановке самолетов под прямым углом к аэровокзалу, м

Количество остановок транспорта

при высадке из автобусов

1 2 2 2 2 3 3 4 5 6 7

легковых автомобилей

1 2 2 3 3 4 4 6 6 7 7

при посадке в автобусы

1 2 2 3 3 4 4 6 6 7 7

легковые автомобили

1 2 2 3 3 4 5 6 7 8 9

Минимальный фронт остановок транспорта, м,

при:

высадке пассажиров

25 40 40 40 45 45 70 95 115 140 140

посадке пассажиров

25 40 40 60 60 85 95 115 140 155 160

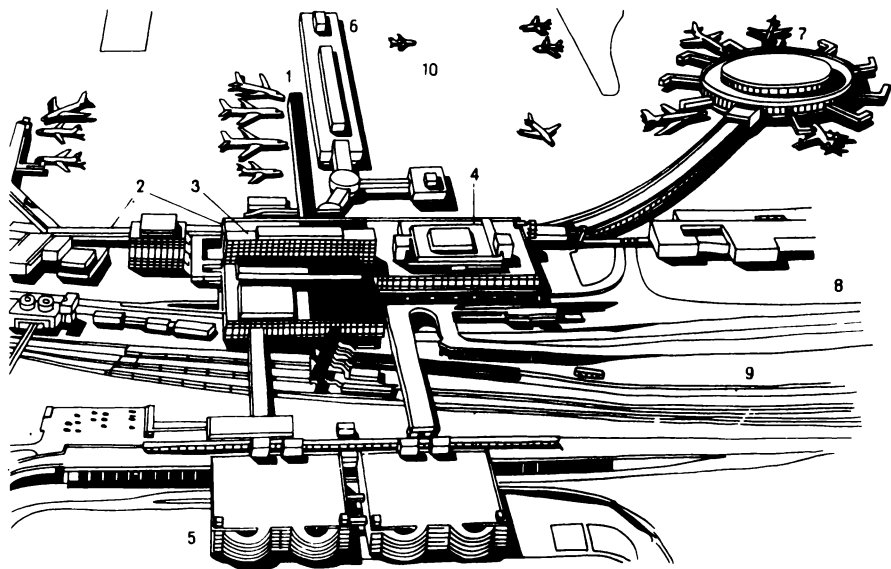


Рис. 48. Общий вид аэровокзального комплекса аэропорта Лондон-Гатвик, начало 80-х годов

1 — первоначальный аэровокзал — 1958 г.; 2 — расширение центрального здания и посадочных галерей; 3 — надстройка центрального здания, начало 70-х годов; 4 — строительство здания прибытия — начало 70-х годов и его расширение конец 70-начало 80-х годов; 5 — гаражи, 70-е годы; 6 — новая посадочная галерея, начало 80-х годов; 7 — спутник, 1983 г.; 8 — подъездная автодорога; 9 — железнодорожный путь; 10 — перрон

Т а б л и ц а 5. Ширина тротуаров и площадь посадочных площадок автотранспорта при одноуровневом решении привокзальной площади

Класс аэро-порта	Минимальный поток пасса-жиров в одном направлении с учетом транзитного дви-жения пассажиров и посетите-лей	Минимальная ширина тротуаров, м	Оптимальная ширина тротуаров, м	Минимальная площадь поса-дочных площа-док, м <sup>2</sup>
I	2200—3000	4,5—6	6—8	330—450
II	1500—2200	3—4,5	5—6	230—330
III	800—1500	2—3	4,5—5	120—230
IV	300—800	1,5—2	3—4,5	45—120
V	100—300	1,5	2—3	15—45

Т а б л и ц а 6. Параметры горизонтальной части эстакад подъезда транспорта ко второму уровню аэровокзалов

Класс аэро-порта	Длина горизон-тальной части эстакад, насыпей, м, не менее*	Ширина, м, не менее				
		тротуаров	полосы остановок	проездной части ав-тотодороги	кратко-времен-ных стоя-нок	общая (округле-ние в боль-шую сторо-ну)
I—II	100—170	6	4,5	7,5	5,5	24
III	80—100	4,5	4,5	7	4,4	21

\* — минимальная длина при расположении на эстакаде только остановок по высадке пассажиров.

## УКРУПНЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЗАСТРОЙКИ АЭРОВОКЗАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Уже на первых этапах развития аэропортов в довоенный период была известна и апробирована на практике идея укрупнения аэровокзального комплекса. Проектировщики первых аэропортов связывали принцип многофункциональности центрального здания аэропорта с возможностями пространственной взаимосвязи аэровокзала и обширных территорий аэродрома, с повышением масштабности и выразительности композиционного решения и отражения в архитектуре образа нового по тем временам типа транспортного здания.

В центральном аэропорту Москва-1 был построен в 1932 г. [11] блокированный комплекс, включающий аэровокзал, помещения администрации Главного управления воздушного флота, общежитие, профилакторий для пилотов, командно-диспетчерский пункт, проектную контору (рис. 49, а).

В аэропорту Берлин-Темпельгоф [31] до войны построен комплекс, в котором перечисленные здания сблокированы с ангарами и трибунами для зрителей (рис. 49, б).

В аэропорту Мюнхен-Рием [42] также почти вся застройка скомпонована в одном комплексе зданий, который включал кроме аэровокзала и административно-управленческих зданий также все здания грузового, складского и гаражного хозяйства аэропорта (рис. 49, в).

Поэтапно укрупненный комплекс сформировался в действующем аэропорту Гамбург [34]. К первоначальному зданию аэровокзала были впоследствии пристроены симметрично два крыла, в которых разместились все административно-управленческие службы аэропорта (рис. 50).

В проектах современных аэровокзальных комплексов также часто применяется блокировка. В аэропорту Варшава-Окенце [4] построено укрупненное здание, где разместились: аэровокзал, командно-диспетчерский пункт и грузовой склад (рис. 51). Компоновка объемов осуществлена таким образом, чтобы каждая служба могла развиваться независимо друг от друга.

В крупных аэровокзальных комплексах наиболее часто блокируются здания аэровокзалов, командно-диспетчерский пункт, гостиница или цех бортового питания (аэропорт Домодедово, Казань-2; см. рис. 16, 26). В аэропорту Гетеборг в одном здании скомпонованы аэровокзалы, профилакторий, помещения управления аэропорта (рис. 52).

Более высокая степень кооперирования и блокировки применяется в аэровокзальных комплексах небольших аэропортов III—У классов. За последние годы в аэропорту Грозный и Певек реализованы проекты блокированных зданий, включающих аэровокзал, командно-диспетчерский пункт, гостиницу, цех бортового питания, профилакторий, столовую (рис. 15, 52). Для аэропорта Тобольск разработан проект укрупненного здания, включающего дополнительно к перечисленным службам помещения администрации аэропорта (рис. 53).

В отечественной и зарубежной практике строительства аэропортов встречаются два способа образования блокированных зданий: путем единовременного и поэтапного строительства. Первый, наиболее эффективный по технологии и экономике способ найдет применение при застройке новых территорий и аэропортов III—У классов (что составит пятую часть всех случаев застройки в ближайшие две пятилетки). Укрупненные здания для ситуации нового строительства целесообразно проектировать с мак-

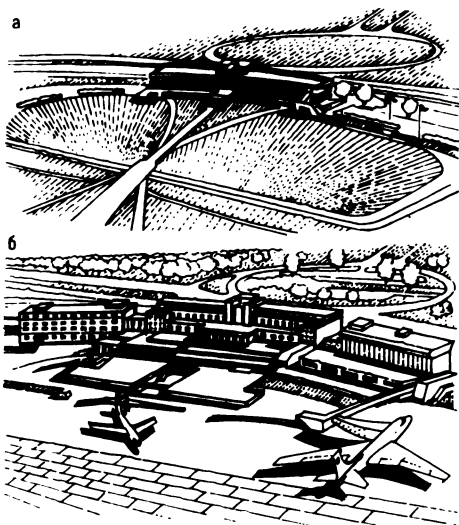
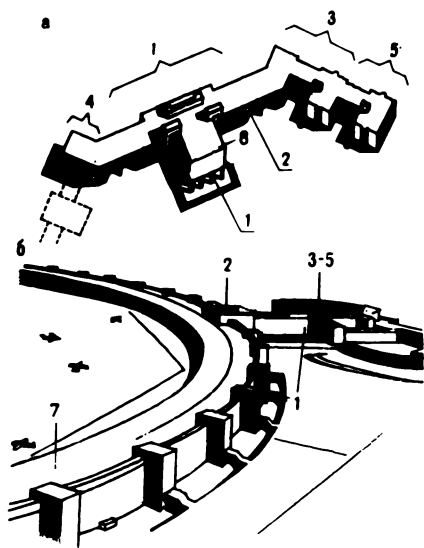


Рис. 50. Блокированный аэровокзальный комплекс в аэропорту Гамбург-Фюльсбюттель, сформировавшийся поэтапно  
*а* – 30-е годы; *б* – 50-е, 70-е годы

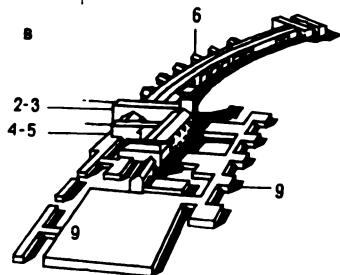


Рис. 49. Блокированные аэровокзальные комплексы в аэропортах: *а* – Москва-1, *б* – Берлин-Темпельгоф, *в* – Мюнхен-Рием  
 1 – аэровокзал; 2 – командно-диспетчерский пункт; 3 – администрация; 4 – общежитие; 5 – профилакторий; 6 – помещения для грузов, склады, мастерские; 7 – ангары; 8 – проектная контора; 9 – расширение, 70-е годы

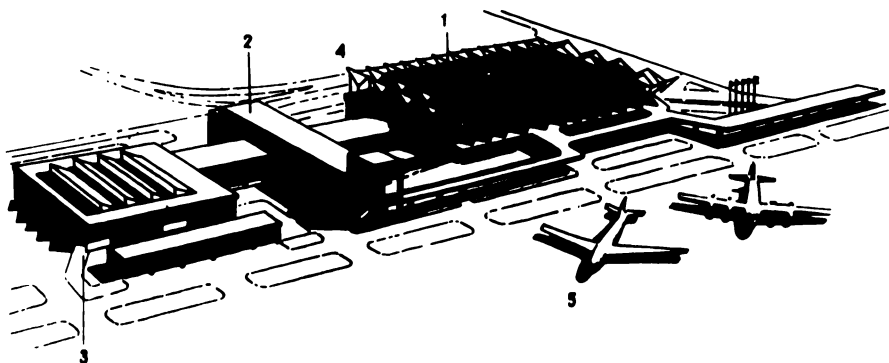
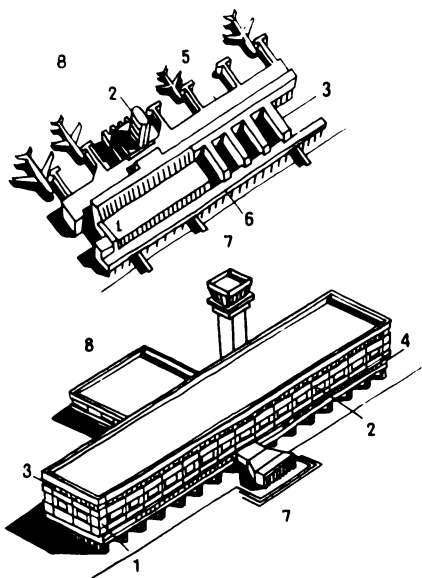


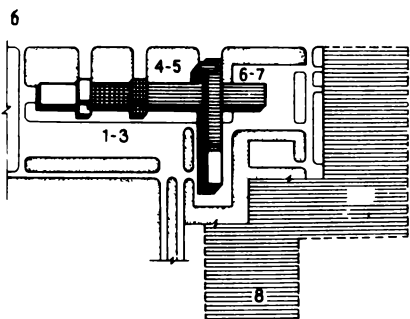
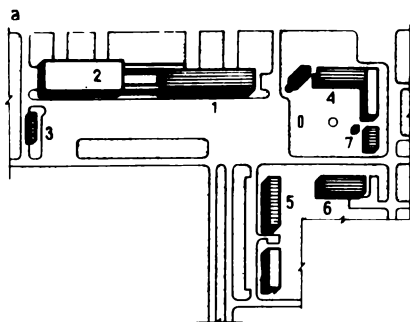
Рис. 51. Общий вид блокированного аэровокзального комплекса в аэропорту Варшава-Окец  
 1 – аэровокзал; 2 – командно-диспетчерский пункт; 3 – грузовой склад; 4 – при- вокзальная площадь; 5 – перрон



**Рис. 52. Блокированные аэровокзальные комплексы в аэропортах Гетеборг и Певек**

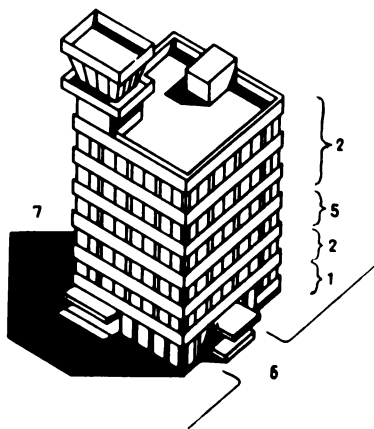
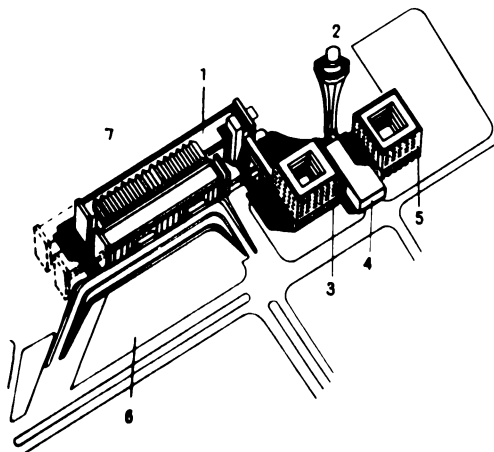
1 — аэровокзал; 2 — командно-диспетчерский пункт; 3 — гостиница, профилакторий; 4 — цех бортового питания; 5 — столовая; 6 — управление аэропорта; 7 — привокзальная площадь; 8 — перрон

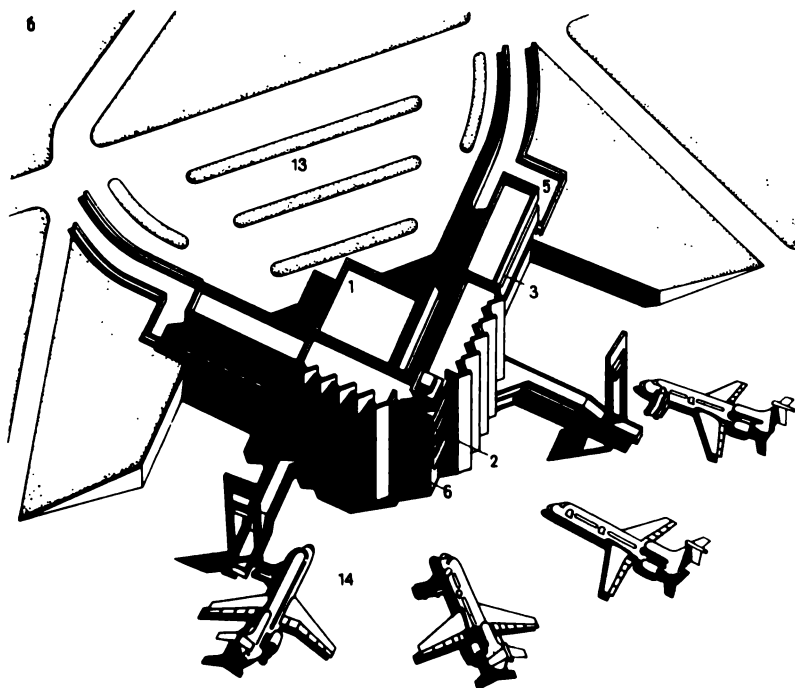
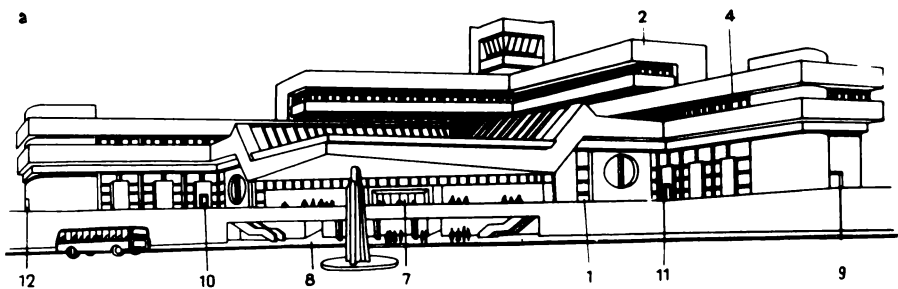
52	55		53 а
54			53б



**Рис. 55. Генеральный план застройки аэровокзального комплекса**

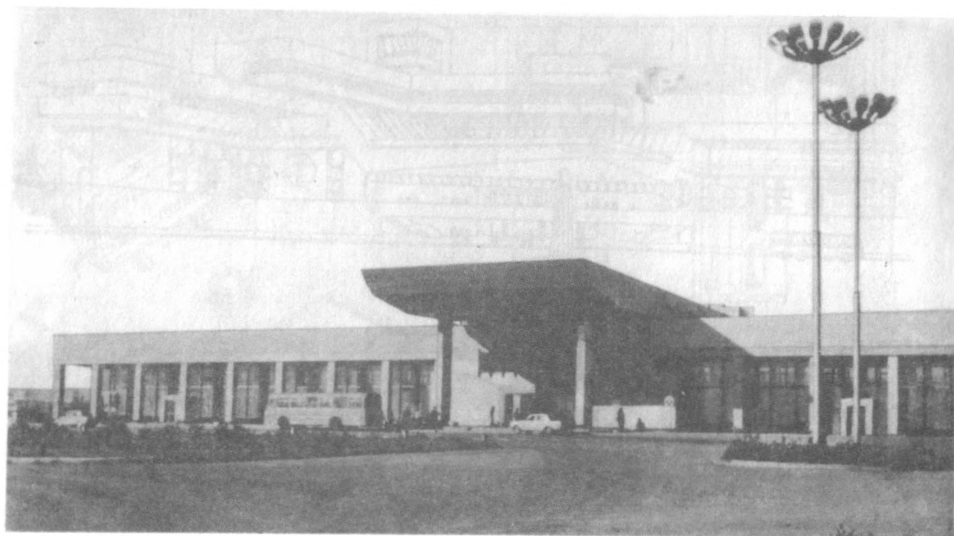
а — отдельно стоящими зданиями; б — блокированным зданием в аэропорту Грозный: 1 — аэровокзал; 2 — пассажирский павильон; 3 — автостанция; 4 — командно-диспетчерский пункт; 5 — гостиница, профилакторий; 6 — столовая, цех бортового питания; 7 — трансформаторная подстанция; 8 — экономия территории застройки





**Рис. 53.** Блокированный аэровокзальный комплекс в аэропорту Тобольск (проект): а — вид со стороны привокзальной площади; б — вид со стороны перрона: 1 — аэровокзал; 2 — командно-диспетчерский пункт; 3 — управление аэропорта; 4 — гостиница, профилакторий; 5 — депутатский сектор; 6 — перронные бригады; 7 — подъезд и вход в аэровокзал; 8 — выход из аэровокзала; 9 — вход в командно-диспетчерский пункт; 10 — вход в управление аэропорта; 11 — вход в профилакторий и гостиницу; 12 — вход в депутатский сектор; 13 — привокзальная площадь; 14 — перрон

**Рис. 54.** Блокированный аэровокзальный комплекс, сооружаемый поэтапно в аэропорту Фрунзе, одновременно в аэропорту Хмельницкий: 1 — аэровокзал; 2 — командно-диспетчерский пункт; 3 — гостиница, профилакторий; 4 — столовая, цех бортового питания; 5 — управление аэропорта; 6 — привокзальная площадь; 7 — перрон

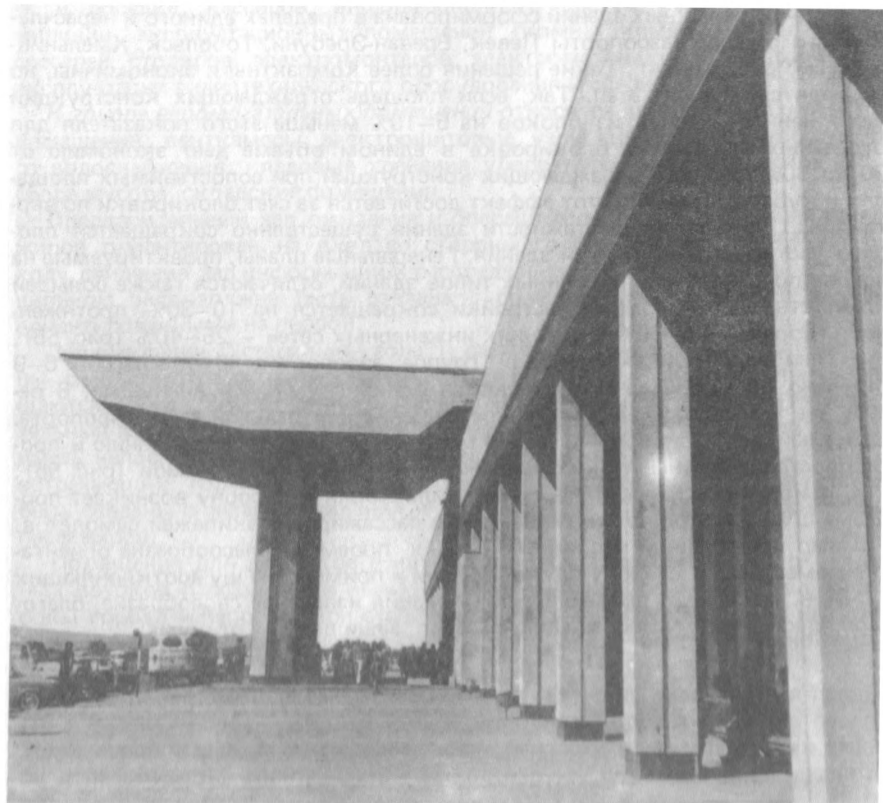
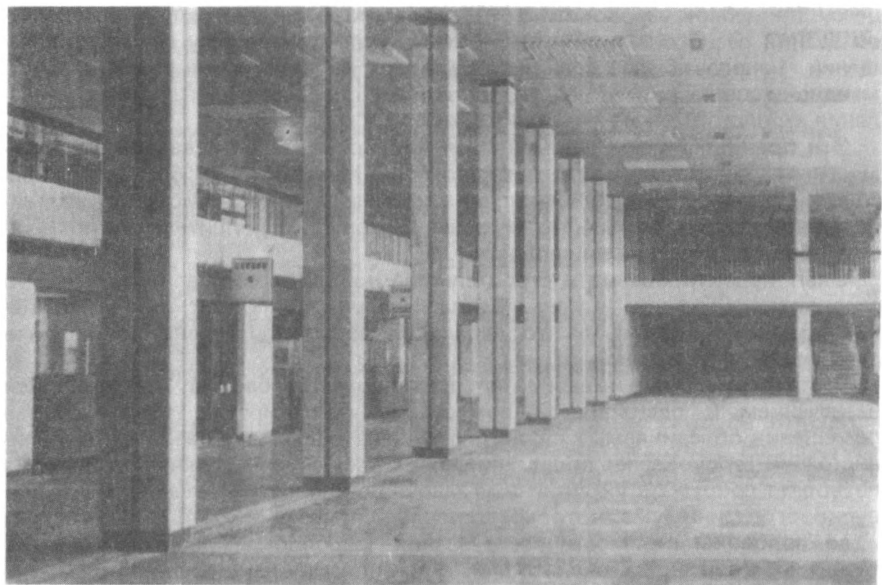


**Рис. 56.** Общий вид блокированного аэровокзального комплекса аэропорта Грозный со стороны привокзальной площади; фрагмент аэровокзала; интерьер пассажирского зала

симально возможным или частичным составом размещаемых служб (аэровокзал, командно-диспетчерский пункт, гостиница, управление, профилакторий, цех бортового питания, столовая) [19].

Способ поэтапного строительства блокированных зданий будет применяться главным образом при реконструкции действующих аэровокзалов аэропортов (треть-четверть всех случаев застройки).

Основанием для укрупнения застройки являются два исходных принципа: сходство служб и предприятий по назначению и технологическому про-



цессу (пищеблок аэровокзала, столовой, цеха бортового питания); сходство зданий разного назначения по объемно-планировочному решению помещений (многоэтажные здания коридорной системы планировки для командно-диспетчерского пункта, гостиницы, профилактория, здания управления аэропорта).

Эти принципы могут совмещаться или применяться отдельно в зависимости от состава размещаемых служб и предприятий. В блокированных зданиях аэровокзального комплекса наиболее часто кооперируются административно-хозяйственные, технические, бытовые, дополнительные помещения, общие помещения пищеблока.

Опыт проектирования и строительства новых блокированных зданий в аэропортах Грозный, Казань, Ереван-Эребуни, Тобольск, Когалым, Певек, Брянск показывает, что небольшие аэропорты страны необходимо застраивать укрупненно.

Часть перечисленных зданий спроектирована из блоков, отличающихся назначением и планировкой помещений: пассажирские залы; мелкие помещения объединяемых служб: гостиницы, управления аэропорта, администрации аэровокзала; общий пищеблок всех служб. Блочная планировка позволяет сооружать укрупненные здания поэтапно с выделением объектов пускового минимума, который составляет примерно 35–45% по кубатуре и до половины стоимости всего здания (аэропорты Грозный, Казань-2, Когалым, Фрунзе; см. рис. 15, 54). Пусковой минимум должен обязательно иметь инженерные системы автономной эксплуатации.

Часть укрупненных зданий сформирована в пределах единого и нерасчленяемого объема (аэропорты Певек, Ереван-Эребуни, Тобольск, Хмельницкий, см. рис. 52–54). Такие решения более компактны и экономичны, но возводятся в один этап. Так, если площадь ограждающих конструкций укрупненного здания из блоков на 5–10% меньше этого показателя для отдельных зданий, то блокировка в едином объеме дает экономию от 20 до 30% площади ограждающих конструкций при сопоставимых площадях и кубатуре зданий. Этот эффект достигается за счет блокировки по вертикали. С увеличением этажности здания существенно сокращается площадь застройки и покрытий здания. Генеральные планы, проектируемые на основе применения укрупненных типов зданий, отличаются также большей компактностью. Площадь застройки сокращается на 10–30%, протяженность дорог – 25–30% и внешних инженерных сетей – 25–40% (рис. 55).

В наиболее распространенной группе аэропортов III–У классов 6–9 отдельно стоящих зданий заменяются одним-двумя укрупненными. В результате улучшается архитектурное решение центральной части аэропорта. Заметный композиционный эффект создается благодаря сочетанию и противопоставлению невысоких протяженных и высотных объемов (рис. 56).

С приближением гостиницы и профилактория к перрону возникает проблема шумозащиты помещений отдыха пассажиров и экипажей самолетов. Помимо повышенной изоляции оконных проемов целесообразна ориентация помещений в сторону звуковой тени и применение шумоотклоняющих экранов. Последние придают облику здания известное своеобразие, благодаря пластическому обогащению фасадов, защищаемых от шума.

### Глава 3. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

#### ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ПОМЕЩЕНИЙ АЭРОВОКЗАЛОВ

В соответствии с функциональным назначением и организацией обслуживания основных пассажиропотоков (рис. 57) 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 оборотного 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 по ходу 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 прилетевших 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 пассажиропотоке 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.

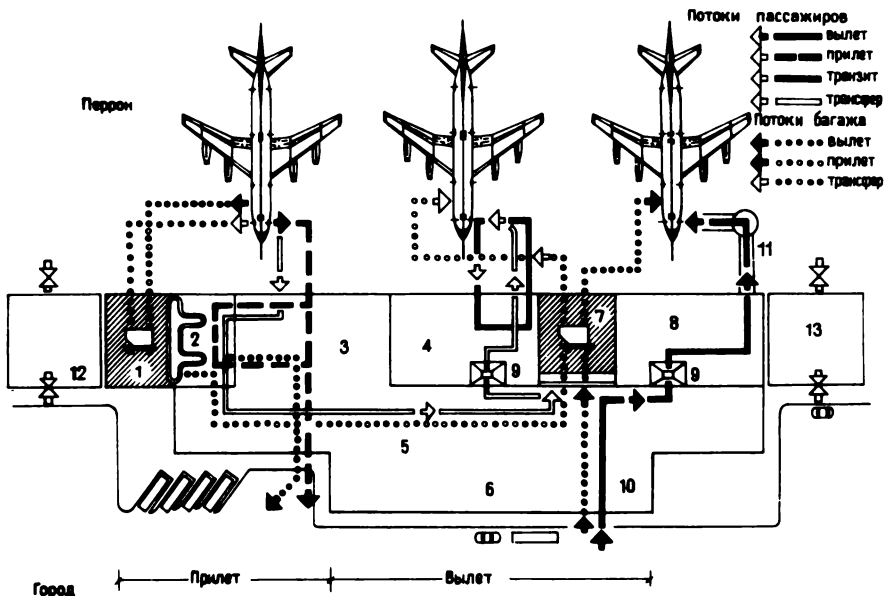


Рис. 57. Основные потоки пассажиров и багажа и основные группы помещений в аэровокзальных комплексах

1 – багажное помещение прилета; 2 – зона выдачи багажа; 3 – зал ожидания прилетающих 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

Служебные помещения за исключением кабинетов начальника, инспектора по претензиям выделяются в зоне с контролируемым входом.

Состав и площади помещений аэровокзалов следует определять по нормам технологического проектирования аэровокзалов. При существенных отклонениях условий эксплуатации проектируемого объекта от принятых в нормах, а именно: высоком проценте транзитных и трансферных пассажиров, большом удалении от города, большом числе посетителей (св. 20%) необходима разработка специального задания на проектирование, в котором должны быть отражены специфические особенности функционирования данного аэропорта.

Площадь помещений основного технологического назначения ориентировочно можно определять по следующим показателям, приведенным в табл. 7.

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Планировочные решения аэровокзальных комплексов, несмотря на все их многообразие, основываются на четырех исходных концепциях: галерейная, сателлитная, концепция перронных автобусов с подъемным салоном, а также линейная (рис. 58).

Для эквивалентного сравнения основных концепций условно выбрана схема аэровокзального комплекса на 6 мест стоянки самолетов (рис. 59,

Т а б л и ц а 7. Удельные площади основных помещений аэровокзалов различной пропускной способности

Наименование помещений	Удельная площадь помещений, м <sup>2</sup> , в аэровокзалах пропускной способностью, пасс/ч									
	100	200	400	600	800	1000	1200	1500	1800	2000
Помещения основного технологического назначения, в том числе:	9	11	10	10	10	10	10	10	10	10
операционные	4	3,7	3,3	3,3	2,9	2,5	2,5	2,7	2,8	2,8
ожидания	2	1,8	2	2	2	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2
обработка багажа	1,1	1,8	1,9	1,7	2	2,3	2,3	2	2	1,9
пункты досмотра пассажиров	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1	1	1	1	1
камера хранения	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
зона распределения	—	1,8	1,1	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5

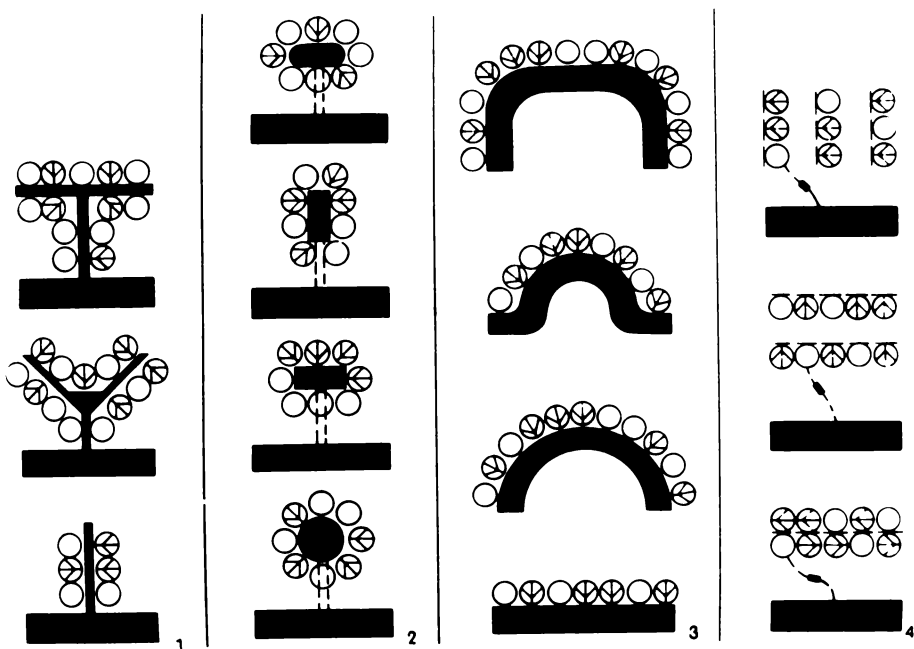


Рис. 58. Основные схемы аэровокзальных комплексов и их разновидности  
 1 — галерейная; 2 — сетеллитная; 3 — линейная; 4 — перронных автобусов-салонов

где  $X$  — ширина здания аэровокзала,  $Y$  — расстояние между зданием аэровокзала и второй рулежной дорожкой) [27].

**Галерейная концепция (ГЛР).** 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.

**Концепция спутников (СТЛ).** 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 спутников 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.

**Концепция перронных автобусов-салонов (ПАВТ).** Вначале в упрощенном виде использовалась в Европе, но в усовершенствованном "чистом" виде появилась в США. Отличается от галерейной и спутниковой концепций тем, что залы-накопители заменены автобусами-салонами. Однако опреде-

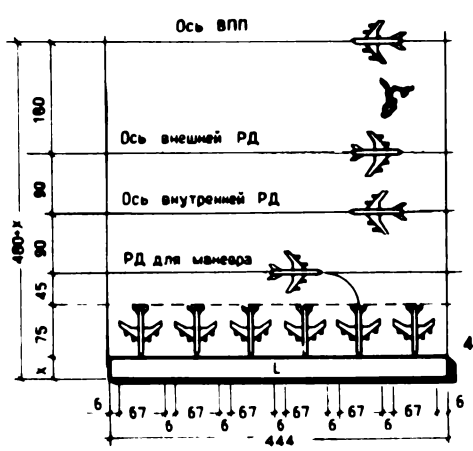
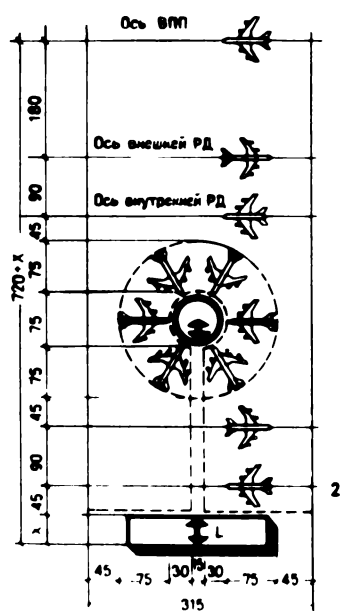
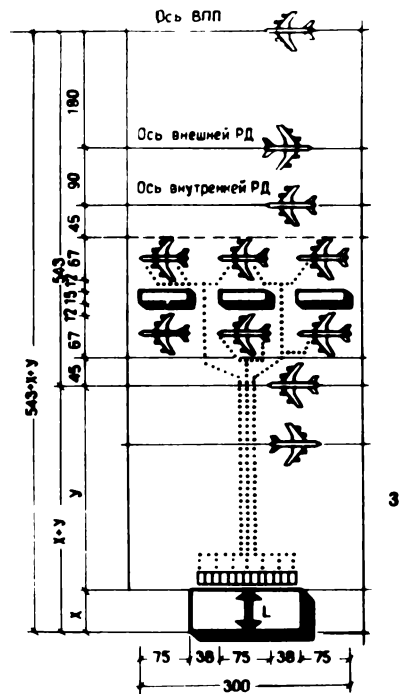
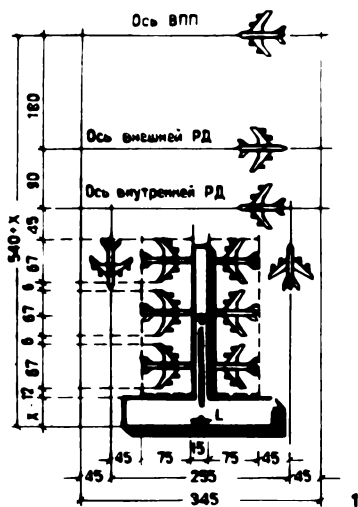


Рис. 59. Сравнение общей площади и длины пути пассажиров основных схем аэровокзальных комплексов  
 1 - галерейная; 2 - спутниковая; 3 - перронных автобусов-салонов; 4 - линейная  
 ВПП - взлетно-посадочная полоса; РД - рулежная дорожка; L - средняя длина пути.  
 Все размеры даны в метрах

ленная дополнительная площадь, компенсирующая отсутствие посадочных сооружений все же требуется в главном здании 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 (ЛНЯ).** Самолеты примыкают вплотную к фронту основного здания. Применяется как в малых, так и в 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.

Выбор оптимальной концепции можно произвести с учетом следующих основных критериев.

**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.

**Условие 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.

Основные показатели четырех рассматриваемых концепций аэровокзалов приведены в табл. 8, 9.

Результаты сравнения концепций по общей площади, занимаемой аэровокзальным комплексом, показывают, что по степени интенсификации

**Т а б л и ц а 8. Средняя длина пути пассажира от городского транспорта до самолета**

Наименование концепции	Средняя длина пути от городского транспорта до самолета, м	Примечание
Галерейная	130–150	Зависит от ширины здания аэровокзала
Сателлитная	60–70	Зависит от ширины здания аэровокзала и наличия системы внутривокзальной транспортировки
Перронные автобусы-салоны	40–60	Зависит от ширины здания аэровокзала
Линейная	30–40	При условии, что вход в аэровокзал напротив места стоянки самолета

**Т а б л и ц а 9. Общая площадь аэровокзального комплекса на 6 мест стоянки самолетов**

Наименование концепции	Площадь аэровокзального комплекса, м <sup>2</sup>	Примечание
Галерейная	$186\ 000 + 345 X = 206\ 350$	При $X = 60$ м
Сателлитная	$227\ 000 + 315 X = 235\ 900$	" $X = 60$ "
Перронные автобусы-салоны	$163\ 000 + 300 (X + Y) = 361\ 000$	" $X = 60$ "
Линейная	$212\ 000 + 444 X = 229\ 800$	" $Y = 600$ м " $X = 40$ м

процессов, концентрации площадей и объемов зданий порядок распределения от большего к меньшему следующий: ГЛР, ЛНЯ, СТЛ, ПАВТ. Почти все рассмотренные концепции нашли применение в отечественных аэропортах за исключением ПАВТ.

Четыре рассмотренные основополагающие концепции послужили основой для бесчисленного числа комбинаций конкретных функционально-планировочных решений аэровокзалов в аэропортах мира (рис. 60). Появились аэровокзальные комплексы с использованием внутривокзальных транспортных систем между главным зданием и сателлитом, широкое распространение получили концепции, совмещающие принципы ГЛР и ЛНЯ в виде треугольных объемов ЛНЯ и ПАВТ; ГЛР и СТЛ, ЛНЯ и СТЛ и др.

Обобщенный анализ подобных комбинаций проводить не только невозможно, но и нецелесообразно. Это имеет смысл в каком-либо конкретном случае, отбирая наиболее оптимальный вариант проекта аэровокзала в определенном аэропорту.

Примерные границы применения, определенные на основе анализа аэровокзалостроения в отечественных и зарубежных аэропортах, приведены в табл. 10.

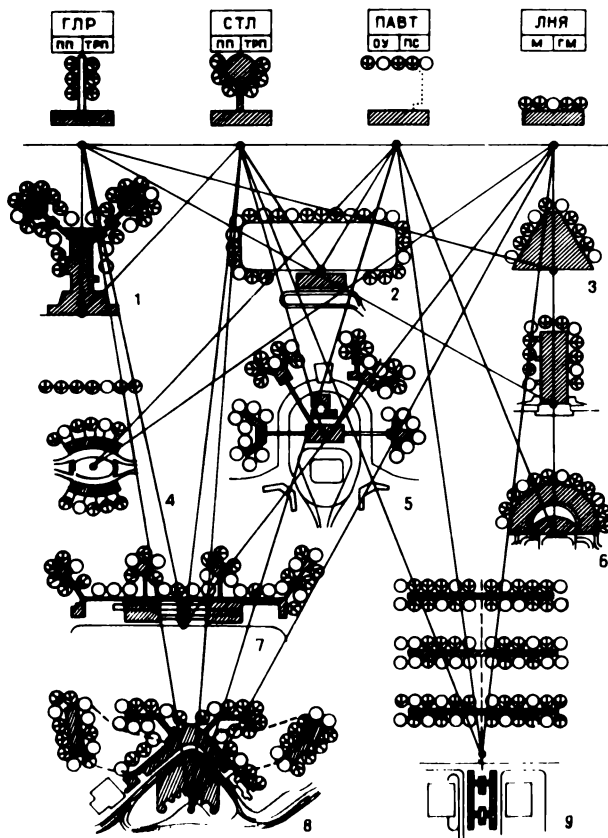
Данные таблицы основаны на анализе аэровокзалов более 200 отечественных и зарубежных аэропортов.

**Условные обозначения:**

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| М – модуль;              | ОУ – один уровень;    |
| ГМ – групповой модуль;   | ПС – подъемный салон; |
| ПП – пешеходный путь;    | + – применяется;      |
| ТРП – транспортный путь; | – – не применяется.   |

**Т а б л и ц а 10. Область применения основных планировочных решений аэровокзалов в зависимости от пропускной способности и удельного веса трансферного пассажиропотока**

Годовая пропускная способность аэровокзала, млн. пасс/год	ЛНЯ		СТЛ		ПАВТ		ГЛР	
	М	ГМ	ПП	ТРП	ОУ	ПС	ПП	ТРП
До 0,5	—	+	—	—	+	—	+	—
0,5—1 (трансфер до 30%)	+	+	+	—	+	—	+	—
0,5—1 ( " св. 30 ")	—	+	+	—	+	+	+	—
1—2 ( " до 30 ")	—	+	+	+	+	+	+	—
1—2 ( " св. 30 ")	—	+	—	—	+	+	+	—
2—6 ( " до 30 ")	+	+	+	+	+	+	+	—
2—6 ( " св. 30 ")	—	+	+	+	+	+	+	+
Св. 6 ( " до 30 ")	+	+	—	+	+	+	+	+
Св. 6 ( " св. 30 ")	—	+	—	+	+	+	+	+



**Рис. 60. Варианты комбинаций различных схем аэровокзальных комплексов на примере конкретных объектов**

1 — Франкфурт-на-Майне; 2 — предложение компании "Алиталия"; 3 — Ганновер Лангехаген; 4 — Париж-де-Голль, аэровокзал № 2; 5 — Тампа-Флорида; 6 — Москва-5 (проект); 7 — Осака-Кансай; 8 — Сизтл-Такома; 9 — Атланта-Хартсфилд

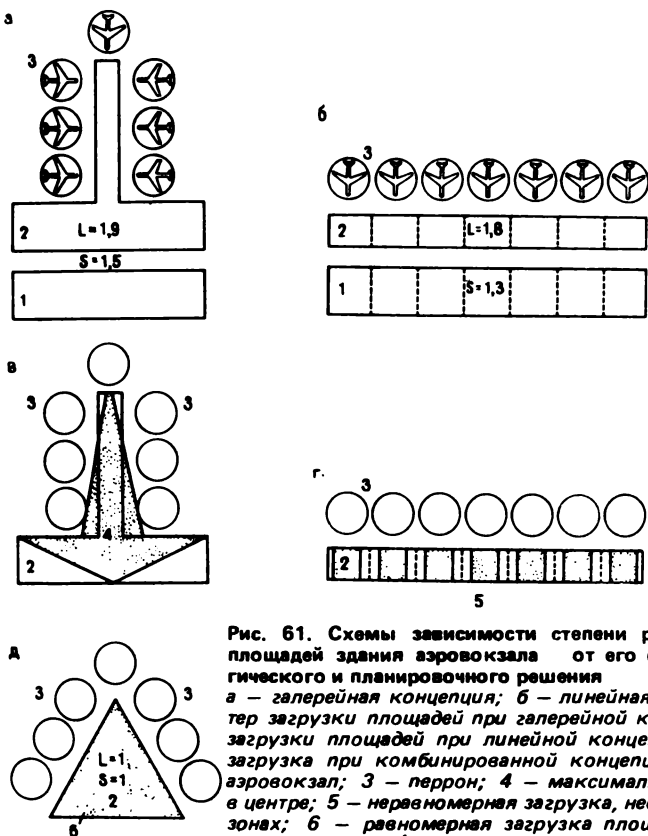
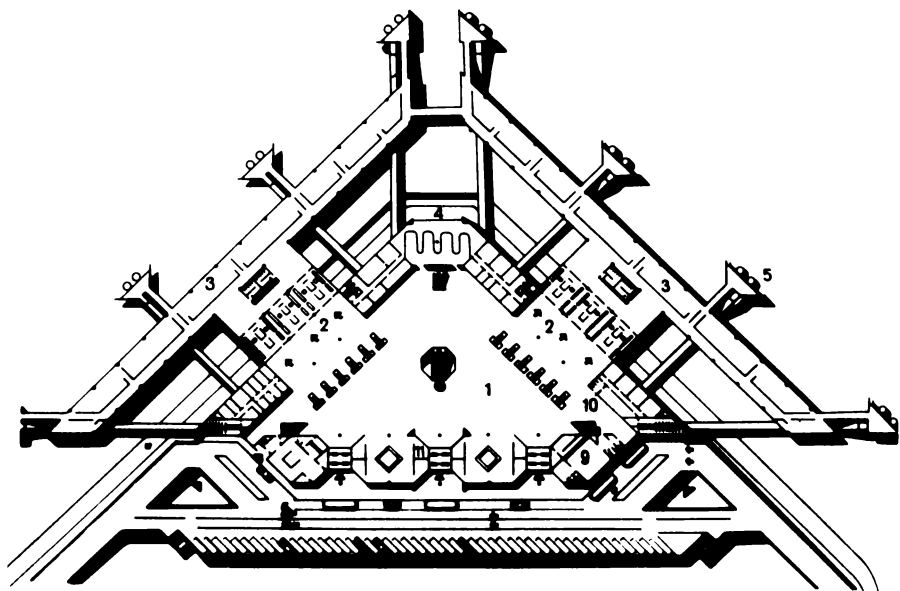
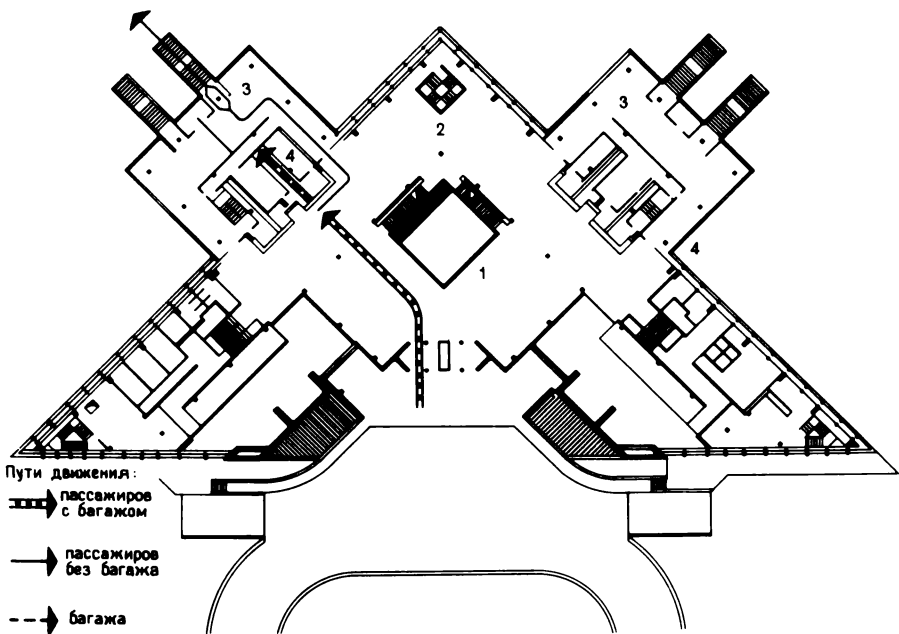


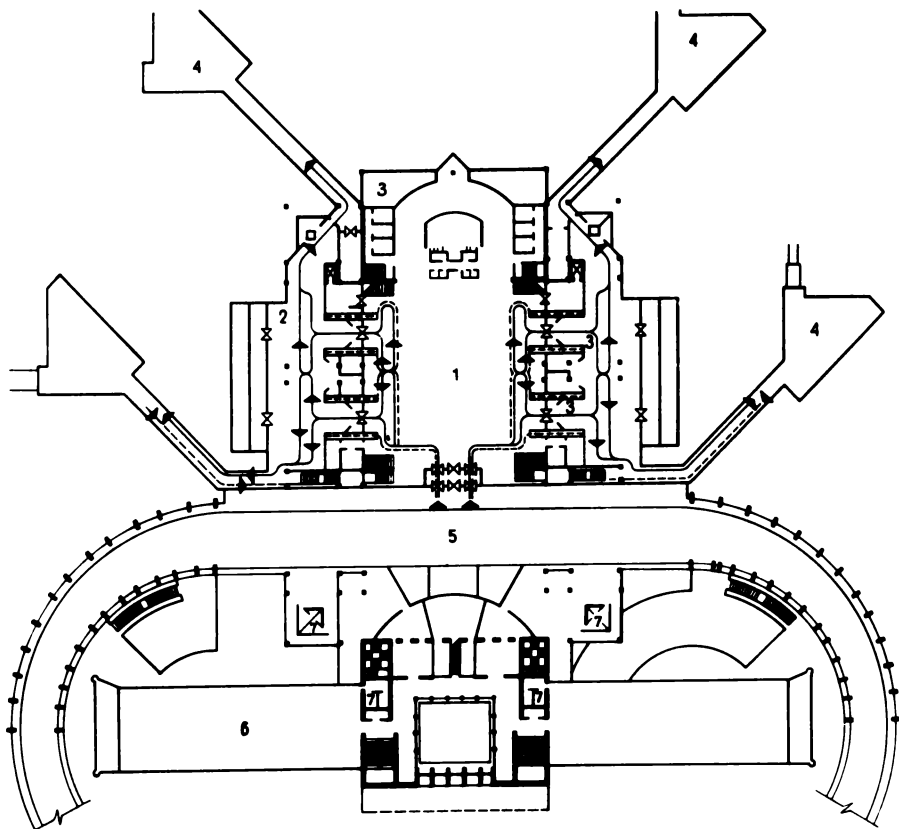
Рис. 61. Схемы зависимости степени равномерности загрузки, площадей здания аэровокзала от его функционально-технологического и планировочного решения  
 а — галерейная концепция; б — линейная концепция; в — характер загрузки площадей при галерейной концепции; г — характер загрузки площадей при линейной концепции; д — равномерная загрузка при комбинированной концепции: 1 — паркинг; 2 — аэровокзал; 3 — перрон; 4 — максимальная загрузка площадей в центре; 5 — неравномерная загрузка, недостаточная в отдельных зонах; 6 — равномерная загрузка площадей, соответствующая форме плана  $L$  — длина периметра наружных стен (в условных единицах);  $S$  — площадь плана (в условных единицах)

Рассматривая планировочные решения зданий аэровокзалов, необходимо отметить все возрастающую их компактность (рис. 61). Как известно, современные здания, так называемого третьего поколения, отличаются минимальными площадями наружных ограждающих конструкций, высоким коэффициентом пространственно-тепловой эффективности [15]. 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.

В настоящее время в малых, средних и больших аэропортах получили широкое распространение аэровокзалы, компактные в плане. Примерами подобных планировочных решений малых аэровокзалов является Ереван-Еребуни (рис. 62), Ленинанкан, средних аэровокзалов Вильнюс (рис. 63), Стамбул-Елсилкой, Ганновер-Лангехаген, Амман-Куин Элиа, Рийяд-Кинг Халед, Дар-эс-Салам, больших аэровокзалов Чикаго-Мидуэй, Чикаго-О'Хэр, Дели-2, проектные предложения для аэровокзалов Симферополь (рис. 64), Москва-Домодедово (рис. 65).

Форма компактных треугольника, прямоугольника или полукруга, несмотря на большую глубину, относительно малые площади, наружных ограждающих конструкций и соответственно понижение расхода топлив-



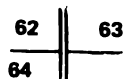


**Рис. 63. План второго этажа аэровокзала Вильнюс**

1 – операционный зал; 2 – зал вылета; 3 – служебные помещения; 4 – посадочные сооружения; 5 – подъездная эстакада; 6 – старое здание аэровокзала

**Рис. 62. План второго этажа аэровокзала Ереван-Еребуни**

1 – операционный зал; 2 – зал ожидания; 3 – зал-накопитель; 4 – зона спецдосмотра



**Рис. 64. План второго этажа аэровокзала Симферополь (конкурсный проект)**

1 – операционный зал; 2 – зона спецдосмотра; 3 – зал вылета; 4 – кафе-экспресс; 5 – посадочные сооружения

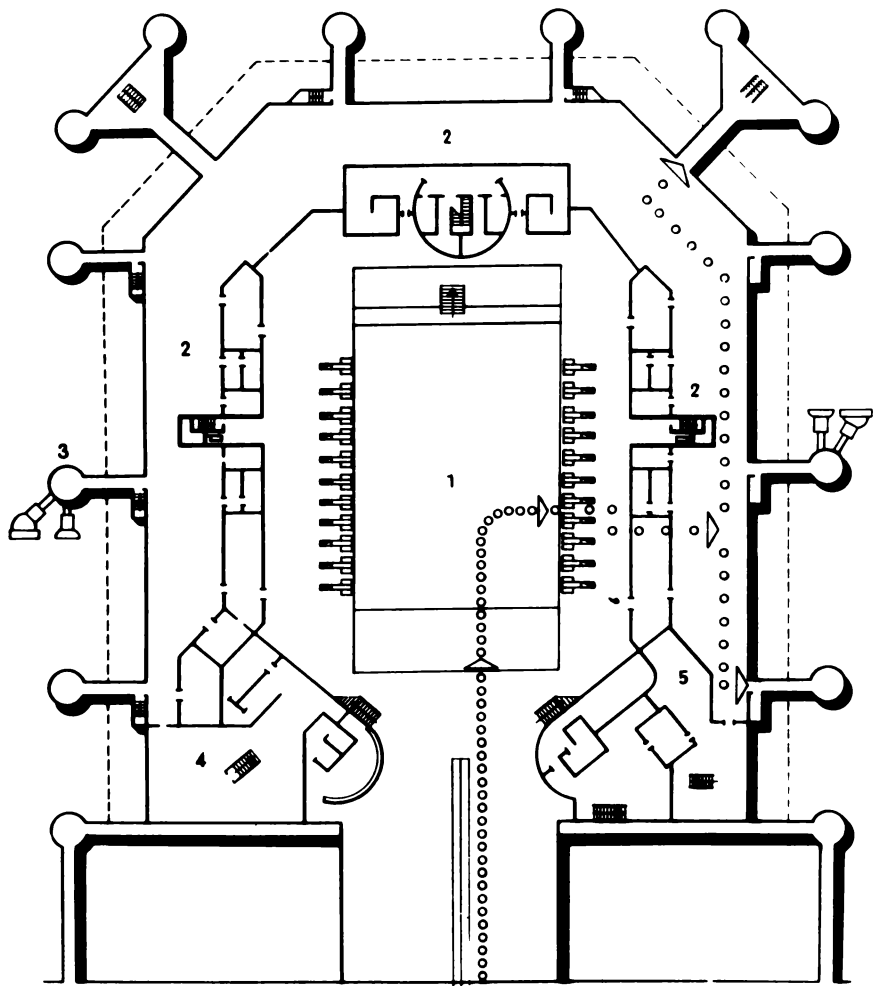


Рис. 65. План второго этажа аэровокзала Домодедово (проект), стрелками показано направление потока пассажиров с багажом и без багажа  
 1 — операционный зал; 2 — зал вылета; 3 — посадочные сооружения; 4 — сектор депутатов; 5 — сектор "Интурист"

но-энергетических ресурсов накладывают определенные ограничения. Форма становится, как правило, неизбежной, расширение ее крайне затруднительно.

Классическая линейно-фронтальная схема также широко применяется как в малых (типовые проекты на 50, 100, 200, 400 пасс/ч, рис. 66), так и в средних и больших аэровокзалах (Таллин, рис. 67, Казань-2, рис. 68. Гетеборг-Ландветтер, Торонто-Мальтон, аэровокзал № 2, Лондон-Хитроу, аэровокзал № 4, типовые проектные решения Аэропроекта на 1000 пасс/ч, рис. 69). Как правило, она решается асимметрично, свободно с возможностью добавления новых объемов.

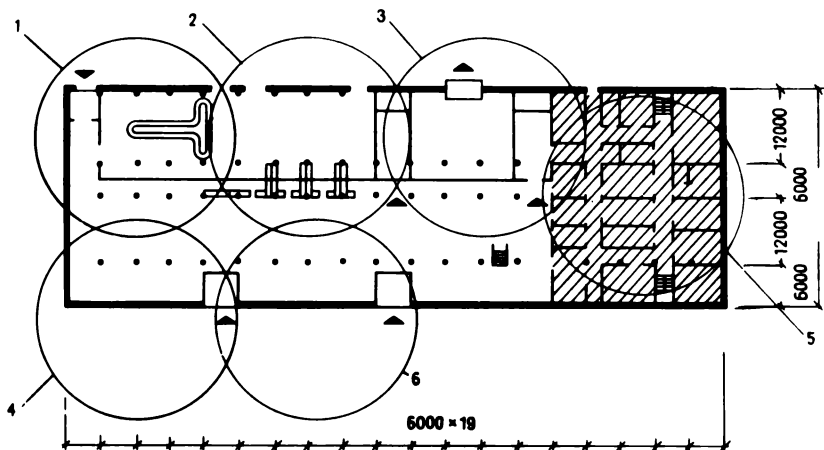


Рис. 66. План второго этажа типового аэровокзала на 200 пасс/ч  
 1 – выдача багажа; 2 – регистрация и обработка багажа; 3 – залы-накопители с зонами спецдосмотра; 4 – зал прилета; 5 – блок служебных помещений; 6 – зал вылета

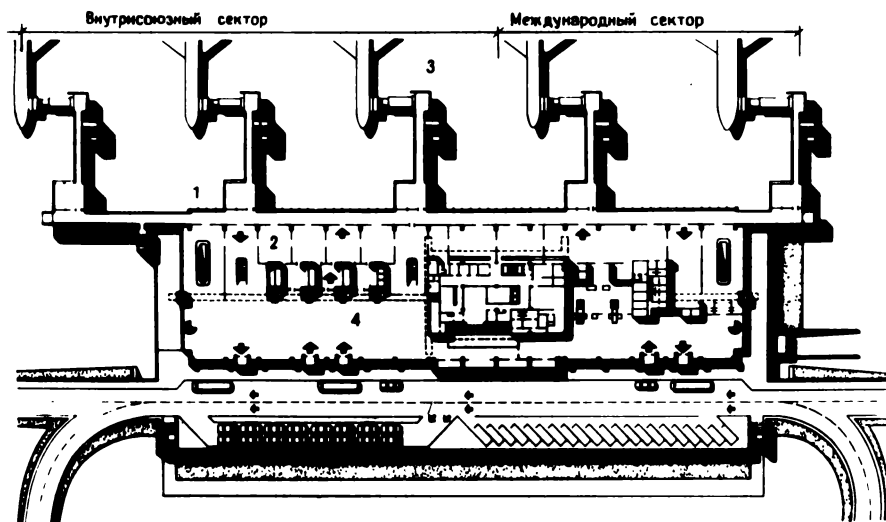


Рис. 67. План второго этажа аэровокзала Таллин  
 1 – выдача багажа; 2 – зал вылета; 3 – стационарные посадочные галереи; 4 – операционный зал

Форма дуги, обращенной в сторону перрона, позволяет увеличить число мест стоянки самолетов на перроне при той же длине фронта здания аэровокзала, что у линейной формы (рис. 70). Именно поэтому этот прием нашел широкое применение в новой генерации отечественных и зарубежных аэровокзальных комплексов Ереван-Звартноц, Минск-2, Даллас-Форт-Уэрт, Канзас-Сити, Лион-Саталас, Абиджан и др.

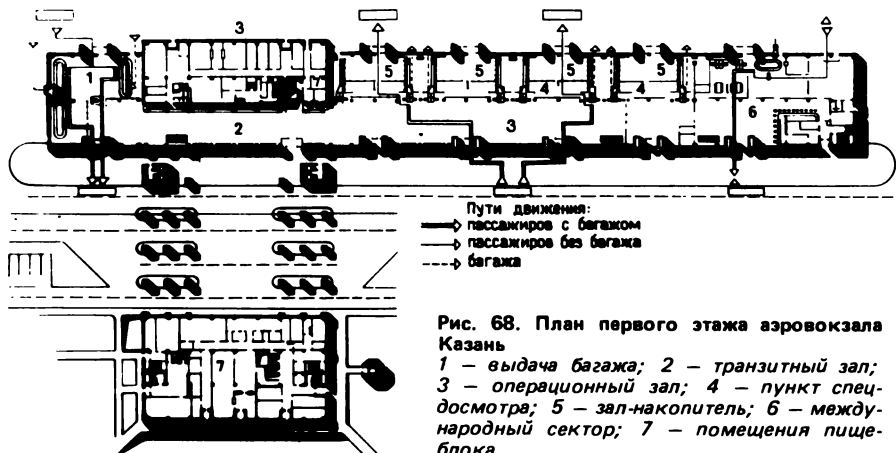


Рис. 68. План первого этажа аэровокзала Казань  
 1 — выдача багажа; 2 — транзитный зал; 3 — операционный зал; 4 — пункт спецдосмотра; 5 — зал-накопитель; 6 — международный сектор; 7 — помещения пищеблока

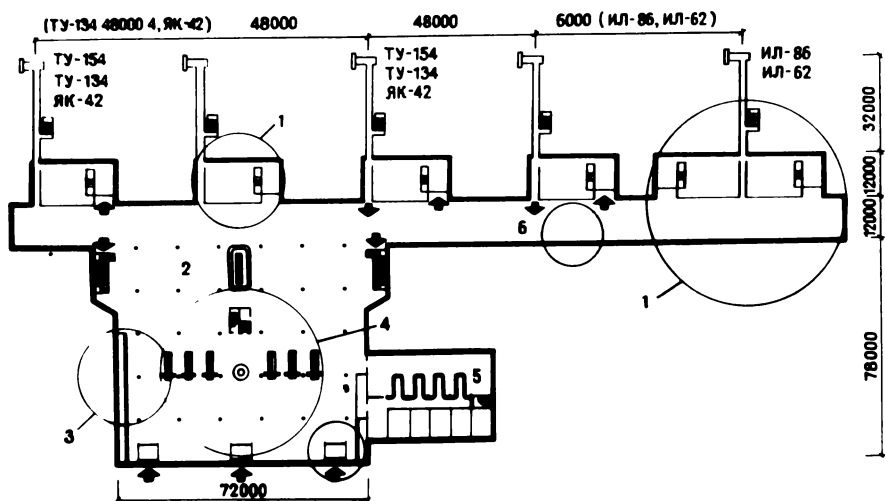


Рис. 69. План второго этажа типового решения аэровокзала на 1000 пасс/ч  
 1 — зал ожидания вылета; 2 — общий зал вылета; 3 — кассы; 4 — зона регистрации; 5 — пищеблок; 6 — распределительная галерея

## СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ И ОБРАБОТКИ ИХ БАГАЖА

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.

**Централизованная порейсовая система.** Регистрация пассажиров производится в центральном зале, где каждая стойка закреплена за отдельным

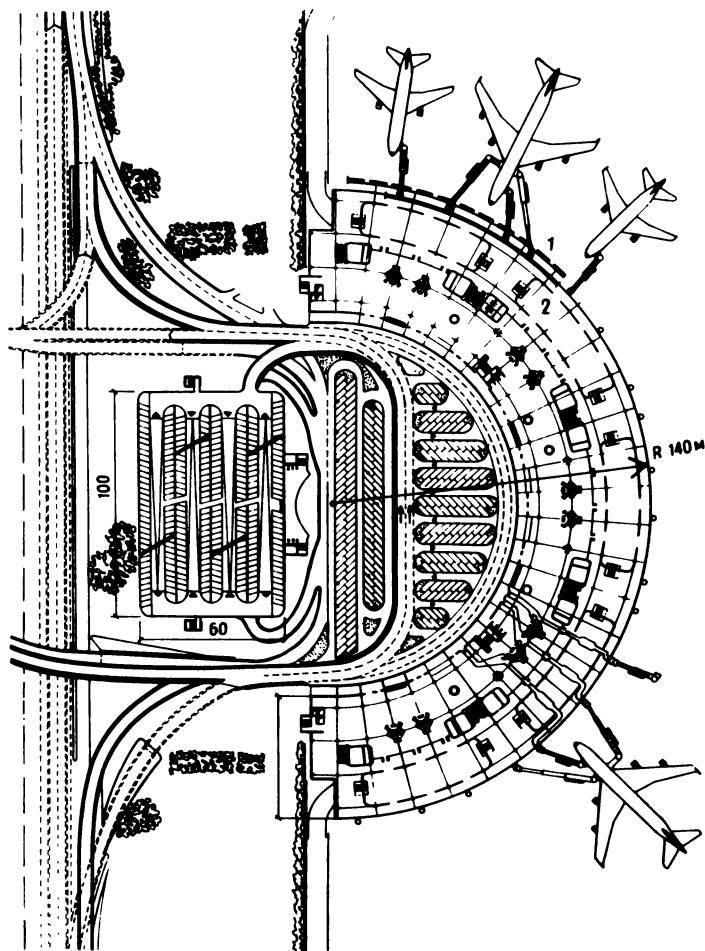


Рис. 70. Схема плана аэровокзала, имеющего в плане форму дуги  
 1 – потребная длина фронта аэровокзала при линейной форме на 2 места стоянки;  
 2 – потребная длина фронта аэровокзала при дуговой форме на 2 места стоянки

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 (одно-канальный) способ обработки багажа.

**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.

**Децентрализованная модульная система.** Пассажир ориентируется по таб-

ло 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.

*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.

*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. 71), децентрализованная (рис. 72) и комбинированная (рис. 73). Выбор и применение той или иной системы предполетного обслуживания пассажиров и обработки багажа, по существу, предопределяют функционально-технологическую структуру или тип аэровокзала: централизованный, децентрализованный или комбинированный, промежуточный.

Аэровокзалом децентрализованного, модульного типа считается комплекс автономных элементов — аэровокзальных модулей (рис. 74), каждый из которых рассчитан на единовременное транспортное обслуживание пассажиров одного рейса (регистрация, спецосмотр, обработка багажа, посадка в самолет).

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

Функционально-технологическая структура аэровокзалов децентрализованного типа состоит из целого ряда объемно-планировочных образований — модуля, секции, сектора, системы, суперсистемы [17], 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 не повторяемых 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

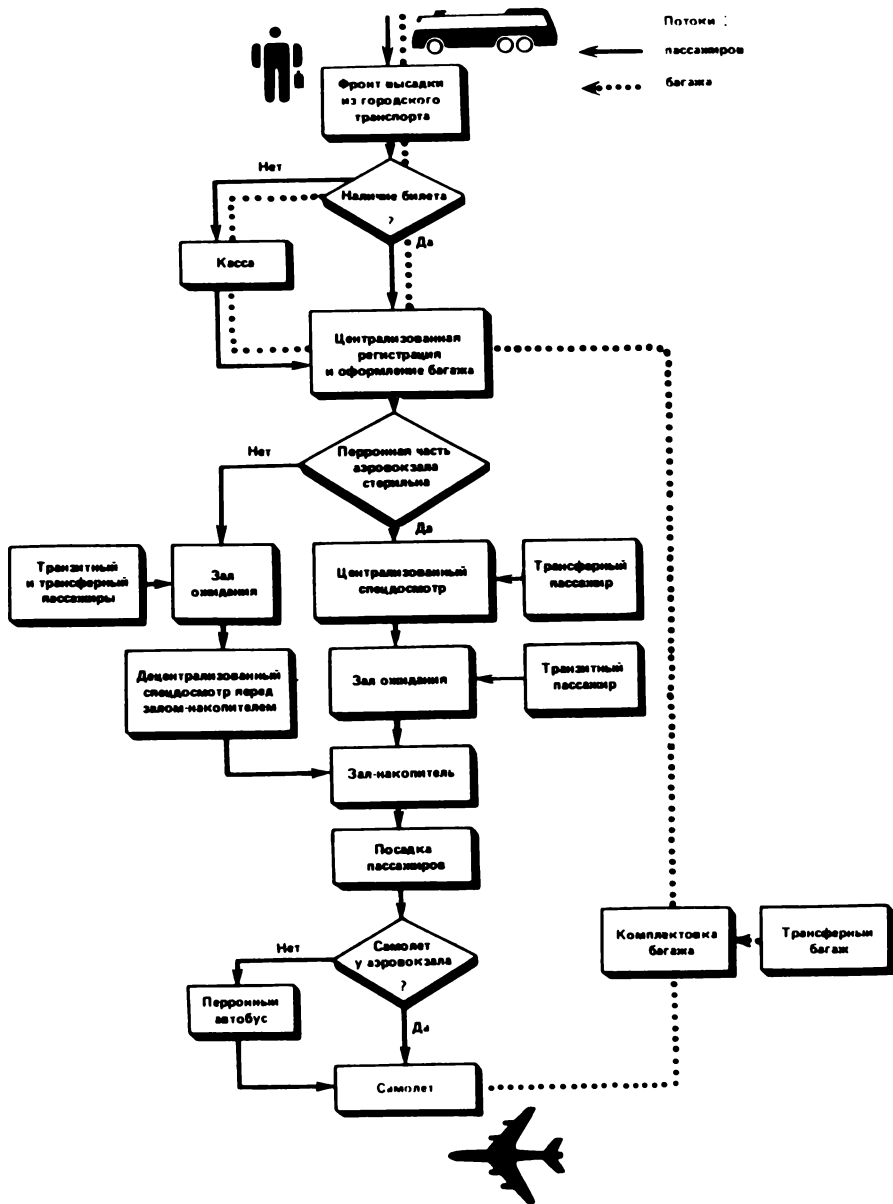


Рис. 71. Схема обслуживания пассажиров при централизованной системе перевозок, милиции и других ведомств; специальные помещения таможенного, паспортного и медицинского контроля в международном аэровокзале.

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

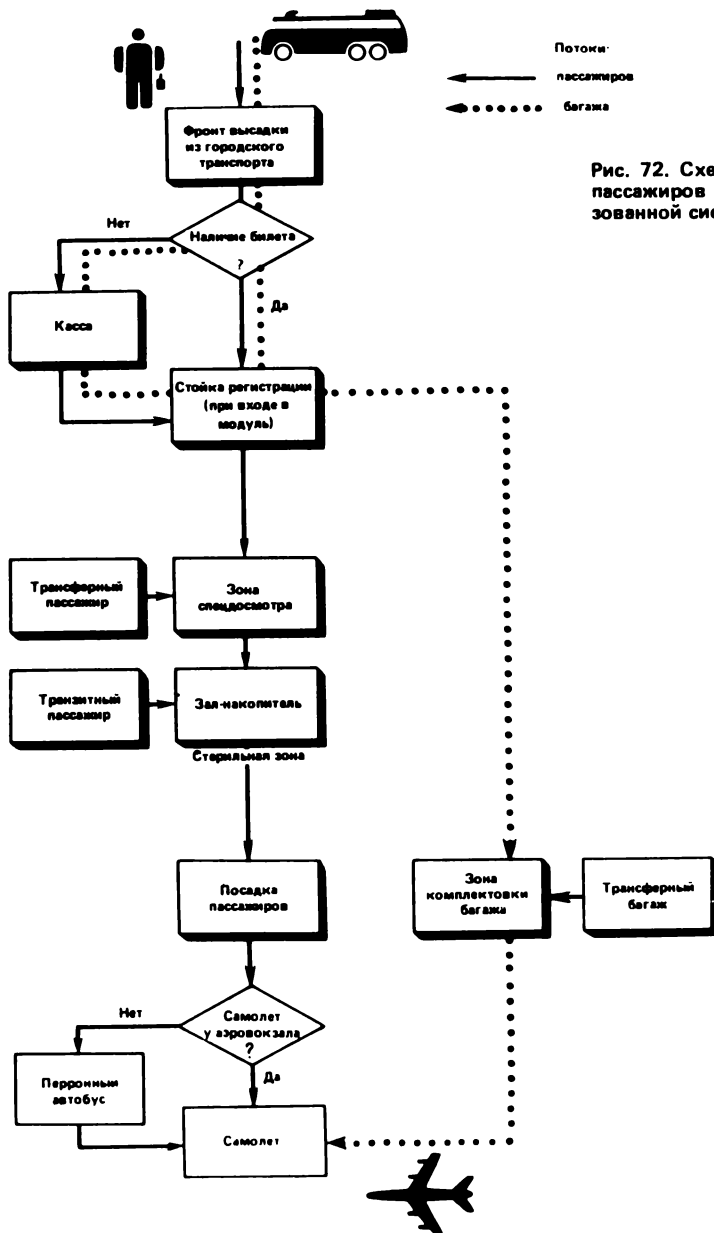


Рис. 72. Схема обслуживания пассажиров при децентрализованной системе

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.

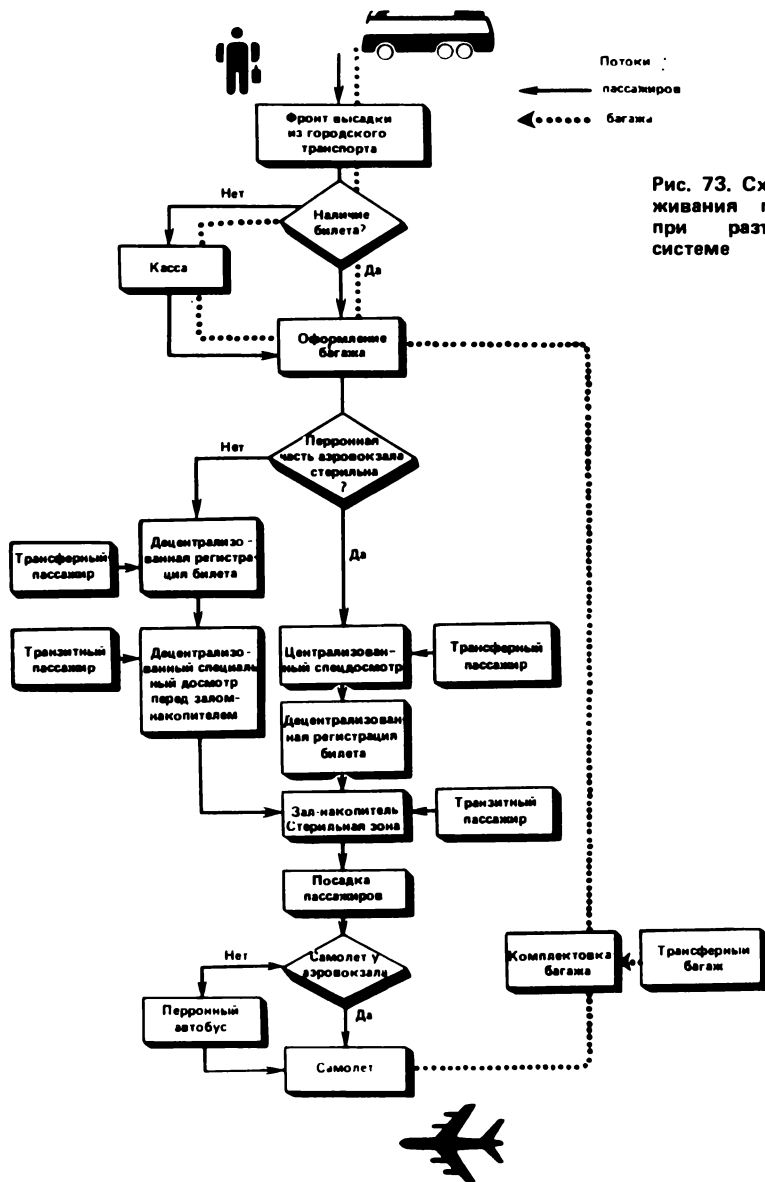
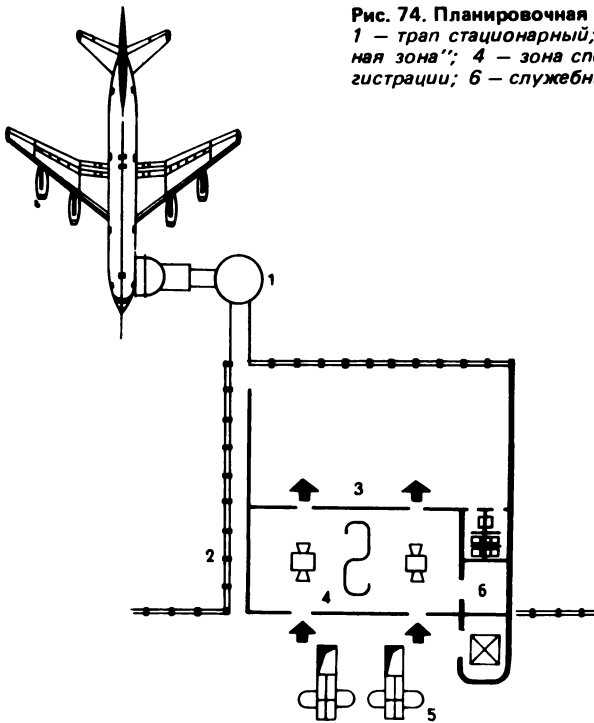


Рис. 73. Схема обслуживания пассажиров при разьединенной системе

*Время обслуживания.* Децентрализованное решение аэровокзалов применяется в большинстве случаев при обслуживании авиалиний с небольшим багажным потоком. В последнее время за рубежом, однако, появились его использования и на международных, в том числе межконтинентальных авиалиниях, где число мест багажа на одного пассажира составляет в среднем 2–2,5. В аэровокзалах централизованного типа сдавать багаж необходимо заблаговременно, так как операции его транспортировки и сортировки достаточно продолжительны и затрудняют процесс регистра-

Рис. 74. Планировочная схема модуля  
 1 — трап стационарный; 2 — прилет; 3 — "стерильная зона"; 4 — зона спецдосмотра; 5 — стойки регистрации; 6 — служебные помещения



ции 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 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.

Как было сказано выше, децентрализованная система обслуживания при установившемся нормативном багажном потоке позволяет упростить регистрацию пассажиров. Так, применяемый в отечественных аэропортах упрощенный порядок регистрации билетов и оформления багажа, при котором багаж для рейса взвешивается суммарно, а не индивидуально и не ведется ведомость регистрации, в которой записываются данные по каждому пассажиру, позволил сократить общее время на регистрацию пассажира и его багажа до 15–20 с. Это в три раза меньше, чем при обычном методе регистрации. Общее время, необходимое для оформления одного рейса, составляет 30–40 мин, включая спецдосмотр, что также значительно меньше, чем при обычном методе регистрации.

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 смысле возможностей сокращения времени обслуживания пассажиров 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. 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 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. Например, здание московского городского аэровокзала внешне похоже на аэровокзал Шереметьево-1, хотя в первом децентрализованная система обслуживания, а во втором — централизованная. В компактном круглом в плане здании аэровокзала № 1 аэропорта Торонто-Мальтон предусмотрена значительно более децентрализованная система обслуживания, чем в линейном аэровокзале № 2.

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.

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.

*Надежность в эксплуатации* системы обработки багажа. Одной из самых серьезных проблем в обслуживании пассажиров является правильная и своевременная отправка багажа по назначению вместе с пассажиром, а также сохранность багажа, сдаваемого под ответственность авиакомпании. Эта проблема носит поистине международный характер.

Засылки багажа не по адресу являются неизбежным следствием сортировки багажа, применяемой при централизованной свободной системе обслуживания пассажиров. При централизованной порейсовой системе число засылок резко сокращается, однако значительная протяженность коммуникаций внутривокзальной транспортировки багажа возрастает.

Другой серьезной проблемой, которую выявил отечественный опыт эксплуатации систем сортировки багажа в аэровокзалах Внуково и Домодедово, является отсутствие оперативной связи между регистрационными стойками и диспетчерской группой при свободной системе обслуживания. Связь необходима для своевременного прекращения регистрации рейса при наборе установленного количества пассажиров. Единственным решением в данном случае является применение ЭВМ. Децентрализованная система обслуживания позволяет избежать целого ряда проблем при обработке багажа.

Интересы обеспечения безопасности полетов требуют проверки отправки пассажира по назначению вместе со сданным им багажом. При децентрализованной системе такой контроль может быть проведен одновременно с регистрацией и осуществлять его легче.

*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 большее 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. Практика эксплуатации аэровокзального комплекса аэропорта Внуково показала, что при децентрализованной системе в накопителях на авиаперроне используется в два-три раза меньше работников службы перевозок, чем при централизованной в зале № 2.

*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 [2] и за рубежом [18] 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 поточная-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.

### **ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ МЕЖДУ АЭРОВОКЗАЛОМ И САМОЛЕТОМ**

По виду транспортной связи между самолетом и аэровокзалом последние можно разделить на три группы (рис. 75) :

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) .

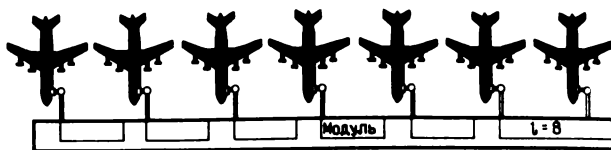
2. Аэровокзалы, не связанные по планировочной структуре с расстановкой самолетов на перроне, — концепция автобусов-салонов. При такой схеме стоянки самолетов удалены от аэровокзала, и пассажиры доставляются к самолетам перронными автобусами. Такой способ связи создает возможности для компактной, независимой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

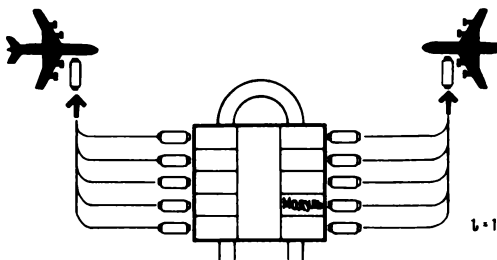
В отечественных аэропортах 1-я группа аэровокзалов не нашла применения, так как она является недостаточно экономичной. Значительное число стоянок самолетов на перроне и, следовательно, часть площадей аэровокзала используется недостаточно. Кроме того, требуется значительное увеличение длины фронта аэровокзала,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

а



б



в

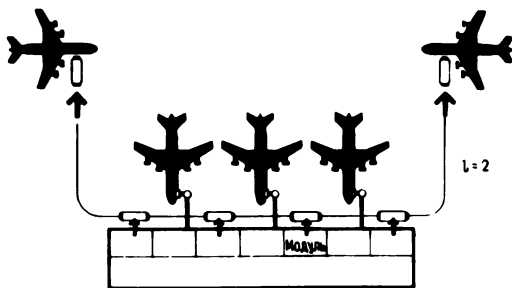


Рис. 75. Принципы организации связи между аэровокзалом и самолетом

а — непосредственная связь; б — связь при помощи перронных автобусов; в — смешанный способ связи,  $l$  — примерная длина фронта аэровокзала на один самолет, м

стране, так и за рубежом широкое применение получил способ доставки пассажиров к самолетам перронными автобусами. В старейшем московском аэропорту Внуково, где практически все пассажиры доставляются к самолетам перронными автобусами, при относительно ограниченных площадях аэровокзала ежегодно обслуживается до 8 млн. пассажиров.

Здание 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.

Появление новых типов широкофюзеляжных самолетов, вызывающее большие трудности при проектировании и строительстве аэровокзалов первой группы, не требует изменения функционально-планировочной структуры аэровокзалов второй группы. Использование перронных автобусов позволяет полностью изолировать потоки вылетающих и прилетевших пассажиров, что особенно важно в настоящее время, учитывая необходимость организации спецконтроля пассажиров.

Однако, несмотря на указанные преимущества использования перронных

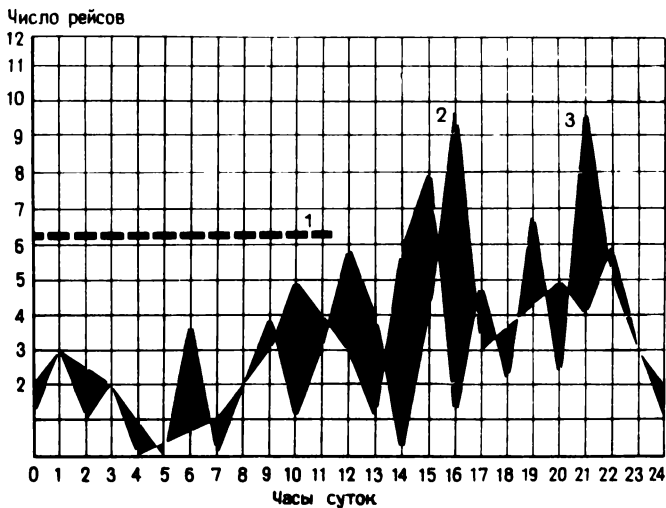


Рис. 76. График распределения пассажиропотоков в аэровокзале в течение суток  
 1 – “уровень оптимальности”; 2 – пик вылета; 3 – пик прилета

автобусов, возможность уменьшения габаритов здания аэровокзала и соответственно значительную экономию капиталовложений, эксплуатационные расходы при использовании промежуточных средств доставки пассажиров к самолету несколько больше, чем при организации непосредственной связи между аэровокзалом и самолетом. Стоимость перронных автобусов с подъемным салоном очень высока, т.е. в два-три раза превышает стоимость стационарных телескопических трапов.

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.

К экономическим факторам относятся: площадь, необходимая для транспортного обслуживания пассажиров (связанная с удельной длиной фронта аэровокзала на одно место стоянки самолета) и показатели рентабельности эксплуатации площадей и оборудования для посадки пассажиров в самолет в условиях неравномерного распределения пассажиропотока (рис. 76), в котором можно выделить два различных по степени регулярности и интенсивности потока. Эти потоки можно условно разделить так называемым “уровнем оптимальности”. Первый поток, ниже “уровня оптимальности” является стабильным, не подверженным сезонным и суточным колебаниям и охватывает основную часть пассажиров. Второй поток, выше “уровня оптимальности”, появляется в часы “пик” и характеризуется нерегулярностью и низкой интенсивностью движения.

Если для первого потока предпочтительна непосредственная связь аэровокзала с самолетом, то для второго потока наиболее рациональной является доставка пассажиров к самолету перронными автобусами. При проектировании аэровокзала в каждом конкретном случае для определения точных параметров “уровня оптимальности” необходимо применение количественных методов анализа, учитывающих специфические условия каждого аэропорта, распределение самолетов по типам и времени стоянки на перроне, процентное соотношение начальных, конечных и транзитных пассажиропотоков и т.д.

При рассмотрении экономических аспектов проблемы важное место отводится численности обслуживающего персонала. При использовании перронных автобусов штаты увеличиваются за счет водителей автобусов, дополнительного персонала для транспортировки багажа (необходимого ввиду больших дистанций между аэровокзалом и самолетом и соответственно большего времени), специальной службы для оказания помощи инвалидам и грудным детям. При эксплуатации перронных автобусов-салонов с подъемным кузовом, как показывает ряд зарубежных примеров, требуется больше персонала, чем при эксплуатации телескопических трапов, примерно на 40–50%.

Время транспортного обслуживания пассажиров в аэропорту и в аэровокзалах трех групп распределяется примерно следующим образом. В аэровокзалах второй группы ввиду того, что двери перронного автобуса закрываются за 20 мин до вылета, величина времени обслуживания с момента регистрации до посадки в самолет возрастает примерно на 10–20% по сравнению с временем обслуживания в аэровокзалах первой группы.

Однако при возрастающих габаритах аэровокзала первой группы увеличивается длина пути пассажира от остановки городского транспорта до двери самолета, находящегося на дальней стоянке и соответственно увеличивается время обслуживания пассажиров в аэропорту. Затраты времени в этом случае в аэровокзалах первой и третьей групп будут одинаковыми.

В значительной степени влияет на длину фронта аэровокзала и соответственно на принцип организации связи между аэровокзалом и самолетом длина пути пассажира от остановки городского транспорта до двери самолета и эстетическое качество внутреннего пространства аэровокзала. Имеется в виду нежелательность узких, вытянутых в длину залов распределения, что характерно для аэровокзалов первой группы.

Обработка статистических данных по ряду союзных аэропортов, а также разработки этого вопроса, выполненные в процессе проектирования аэровокзального комплекса Казань и нового московского международного аэропорта, показали, что наиболее рациональной является схема третьей группы, при которой 60–70% общего числа обслуживаемых пассажиров производят посадку в самолет непосредственно из аэровокзала, а 30–40% пассажиров доставляются к дальним местам стоянки самолетов перронными автобусами преимущественно в часы "пик".

## **РАЗМЕЩЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АЭРОВОКЗАЛОВ ПО УРОВНЯМ**

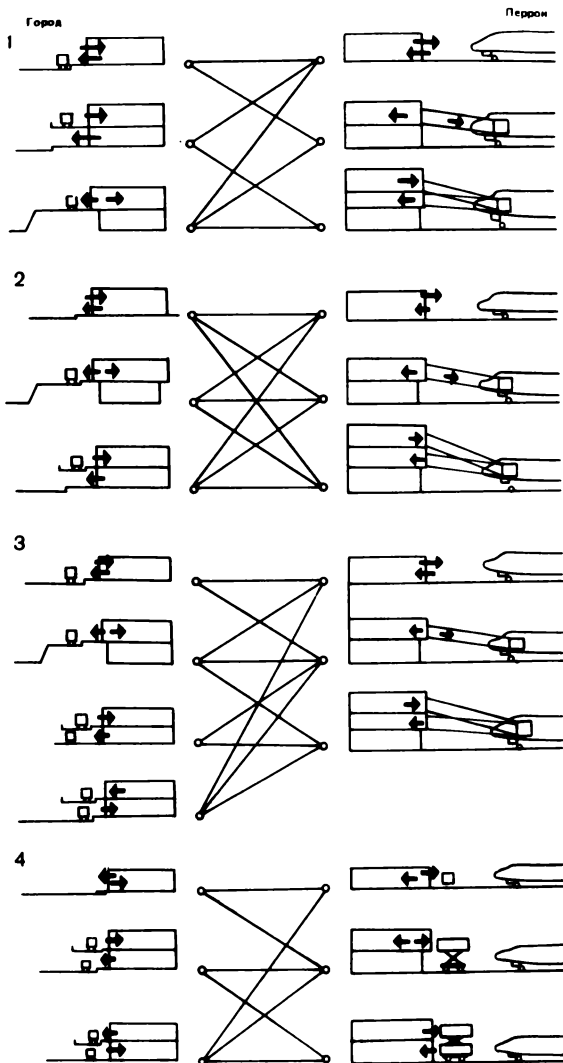
Приемы расположения основных помещений аэровокзалов по уровням целесообразно рассматривать отдельно для города и перрона, так как из их отдельных элементов можно составлять различные комбинации, что и делается на практике (рис. 77).

Прием и расположение помещений по уровням со стороны города для всех типов аэровокзалов идентичны. Развитие идет по нарастающей от одного к двум, трем уровням. Исключение составляет лишь линейное решение, где кроме общих приемов имеются еще следующие.

В верхнем уровне расположены залы ожидания вылетающих пассажиров и залы выдачи багажа; в нижнем уровне — помещения обработки багажа и залы регистрации вылетающих пассажиров. Такое решение исключает

**Рис. 77. Примеры решений аэровокзальных комплексов в уровнях**

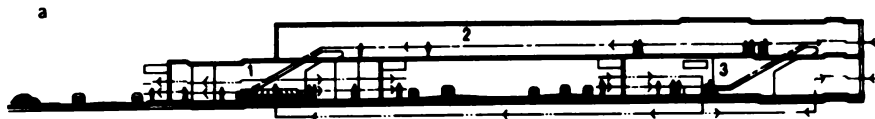
- 1 — галерейная концепция;
- 2 — спутниковая концепция;
- 3 — линейная концепция;
- 4 — концепция перронных автобусов-салонов



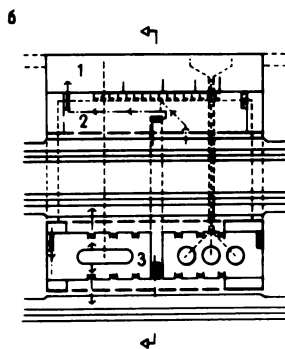
пересечение потоков прилетевших пассажиров, направляющихся к автостоянке с подъездной автодорогой, расположенной в первом уровне.

Другое решение, преследующее все ту же цель, — исключить границу между аэровокзалом и автостоянкой, расположив подъездную автодорогу на крыше второго этажа аэровокзала, т.е. в третьем уровне. Там же находятся залы приема багажа. Во втором уровне расположены залы ожидания вылетающих пассажиров и выдачи багажа; в первом уровне — помещения обработки багажа и служебная автодорога.

Кроме того, имеется еще решение, встречающееся в последнее время не только в линейной, но и в галерейной концепции. В ряде зарубежных аэропортов получил распространение принцип разделения пассажиропотоков по горизонтали, отдельное расположение зоны выдачи багажа, которая соединена переходом во втором уровне с блоком вылета, что позволяет значи-



**Рис. 78.** Решение зон вылета и прилета в одном уровне с разделением по горизонтали  
*a* — поперечный разрез: 1 — выдача багажа; 2 — переход; 3 — прием и регистрация багажа  
*б* — план: 1 — багажное помещение; 2 — зал регистрации вылета; 3 — выдача багажа



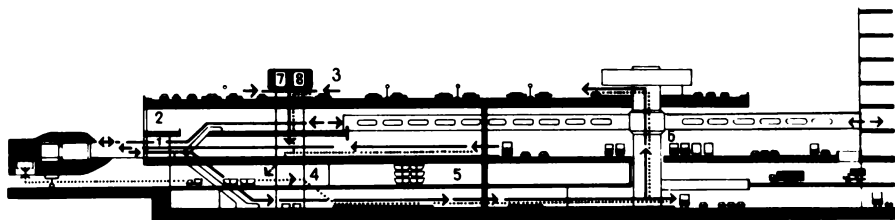
тельно увеличить фронт посадки в автотранспорт. Такие решения позволяют уменьшить капиталовложения за счет исключения транспортной эстакады (рис. 78).

Со стороны перрона в настоящее время применяются приемы расположения зон вылета и прилета на одном уровне в малых аэровокзалах и на двух уровнях с применением телескопических трапов в больших аэровокзалах. Имеются также решения на трех уровнях в международных аэровокзалах, где требуется строгая изоляция потоков вылета и прилета.

Различные приемы расположения основных помещений аэровокзалов по уровням как со стороны города, так и перрона при взаимной компоновке могут давать самые разнообразные комбинации.

Возможно решение с размещением привокзальной площади, фронта посадки и высадки пассажиров из автотранспорта в первом уровне, а залов ожидания вылетающих пассажиров — во втором уровне с организацией посадки пассажиров с помощью телескопических трапов. Связь между двумя уровнями осуществляется при помощи лестниц и эскалаторов. В то же время следует отметить, что дробление основных залов для пассажиров на две зоны в первом и во втором уровнях вызывает потребность в дополнительных площадях при посадке пассажиров в самолет, а также неравномерную загрузку площадей в аэровокзале. Поэтому более предпочтительным является размещение основных операционных помещений вылетающих пассажиров в одном уровне, например во втором при использовании телескопических трапов.

Иногда бывает необходим выбор решения, допускающий посадку пассажиров в самолет как с первого, так и со второго уровня. При ограниченных ассигнованиях на строительство аэровокзала и отсутствии возможности применения телескопических трапов на первом этапе строительства пассажирские залы и помещения для обработки багажа могут быть расположены в первом уровне. Это позволит избежать лишних подъемов и спусков и сохранить чистоту технологического решения при посадке в самолет с уровня перрона. С появлением возможности устройства телескопических трапов посадка в самолет может быть организована во втором уровне. Для этого



**Рис. 79.** Многоуровневое решение аэровокзала на примере гипотетического предложения по аэропорту Москва-5

1 – вылет; 2 – транзит; 3 – автостоянки для индивидуального транспорта; 4 – багажное помещение; 5 – прилет; 6 – средства вертикального перемещения пассажиров; 7, 8 – средства визуальной информации для пассажиров, прибывающих на автомобилях

используются уже имеющиеся элементы, например антресоль для транзитных пассажиров, или устанавливаются новые. Примерами аэровокзалов, решенных по такой схеме, могут служить Ростов-на-Дону, Казань-2.

Решение в уровнях является вынужденным и может быть рекомендовано лишь для малых и средних аэропортов. В некоторых случаях из-за близости грунтовых вод нельзя устроить подвал для размещения технических и подсобных помещений (венткамер, электрощитовых, бытовых, загрузочных пищеблоков и др.) в здании аэровокзала, в связи с чем возникает необходимость их переноса в первый уровень. Это нарушает чистоту планировочной структуры первого уровня аэровокзала и значительно затрудняет решение технологических задач при проектировании аэровокзала.

Залы вылетающих пассажиров часто размещают во втором уровне. Подъезд автотранспорта на этот уровень может быть организован по насыпной земляной эстакаде, что обеспечивает значительную экономию капиталовложений по сравнению со сборной или монолитной железобетонной конструкцией эстакады. На первом этапе эксплуатации аэровокзала при отсутствии телескопических трапов спуск пассажиров на уровень перрона может проводиться по лестницам или пандусам. Примером такого решения является проект аэровокзала в аэропорту Таллин. При проектировании аэровокзалов крупных аэропортов и особенно международных целесообразно ориентироваться на применение телескопических трапов на первом же этапе эксплуатации.

Решения аэровокзалов в трех, четырех и более уровнях, существующие преимущественно в проектах, отражают стремление повысить степень использования застраиваемой площади.

Многоуровневым называют аэровокзальный комплекс, основные компоненты которого – привокзальная площадь, помещения транспортного обслуживания пассажиров и условный уровень перрона (пола самолета) – размещаются в разных уровнях. В последнее время число примеров решений подобных аэровокзалов значительно увеличилось [10]. Разработаны проектные предложения, положенные в основу технико-экономических обоснований нового международного аэропорта Москвы (рис. 79), а также один из конкурсных вариантов проекта аэровокзала в аэропорту Таллин. Необходимость решения аэровокзалов в нескольких уровнях вызывается, как правило, ограниченной площадью участка застройки, стремлением сократить длину пути пассажира от остановки городского транспорта до двери самолета и увеличить число стоянок самолетов у аэровокзала, а также характером прилегающей к подъездным путям аэровокзала местности.

## ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ АЭРОВОКЗАЛОВ

Основными функциональными узлами аэровокзальных комплексов являются: зона регистрации пассажиров и приема их багажа, зоны комплектровки, загрузки и разгрузки багажа, зоны выдачи багажа, залы-накопители.

Ключевым вопросом эффективности планировочного решения аэровокзала является оптимальная компоновка зон регистрации и комплектации багажа вылетающих пассажиров.

В малых аэровокзалах компоновка осуществляется преимущественно по горизонтали. Зоны регистрации билетов, выдачи и обработки багажа, размещаются, как правило, в уровне первого этажа. На рис. 80–82 показана

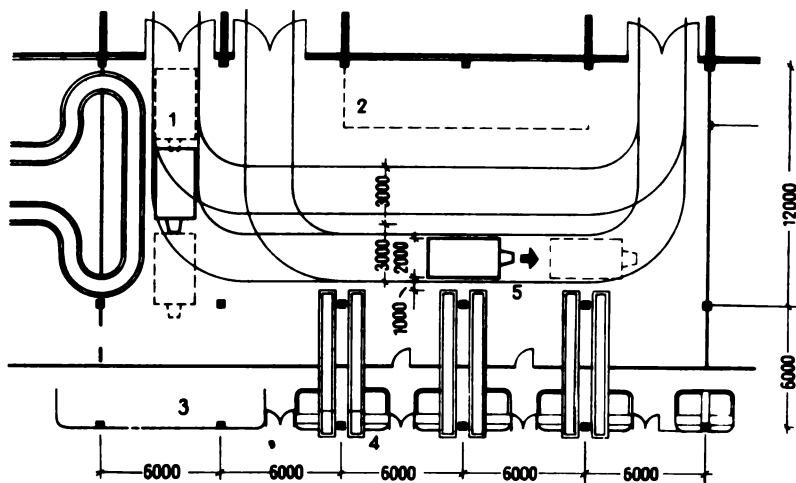


Рис. 80. Фрагмент плана помещения обработки багажа и зоны регистрации аэровокзала (200 пасс/ч)

1 – разгрузка багажа; 2 – хранение контейнеров и багажа задержанных рейсов; 3 – справочное бюро; 4 – стойки регистрации; 5 – комплектование багажа

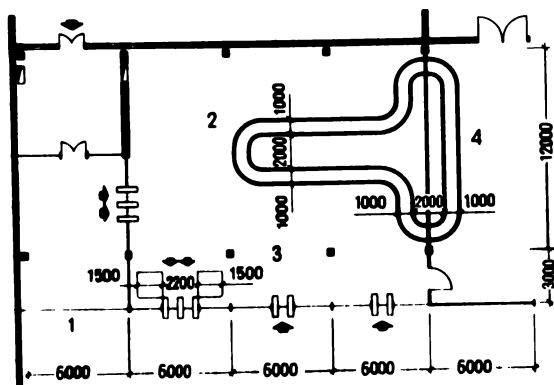


Рис. 81. Фрагмент плана зоны выдачи багажа аэровокзала (200 пасс/ч)

1 – зона ожидания прилета; 2 – выдача багажа; 3 – пункт контроля багажа; 4 – багажное помещение

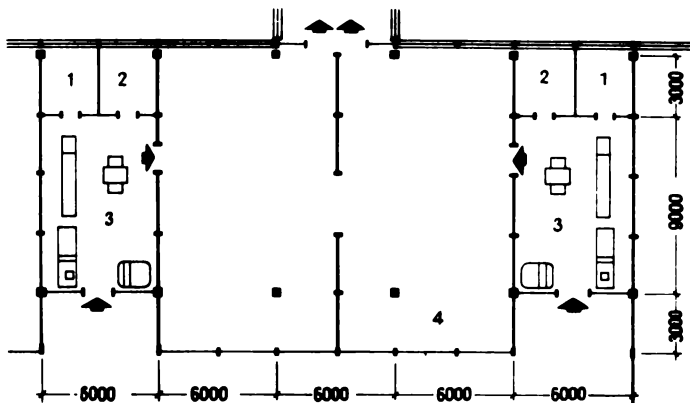


Рис. 82. Фрагмент плана зоны спецдосмотра аэровокзала (200 пасс/ч)  
 1 — кабина личного досмотра; 2 — помещение аппаратуры; 3 — зона спецдосмотра; 4 — "стерильная зона"

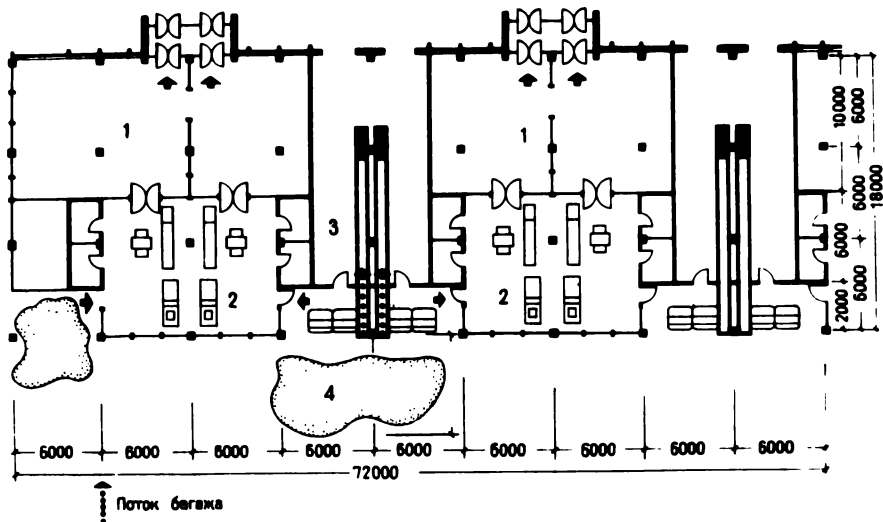


Рис. 83. Фрагмент плана зоны вылета аэровокзала (1000 пасс/ч) линейного децентрализованного типа  
 1 — зал-накопитель ("стерильная зона"); 2 — зона спецдосмотра; 3 — багажное отделение; 4 — "факел очереди" в зале регистрации

ны примеры планировочного решения функциональных узлов зон регистрации, выдачи багажа и спецдосмотра, сгруппированных вокруг багажного помещения в аэровокзале на 200 пасс/ч.

Учитывая относительно небольшую вместимость самолетов, обслуживаемых в аэровокзалах такой величины, на планировках фрагментов показаны несложные системы комплектовки багажа, закольцованный тран-

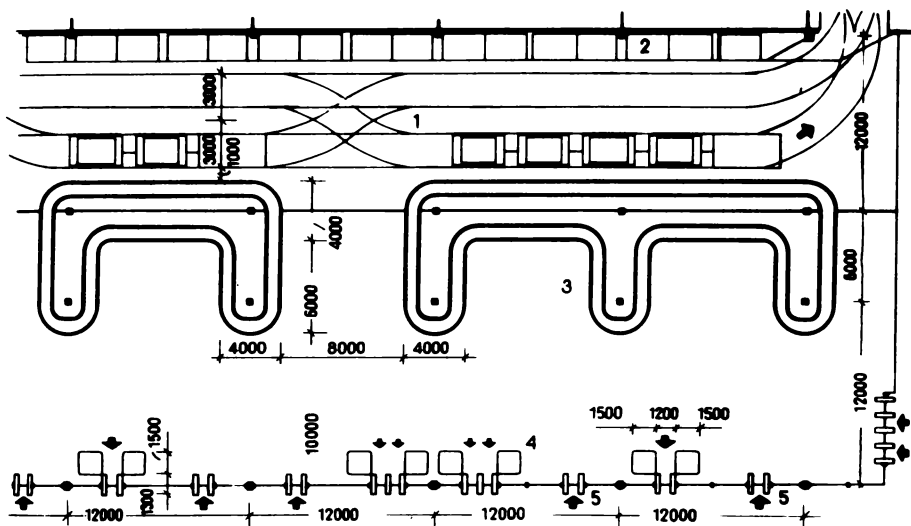


Рис. 84. Фрагмент плана зоны прилета аэровокзала (1000 пасс/ч) линейного типа  
 1 – багажное помещение; 2 – хранение контейнеров; 3 – выдача багажа; 4 – пункт контроля багажа; 5 – входные турникеты

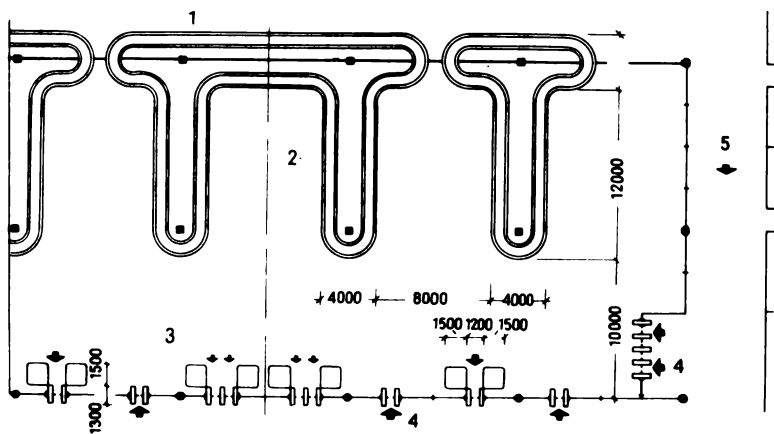


Рис. 85. Фрагмент плана зоны прилета аэровокзала (1000 пасс/ч) компактного типа  
 1 – багажное помещение; 2 – выдача багажа; 3 – пункт контроля багажа; 4 – входные турникеты; 5 – зона ожидания прилетевших пассажиров

спортер с фронтом выдачи 24 м. Залы-накопители могут функционировать как отдельно, так и вместе в виде единого общего зала.

На рис. 83, 84 показаны планировочные решения зон вылета и прилета в аэровокзале децентрализованного линейного типа, решенном в одном уровне. Такие решения являются как бы промежуточными, переходны-

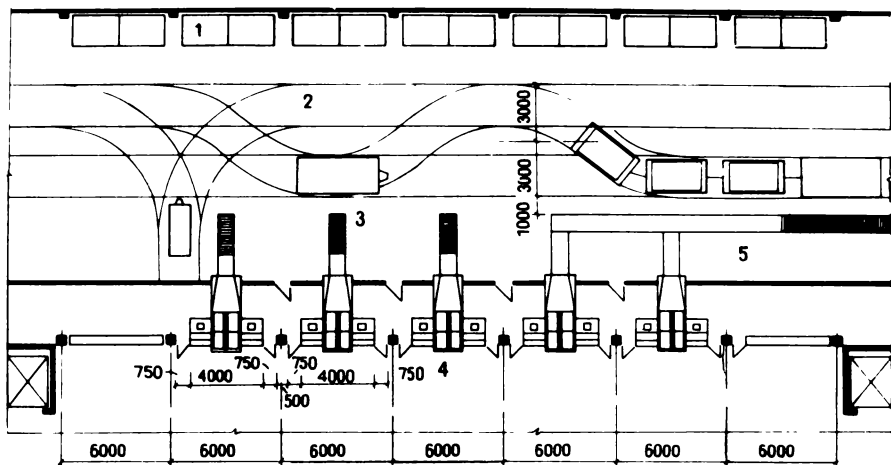


Рис. 86. Фрагмент зоны вылета аэровокзала (1000 пасс/ч) линейного централизованно-го типа  
 1 – хранение контейнеров; 2 – проезды транспорта; 3 – комплектование поштучного багажа; 4 – стойки регистрации; 5 – комплектовка багажа в контейнеры

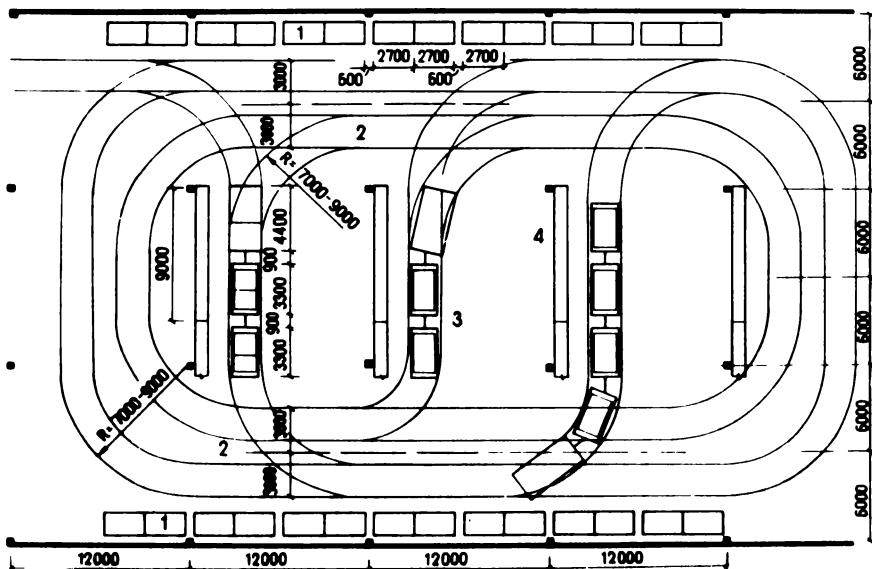


Рис. 87. Фрагмент зоны разгрузки багажа при размещении зоны выдачи во втором уровне аэровокзала (1000 пасс/ч)  
 1 – хранение контейнеров; 2 – проезды транспорта; 3 – зона раскомплектовки контейнеров; 4 – приемный транспортер



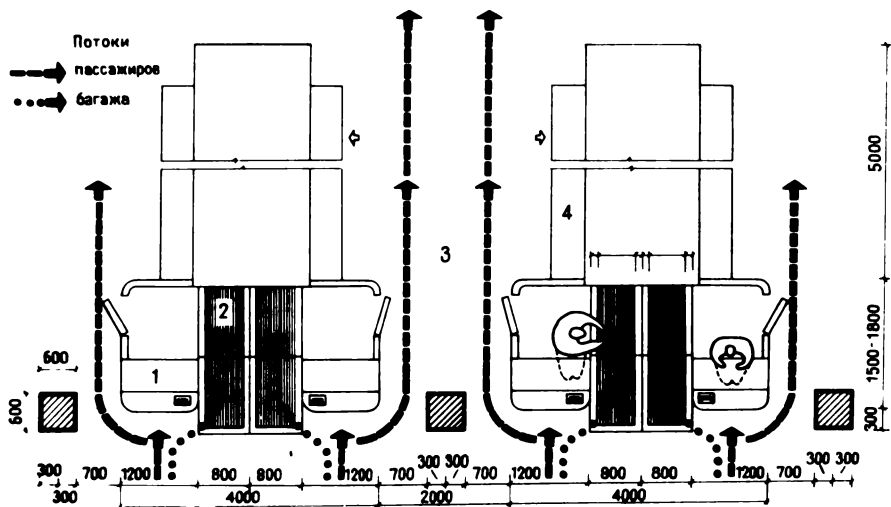


Рис. 90. Фрагмент плана стойки регистрации и весов-транспортёров  
 1 — стойка регистрации; 2 — весы-транспортёр; 3 — сквозной проход; 4 — стеллажи для негабаритного багажа

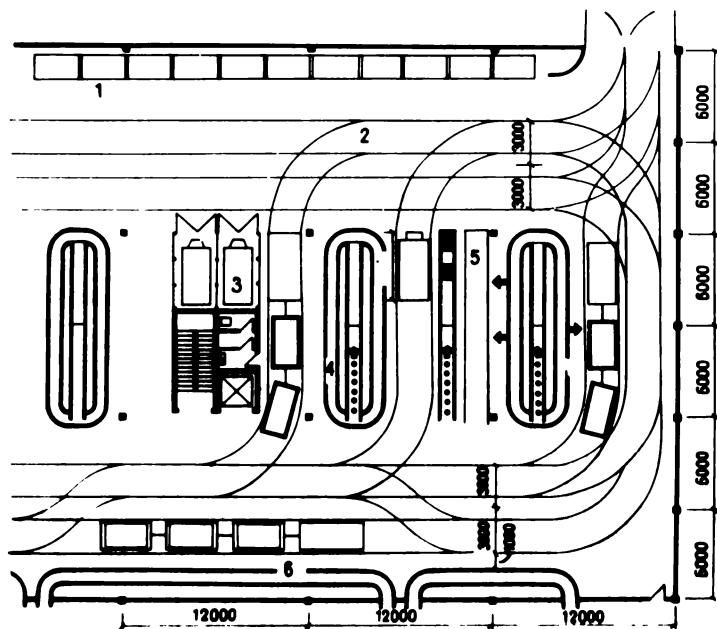


Рис. 91. Фрагмент плана комплектовки багажа в аэровокзале на 1000 пасс/ч при одновременной поштучной и контейнерной обработке багажа при размещении зоны регистрации в вышележащем этаже  
 1 — хранение контейнеров; 2 — провезды; 3 — багаж задержанных рейсов; 4 — кольцевой накопитель багажа; 5 — рольганг-накопитель; 6 — транспортеры выдачи багажа

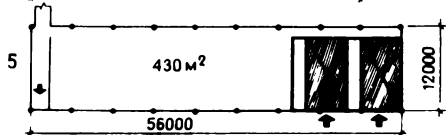
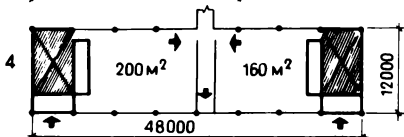
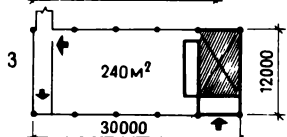
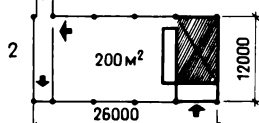
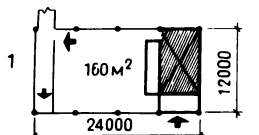
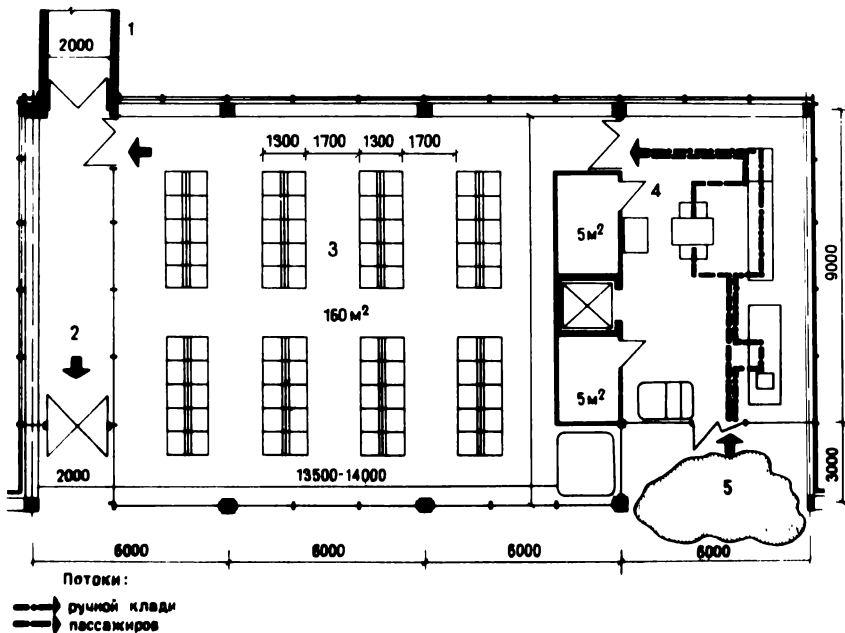


Рис. 92. Габаритные схемы залов-накопителей для самолетов различной пассажироместности  
 1 — зал-накопитель на 120—130 мест; 2 — зал-накопитель на 150—170 мест; 3 — зал-накопитель на 180—200 мест; 4 — зал-накопитель на 300 мест; 5 — зал-накопитель на 350 мест (на схеме выделена зона спецдосмотра и размещения электронного оборудования)

Рис. 93. План зала-накопителя с зоной спецдосмотра для обслуживания самолета на 120—130 мест  
 1 — выход к трапу; 2 — прилет; 3 — зона ожидания; 4 — зона спецдосмотра; 5 — зона размещения очереди



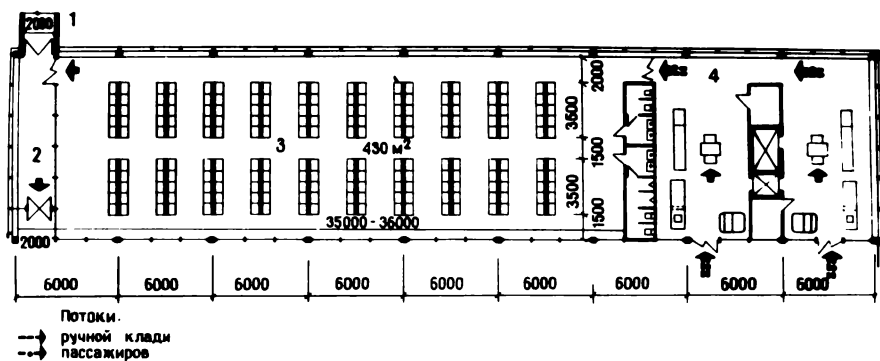


Рис. 94. План зала-накопителя с зонами спецдосмотра для обслуживания самолета на 350 мест

1 — выход к трапу; 2 — прилет; 3 — зона ожидания; 4 — зона спецдосмотра

ми от малых к средним и большим аэровокзалам. В зоне вылета появляется сквозная, поточная система, в зоне прилета значительно увеличивается фронт выдачи багажа, длина транспортеров составляет не менее 36 м. Однако недостаточная общая глубина здания сказывается на "мелком", растянутом решении узлов.

Более универсальное, компактное решение зоны выдачи багажа представлено на рис. 85. На рис. 86 показан узел компоновки зоны регистрации и помещения обработки багажа, в том числе и при контейнерном способе обработки в аэровокзале на 1000 пасс/ч централизованного линейного типа.

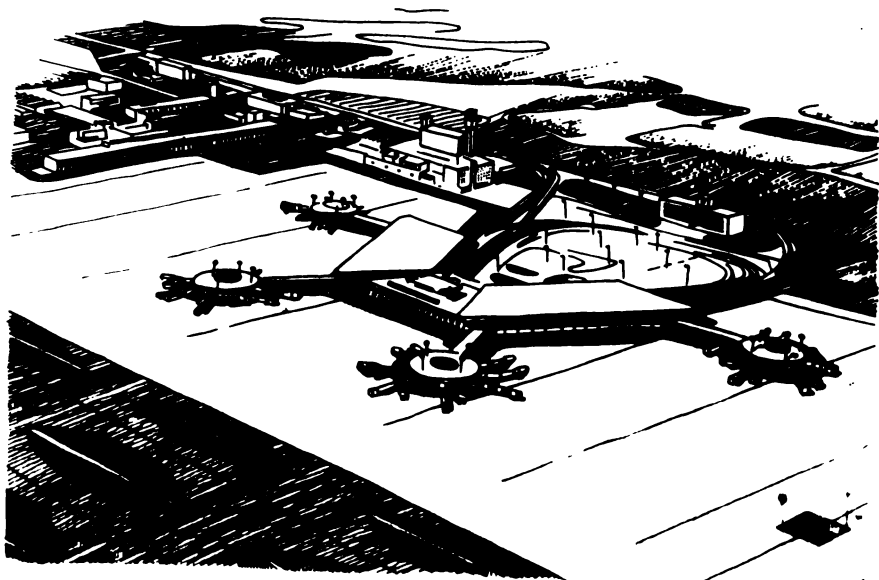
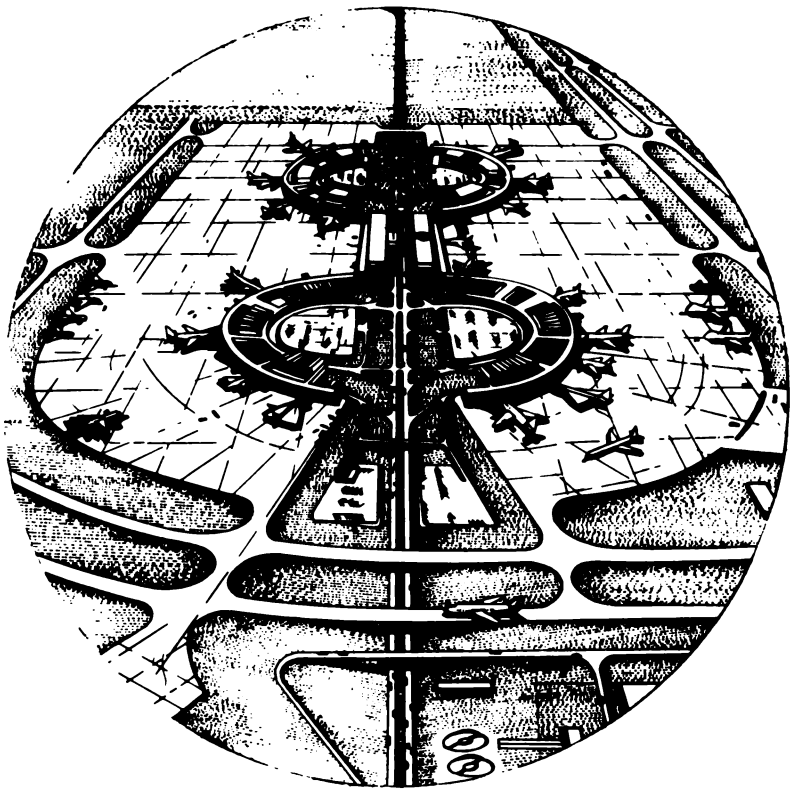
При размещении зоны выдачи багажа на втором этаже багажное помещение, где производятся разгрузка багажа, раскомплектовка его из контейнеров, размещается на первом этаже (рис. 87).

Важное место в функционально-планировочной структуре аэровокзала занимают залы-накопителя, планировочные решения которых представлены на рис. 88—94.

Планировочные решения основных функциональных узлов аэровокзалов носят унифицированный характер [20] и при различных компоновках в зависимости от конкретных условий аэропорта, в котором проектируется аэровокзал, помогают выявить принципиальные решения всего здания в целом.

## ЭСТЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

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.



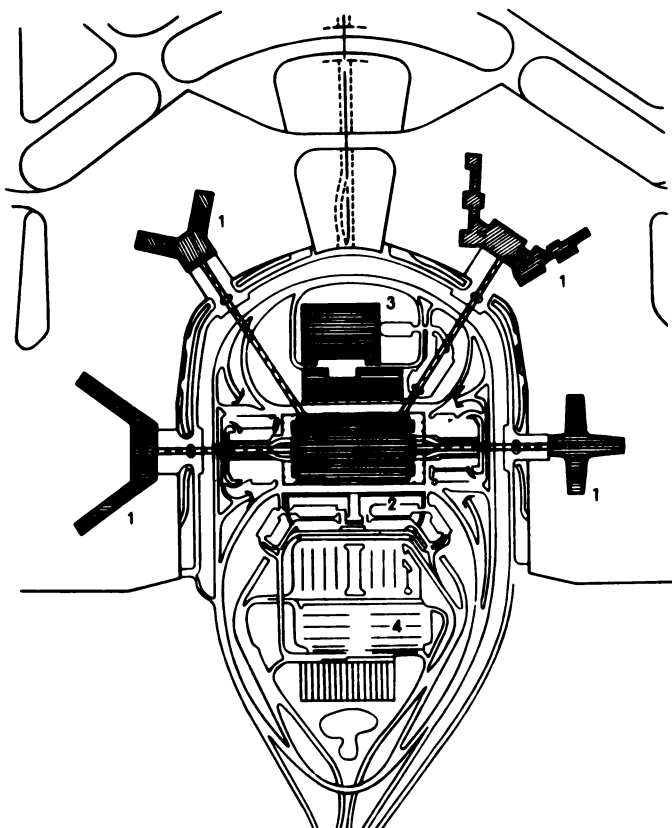


Рис. 97. План аэровокзального комплекса Тампа-Флорида  
1 — сателлиты; 2 — центральное здание; 3 — отель; 4 — паркинг

◀ Рис. 95. Общий вид застройки аэропорта Рио-де-Жанейро

◀ Рис. 96. Общий вид застройки аэропорта Токио-Нарита

95 | 97  
96 |

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, 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.

Продольная композиционная ось явилась настолько сильным и притягательным приемом, что его стали использовать в проектах и постройках многих аэропортов мира: Рио-де-Жанейро, Тегеран, Атланта-Хартсфилд, Гамбург-Кальтенкирхен, нового московского международного аэропорта, Казани и многих других (рис. 95). Именно продольная ось явилась

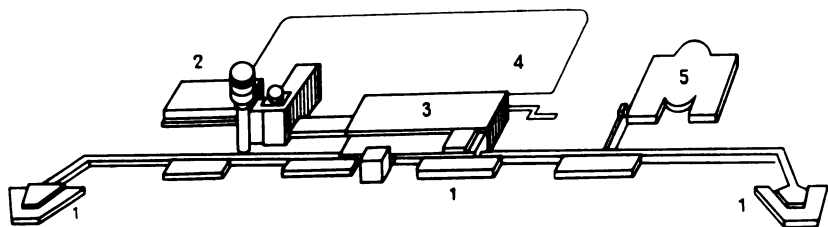


Рис. 98. Береговой прием застройки аэровокзального комплекса Марсель – Мариньяни  
 1 – модуль аэровокзала; 2 – командно-диспетчерский пункт; 3 – центральное здание; 4 – привокзальная площадь; 5 – многоэтажный паркинг

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.

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. 96), 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.

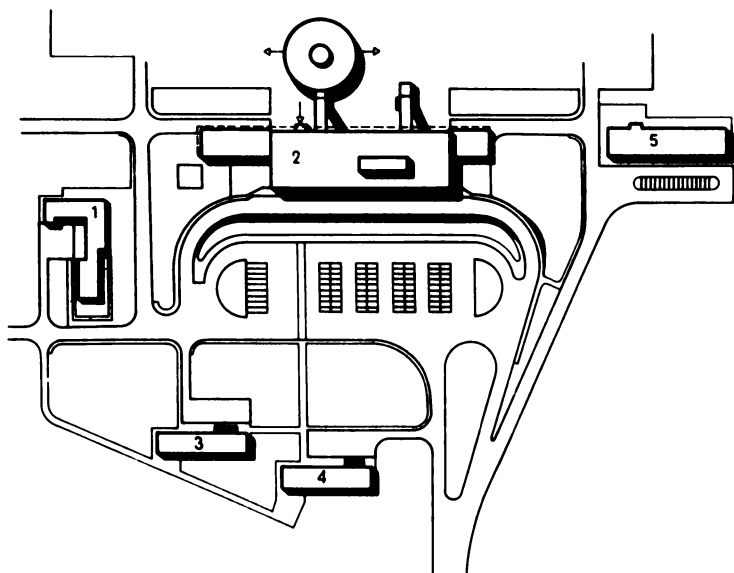
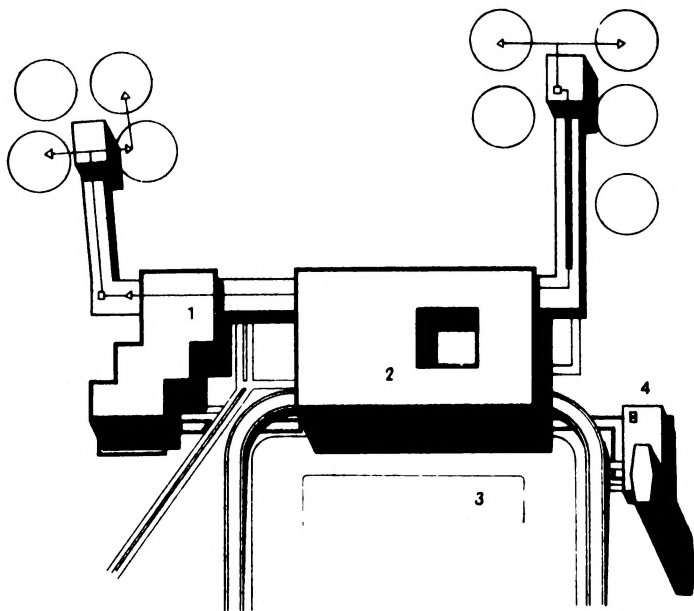
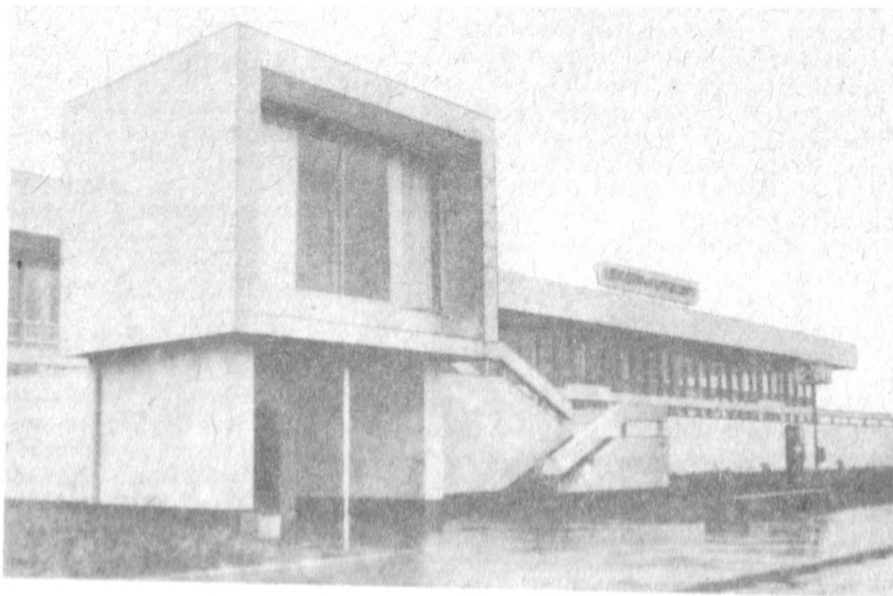
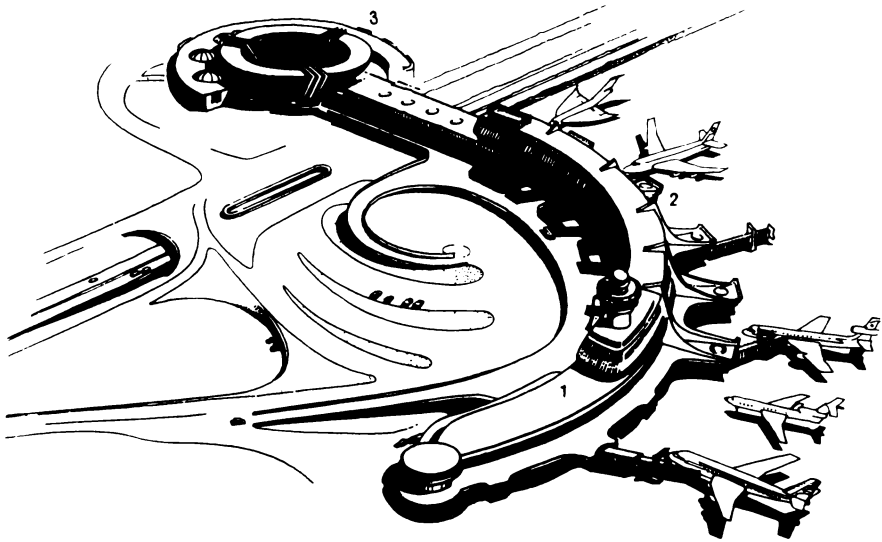


Рис. 99. Комплекс застройки аэропорта Рига-Скульте. Генплан. Фрагмент фасада аэровокзала  
 1 – здание управления; 2 – аэровокзал; 3 – профилакторий; 4 – гостиница; 5 – командно-диспетчерский пункт



**Рис. 100. Аэровокзальный комплекс Ташкент. Генплан**  
 1 – пищеблок с цехом бортипитания; 2 – главное здание аэровокзала; 3 – привокзальная площадь; 4 – командно-диспетчерский пункт





**Рис. 101.** Общий вид аэровокзального комплекса Минск-2  
 1 – аэровокзал; 2 – командно-диспетчерский пункт; 3 – гостиница

Имеются также центрический и панорамный или, как его иногда называют, береговой приемы. Основу центрической композиции составляет главное здание или группа зданий (рис. 97), 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. 98).

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 ярко 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.

Одной из первых попыток ансамблевого решения является комплекс в аэропорту Рига-Скулте (рис. 99). Осуществляется формирование ан-

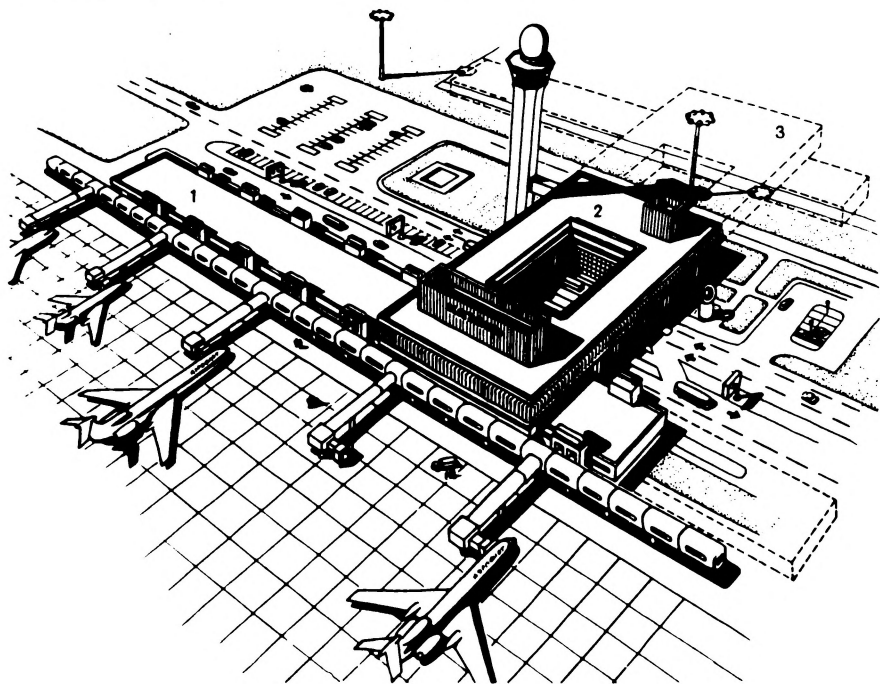
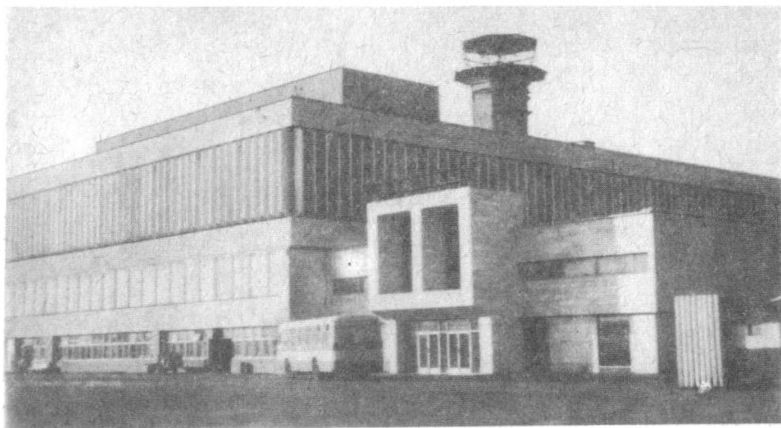
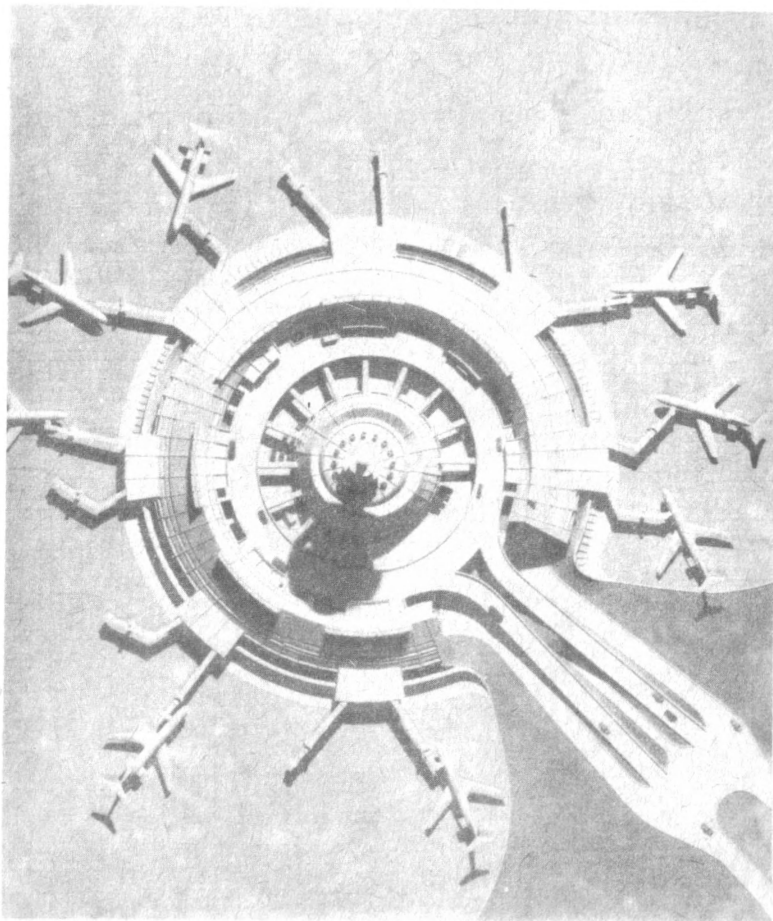


Рис. 102. Аэровокзальный комплекс Казань-2. Фрагмент фасада (строится). Общий вид  
 1 — аэровокзал; 2 — блок общего назначения с командно-диспетчерским пунктом;  
 3 — дальнейшее расширение

самбля в аэропорту Ташкент, где строится вертикальное здание КДП (рис. 100). В разработках по комплексам аэропортов Минск (рис. 101), Новгород, Сыктывкар имеется тенденция к композиционному единству. Одной из попыток комплексного решения является аэропорт Казань-2,



**Рис. 103. Центричная композиция аэровокзального комплекса Ереван-Звартноц**

где в составе аэровокзального комплекса необычно скомпонованы аэровокзал, командно-диспетчерский пункт, цех бортпитания и другие сооружения (рис. 102).

Объединены в единый комплекс здания аэровокзала, гостиницы, управления аэропорта и цеха бортпитания в аэропорту Грозный. Примером очень компактного решения является комплекс нового аэропорта Тобольск.

Для самих зданий аэровокзалов характерны другие приемы, в частности: центричный, кольцеобразный, сателлитный (Ереван-Звартноц, конкурсный проект Баку-Бина, Париж-Шарль-де-Голль аэровокзал № 1, Тампа-Флорида; рис. 103, 104);

симметричный (подковообразный с выступающими перронными частями в виде треугольников, сателлитов, галерей и других элементов), коль-

**Рис. 106. Осевая композиция аэровокзального комплекса Москва-5 (проект)**  
 1 — аэровокзал внутрисоюзных авиалиний; 2 — аэровокзал международных авиалиний; 3 — блок общего назначения

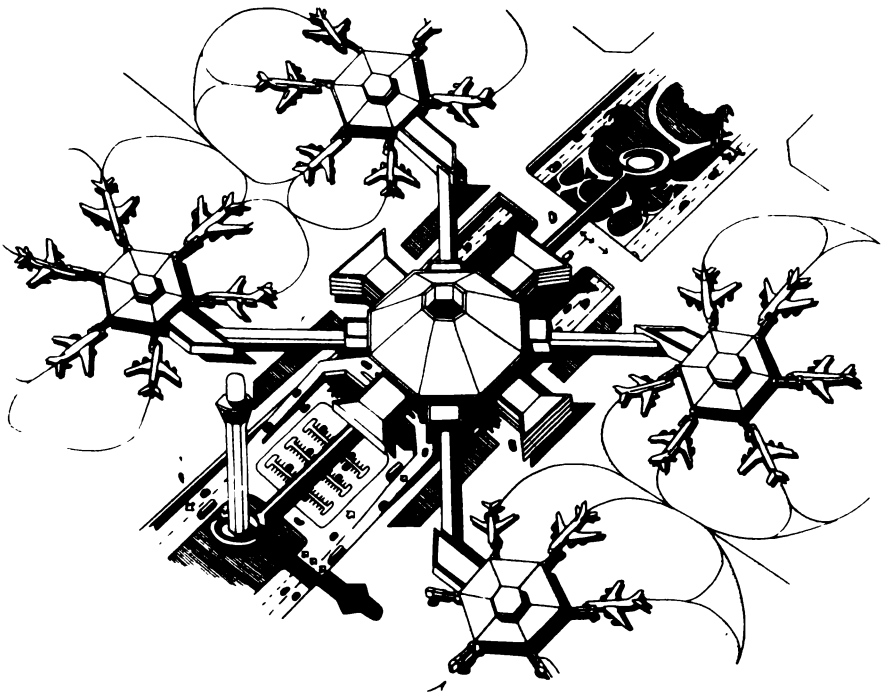
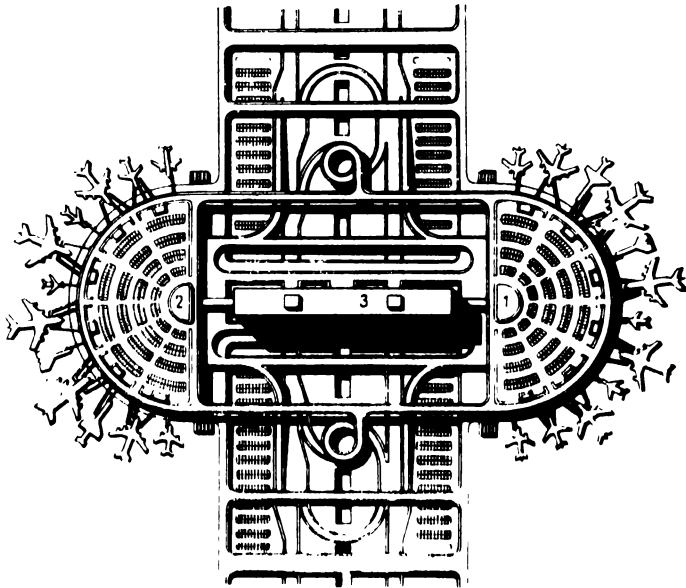
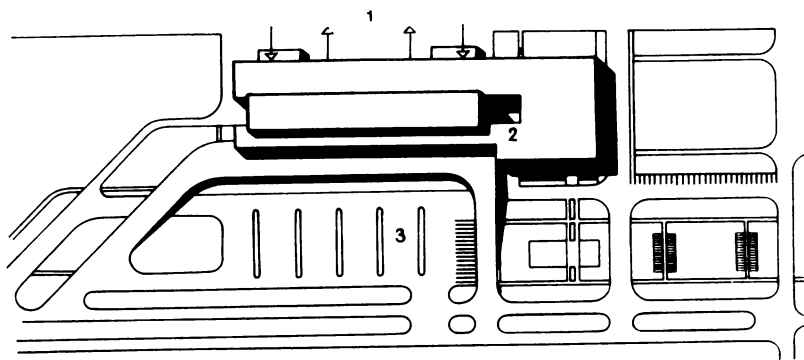


Рис. 104. Центричная композиция аэровокзального комплекса Баку-Бина (конкурсный проект)





**Рис. 106. Асимметричная линейно-фронтальная композиция аэровокзального комплекса Фрунзе-Манас**

*1 – перрон; 2 – аэровокзал; 3 – привокзальная площадь*

цевой, линейный (Москва-5, Шереметьево-2, Мюнхен-2, Бразилия и др.; рис. 105);

асимметричный линейный, компактный (Фрунзе-Манас, Казань-2, Таллин, Тулуза; рис. 106, 107);

дисимметричный, кольцевой (Берлин-Тегель; рис. 108).

Современная эстетическая направленность в архитектуре аэровокзальных комплексов характеризуется чертами "технологизма", при котором эстетически осмысленные инженерные средства, конструкции, фермы, пространственные элементы, открытые для взгляда системы венкоробов, часто окрашиваемых в чистые, яркие цвета (красный, синий, желтый и т.д.), тщательно проработанное с дизайнерной 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. Например, в новом аэропорту Токио-Нарите объем здания управления с командно-диспетчерским пунктом, выполнен в темно-коричневом цвете с красноватым оттенком. Он хорошо контрастирует со светлыми бетонными плоскостями рядом стоящих зданий. Аналогичный прием применен в аэропорту Канзас-Сити.

Все приведенные выше приемы и средства архитектурно-композиционных решений 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 помеще-

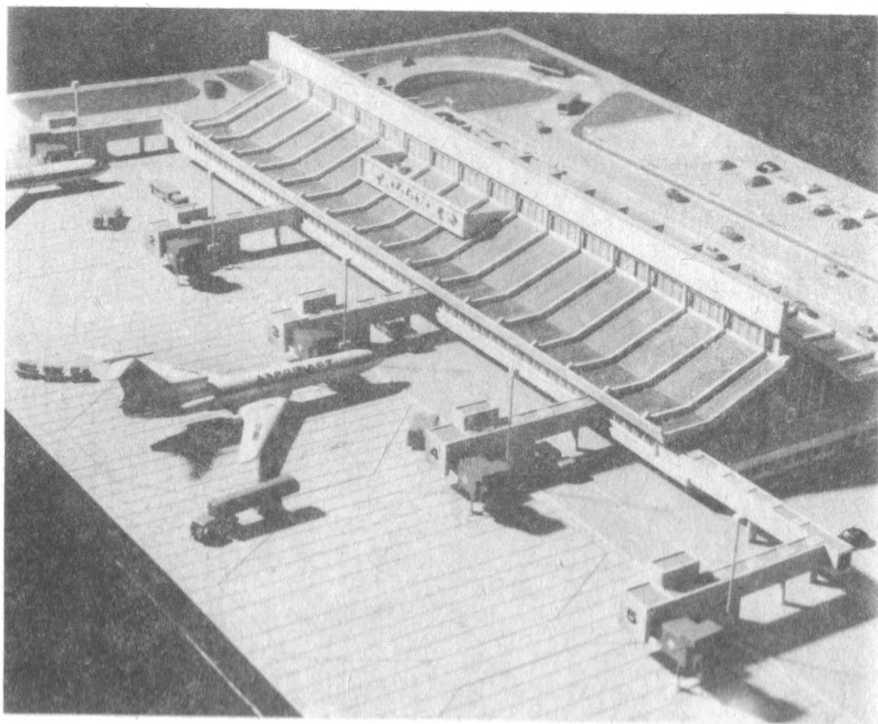
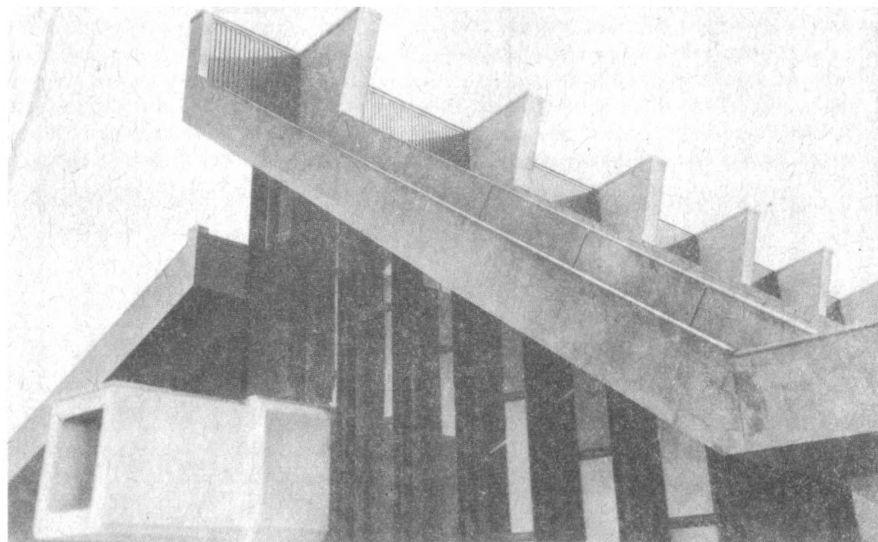


Рис. 107. Аэровокзальный комплекс Таллин. Общий вид и фрагмент фасада

ния 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.

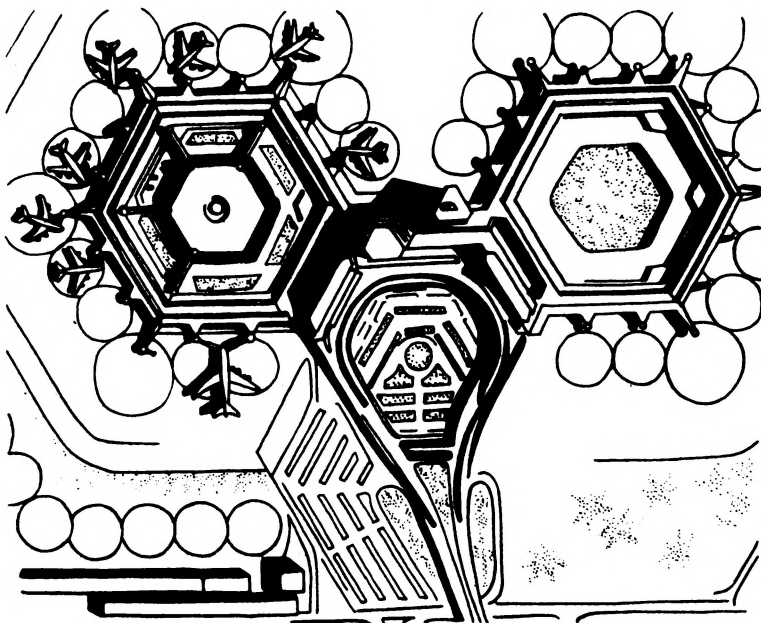
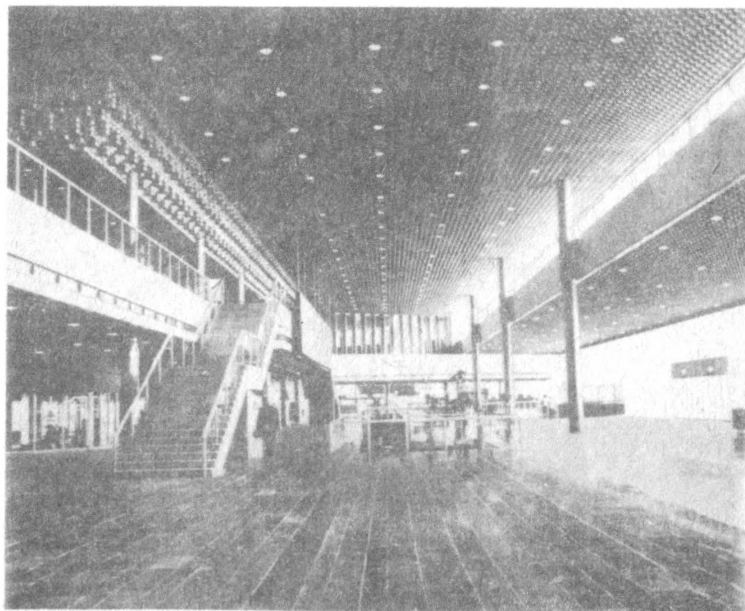


Рис. 108. Дисимметричная композиция аэровокзального комплекса Берлин-Тегель



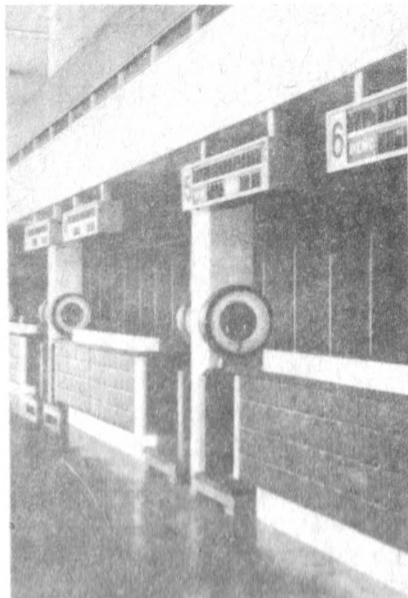
Внедрение новых форм графической информации связывается все в большей мере с достижениями в архитектуре аэровокзалов, как впрочем и других транспортных сооружений. Не случайно международная премия "Золотой циркуль" присуждена аэровокзалу Амстердам-Схипхолл не за технологическое и объемно-планировочное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

Высокий художественный уровень отличает интерьеры отечественных



**Рис. 109. Интерьеры:  
аэровокзала Шереметьево-2 ▲**

◀ **аэровокзала Рига-Скульте**



**Фрагмент интерьера аэровокзала Рига-Скульте ▶**



Рис. 110. Интерьер аэровокзала Ленинград-Пулково

Рис. 111. Интерьер аэровокзала Таллин

110		111
112a		112b

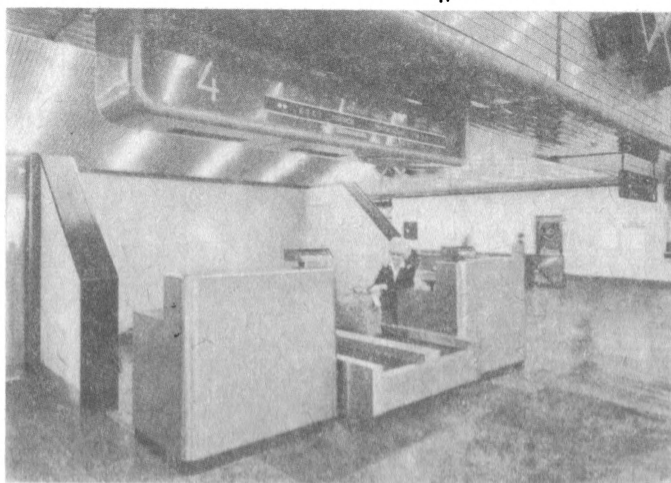
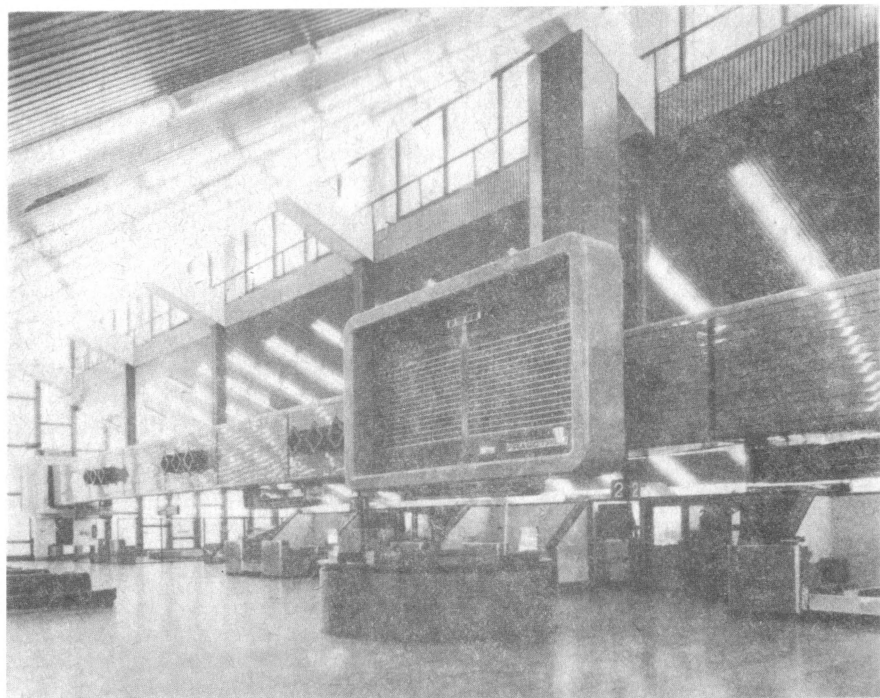


Рис. 112. Общий вид регистрационных узлов в аэровокзале Таллин. Международный и внутрисоюзный секторы



аэровокзалов в аэропортах Москва-Шереметьево и Рига (рис. 109), Таллин. В аэровокзале Рига впервые в нашей стране 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. Дизайн, кроме того, позволяет оформить интерьер аэровокзала под знаком так называемого фирменного стиля Аэрофлота.

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 стилиевой и конструктивной системе (рис. 110, 111). Удачным примером комплексного решения интерьера является аэровокзал Ленинград-Пулково, отмеченный Государственной премией СССР, а также аэровокзал Таллин.

Цельно решенное внутреннее пространство с большими круглыми световыми фонарями, тщательно проработанные детали и хорошее строительное качество каменных и отделочных работ отличают здание аэровокзала Ленинград-Пулково (рис. 110).

Все детали аэровокзала Таллин соответствуют друг другу по масштабу. Коммуникативные элементы и основное оборудование имеют ярко-красный цвет, что объединяет их в целевую группу. Потолок, пол решены в спокойных тонах и служат фоном. Представляет интерес дизайнерное решение одного из важных функциональных узлов — регистрационный блок (рис. 112). Регистрационные стойки в основе своей типовые, изготовленные заводом гражданской авиации № 85, но с некоторыми изменениями имеют металлические скругленные углы. Такие же углы имеют и рамы-оправы информационных табло, изготовленные заводом ЗСНП (ЧССР). Толщина оправы табло 100 мм соответствует толщине отдельных элементов весов-транспортёров из сатинированной нержавеющей стали, поставленных фирмой "СИЕТАМ" (Франция). В конечном итоге благодаря работе архитектора-дизайнера из отдельных предметов, казалось бы не связанных между собой, получился ансамбль.

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.

#### **Г л а в а 4. ОСНОВНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АЭРОВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Основное технологическое оборудование по своему удельному весу составляет до 40% общей стоимости аэровокзального комплекса. Причем, этот показатель, как показывают примеры новейших проектов, продолжает стремительно расти. По степени оснащенности технологическим

оборудованием, уровню его технического решения судят о качестве, классе обслуживания аэровокзального комплекса. Современный аэровокзал немислим без тщательно продуманной и технически надежной системы визуальной информации, электронных весов-транспортеров, закольцованных транспортеров выдачи багажа, интроскопов и металлоискателей, автоматизированных раздвижных дверей, телескопических трапов и других технических средств.

Технологическому оборудованию аэровокзальных комплексов придаетcя большое значение не только потому, что оно помогает повышать культуру обслуживания пассажиров, но и в связи с необходимостью ликвидации ручного труда, сокращения численности персонала и соответственно времени обслуживания.

Технологические процессы в современных аэровокзальных комплексах все больше автоматизируются. В малых аэровокзалах применяют микропроцессоры в системах обработки багажа, в больших — автоматизированные комплексные системы диспетчеризации рейса. Специальные вопросы применения ЭВМ в данной книге не рассматриваются, хотя их следует иметь в виду при проектировании аэровокзалов. Анализируется лишь оборудование, непосредственно влияющее на архитектурно-планировочные решения аэровокзальных комплексов.

## **СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Система визуальной информации знакомит пассажиров и персонал с расписанием движения самолетов и с возможными его изменениями, с номерами пунктов обслуживания того или иного рейса, их размещением в аэровокзале и др. Информационные табло разделяются на две основные группы: основного назначения с изменяемыми индикаторами, управляемые из центральной диспетчерской и показывающие номер рейса, время вылета, номер стойки регистрации, зала-накопителя и т.д. (см. рис. 109); вспомогательного назначения с постоянными графическими индикаторами-пиктограммами, указывающими направление движения и расположение помещений (рис. 113).

Табло основного назначения разделяются на общие указатели, являющиеся как бы первичным источником информации (см. рис. 111), и индивидуальные, размещаемые обычно над стойкой регистрации (см. рис. 112). По общему табло пассажиры определяют номер стойки регистрации, выход на посадку. По индивидуальному табло пассажиры уточняют номер рейса, пункт назначения, время вылета.

Табло основного назначения по техническому, конструктивному решению разделяются на телевизионные (телемониторы), электромеханические лепесткового типа и световые (матричные) с лампочками. Телевизионные системы имеют меньшую стоимость, более компактны по сравнению с лепестковыми табло. Однако лепестковые табло имеют крупный, читаемый с больших расстояний шрифт. Световые табло дорогостоящие и применяются редко.

Анализ опыта эксплуатации аэровокзалов позволяет сделать вывод, что наиболее рациональной является система информации, в которой используются как электромеханические табло лепесткового типа (преимущественно индивидуальные указатели), обеспечивающие благоприятные условия зрительного восприятия, так и телемониторы для воспроизведения многострочной информации.

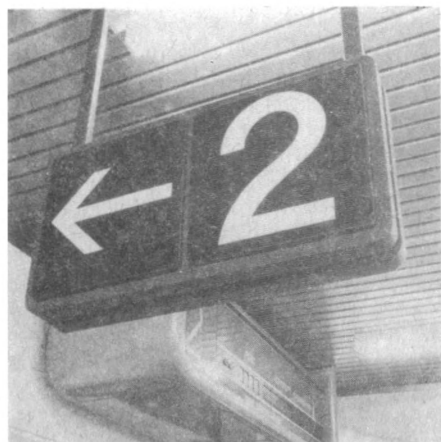
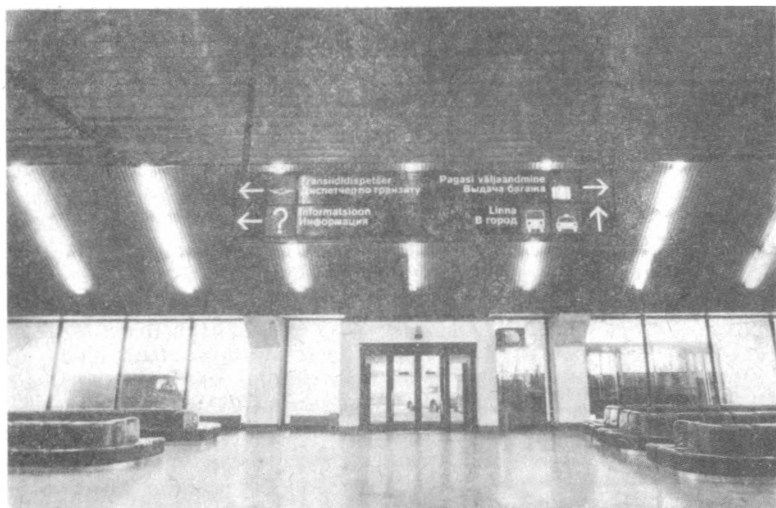
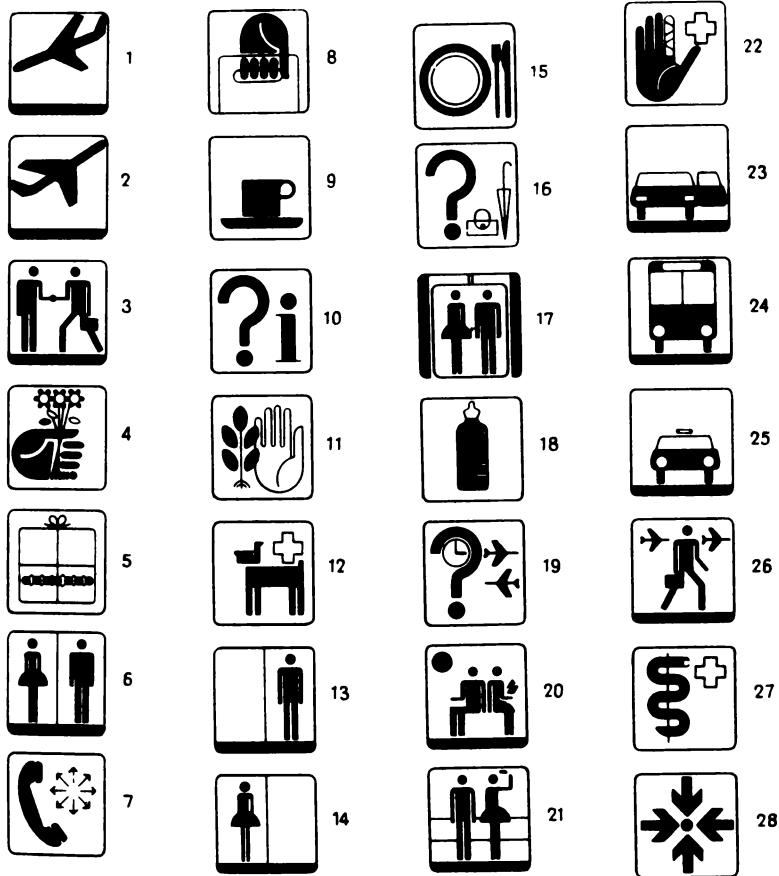


Рис. 113. Табло вспомогательного назначения с постоянными указателями

Место и порядок расположения табло визуальной информации в аэровокзале должны быть тщательно продуманы и увязаны с технологическим процессом и интерьером. Систематизированная и хорошо продуманная система визуальной информации способствует правильной организации пассажиропотоков и ритмичной работе всех звеньев аэровокзала, в то время как отсутствие цельной системы дезориентирует пассажиров, усложняет работу справочного бюро и персонала.

Пассажирам и посетителям все трудней ориентироваться в больших аэровокзалах, в связи с чем возникает необходимость внедрения специально разработанной системы знаковых обозначений-пиктограмм. Идеальным является решение аэровокзала, предусматривающее ясные маршруты внутри здания. Однако там, где это необходимо, знаки должны обеспечивать непрерывное указание направления движения.

Характер системы визуальной информации определяется принятой концепцией аэровокзального комплекса и его величиной. Особое значение



**Рис. 114. Примеры пиктограмм, применяемых в аэропортах**  
 1 – прилет; 2 – вылет; 3 – место встречи; 4 – цветы; 5 – сувениры; 6 – туалет;  
 7 – телефон; 8 – магазин; 9 – кафе; 10 – справочное бюро; 11 – защита растений;  
 12 – ветеринар; 13 – мужской туалет; 14 – женский туалет; 15 – ресторан; 16 –  
 бюро находок; 17 – лифт; 18 – мать с ребенком; 19 – справочная; 20 – зал ожи-  
 дания; 21 – терраса для посетителей; 22 – скорая помощь; 23 – только для легко-  
 вых машин; 24 – автобус; 25 – такси; 26 – транзитные пассажиры; 27 – медицин-  
 ский контроль; 28 – место встречи туристических групп

система знаков имеет в многовокзальных комплексах и в аэровокзалах централизованного типа.

Как показывает опыт [23], табло вспомогательного назначения со стационарными указателями-символами должны отвечать ряду требований систематизированных следующим образом.

**Стандартизация.** Все знаки, применяемые в аэровокзальных комплексах, особенно в международных, должны быть стандартизированы. Международные авиационные организации, в частности ИКАО [35], разработали символы для знаков, примеры которых даны на рис. 114.

**Простота и ясность.** Как символы, так и сопровождающий их текст должны быть предельно выразительны, так как в этом случае они лучше понимаются и запоминаются. Число их должно быть сведено к минимуму.

Знаки должны легко усваиваться и читаться с тех точек зрения, откуда они видны. При необходимости они могут быть подсвечены изнутри. В обязательном порядке знаки должны устанавливаться там, где имеются препятствия движению или требуется ускорение движения пассажиропотоков.

**Непрерывность.** Интервалы между знаками должны быть такими, чтобы требуемое направление движения постоянно понималось в любом месте расположения между ними. При размещении знаков следует учитывать их логическую последовательность.

**Текст знаков.** В международных аэропортах текст знаков должен сопровождаться переводом на английском языке (международном языке в авиации).

**Доступность.** Система знаков в аэропортах должна преобладать над всеми остальными средствами рекламы, объявлений, прикладного и монументального искусства и т.д. Реклама и объявления не должны затенять функциональную систему визуальной информации.

Пиктограммы обычно классифицируются по функциональным признакам. Например, для обозначения справочных служб в каждой пиктограмме используются вопросительные знаки, а в качестве единой формы отрицания принимается поперечная горизонтальная полоса.

Для систематизации элементов информации могут быть использованы цветные обозначения. Так, в аэровокзале Франкфурт-на-Майне, например, где использовано 2000 световых указателей и 1400 местных условных знаков, применено четыре кодовых цвета: голубой — главная (первичная) информация о кратчайших путях движения пассажиров от городского транспорта к самолету, зеленый — основные вспомогательные службы и запасные пути, белый — коммерческие службы всех видов, красный — для обозначения запрета типа "курить воспрещается", "аварийный вызов" и т.д.

В аэровокзале Амстердам-Схипхолл для первичной информации принят желтый цвет с черными цифрами и стрелками, а для вторичной — зеленый. Принцип кодирования цветов распространяется также на технологическое оборудование. Так, в аэровокзале Франкфурт-на-Майне все стойки регистрации, таможенного, паспортного контроля и т.д. имеют ярко-желтый, а в аэровокзале Таллин — красный. Кодирование цветом является неотъемлемой частью процесса формирования интерьера, всей предметно-пространственной среды аэровокзала.

## **СИСТЕМА ОБРАБОТКИ БАГАЖА**

Система обработки багажа должна отвечать следующим требованиям: простота и надежность, экономическая обоснованность, быстрота и удобство управления, гибкость, возможность расширения, возможность обработки багажа любых форм и размеров, в том числе так называемого негабаритного багажа (лыж, велосипедов и т.д.), сохранность багажа от повреждения и отрыва багажных ярлыков, пропажи, хищений, исключение влияния отдельных сбоев на всю систему в целом, возможность приема и оформления багажа во времени вплоть до окончания посадки в самолет, минимальное использование небольшого числа персонала, ручного труда, рациональность организации потоков пассажиров и багажа, возможность организации специального контроля безопасности с целью обнаружения оружия и взрывчатых веществ в багаже, минимальный уровень шума от работающих механизмов.

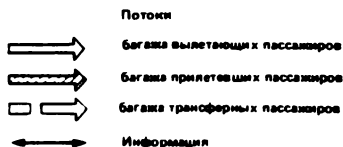
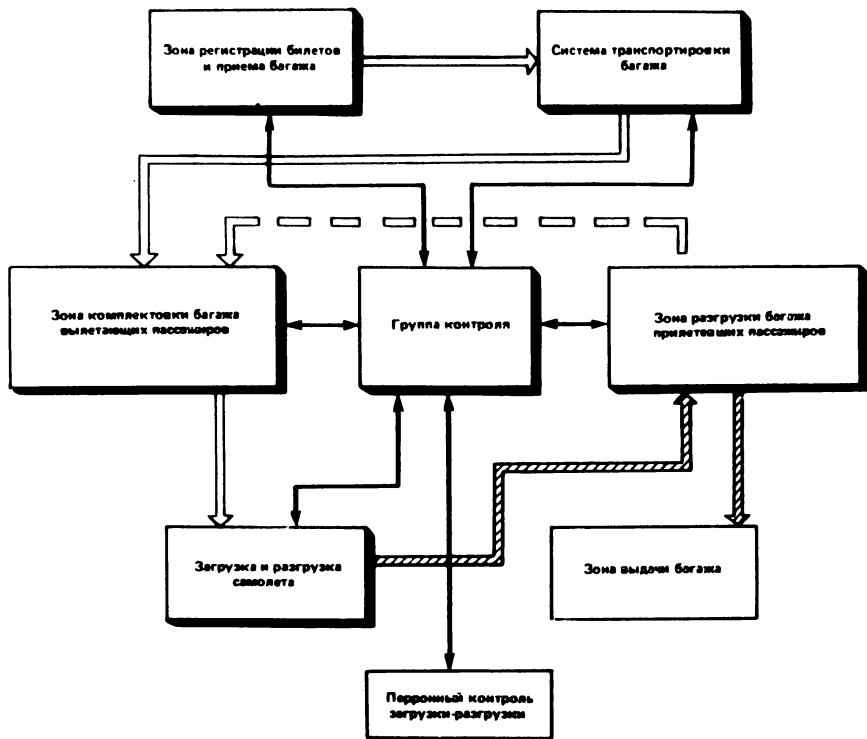


Рис. 115. Структура взаимосвязи элементов системы обработки багажа

Система обработки багажа разделяется на три основных компонента: обработка багажа вылетающих, прилетевших и трансферных пассажиров (рис. 115).

Система обработки багажа вылетающих пассажиров включает оборудование для приема, оформления багажа, его транспортировки в багажное помещение, комплектования в контейнеры или электрокары, доставки к самолету и загрузки в него. Система обработки багажа прилетевших пассажиров включает оборудование для выгрузки багажа из самолета, доставки его в багажное помещение и выдачи пассажирам. Система обработки багажа трансферных пассажиров, применяемая в наиболее крупных аэровокзалах, предусматривает специальные площадки и оборудование для транспортировки багажа с одного рейса на другой.

Оборудование для приема и оформления багажа включает стойки дежурного регистратора и кладовщика, весы платформенные или встроенные в транспортер, доставляющий багаж в багажное помещение. В новых аэровокзалах целесообразно ориентироваться на весы, встроенные в транспортер, что позволяет исключить ручной труд при приеме и регистрации багажа, сократить число персонала и повысить культуру обслуживания



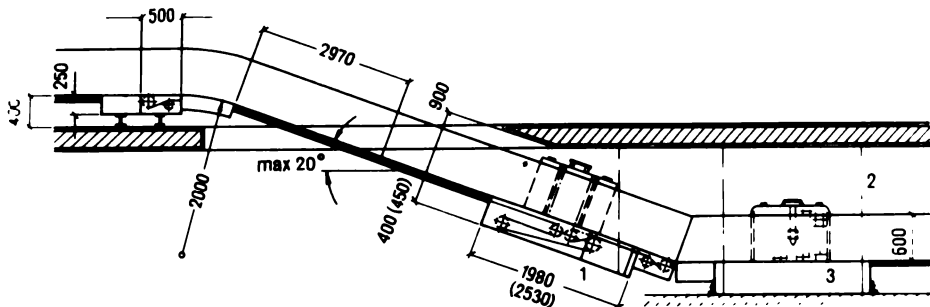


Рис. 117. Наклонный ленточный транспортер между стойками регистрации и багажным помещением в разрезе  
 1 — привод; 2 — бортик направляющий для багажа; 3 — опорная часть

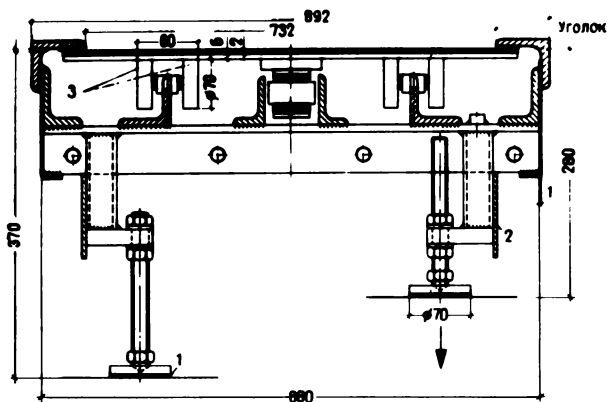
ся оптимальным числом (см. рис. 86). В узле стыка между подающим и комплекточным транспортером должно быть предусмотрено блокировочное устройство, останавливающее подающий транспортер, когда по комплекточному в этом месте перемещается багаж. При числе подающих транспортеров больше шести время ожидания может превысить допустимую норму.

При размещении стоек регистрации и багажного помещения в одном уровне доставка багажа от стоек регистрации в багажное помещение может производиться при помощи напольного ленточного или пластинчатого транспортера. При размещении стоек в разных уровнях перемещение багажа осуществляется с помощью наклонных ленточных транспортеров (рис. 117) или вертикальных багажных лифтов. Лифты обеспечивают экономное использование площади аэровокзала, но на практике в настоящее время предпочтение отдается наклонным ленточным транспортерам, позволяющим непрерывно перемещать багаж без резкого изменения направления и тем самым избежать его повреждения.

При проектировании багажных систем в аэровокзалах, решенных в двух и более уровнях, необходимо учитывать ряд особых требований. Между стойками регистрации и багажными помещениями вылета в конвейерных системах часто устраиваются повороты транспортеров. Ширина ленточных транспортеров в целях экономии средств и площади зачастую принимается равной 0,6 м. В результате таких решений происходят заторы багажа, частые поломки механизмов и т.п. Безаварийные конвейерные системы должны иметь ширину ленты до 1,05 м и как можно меньше или совсем не иметь изгибов и поворотов. Угол наклона ленточных транспортеров, как правило, не должен превышать  $20^\circ$ . Хотя существуют транспортеры особой, довольно сложной конструкции, позволяющие перемещать багаж под углом  $45-60^\circ$ .

Особое внимание необходимо уделить приему, оформлению и транспортировке, главным образом от стойки регистрации в багажное помещение, так называемого негабаритного багажа, т.е. размером св.  $500 \times 700 \times 900$  мм (лыжи, велосипеды и др.). Для этих целей обычно используют грузопассажирские лифты с размерами кабины не менее  $1,2 \times 2,2$  м.

Накапливание багажа, доставленного в багажное помещение вылета, производится в простейшем случае на рольганге-накопителе для самолетов малой вместимости (см. рис. 111) или на закольцованном транспортере при обработке багажа самолета большой вместимости (см. рис. 91).



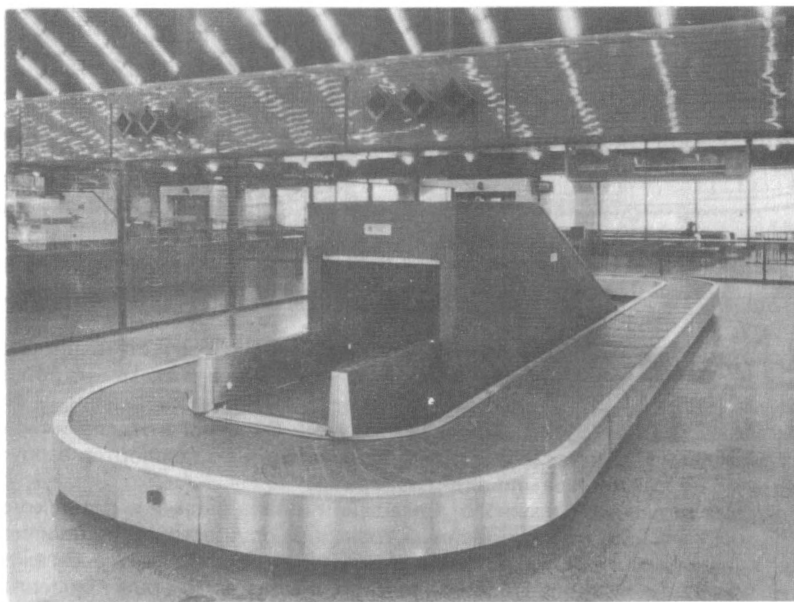
**Рис. 118.** Конфигурация и сечение закольцованного пластинчатого транспортера выдачи багажа

*1 — резиновые прокладки; 2 — декоративный боковой экран; 3 — ролики*

Багаж может поступать на закольцованный транспортер одновременно с двух подающих ленточных транспортеров. Габариты проездов в багажном помещении должны обеспечивать беспрепятственное движение тележек с контейнерами. Минимальные размеры проема для проезда контейнерных тележек с контейнером по вертикали 2,75 м, по горизонтали — 2,7 м. В зоне разгрузки контейнера высота должна быть 3,2 м.

Особенно важным местом с точки зрения маневрирования транспорта с контейнерами является зона выгрузки багажа и перенос его на устройства выдачи багажа. Рекомендуется параллельная постановка контейнерного поезда к приемному транспортеру. Движение транспорта должно быть односторонним. Выгрузка должна производиться из четырех контейнеров одновременно.

Процесс транспортировки багажа от зоны регистрации до багажного помещения, далее — к самолету, а от самолета до зоны выдачи является наименее сложным процессом во всей системе обработки багажа. Для него



**Рис. 119. Общий вид закольцованного транспортера с нижней подачей багажа**

характерно практически полное исключение ручного труда, наименьшее количество персонала. Одна из серьезных проблем в больших аэровокзалах — скорость доставки. На дистанциях, превышающих 50–60 м, применяются перемещающиеся по рельсам специальные поддоны, по скорости перемещения превышающие ленточные транспортеры примерно в 10 раз.

Самолеты третьего поколения приспособлены для контейнерной системы обработки багажа, что значительно сокращает время его загрузки и выгрузки. Багаж транспортируется к самолету так же, как и при поштучной обработке багажа на отдельных электрокарах, иногда с прицепными тележками с той лишь разницей, что на специальные тележки, оборудованные рольгангами, устанавливаются контейнеры.

Для загрузки контейнеров в самолет используются специальные транспортеры с подъемной роликовой платформой. Наиболее эффективной системой для перемещения контейнеров является напольный роликовый транспорт. Контейнеризация значительно облегчает обработку багажа.

Контейнеры защищают багаж от хищений, повреждений, а также от газовых струй работающих двигателей самолетов, пыли, грязи и атмосферных осадков. Багажные контейнеры по габаритам разделяются на две основные группы: 1) для самолетов типа ТУ-154, ИЛ-62, Боинг-707, ДС-8 размером 2300х1200х850 мм; 2) для самолетов типа ИЛ-86 (аэробус), Боинг-747, ДС-10 размером 2300х1500х1600 мм.

Одним из путей усовершенствования погрузочно-разгрузочных операций при обслуживании самолетов повышенной вместимости является использование стационарного оборудования докового типа у ближних мест стоянки самолетов. Такое оборудование позволяет сократить время на погрузочно-разгрузочные операции, а также обеспечить защиту багажа.

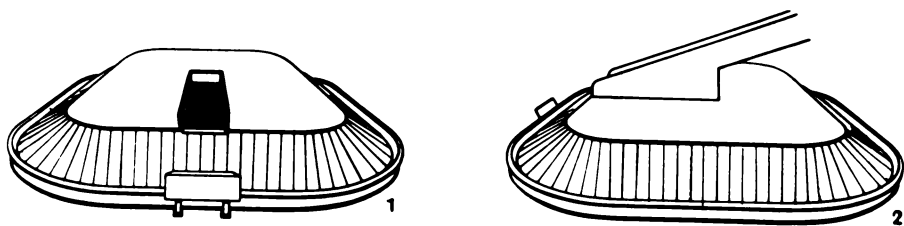


Рис. 120. Общий вид транспортеров выдачи багажа с наклонной грузонесущей поверхностью

1 — с нижней подачей багажа; 2 — с верхней подачей багажа

В связи с увеличением вместимости самолетов и соответственно количества багажа в аэровокзалах появились новые технические устройства, такие как пластинчатые плоские транспортеры, имеющие плавные змееобразные формы (рис. 118). При размещении багажного отделения и зала выдачи в одном уровне багаж может подаваться на транспортер загрузчиком прямо из контейнера или электрокара.

При расположении багажного помещения и зала выдачи в разных уровнях подача багажа на закольцованный транспорт осуществляется по наклонному ленточному транспортеру или с помощью вертикального багажного лифта (рис. 119). В последнее время в аэропортах мира стала применяться удобная система островного транспортера с наклонной грузонесущей поверхностью, позволяющая более эффективно использовать площадь в зоне выдачи багажа, увеличить фронт выдачи до 80 м, облегчить опознавание багажа пассажирами (рис. 120). Кроме того, эти устройства исключают потребность в нескольких пунктах выдачи багажа при обслуживании самолетов повышенной вместимости, что создавало беспорядок и дезориентировало пассажиров. На таких транспортерах может размещаться весь багаж с самолета повышенной вместимости в течение периода обслуживания одного рейса. Причем багаж размещается в два уровня, в месте стыка подающего транспортера с наклонной грузонесущей поверхностью не требуется системы блокировки, что значительно увеличивает пропускную способность системы выдачи багажа.

В некоторых крупных аэровокзалах рядом с закольцованным транспортером выдачи размещают ленточный транспортер для приема багажа трансферных пассажиров, направленный вниз, в багажное помещение.

#### ОБОРУДОВАНИЕ ПУТЕЙ ЭВАКУАЦИИ И ВНУТРИВОКЗАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПАССАЖИРОВ

В современных аэровокзалах все большее применение находят автоматизированные раздвижные и распашные двери на путях эвакуации. Обычно они устанавливаются во входных тамбурах и проемах в перегородках в зонах таможенного досмотра, т.е. там, где пассажир должен был с багажом в руках открывать двери. Иногда автоматически открываемые или дистанционно управляемые двери устанавливают при входе в посадочные трапы, режимные "стерильные" зоны и т.д. Минимальные размеры проема для прохода одного пассажира с багажом — 1,3х2,2 м. Глубину входного тамбура в целях его более эффективного использования и исключения сквозного продувания следует принимать не менее 4 м, а при неблагоприят-

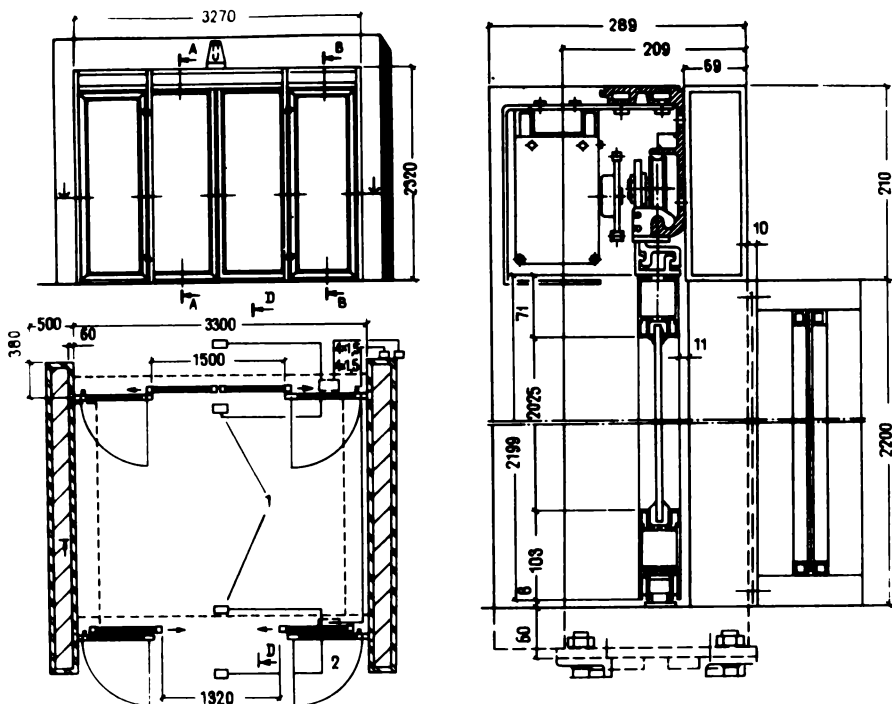


Рис. 121. Входной тамбур с автоматическими раздвижными дверями, радарным управлением и антипаническим устройством в виде открываемых боковых экранов. Фасад, план, узел сечений  
 1 — радар; 2 — антипаническое устройство

ном ветровом режиме не менее 6 м. В северных районах целесообразно двойное шлюзование тамбура.

Наиболее оптимальным для условий отечественных аэропортов следует считать применение раздвижных, а не распашных, дверей с электромеханическим или пневматическим приводом и управлением с помощью радаров. Зона действия радаров регулируется. Для обеспечения беспрепятственной эвакуации из здания в аварийных ситуациях двери обеспечивают специальным устройством. Наиболее простым решением является устройство боковых стеклянных экранов в виде распашных створок, открываемых вручную с помощью шпингалетов (рис. 121). Более сложным и дорогостоящим является аварийное распашное открывание всей плоскости, включая раздвижные створки и боковые полотна.

В последних примерах зарубежных аэровокзалов, в частности, в аэровокзале № 2 аэропорта им. Шарля де Голля установлены поворотные двери, полотна которых вращаются вокруг центральной оси и приводятся в движение специальным мотором. Преимущество таких поворотных дверей заключается в том, что они наряду с удобством прохода пассажиров с багажом препятствуют сквозному продуванию помещений аэровокзала и тем самым способствуют поддержанию устойчивого микроклиматического режима в здании.

В связи с прогрессирующим увеличением габаритов аэровокзалов и соот-

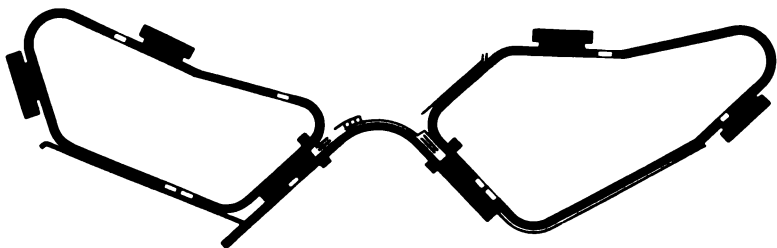


Рис. 122. Маршруты движения внутривокзального транспорта в аэропорту Тампа — Флорида

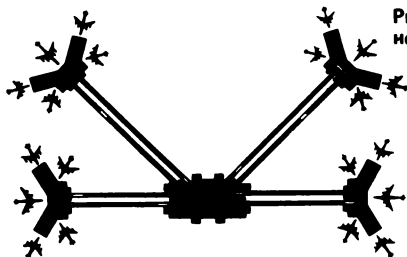


Рис. 123. Маршруты движения внутривокзального транспорта в аэропорту Сизтл-Такома

ответственно уменьшением пешеходных дистанций в последние годы все более широкое применение находят системы внутривокзальной транспортировки пассажиров. При длине пути менее 600 м преобладают соображения комфорта, так как выигрыша во времени при этих условиях практически нет. При длине св. 600 м на первый план выступает фактор экономии времени. При дистанции св. 300 м считается обязательным устройство системы транспортировки, при 120–150 м наиболее оптимальным считается использование двух и однополосных движущихся тротуаров. Непрерывность, значительная длина, возможность применения как на горизонтальной, так и на наклонной плоскости — характерные положительные качества подобных систем. Лента движущегося тротуара должна быть достаточно широкой (не менее 1,2 м), чтобы вместить один ряд стоящих и один ряд идущих людей.

Две другие системы персональный скоростной транзит (ПСТ) и общественный скоростной транзит (СОТ) вагонный рельсовый транспорт на электротяге применяются на дистанциях св. 300 м. Транспортное средство ПСТ вмещает 10–14 человек, вагон рельсового транспорта до 100 человек (рис. 122, 123). Как в одной, так и в другой системе транспортное средство может двигаться по одной колее (назад-вперед), по двум (правой-левой) и по кольцу.

К системе ПСТ относятся и так называемые карвейеры, развивающие на трассе скорость до 30 км/ч и снижающие ее у остановки до 3 км/ч. Пассажир выходит из кабины на ленту транспортера, которая движется со скоростью кабины. ПСТ применяется преимущественно для связи паркинга и аэровокзала, т.е. там, где нет постоянного интенсивного непрерывного потока.

Одним из наиболее современных решений СОР является автоматически управляемая транзитная система, внедренная в аэропортах Атланта-Хартсфилд и Майями. Дистанцию 1,6 км вагон системы преодолевает за 5 мин, включая 5 остановок. СОР применяется, как правило, между зоной регистрации, выдачи багажа и зоной посадки, высадки из самолетов, т.е. там, где имеется постоянный, непрерывный пассажиропоток.

Большинство систем внутривокзальной транспортировки являются весьма дорогостоящими. Определенный экономический эффект достигается при интенсивном ее использовании, в частности, для одновременной перевозки почты, грузов, багажа.

### ОБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО И ПОГРАНИЧНОГО ДОСМОТРА

Зона специального досмотра (рис. 124) оборудуется металлоискателем стационарным для проверки непосредственно пассажиров, интроскопом для контроля ручной кладки, малогабаритным транспортером для перемещения ручной кладки при проходе пассажира через металлоискатель. Если интроскоп сам не оборудован транспортером, в зоне размещаются столы для досмотра ручной кладки пассажиров, вызвавшей подозрение.

При входе в зону специального досмотра, как правило, устанавливается стойка работника службы перевозок для ведения учета пассажиров, сдавших багаж, но не явившихся на посадку. В стойке нет необходимости, если спецдосмотр совмещен с процессом регистрации.

Возможно установление двух металлоискателей. Это бывает необходимо в том случае, когда требуется увеличить их пропускную способность. Второй металлоискатель в этом случае предназначен только для пассажиров, вынуждаемых вторично пройти контроль.

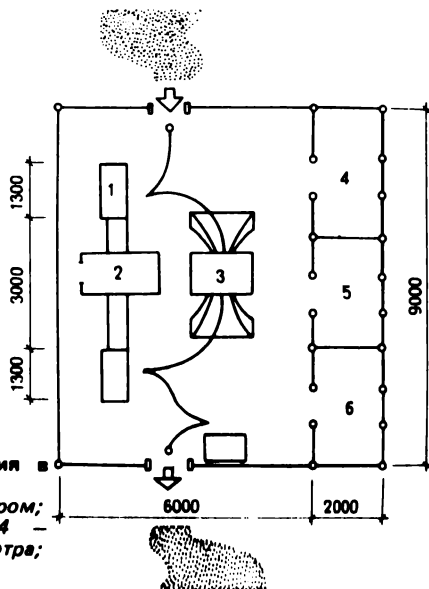


Рис. 124. План размещения оборудования в зоне спецдосмотра  
 1 — стол; 2 — интроскоп с транспортером;  
 3 — металлоискатель стационарный; 4 — комната персонала; 5 — кабина досмотра;  
 6 — комната для аппаратуры

Потребляемая мощность металлоискателя 2,5 кВт, интроскопа — 3 кВт при напряжении соответственно 220/380 В. Пропускная способность одного технологического канала используемого в настоящее время оборудования 200 пасс/ч, перспективного оборудования — до 300—400 пасс/ч.

В международных аэровокзалах используется оборудование для паспортного, таможенного и санитарного контроля, вылетающих и прилетевших пассажиров. Опыт эксплуатации аэровокзалов в аэропортах СССР показал, что стойки паспортного контроля должны быть закрытыми, высотой 2,2 м и размещенными по отношению к направлению проходящего пассажиропотока торцом. Стойки таможенного и медицинского контроля могут быть открытыми. Перед стойками пограничного контроля со стороны поступающего потока должна быть предусмотрена площадь, достаточная для скопления пассажиров. К стойкам должен быть обеспечен подвод коммуникаций.

### СРЕДСТВА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПОСАДКИ ПАССАЖИРОВ В САМОЛЕТ

К средствам транспортировки и посадки пассажиров в самолет относятся трапы посадочные, самоходные и стационарные, телескопические, обычные перронные автобусы и двухэтажные с подъемным салоном.

Телескопические трапы, применяемые в настоящее время в аэропортах мира, можно разделить на пять основных групп: короткие насосные трапы длиной 7,5—20 м с неподвижной опорой так называемого пьедестального типа, требующие точной установки самолета на месте стоянки (рис. 125); длинные носовые трапы длиной 18—28 м Т-образной конструкции, также с неподвижной опорой, требующие точной установки самолета на месте стоянки (рис. 126); радиальные, не телескопические трапы длиной 10—20 м с подвижной катковой опорой, перемещающейся по окружности с постоянным радиусом, также требующие точной постановки самолета (рис. 127); выдвигающиеся телескопические, поворачивающиеся трапы длиной 17—60 м с подвижной катковой опорой, которыми можно маневрировать при стыковке с дверью самолета в трех измерениях (рис. 128); трапы в виде надкрыльной конструкции, применяемые для обслуживания широкофюзеляжных самолетов повышенной вместимости (рис. 129).

Первая группа трапов применяется при постановке самолетов "носом внутрь". При этом трап стыкуется со стационарной галереей-пирсом или выступающей частью здания аэровокзала. Трап выдвигается (телескопируется) на короткое расстояние (1,9—3 м) и может перемещаться по высоте в соответствии с положением двери самолета. При обслуживании самолетов, имеющих большое различие высот порогов входных дверей, например ТУ-134 и ИЛ-86, используются трапы второй группы.

Трапы Т-образной конструкции также применяются при постановке самолетов "носом внутрь". Вместо стационарной галереи-пирса устраивается подъемный проходной тоннель длиной 20 м, шарнирно закрепленный со стороны аэровокзала. Тем самым длина трапа используется наиболее эффективно, пути движения пассажиров при посадке в самолет сокращаются до минимума.

Радиальные трапы применяются при постановке самолета "носом внутрь", "носом внутрь под углом".

Четвертая группа трапов применяется при самых различных способах установки самолетов: "носом внутрь", "носом внутрь под углом", "бо-

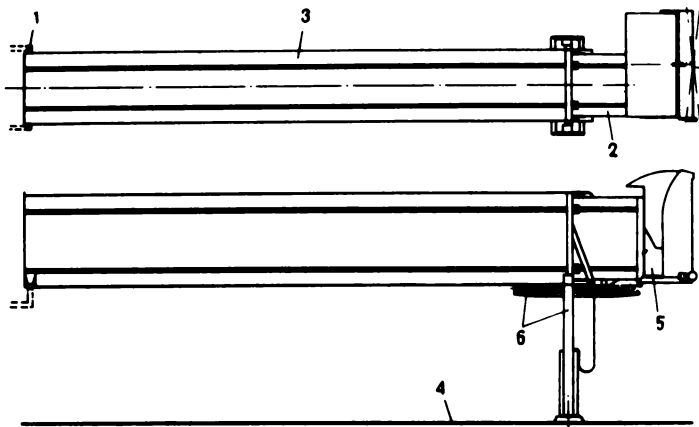


Рис. 125. Трап пьедестального типа простейшей конструкции  
 1 — шарнир; 2 — тоннель 1; 3 — тоннель 2; 4 — перрон; 5 — вход в самолет; 6 — цилиндры

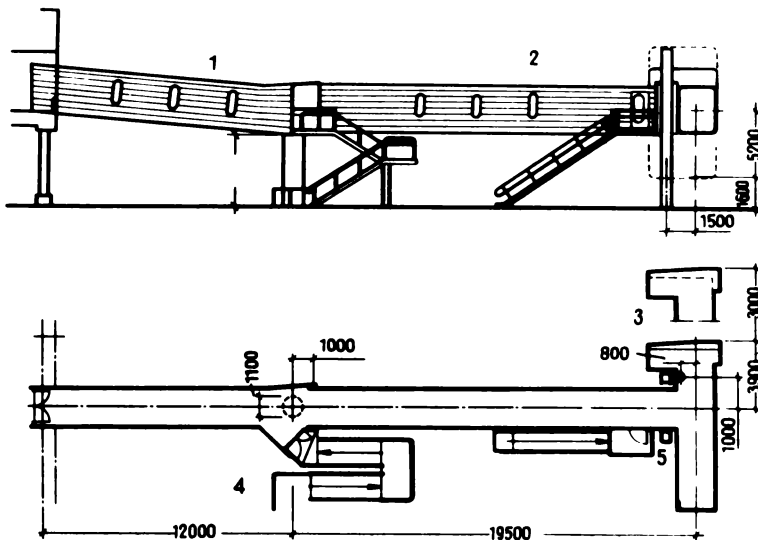
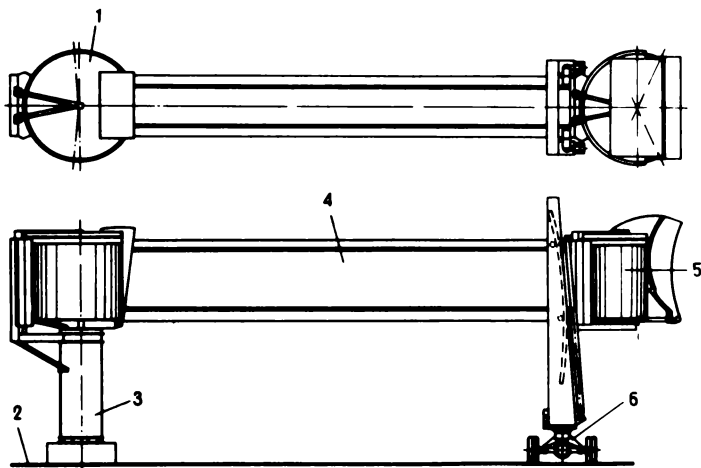


Рис. 126. Трап Т-образной конструкции  
 1 — стационарная галерея; 2 — подвижная часть; 3 — головка трапа; 4 — сварный выход; 5 — опорная рама

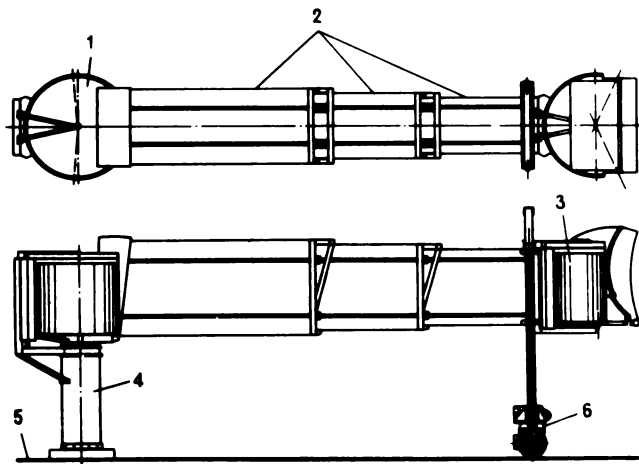
ком". Конструкция этого типа трапов обеспечивает как выдвигание телескопических тоннелей, так и перемещение их по окружности, что позволяет установить головку трапа в нужном пространственном положении при любой постановке самолета.

Трапы пятой группы (для самолетов повышенной вместимости) применяются при постановке самолета "носом внутрь" для стыковки с дверями,



**Рис. 127. Трап радиального типа**

1 – роторда; 2 – перрон; 3 – опора роторды; 4 – тоннель; 5 – вход в самолет; 6 – двигатель



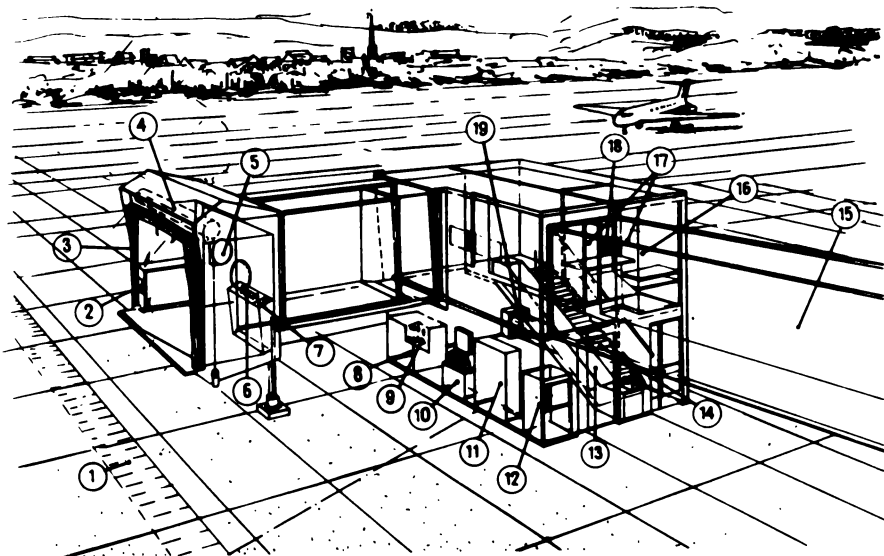
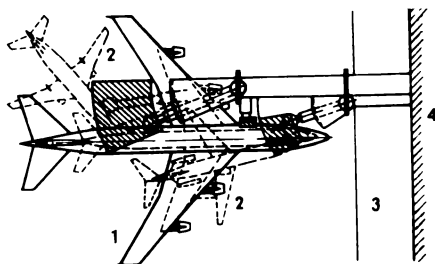
**Рис. 128. Трап трехтоннельный телескопический**

1 – роторда; 2 – тоннели; 3 – вход в самолет; 4 – опора роторды; 5 – перрон; 6 – двигатель

расположенными над крылом. В ближайшем будущем для самолетов на 500–1000 мест намечается использование принципиально новых типов трапов в виде надкрыльных гондол-накопителей с короткими телескопическими соединениями.

В последнее время появилось техническое решение посадочных трапов "Комби-бокс", использование в частности в аэровокзале для внутренних авиалиний в аэропорту Стокгольм-Орланда (рис. 130). Суть его заключается в том, что в узле стыка между телескопическим трапом и стационарной галереей размещается двухэтажный отсек, в котором размещаются рабочее место оператора с панелью управления движения трапа и системой

**Рис. 129. Трап надкрыльной конструкции**  
 1 — самолет-аэробус; 2 — узкофюзеляжный самолет; 3 — служебная дорога; 4 — здание аэровокзала



**Рис. 130. Устройство "Комби-бокс" на ближнем перроне**  
 1 — сенсоры для системы позиционирования самолета; 2 — автомат регулировки уровня пола трапа; 3 — тентовое покрытие; 4 — роликовая жалюзийная дверь; 5 — подвод электропитания, 400 Гц; 6 — панель управления трапом; 7 — панель управления позиционированием самолета; 8 — оборудование для хлорирования воды; 9 — центральный электрощит; 10 — приводная часть трапа; 11 — трансформатор; 12 — пожарный гидрант; 13 — склад для багажа пассажиров, прибывающих в последнюю минуту; 14 — служебная лестница (одновременно эвакуационный выход); 15 — пассажирский стационарный тоннель из аэровокзала; 16 — помещение для персонала; 17 — кабина для оборудования уборщиц; 18 — монитор для персонала; 19 — установка сжатого воздуха для самолета

наведения самолета, центральный электрощит с подводом силового электрокабеля на 400 Гц, трансформатор, противопожарный гидрант, оборудование для подогрева и подачи воды и воздуха, служебная лестница и склад для багажа пассажиров, прибывающих "в последнюю минуту". Кроме этого в "Комби-бокс" размещается оборудование для уборки салона самолета и очистки санузлов. Такое компактное размещение оборудования обеспечивает значительную экономию [51] главным образом за счет исключения вспомогательных силовых установок, а также за счет уменьшения численности подвижного аэродромного оборудования и сокращения времени обслуживания самолета ориентировочно на 5 мин. Работой "Комби-

бокс" управляет микропроцессор, раздаточные кабели и шланги расположены в колодцах на перроне.

При выборе конструкции трапа следует также учитывать необходимость использования различных систем оптической наводки для точной установки самолета на место стоянки. Системы могут быть простейшими оптическими, так называемого шлагбаумного типа, электронно-оптическими, пневмоэлектронными с датчиками, встроенными в покрытие перрона.

Длина телескопического трапа определяется максимально допустимым уклоном пола 1:10 (10%) и рассчитывается по формуле  $L = (H_1 - H_2) \times 100/10$ , где  $H_1$  — уровень пола здания;  $H_2$  — уровень порога двери самолета. Например, при  $H_1 = 4,2$  м и  $H_2 = 3,05$  м получим  $L = 11,5$  м. При обслуживании этим же трапом самолета с отметкой порога двери 4,8 м и уклоне 8% (1:12,5) длина трапа составит 7,5 м.

Длину телескопирования следует принимать с резервом до 1,5 м, учитывая возможные значительные отклонения самолета от осевой маркировочной линии на перроне.

Телескопические трапы импортного производства обычно рассчитаны на следующие стандартные нагрузки, кг/м<sup>2</sup>: пассажирская (полезная) нагрузка 200, снеговая нагрузка — 100, ветровая нагрузка — 100.

При необходимости по специальным требованиям заказчика конструктивную часть трапа можно усилить и нагрузки увеличить, в частности пассажирскую до 500 кг/м<sup>2</sup>.

Силовой привод трапов бывает электромеханического (шнекового) и электрогидравлического типа. Для условий отечественных аэропортов более предпочтительным является электромеханический привод, обеспечивающий большую надежность в работе.

Телескопические трапы снабжены автоматическим регулятором уровня сенсорного типа, так как самолеты под загрузкой проседают, т.е. постепенно меняют уровень пола относительно перрона. Трап может управляться вручную и автоматически с помощью компьютера. Скорость перемещения трапа по вертикали 1 м/мин, по горизонтали — 2–4 м/мин.

Трап в зависимости от желания заказчика может быть оборудован кондиционером и в зимнее время, как правило, обогревается теплым воздухом через коммуникации в потолке системой инфракрасного отопления. Мощность системы отопления 9 кВт.

Стационарные галереи трапов можно использовать как эвакуационные противопожарные выходы из здания аэровокзала. В этом случае к ним предъявляются соответствующие требования по огнестойкости конструкции.

В последнее время в аэропортах мира зарегистрировано много случаев возникновения пожаров в посадочных галереях и телескопических трапах. В связи с этим противопожарные службы многих стран предложили следующие рекомендации по снижению пожарной опасности. Прежде всего отмечается необходимость использования негорючих и неплавящихся материалов для этих конструкций. Все кабели, в том числе сигнальные, контрольные и силовые должны также выполняться из негорючих материалов и не содержать галоидов. Галереи и трапы должны быть оснащены автоматическими системами раннего оповещения о пожаре. Автоматические системы пожаротушения должны в первую очередь блокировать распространение пожара на припаркованный самолет.

Для посадки пассажиров в самолеты, находящиеся на дальних местах стоянки, применяются специальные перронные автобусы: обычной конст-

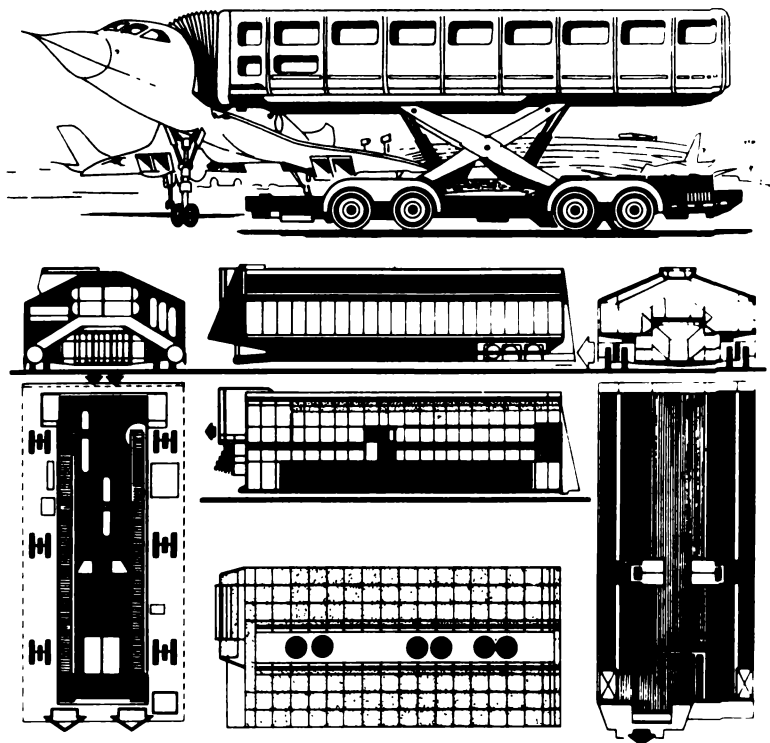


Рис. 131. Общий вид перронного автобуса с подъемным салоном и передвижного транспортного средства для обслуживания пассажиров

рукции для обслуживания в уровне перрона и специальные передвижные салоны с подъемным кузовом.

От обычных перронных автобусов передвижные салоны с подъемным кузовом отличаются большей комфортабельностью и большой стоимостью. Такие автобусы, так же как и стационарные телескопические трапы, обеспечивают полную защиту пассажиров от дождя, снега, солнца, исключают необходимость подъема и спуска их по обычному трапу, ускоряют процесс посадки и выхода.

При использовании автобусов с подъемным кузовом посадка 150 пассажиров из аэровокзала обеспечивается в среднем за 15 мин.

Вместимость передвижных салонов с подъемным кузовом – 150 чел. (сидячих мест 70–90). Транспортное средство весом 25 т оборудовано, как правило, дизельным двигателем, обеспечивающим скорость до 40 км/ч. Габариты передвижного салона следующие (рис. 131): длина – 18 м, ширина – 5,5 м, высота самого салона от уровня перрона – 5,3 м, с выступающими частями – до 8 м. В последних моделях выступающие части спрятаны внутрь салона.

Перронные автобусы с подъемным кузовом могут обслуживать практически все основные типы магистральных самолетов от ТУ-134 до ИЛ-86, ИЛ-96. Минимальная высота пола салона от уровня перрона – 2 м, мак-

симальная — 6 м. Подъем полностью загруженного салона на самую высокую отметку осуществляется в пределах 1 мин.

Передвижной салон со стороны подключения к самолету имеет специальную головку, способную поворачиваться на  $37^\circ$  в любом направлении. При соприкосновении головки с фюзеляжем самолета салон автоматически останавливается. При полной загрузке самолетов повышенной вместимости (св. 300—400 мест) используются одновременно два-три салона.

В последние годы появились предложения по созданию объектов так называемой мобильной архитектуры для аэропортов. В частности фирма "Экономичная архитектура аэропортов" (ФРГ) предложила использовать перронный автобус как передвижное здание аэровокзала (рис. 131). Его длина — 19,6 м, ширина 8,9 м, высота 5,5 м, общая вместимость — 400 чел. Внутреннее пространство и оборудование мобильного аэровокзала позволяет организовать проведение процессов регистрации билетов, приема и выдачи багажа, специального досмотра и даже паспортного и таможенного контроля. Кроме того, салон мобильного аэровокзала оборудуется закуской-баром и санузлом.

Подобные объекты мобильной архитектуры могут быть незаменимы при освоении необжитых пространств Сибири, Дальнего Востока, других районов. Их использование может помочь наладить обслуживание пассажиров в аэропортах в кратчайшие сроки и без капитальных затрат на строительство зданий аэровокзалов.

## Глава 5. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АЭРОВОКЗАЛОВ ДИНАМИЧНО РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ СТРУКТУРЫ

### СТЕПЕНЬ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ И ПРИЕМЫ РАСШИРЕНИЯ АЭРОВОКЗАЛОВ

Как отмечалось в гл. 2, аэровокзальный комплекс значительно увеличивается в размерах за период активной перевозочной и строительной деятельности аэропорта. Нарастание пропускной способности, площади аэровокзалов сопровождается часто значительными качественными изменениями планировки и архитектуры поэтапно возводимых зданий и пристроек.

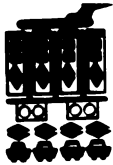
По мере накопления опыта этапного строительства становилось очевидным, что в условиях постоянного нарастания пропускной способности оптимальна такая схема аэровокзала, которая включает ряд повторяемых автономно функционирующих частей, добавление которых позволит закономерно увеличивать площади помещений. Именно под влиянием этого требования в 60—70-х годах осуществился переход от централизованного к децентрализованному типу аэровокзала. Как отмечалось в гл. 2 и 3, сформировалось несколько типов таких аэровокзалов, отличающихся степенью децентрализации помещений и остановок транспорта (рис. 132).

Рис. 132. Типы аэровокзалов, отличающиеся степенью децентрализации помещений и остановок транспорта

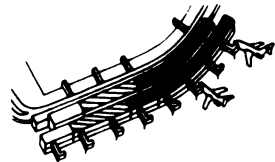
*I — повышение степени децентрализации; II — повышение степени централизации планировки*  
*а — функциональные схемы аэровокзалов; б — большие и крупные аэровокзалы (объекты первой очереди строительства — 800—3000 пасс/ч); в — малые и средние аэровокзалы (объекты первой очереди строительства — 200—600 пасс/ч)*



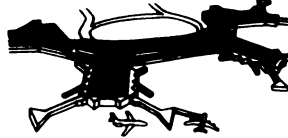
Даллас - Форт - Уэрт



Калгари



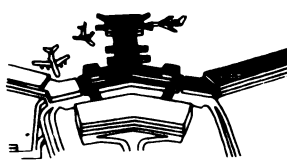
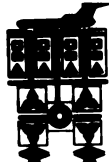
Париж - Орли - Запад



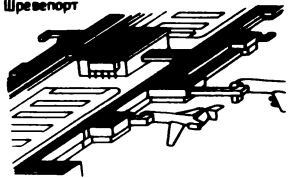
Ленинград



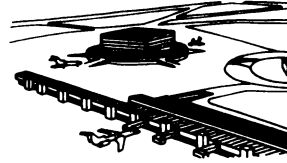
Дюссельдорф



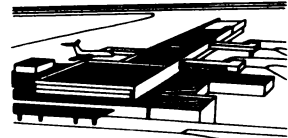
Шреверпорт



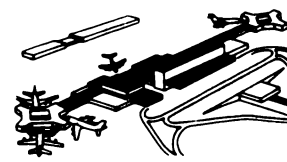
Торонто



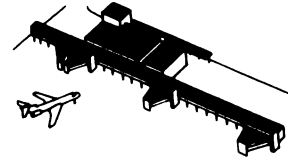
Мальмо - Стуруп



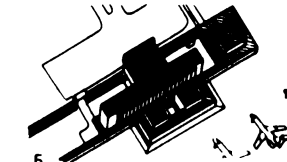
Париж - Орли - Юг



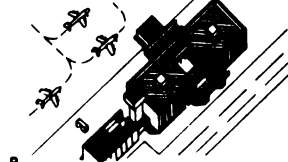
Бангор



Минводы



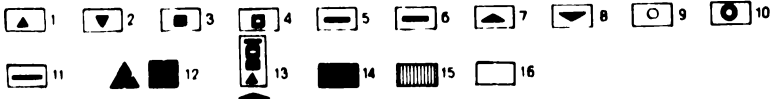
Быково



А

Б

В



Условные обозначения: 1 — прием багажа; 2 — выдача багажа; 3 — ожидание; 4 — сбор на посадку; 5 — посадка в самолет; 6 — посадка в автобус; 7 — высадка из транспорта; 8 — посадка на транспорт; 9 — оперативное дополнительное обслуживание; 10 — длительное дополнительное обслуживание; 11 — магистральные проходы; 12 — общие помещения разного назначения (операционный зал, зал ожидания); 13 — повторяющиеся секции одинакового назначения; 14 — первый этап строительства; 15 — второй этап строительства; 16 — третий этап строительства

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, Торонто, аэровокзал № 2, Мальмо-Стуруп). Остановки транспорта, операционные залы вылета и прилета, все дополнительные помещения здесь централизованы.

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 [56]). Далее рассредоточиваются залы выдачи багажа (аэропорты Ленинанкан, 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, Копенгаген-Каструп — здания местных линий [49], Лион-Саталос, Канзас-Сити, Даллас-Форт-Уерт).

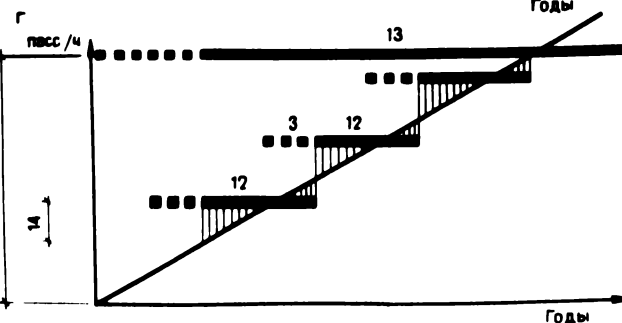
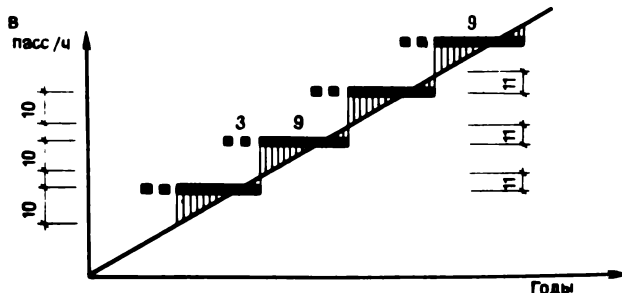
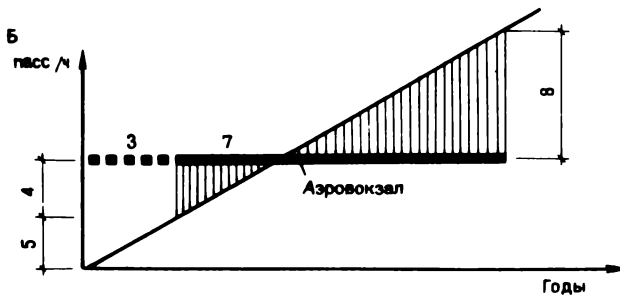
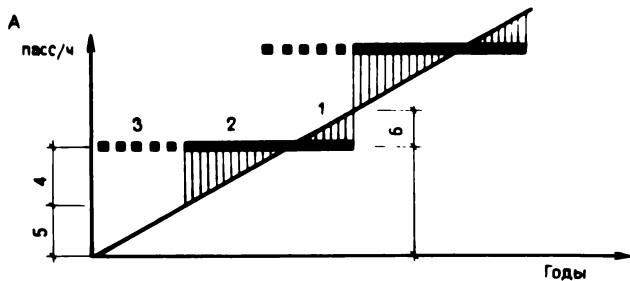
Лучшие возможности к расширению имеют аэровокзалы с более высокой степенью децентрализации планировки, поскольку в составе каждой повторяющейся секции предусмотрен более полный комплекс обслуживания вылетающих и прилетевших пассажиров отдельного рейса, включая посадку и посадку на транспорт. Кроме того, 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 (см. рис. 132).

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-Схипхол [52], см. рис. 132). Поэтому чем больше в аэровокзале рассредоточенных секционных помещений и меньше помещений зальной планировки, тем удобнее и быстрее поэтапно его расширить.

Современные аэровокзалы с промежуточной степенью децентрализации помещений, включающие несколько автономных залов с полным технологическим обслуживанием пассажиров, достаточно удобны для поэтапного расширения. Строительная площадка не разбросана по всей территории

**Рис. 133. Дифференциация резерва пропускной способности и методов увеличения площади помещений аэровокзала, а — нормативные требования, б — практика, в — теория, г — оптимальное решение**

*1 — рост перевозок; 2 — продолжительность нормальной эксплуатации аэровокзала без расширения — 10 лет после завершения строительства; 3 — продолжительность строительства в 2–3 раза меньше периода эксплуатации; 4 — оптимальная недогрузка помещений, примерно 60% пропускной способности аэровокзала; 5 — достигнутый уровень перевозок, примерно 40% пропускной способности аэровокзала; 6 — допустимая перегрузка помещений, примерно 30% пропускной способности аэровокзала; 7 — фактическая продолжительность эксплуатации аэровокзала (20–25 лет); 8 — фактическая перегрузка помещений в 3–5 раз превышает допустимую;*



9 – продолжительность эксплуатации аэровокзала – 5 лет; 10 – минимальная недогрузка помещений; 11 – минимальная перегрузка помещений; 12 – продолжительность эксплуатации объекта пускового минимума и очередного расширения основных технологических помещений (7–8 лет); 13 – продолжительность эксплуатации дополнительных помещений (25–30 лет); 14 – недогрузка меньше оптимальной; 15 – запас площади используется для временного размещения помещений общепортовых служб

комплекса, а локализована в зоне пристройки очередного зала на 2–6 стоянок самолетов, как правило, в торце аэровокзала (аэропорты Ленинанкан, Грозный, Париж-Орли-Западный, Ганновер; см. рис. 132).

Скорость строительства очередной пристройки к аэровокзалу имеет также решающее значение для практической реализации его расширения. Сложное, трудоемкое и длительное строительство сопровождается увеличением периода между очередными этапами расширения. Если строительство длится 5 лет, то эксплуатировать здание без расширения нужно не менее 10–15 лет. Практически этот период увеличивается до 20–25 лет, что в свою очередь сопровождается увеличением перегруженности действующих помещений (рис. 133, а, б).

Сложность организации и большой объем строительства при расширении аэровокзалов централизованного типа требуют значительных капитальных вложений. По этой причине на долгие годы затягивается строительство объектов очередного расширения, чем отчасти и объясняется дефицит пропускной способности отечественных аэровокзалов.

Из приведенных на рис. 133 графиков видно, что для уменьшения перегрузки помещений в конце каждого этапа расширения и недогрузки вновь построенных помещений необходимо стремиться к сокращению периода между очередными стройками. А это возможно только при сокращении времени строительства каждого объекта расширения (рис. 133, в).

Как было показано, метод увеличения пропускной способности помещений может быть оптимальным в границах данной планировочной схемы аэровокзала. Поэтому выбор наиболее приемлемого метода расширения отечественных аэровокзалов зависит от оптимальной для наших условий эксплуатации степени децентрализации объемно-планировочных решений аэровокзалов.

Полная централизация планировки (общий зал и остановки транспорта, обслуживающие все стоянки самолетов) затрудняет поэтапное расширение пассажирского здания, приводит к удорожанию строительства многочисленных аэровокзалов внутренних линий. Полная децентрализация планировки (зал и остановка транспорта у каждой стоянки самолета, отсутствие общих помещений) не применима при проектировании большинства отечественных аэровокзалов, так как св. 65% пассажиров перевозится общественным транспортом [12], что обуславливает централизацию остановок транспорта. Общие дополнительные помещения необходимы для обслуживания транзитных и задерживающихся пассажиров.

Оптимальным для большинства отечественных аэровокзалов является промежуточное решение по степени децентрализации помещений и остановок транспорта: рассредоточенность автономных залов вылета, имеющих выход к определенной части стоянок самолетов; централизация остановок транспорта и общих помещений обслуживания прилетевших и транзитных пассажиров; ограничение количества и компактное размещение самолетов у аэровокзала.

Подобные схемы нашли применение и в зарубежных аэровокзалах внутренних или внутриевропейских линий, где преобладает нетрудоемкое обслуживание пассажиров прямых, сравнительно коротких авиалиний (аэропорты Ганновер, Париж-Орли-Западный, Франкфурт-Майн, сектор обслуживания коротких линий, Бостон-Логан, Юго-западный аэровокзал).

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ РАСШИРЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ АЭРОВОКЗАЛА

В аэровокзалах с частичной (промежуточной) децентрализацией планировки выделяются две группы помещений, отличающихся по назначению, габаритно-планировочной схеме и компоновке: основные пассажирские и багажные помещения простой секционной планировки; помещения дополнительного обслуживания, имеющие сложную неоднородную планировку (сочетание крупных и мелких помещений, соединенных сетью коридоров и вертикальных связей), которые проектируются общими на весь аэровокзал.

Важнейшее отличие основных и дополнительных помещений состоит также в том, что по мере роста пропускной способности их нормативные площади увеличиваются по-разному. Быстрее увеличиваются основные помещения, медленнее — дополнительные. Отсюда и неодинаковый подход к методам увеличения площади этих групп помещений, отличающихся разным темпом роста и планировкой.

Общие централизованные и медленнорастущие помещения (дополнительные, пищеблок) трудно расширить ввиду сложности и неоднородности их планировки. Группа этих помещений не расчленяется на простые составляющие, поскольку они выполняют разное назначение и проектируются по закону сподобичности. Основные помещения аэровокзалов с частичной децентрализацией планировки повторяются и могут быть расчленены на объемы одинакового назначения для поэтапного расширения.

Требование баланса пропускной способности обеих групп помещений на каждом этапе развития обуславливает дифференциацию резерва их площади и методов расширения.

Основные быстрорастущие и легко расширяемые помещения целесообразно проектировать с относительно небольшим запасом площади (на перспективу 7—8 лет после возведения каждого объема) с тем, чтобы сократить величину недогрузки и последующей перегрузки важнейших технологических зон аэровокзала (рис. 133, з). Это позволит дополнительно учесть влияние модернизации авиационной техники и технологии.

Напротив, общие трудно расширяемые и медленнорастущие помещения выгодно проектировать с возможно большим резервом площади в расчете на верхний предел увеличения пропускной способности аэровокзала (в среднем на 20—30-летнюю перспективу после окончания строительства здания). Такой резерв возможен, поскольку планировка залов длительно ожидания, ресторана, пищеблока не зависит от обновления типов самолетов и технологии регистрации пассажиров.

Однако увеличение резерва площади создает проблему его полезного использования на первых этапах эксплуатации аэровокзала. Решить эту проблему можно, если временно разместить на резервных площадях помещения общепортового значения, сходные по технологии или габаритам с помещениями аэровокзала.

Так, на резервных площадях пищеблока аэровокзала целесообразно разместить предприятия общественного питания аэропорта: столовую, цех бортового питания. Резервные площади административно-бытовых помещений могут быть заняты помещениями управления аэропорта, гостиницы, профилактория, службы подготовки пилотов и бортпроводников. Потребность в одновременном строительстве перечисленных зданий существует не только во вновь строящихся аэропортах, но также при переносе застройки на новую территорию в пределах данного аэропорта и обнов-

лении морально устаревших зданий действующих аэропортов, что составит примерно половину всех случаев застройки аэропортов в ближайшей перспективе.

Укрупнение трудно расширяемых помещений дополнительного обслуживания позволяет поэтапно увеличивать их мощность путем постепенного перераспределения помещений общепортового значения в новые здания. Здесь блокировка используется как эффективное средство наращивания мощности помещений сложной неоднородной планировки, причем, без изменения габаритов здания, главным образом, за счет минимальной внутренней реконструкции.

Наиболее последовательно дифференцированный метод расширения аэровокзала реализован в проекте блокированного служебно-пассажирского комплекса аэропорта Грозный (табл. 11, рис. 134).

**Т а б л и ц а 11. Дифференцированные методы увеличения площади основных и дополнительных помещений аэровокзала**

Этапы строительства	Этапы нарастания мощности			
	помещений аэровокзала, пасс/ч			командно-диспетчерского пункта, разряд
	основных	дополнительных	пищеблока	
Пусковой минимум	300—600	—	—	—
Первый	600	600	1200	I У
Второй	900	1200	—	III
Третий	1200	—	—	—
Методы увеличения мощности	За счет пристройки объемов	За счет вытеснения помещений общепортовых служб (сходных габаритов, технологии) в новые здания		

Укрупненное здание включает три объема: протяженные залы основных пассажирских помещений, соединенные вестибюльным блоком; многоэтажный корпус, включающий мелкие дополнительные и административные помещения аэровокзала, командно-диспетчерского пункта, гостиницы и профилактория; общий пищеблок аэропорта, где разместились ресторан, кафе, буфеты аэровокзала и сектора депутатов, столовая, цех бортового питания.

Увеличение площади основных помещений предусмотрено осуществить путем поэтапной пристройки очередных повторяющихся залов, а также за счет их расширения в сторону аванперрона (см. рис. 15).

Площадь кафе будет увеличена вдвое после переноса столовой в новое здание в результате демонтажа легкой перегородки между торговыми залами. Производственные помещения спроектированы автономно и будут эксплуатироваться без изменений как два технологических канала одного предприятия. В результате выноса цеха бортового питания удастся без сложной перестройки увеличить производственные и складские помещения пищеблока. Мелкие дополнительные и административные помещения аэровокзала, а также помещения командно-диспетчерского пункта со временем займут помещения гостиницы и профилактория. Строительство

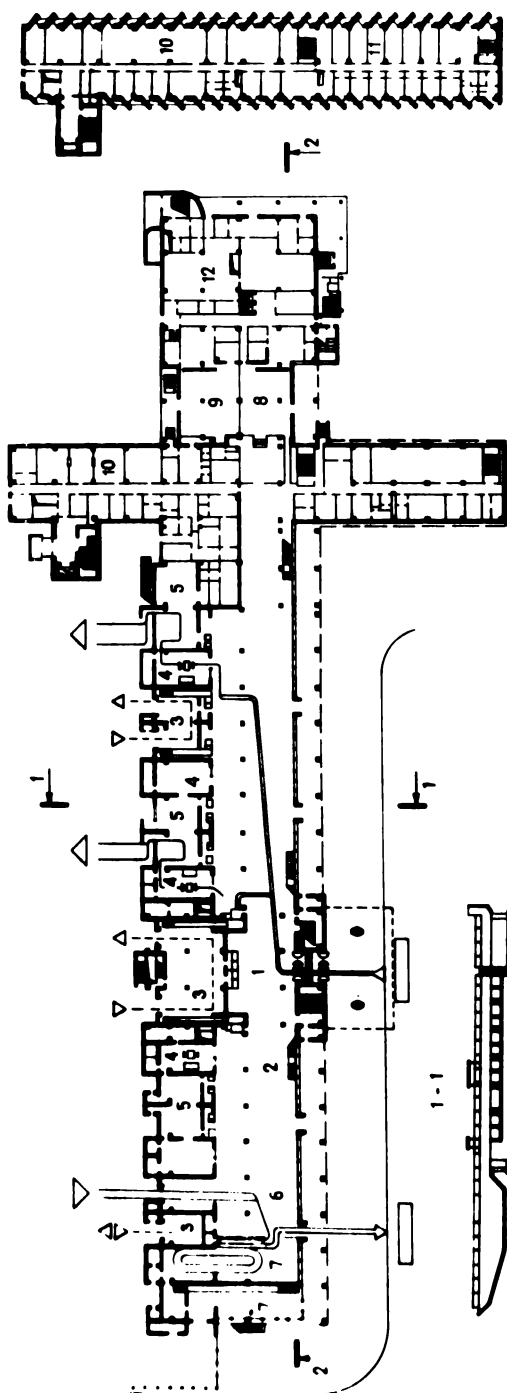
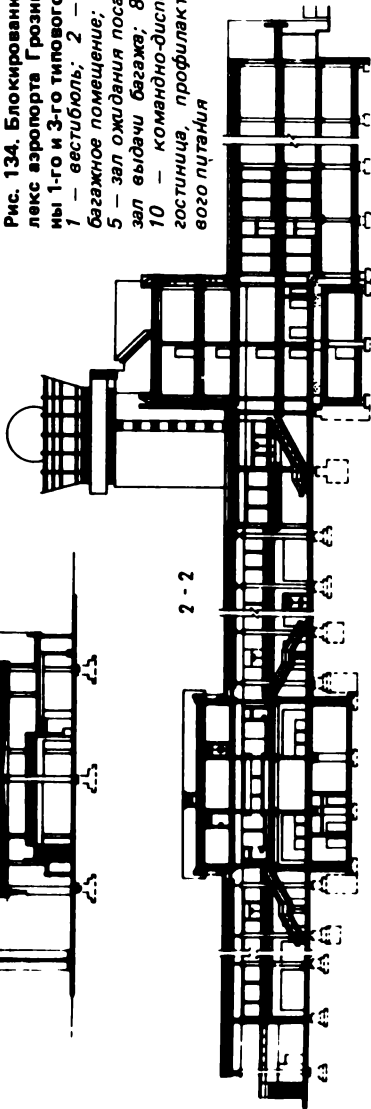


Рис. 134. Блокированный аэровокзальный комплекс аэропорта Грозный: план 1-го этажа; планы 1-го и 3-го типового этажей; разрез 1-1 и 2-2  
 1 — вестибюль; 2 — операционный зал; 3 — багажное помещение; 4 — досмотр пассажиров; 5 — зал ожидания посадки; 6 — зал встречи; 7 — зал выдачи багажа; 8 — кафе; 9 — столовая; 10 — командно-диспетчерский пункт; 11 — гостиная, профилакторий; 12 — цех торгового питания



Потоки:

- пассажиров с багажом
- пассажиров без багажа
- > багажа

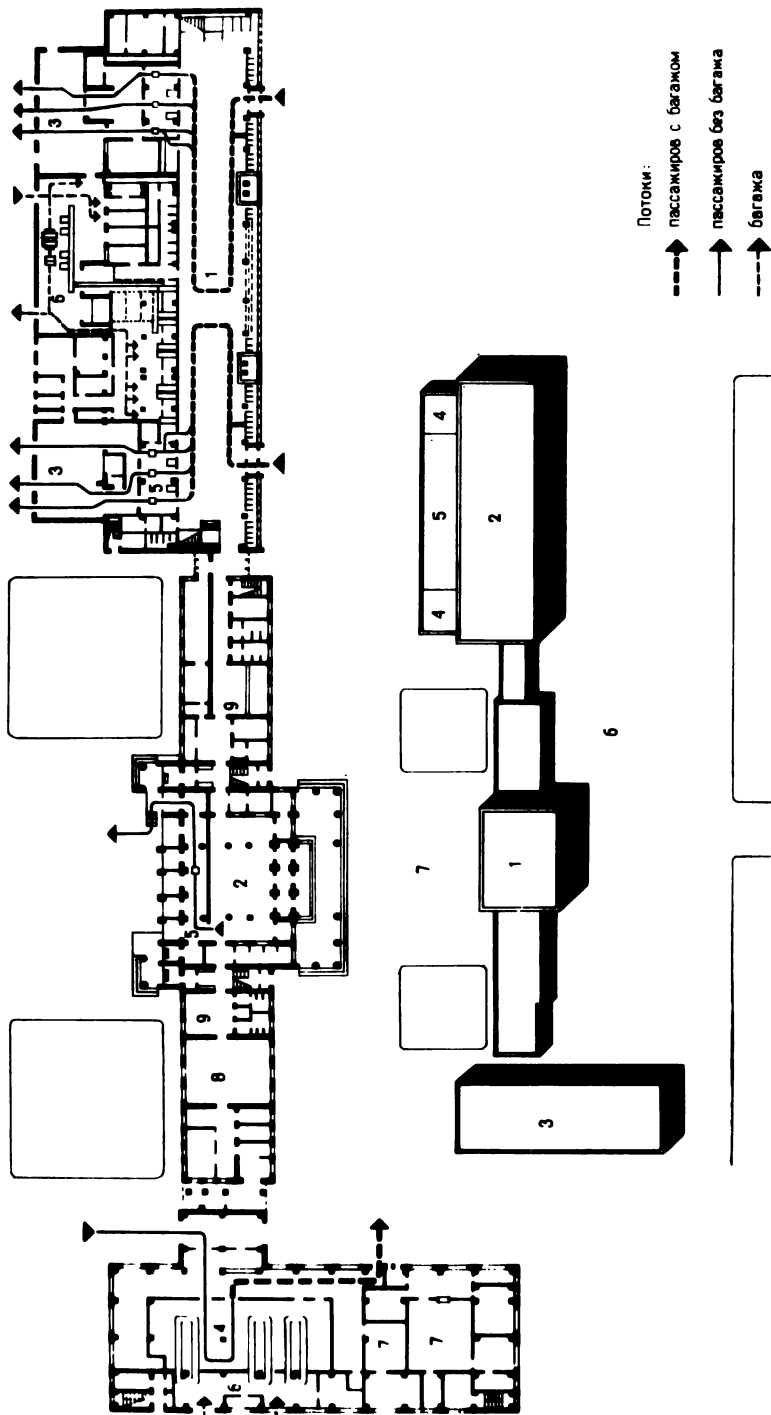


Рис. 135. Генплан аэровокзального комплекса аэропорта Свердловск-Кольцово  
 1 — аэровокзал (300 пасс/ч), 50-е годы; 2 — пассажирское здание (700 пасс/ч), 1968 г.; 3 — здание прибытия пассажиров, 1983 г.; 4 — пристройка залов ожидания посадки, конец 70-х годов; 5 — пристройка для расширения багажного помещения и залов ожидания посадки, 1984 г.; 6 — привокзальная площадь; 7 — перрон; план первого этажа аэровокзала: 1 — операционный зал вылета (дальние линии); 2 — операционный зал вылета (короткие линии); 3 — залы ожидания посадки; 4 — зал получения багажа; 5 — пункты досмотра; 6 — багажное помещение; 7 — камера хранения; 8 — ресторан; 9 — буфет

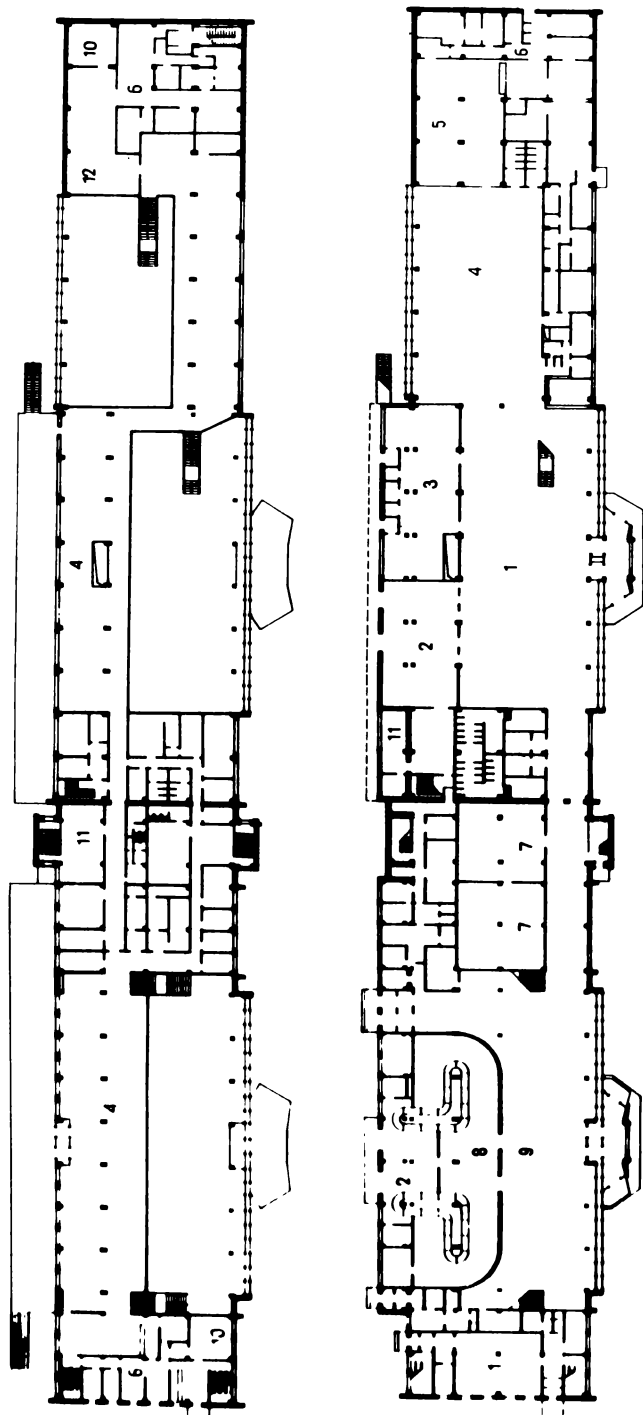


Рис. 136. Проектируемая пристройка залов прилета аэровокзала аэропорта Магадан  
 1 — операционный зал вылета; 2 — багажное помещение; 3 — досмотр и ожидание посадki; 4 — зал ожидания; 5 — кафе; 6 — пищеблок;  
 7 — камера хранения; 8 — зал выдачи багажа; 9 — зал выдачи багажа; 9 — зал выдачи багажа; 10 — буфет; 11 — служебные помещения; 12 — ресторан

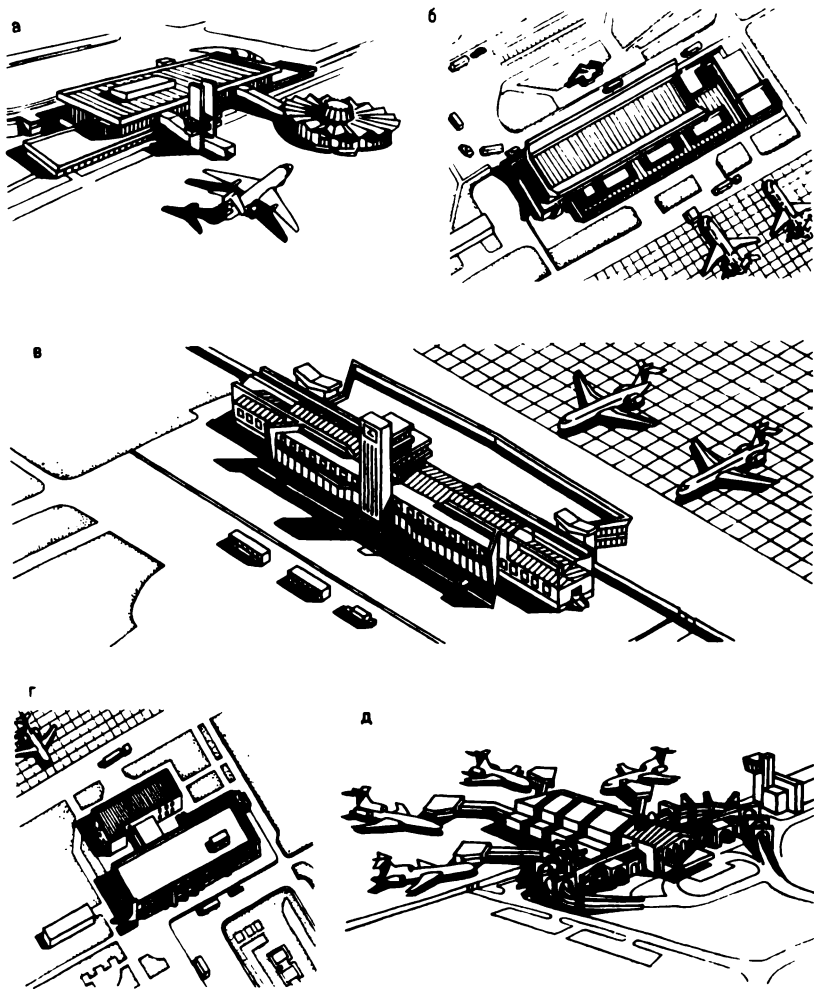
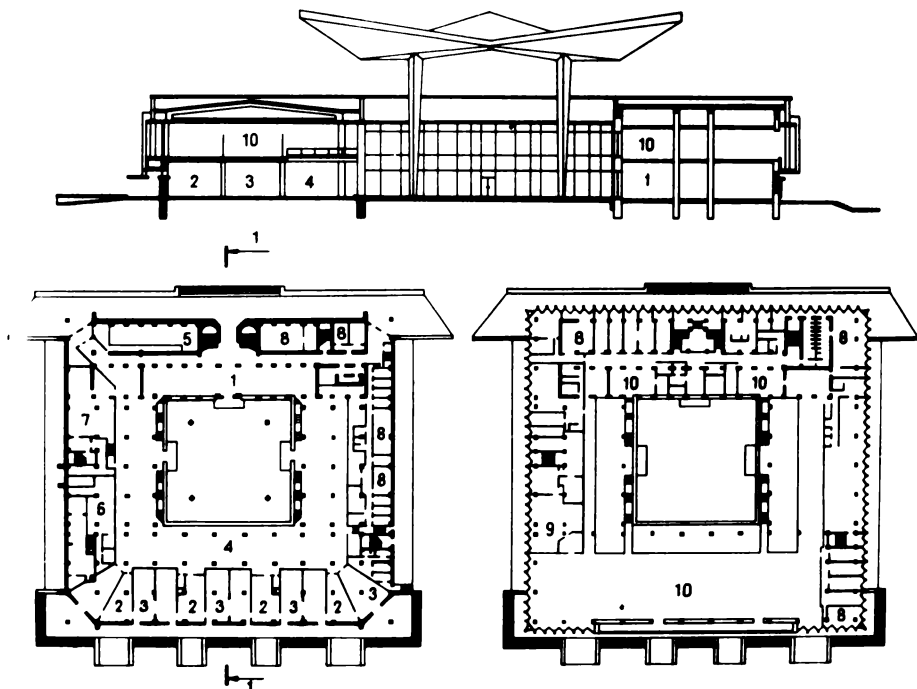


Рис. 137. Общий вид аэровокзальных комплексов отечественных аэропортов после расширения аэровокзалов, штриховкой показаны здания первой очереди строительства  
 а — Рига; б — Кишинев; в — Куйбышев-Курумоч; г — Житомир; д — Вильнюс

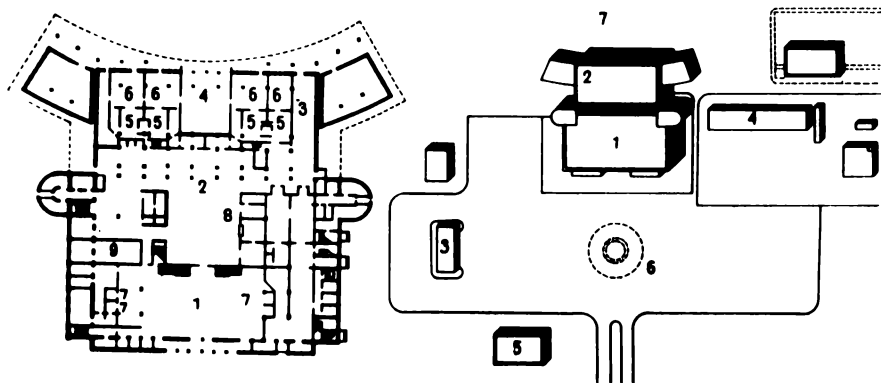
двух новых зданий для столовых, цеха бортового питания и гостиницы-профилактория позволит впоследствии увеличить мощность 6 предприятий аэропорта.

Изложенный метод может быть применен при проектировании новых аэровокзалов "растущего" типа. Отдельные элементы метода дифференциации резерва площади, сочетания приемов пристройки и вытеснения помещений применимы также при увеличении пропускной способности действующих аэровокзалов. Об этом свидетельствует опыт непредусмотренного стихийного расширения многих аэровокзалов отечественных аэропортов. До настоящего времени увеличение пропускной способности ряда аэровокзалов, построенных в начале 60–70-х годов, достигалось в основном за счет



**Рис. 138.** Проект расширения и реконструкции аэровокзала аэропорта Киев-Жуляны. План 1-го этажа (слева); план 2-го этажа (справа); разрез 1-1

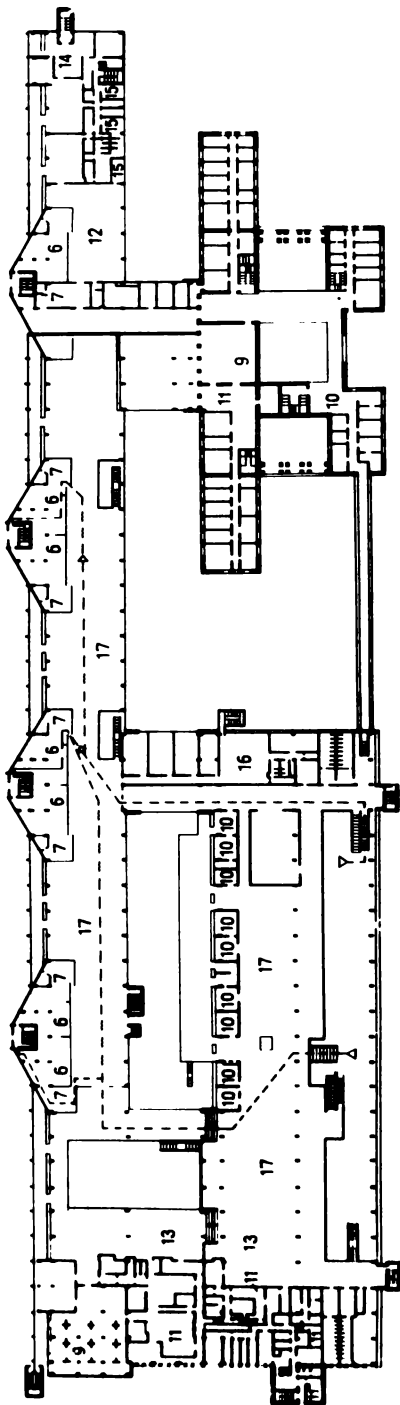
1 — операционный зал существующего аэровокзала — 50-е годы (вестибюль после реконструкции); 2 — досмотр пассажиров; 3 — залы ожидания посадки; 4 — новый операционный зал; 5 — камера хранения; 6 — сектор Интурист; 7 — буфет; 8 — служебные помещения; 9 — кафе; 10 — зал ожидания



**Рис. 139.** Расширение аэровокзала аэропорта Одесса

Генплан: 1 — аэровокзал на 500 пасс/ч — 1962 г.; 2 — пристройка к аэровокзалу нового зала вылета — 1980 г.; 3 — востанция; 4 — командно-диспетчерский пункт; 5 — кафе; 6 — привокзальная площадь; 7 — перрон

План 1-го этажа: 1 — вестибюль; 2 — новый операционный зал; 3 — зона прибытия; 4 — багажное помещение; 5 — зоны досмотра; 6 — залы ожидания посадки; 7 — кассы; 8 — буфет; 9 — камера хранения багажа; 10 — администрация службы перевозок



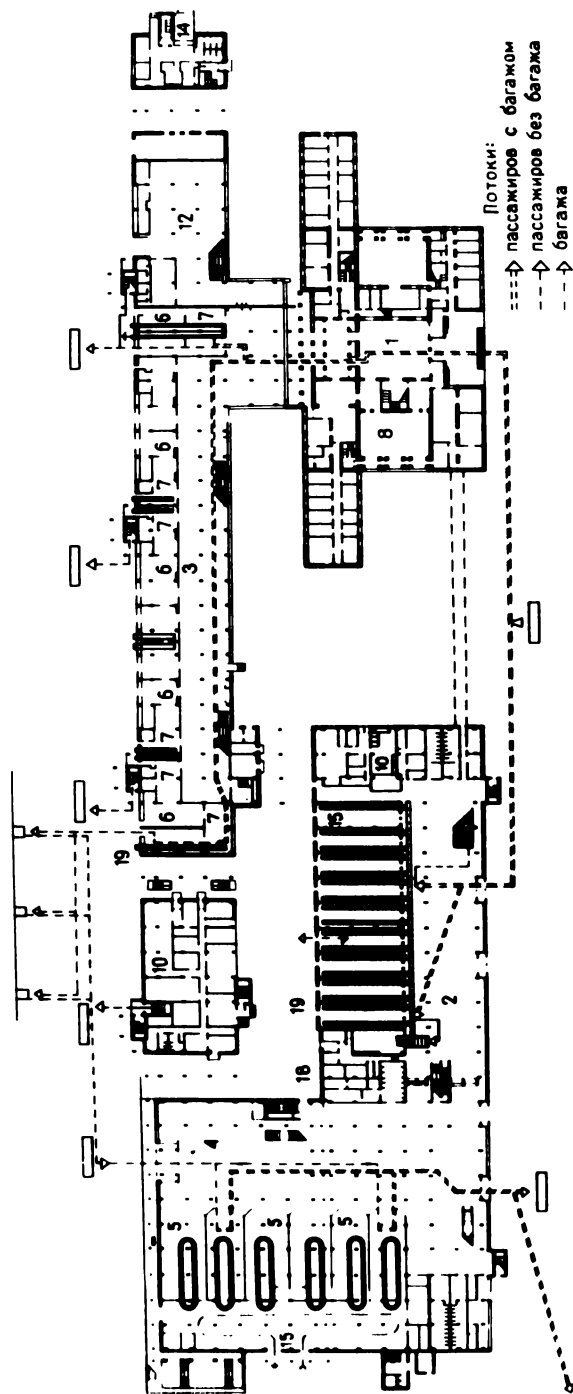


Рис. 140. Аэровокзал аэропорта Москва-Внуково после 3-го этапа расширения. Планы 1-го и 2-го этажей  
 1 — вестибюль (операционный зал первоначального аэровокзала, 1941 г., ныне — зал № 1); 2 — операционный зал № 2, 1963 г.; 3 — опера-  
 ционный зал (пристройка 1980 г.); 4 — зал прилета (пристройка 1980 г.); 5 — залы выдачи багажа; 6 — залы ожидания посадки; 7 — до-  
 смотр пассажиров; 8 — кассовый зал; 9 — ресторан; 10 — служебные помещения; 11 — пищеблок; 12 — сектор Интуриста; 13 — буфеты;  
 14 — сектор депутатов; 15 — багажные помещения; 16 — комната матери и ребенка; 17 — залы ожидания; 18 — медпункт; 19 — транс-  
 портеры

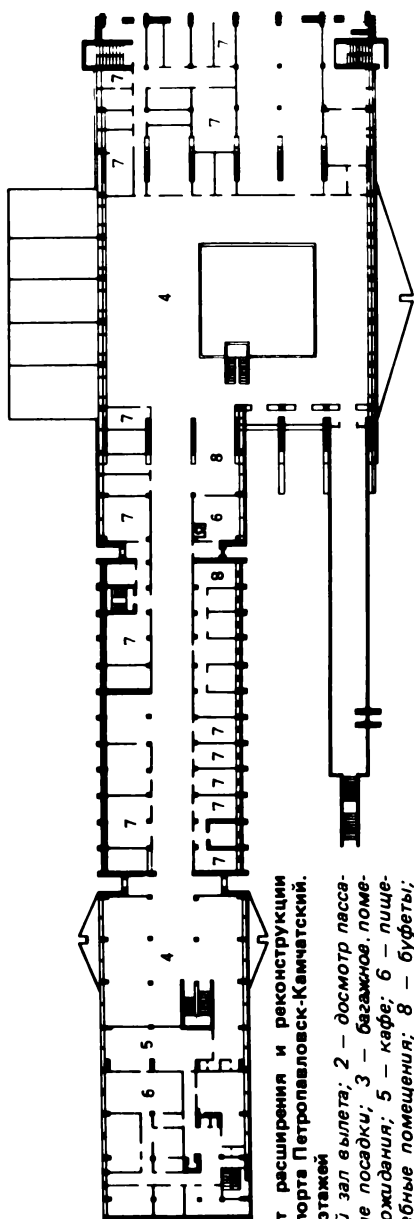
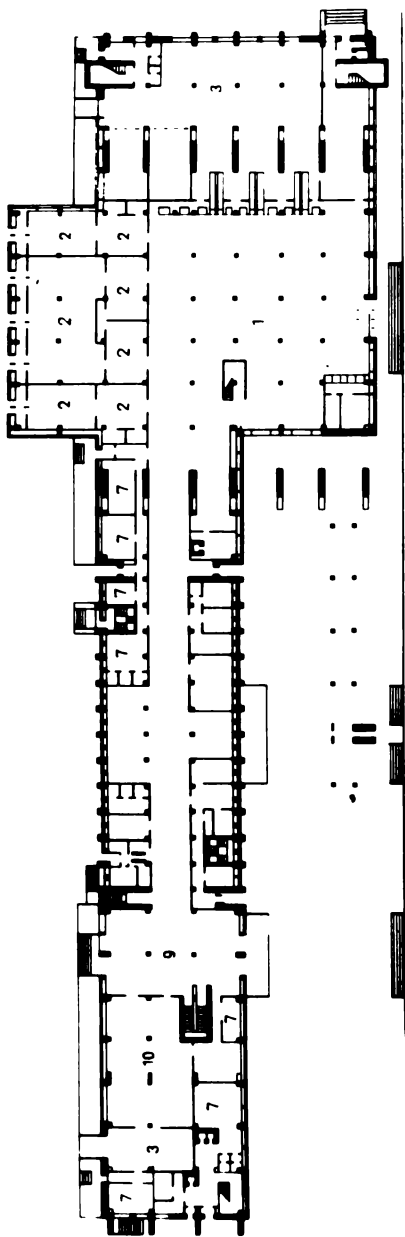
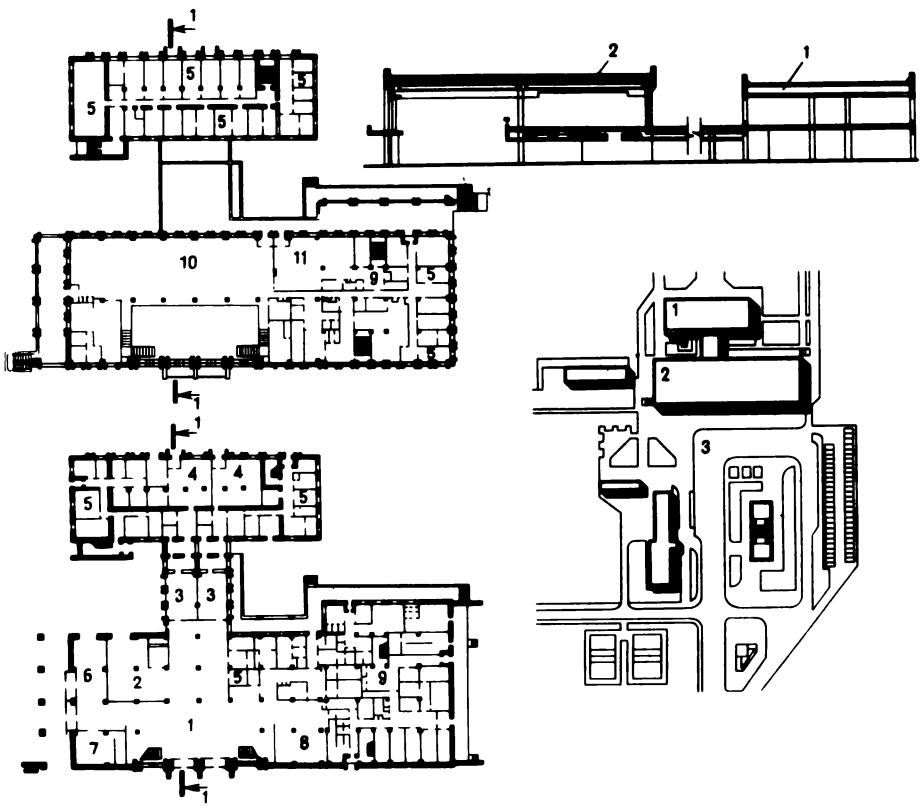


Рис. 141. Проект расширения и реконструкции аэровокзала аэропорта Петропавловск-Камчатский. Планы 1-го и 2-го этажей  
 1 — операционный зал вылета; 2 — досмотр пассажиров и ожидание посадок; 3 — багажное помещение; 4 — зал ожидания; 5 — кафе; 6 — пищеблок; 7 — служебные помещения; 8 — буфеты; 9 — зал встречи; 10 — зал выдачи багажа



**Рис. 142.** Осуществляемый проект расширения и реконструкции аэровокзала аэропорта Житомир. Генплан, план 1-го этажа (внизу), план 2-го этажа (вверху), разрез 1-1

1 — существующий аэровокзал (100 пасс/ч), 60-е годы; 2 — приставляемый аэровокзал (200 пасс/ч); 3 — привокзальная площадь

Планы 1-го и 2-го этажей

1 — операционный зал вылета; 2 — багажное отделение; 3 — досмотр пассажиров;  
4 — залы ожидания посадки; 5 — служебные помещения; 6 — зал выдачи багажа;  
7 — камера хранения; 8 — буфет; 9 — пищеблок; 10 — зал ожидания; 11 — кафе

наращивания площади основных помещений с необходимым набором услуг первой необходимости (камеры хранения, буфеты, санузлы). Дополнительные помещения, в особенности пищеблок с рестораном и кафе практически не расширяются. С одной стороны, это отражает факт опережающего роста площадей основных помещений, с другой — наличие известного запаса мощности пищеблока. Дело в том, что по сравнению с началом 60–70-х годов существенно сократились потребности и, следовательно, нормативы площади пищеблока с рестораном. Поэтому с известными ограничениями рестораны функционируют относительно нормально до сих пор. Основные помещения поэтапно расширяются, так как стали тесными и неудобными, их невозможно приспособить к новой технологии обслуживания пассажиров и обработки багажа.

В зависимости от потребностей расширения к первоначальному зданию

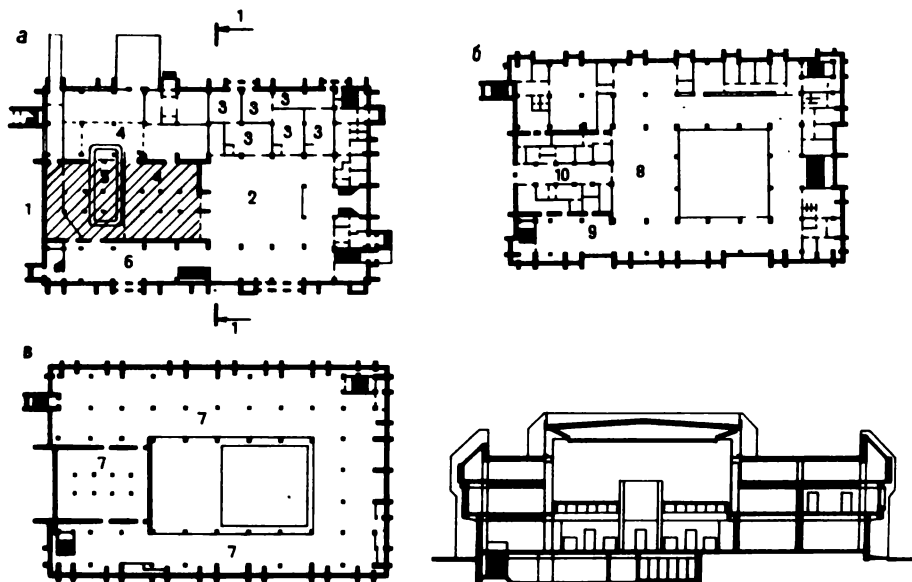
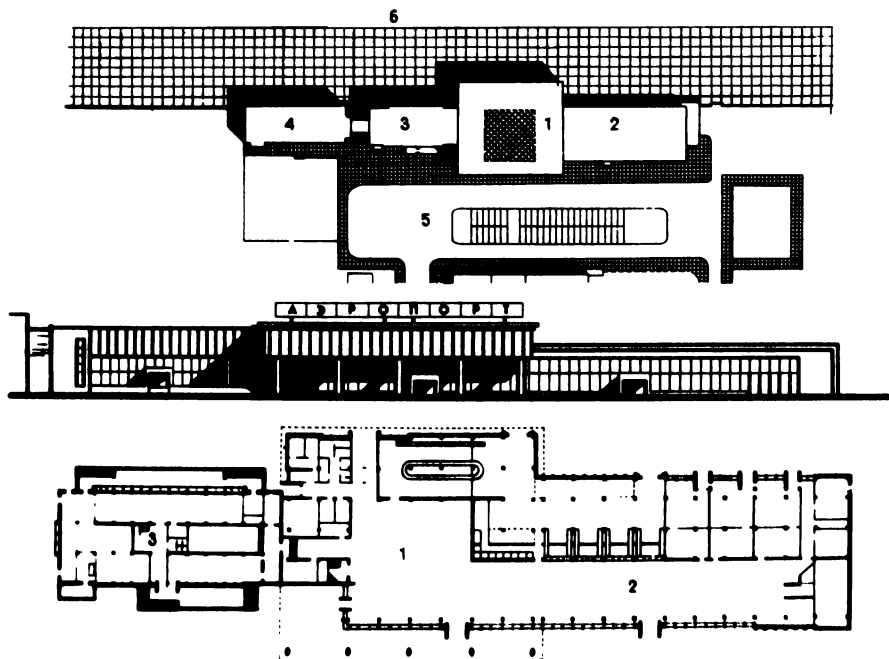


Рис. 143. Осуществляемый проект реконструкции и расширения аэровокзала аэропорта Ивано-Франковск. Планы 1 (а), 2 (б) и 3-го (в) этажей, разрез 1-1  
 1 — первоначальный аэровокзал (100 пасс/ч); 2 — операционный зал нового аэровокзала (строится); 3 — досмотр и ожидание посадки; 4 — багажное отделение; 5 — зал выдачи багажа; 6 — зал встречи; 7 — технический этаж; 8 — зал ожидания; 9 — буфет; 10 — пищеблок



пристроены или планируются пристроить объемы с различным составом помещений: залы досмотра и ожидания, освобождая место для операционных залов (аэропорты Днепропетровск и Свердловск – вторые очереди расширения, см. рис. 13, 135); залы прилета, освобождая место для залов вылета (аэропорты Магадан, Минводы – первая очередь расширения, рис. 136); залы досмотра, ожидания посадки, залы прилета, освобождая место для операционных залов и вестибюлей (аэропорты Рига, Баку – первая очередь расширения, рис. 137); залы вылета, прилета, освобождая место для вестибюлей и помещений дополнительного обслуживания (аэропорты Свердловск, Ростов-на-Дону, Киев-Жуляны, Днепропетровск, Одесса – первые очереди расширения, Внуково – вторая очередь расширения, рис. 135–140); залы вылета, прилета и дополнительного обслуживания с пищеблоком ресторана, освобождая место для вестибюлей, залов определенного направления полета, залов ожидания посадки (аэропорты Внуково – третья очередь расширения, Петропавловск-Камчатский, Житомир, рис. 140–142); залы вылета и дополнительного обслуживания, освобождая место для залов прилета (аэропорты Ивано-Франковск, рис. 143); залы прилета и вестибюли, освобождая место для залов вылета и дополнительного обслуживания (аэропорт Архангельск, рис. 144).

Расширение аэровокзалов, структура которых не предусматривала этих мероприятий, сопровождается значительным объемом реконструкции тех помещений, которые остаются в первоначальном здании. Например, в аэровокзале аэропорта Ташкент планируется перестройка помещений международного сектора с целью увеличения их площади. В аэровокзале аэропорта Куйбышев проведена существенная реконструкция первоначального здания. В аэровокзале аэропорта Вильнюс помещения, размещенные в крыльях первоначального здания, будут перестроены под секторы депутатов и Интуриста. В пассажирском здании аэропорта Внуково полностью реконструированы (2-й этап) багажные помещения, полуавтоматическая свободная система обработки багажа заменена на порейсовую, для чего общее багажное отделение разгорожено на отдельные повторяющиеся каналы (см. рис. 140).

В ряде аэровокзалов планируется расширить одни помещения за счет других. В аэровокзале аэропорта Фрунзе-Манас помещения досмотра займут часть просторного зала ожидания на 2-м этаже, помещения досмотра 1-го этажа будут отведены под залы ожидания посадки, правый коридор прилетевших пассажиров займут зоны регистрации, досмотра и ожидания посадки пассажиров местных линий.

В аэровокзале аэропорта Пулково планируется расширить сектор внутренних линий за счет помещений сектора международных линий, который переносится в здания первоначальной территории аэропорта.

Рис. 144. Конкурсный проект расширения и реконструкции аэровокзала аэропорта Архангельск. Генплан. Фасад со стороны площади. План 1-го этажа  
 1 – проектируемая встройка (зал прилета и вестибюль); 2 – пассажирское здание (500 пасс/ч), 70-е годы; 3 – первоначальный аэровокзал (200 пасс/ч), 60-е годы; 4 – командно-диспетчерский пункт; 5 – привокзальная площадь; 6 – перрон

## ПРОСТРАНСТВЕННО-НЕПРЕРЫВНЫЙ МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПОМЕЩЕНИЙ

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; использование устаревших для данной технологии зданий по другому назначению; расширение зданий и реконструкция существующих помещений.

Снос зданий аэровокзалов в аэропортах осуществляется крайне редко. Так, в аэропорту Шереметьево-2 старый аэровокзал международных линий снесен до начала строительства нового на 2100 пасс/ч (см. рис. 9). В аэропорту Ла-Гардиа (Нью-Йорк, США) после войны на месте снесенного, устаревшего здания периода поршневой авиации построено новое, отвечающее требованиям эксплуатации газотурбинных самолетов (рис. 145). По тем же соображениям снесен временный аэровокзал аэропорта Айдлуальд, ныне Кеннеди (см. рис. 36).

Более распространены случаи использования устаревших аэровокзалов по другому назначению. Так, в период строительства первых типовых проектов аэровокзалов на 200 пасс/ч в начале 60-х годов старые здания аэровокзалов на 30 и 50 пасс/ч приспособлялись для размещения административных помещений аэропорта (аэропорт Душанбе, Ашхабад, Сочи — первоначальное здание). Впоследствии также использовались устаревшие аэровокзалы в аэропортах Быково, Орджоникидзе.

Как видно из примеров, снос или использование аэровокзалов по другому назначению осуществлялось в тех случаях, когда пропускная способность новых зданий более чем в 5—7 раз превышала этот показатель для первоначальных зданий. Косвенно в этом показателе несопоставимости размеров выражается степень морального старения прежних зданий, которые трудно или невозможно приспособить для решения более масштабных технологических задач.

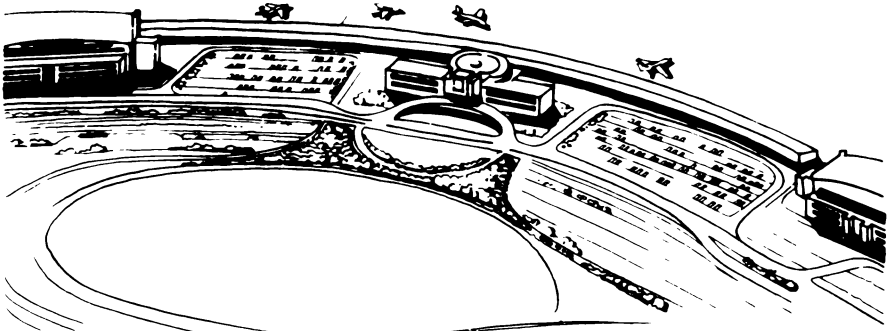
Самое большое распространение получили приемы реконструкции и расширения аэровокзалов (более 90% примеров развития аэровокзальных комплексов). Это объясняется тем, что за последние 20—25 лет во многих аэропортах построены капитальные здания по современным проектам. Во многих случаях пропускная способность первоначальных аэровокзалов лишь в 1,5—3 раза меньше, чем этот показатель для новых зданий. К настоящему времени более 170 отечественных аэропортов застроено относительно современными аэровокзальными комплексами (1965—1985 гг.) пропускной способностью от 200 до 3000 пасс/ч.

Массовость применения методов реконструкции и расширения аэровокзалов объясняется широким распространением следующих условий эксплуатации аэропортов:

необходимы оперативные промежуточные меры до строительства очередного аэровокзала, сооружаемого, как правило, через 15—20 лет, что позволяет сохранить нормальный уровень обслуживания пассажиров действующих аэровокзалов при минимальных затратах (аэропорты типа Таллин — старый аэровокзал, Рига, Минводы, Новосибирск, Свердловск, Волгоград, Домодедово);

необходимо увеличить пропускную способность аэровокзалов в условиях затесненной территории застройки или затягивания сроков их переноса;

1940 годы



1960 годы

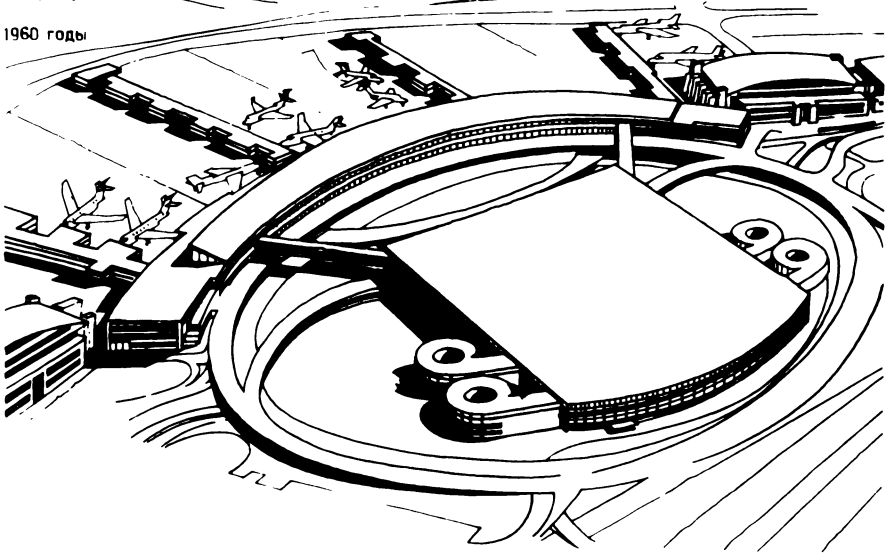


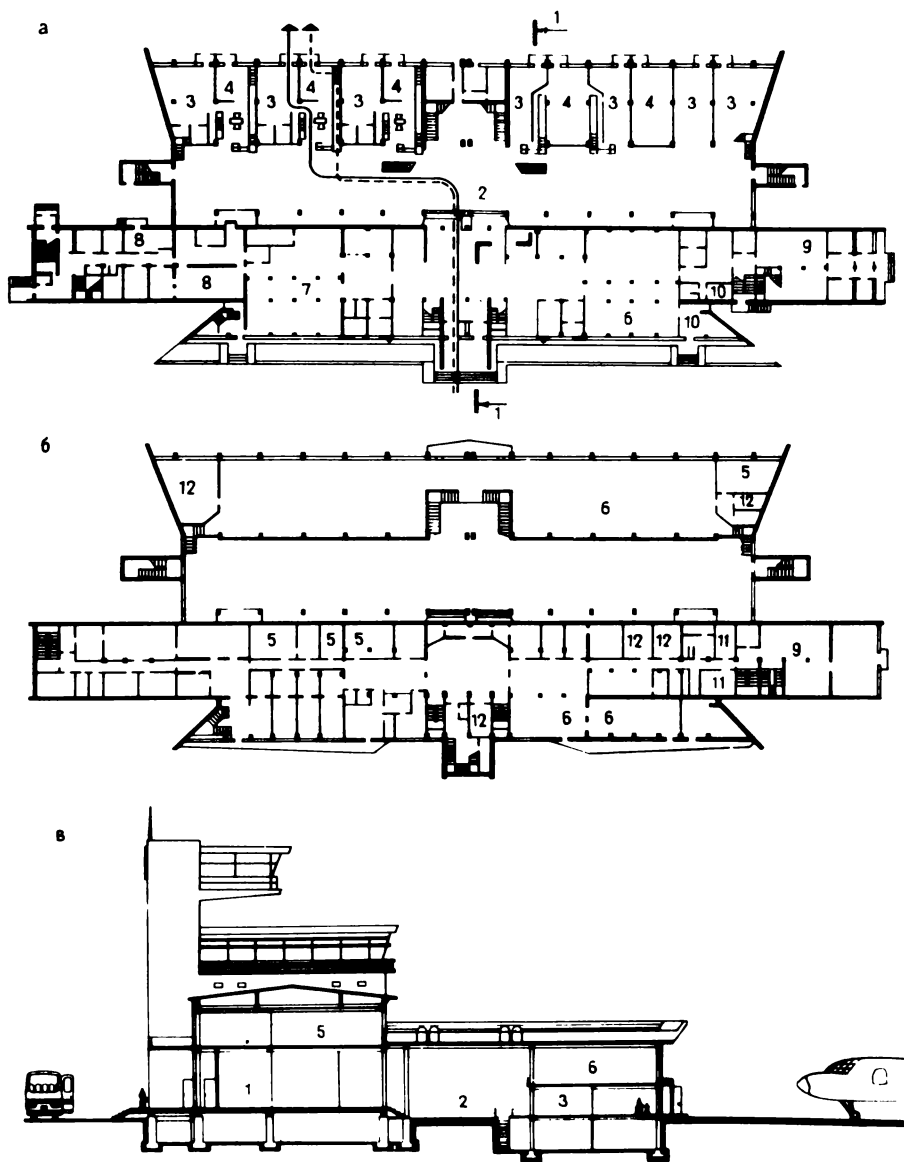
Рис. 145. Снос первоначального аэровокзала и строительство на его месте нового здания в аэропорту Нью-Йорк-Ла-Гардиа, общий вид застройки

са на новые территории (аэропорты типа Ивано-Франковск, Вильнюс, Куйбышев, Краснодар, Внуково) ;

необходимо приспособить здания устаревшей планировки к частичному изменению их назначения при строительстве новых аэровокзалов (аэропорты типа Тюмень, Баку, Тбилиси, Ереван-Звартноц) .

По объемно-планировочному решению различаются, в основном, три наиболее распространенных приема; строительство отдельно стоящего здания с определенной аэровокзальной функцией, например, вылет или прилет; пристройка к существующему аэровокзалу нового здания через переходы, галереи; пристройка к существующему аэровокзалу нового объема непосредственно без соединительных протяженных элементов.

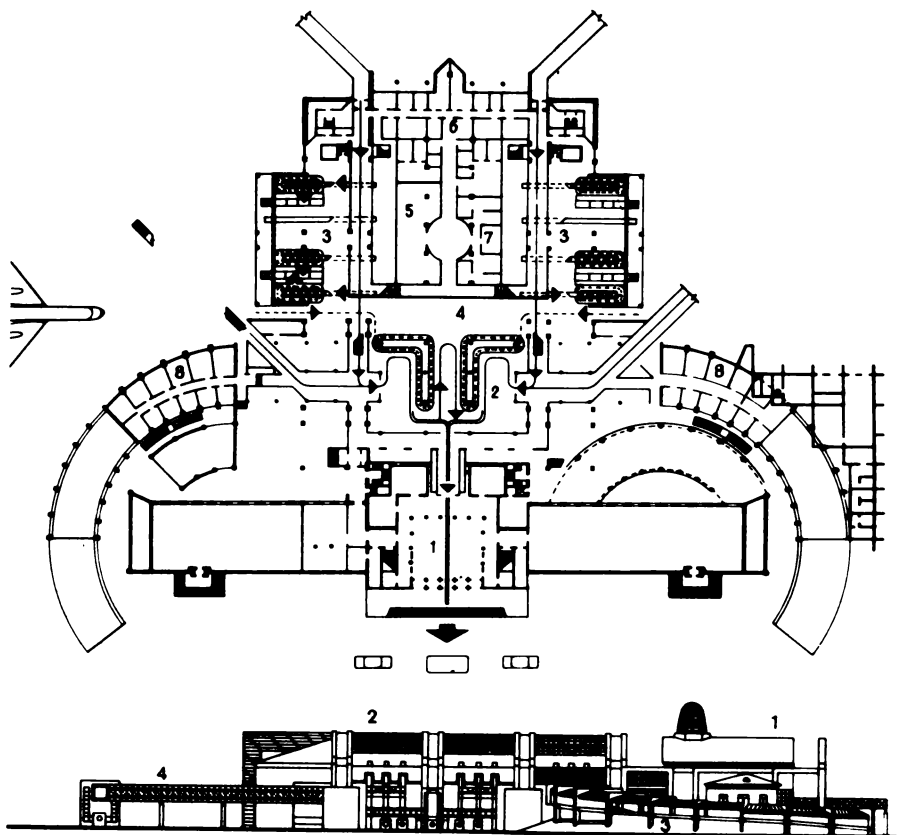
Первый прием наименее удачен из-за нарушения целесообразной последовательности выполнения технологических этапов и взаимосвязи основных и дополнительных помещений. Он применялся в основном на первом



**Рис. 146.** Осуществленный проект реконструкции и расширения аэровокзала аэропорта Куйбышев-Курумоч

*а* – план 1-го этажа; *б* – план 2-го этажа; *в* – разрез 1–1

1 – вестибюль аэровокзала (300 пасс/ч), 1958 г.; 2 – операционный зал в новой пристройке (700 пасс/ч), 1976 г.; 3 – досмотр и ожидание посадки; 4 – багажные помещения; 5 – служебные помещения; 6 – зал ожидания; 7 – ресторан; 8 – пиццешюк; 9 – сектор депутатов; 10 – медпункт; 11 – гостиница; 12 – буфет



**Рис. 147. Проект реконструкции и расширения аэровокзала аэропорта Вильнюс**  
 План 1-го этажа: 1 — зал встречи; 2 — зал выдачи багажа; 3 — багажное помещение вылета; 4 — багажное помещение прилета; 5 — камера хранения; 6 — перронные бригады; 7 — санузлы; 8 — служебные помещения  
 Боковой фасад комплекса: 1 — существующий аэровокзал; 2 — пристройка со стороны перрона; 3 — эстакада транспорта; 4 — посадочные сооружения

этапе реконструкции и расширения отечественных аэровокзалов, когда не хватало опыта проведения этих мероприятий, а главное, из-за срочности выполнения и недостатка средств на приспособление многочисленных аэровокзалов поршневой авиации к эксплуатации газотурбинных самолетов (аэропорты Минводы, Баку, Хабаровск, Симферополь).

Второй прием с пристройкой новых зданий через соединительные элементы и, главным образом, вдоль фронта привокзальной площади более технологичен, так как передвижение пассажиров осуществляется внутри общего комплекса зданий. В период распространения этого приема в начале 60-х годов его применение было наиболее оправдано, поскольку позволяло связать в единое технологическое целое здания постройки начала 50-х годов и здания начала 60-х годов (аэропорты Внуково, Свердловск-Кольцово, Днепрпетровск, Челябинск и др.).

Недостатки сводятся к минимуму, если новое здание пристраивается

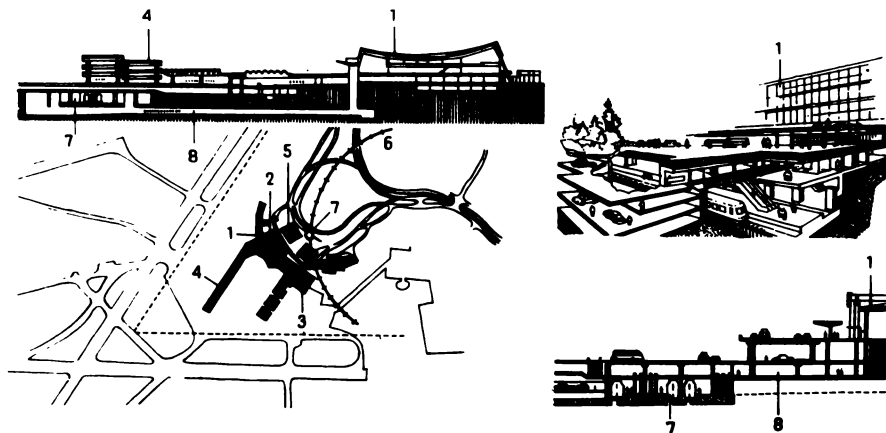


Рис. 148. Подземные вестибюли и переходы между аэровокзалами и железнодорожными станциями в аэропортах Цюрих-Клотэн, Франкфурт-Майн  
 1 – аэровокзал № 1 на 700 пасс/ч (50-е годы); 2 – расширение операционных залов, залов ожидания, багажных помещений (70-е годы); 3 – аэровокзал № 2 и галерея (70-е годы); 4 – пристройка посадочного сооружения; 5 – гараж; 6 – подземная железная дорога; 7 – станция подземной железной дороги; 8 – подземный переход

к главному фасаду существующего здания, увеличивая ширину комплекса, а переход используется как технологическое помещение. Так осуществляется расширение аэровокзала аэропорта Житомир (см. рис. 142).

Третий, наиболее технологичный прием пространственно непрерывной пристройки новых объемов к действующим зданиям, получил распространение с середины 70-х годов в отечественных аэропортах и с начала 60-х годов в зарубежных аэропортах. К этому времени накоплен негативный опыт эксплуатации растянутых комплексов и опыт организации пристройки очередных объемов во время эксплуатации действующих аэровокзалов, что создало предпосылки для освоения метода пространственно непрерывного расширения аэровокзалов. Главные преимущества комплекса составленного из непрерывно пристроенных и компактных объемов заключается в том, что увеличивается площадь помещений при минимальном удлинении путей пассажиров. Сохраняется обзорность 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 преобращению архитектурного решения здания [16]. Недостатки этого метода состоят в сложности организации пристройки и реконструкции действующего аэровокзала.

Пространственно-непрерывный метод расширения осуществляется во всех трех направлениях: в длину, ширину и высоту комплекса, в отечественных аэропортах – в основном в двух: в длину и ширину здания (см. рис. 134–144). Наиболее удачен среди них ряд проектов аэропортов Одесса, Ивано-Франковск, Куйбышев-Курумоч, Вильнюс (см. рис. 139, 143, 146, 147). При этом в аэровокзале аэропортов Москва-Внуково и Вильнюс предусмотрено развитие по вертикали, одноэтажная схема существующих помещений дополнена двухуровневой схемой решения технологических помещений в пристройке (см. рис. 24, 147).

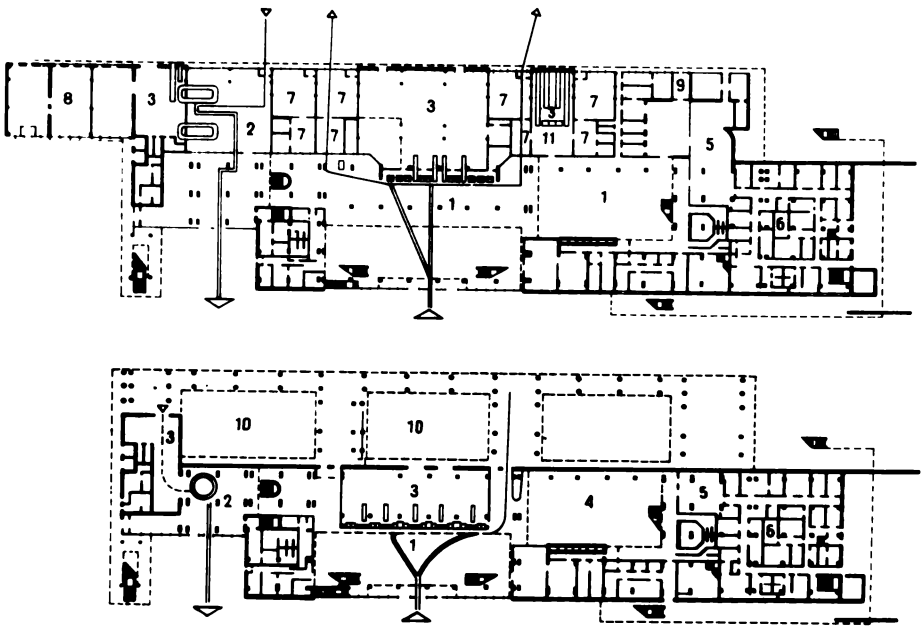
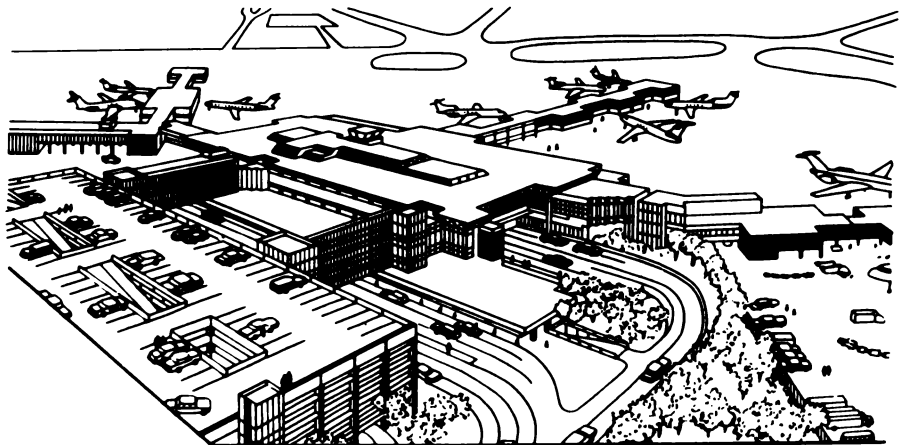
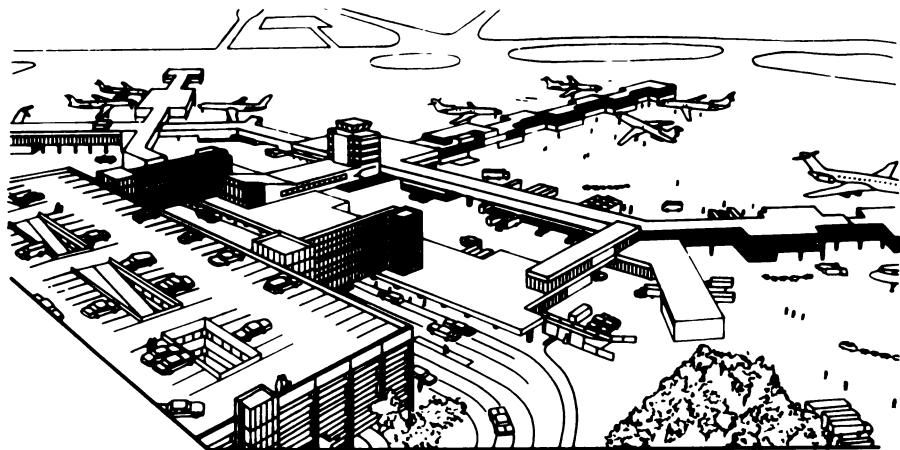


Рис. 149. Проект расширения аэровокзала аэропорта Кишинев. План 1-го этажа существующего здания. План 1-го этажа по проекту расширения  
 1 — операционный зал вылета; 2 — зал выдачи багажа; 3 — багажное помещение;  
 4 — зал ожидания; 5 — кафе; 6 — пищеблок; 7 — досмотр и ожидание посадки; 8 — камера хранения; 9 — служебные помещения; 10 — внутренние дворы

В зарубежной практике встречаются примеры развития комплекса по вертикали. Так, в свое время надстроен блок административных помещений над аэровокзалом аэропорта Лондон-Гатвик — 2-й этап (см. рис. 48). В аэропорту Лос-Анджелес в 1980 г. построен второй уровень большинства аэровокзалов (вестибули, зоны регистрации), второй уровень подъездной автодороги (см. рис. 28). Во многих зарубежных аэропортах увеличивается количество уровней привокзальной площади путем строительства многоэтажных гаражей (аэропорты Лос-Анджелес, Бостон-Логан, Майами, О'Хар-Чикаго и др.). В зоне привокзальной площади, примыкающей к аэровокзалам, строятся подземные переходы, станции метрополитена и пригородной железной дороги в аэропортах Цюрих-Клотэн [25], Франкфурт-Майн, Женева-Куантрин, Лондон-Хитроу (рис. 148).

В сочетании с перечисленными приемами расширения применяется прием застройки полузамкнутых или внутренних дворов, когда это позволяет планировка первоначального аэровокзала. Застраиваемые объемы могут сооружаться одноэтажными, как это предусмотрено в проекте расширения аэровокзала аэропорта Кишинев (рис. 149), или в два этажа с подвалами, как это осуществлено при расширении аэровокзала аэропорта Внуково (1-й этап), а также в несколько этажей в аэропорту Миллуоки (рис. 150).

Общим для перечисленных проектов и построек является метод органичного включения существующего здания в новый комплекс. Достигается это различными средствами. В одних случаях первоначальное небольшое здание обстраивается новыми многоэтажными объемами, образуя свое-



**Рис. 150.** Расширение аэровокзала аэропорта Миллуоки, США, методом застройки внутренних пространств и надстройки существующих зданий, общий вид комплекса до и после реконструкции

образную центрально-соединительную часть общего комплекса (аэропорты Ростов-на-Дону, Петропавловск-Камчатский, Свердловск-Кольцово). При этом здание центральной планировки вписывается в современный ансамбль (рис. 151).

В других случаях новый соединительный объем трактуется как главный композиционный элемент общего комплекса, более высокий и выразительный по форме по сравнению с ранее построенными зданиями (аэропорт Архангельск (см. рис. 144, 151, в).

Встречаются случаи, когда архитектура пристройки повторяет членение и композиционный прием существующего здания (аэропорты Магадан, Сан-Луис, Амстердам-Схипхол – новая территория, см. рис. 22, 151, 152).

Сооружение одноэтажных пристроек в дополнение к зданию значительной высоты существенно не меняет их облик (аэропорты Одесса, Кишинев, Ле-Бурже, Франкфурт-Майн – первоначальный аэровокзал (см. рис.

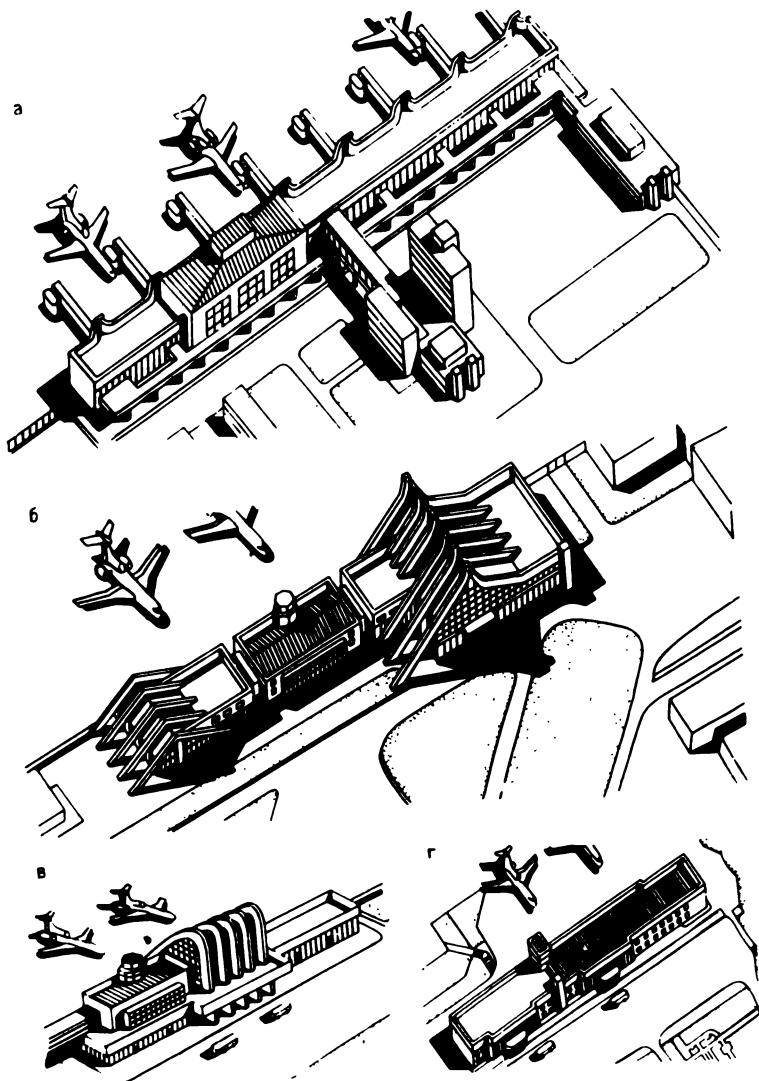


Рис. 151. Общий вид аэровокзальных комплексов отечественных аэропортов после расширения аэровокзалов, штриховкой показаны здания первой очереди строительства

а — Ростов-на-Дону; б — Петропавловск-Камчатский; в — Архангельск; г — Магадан

132, 137, б, 139). Новые современные здания пристроены к аэровокзалу авиакомпании "Транс Уолд Эрлайнз" аэропорта Кеннеди. В системе аэровокзального комплекса аэропорта Бостон-Логан пристроены два новых многоэтажных аэровокзала и высотный объем башни обзора летного поля (см. рис. 36, 47).

При расширении аэровокзала аэропорта Рига применено сочетание приемов соподчинения одноэтажных пристроек к торцам трехэтажного здания

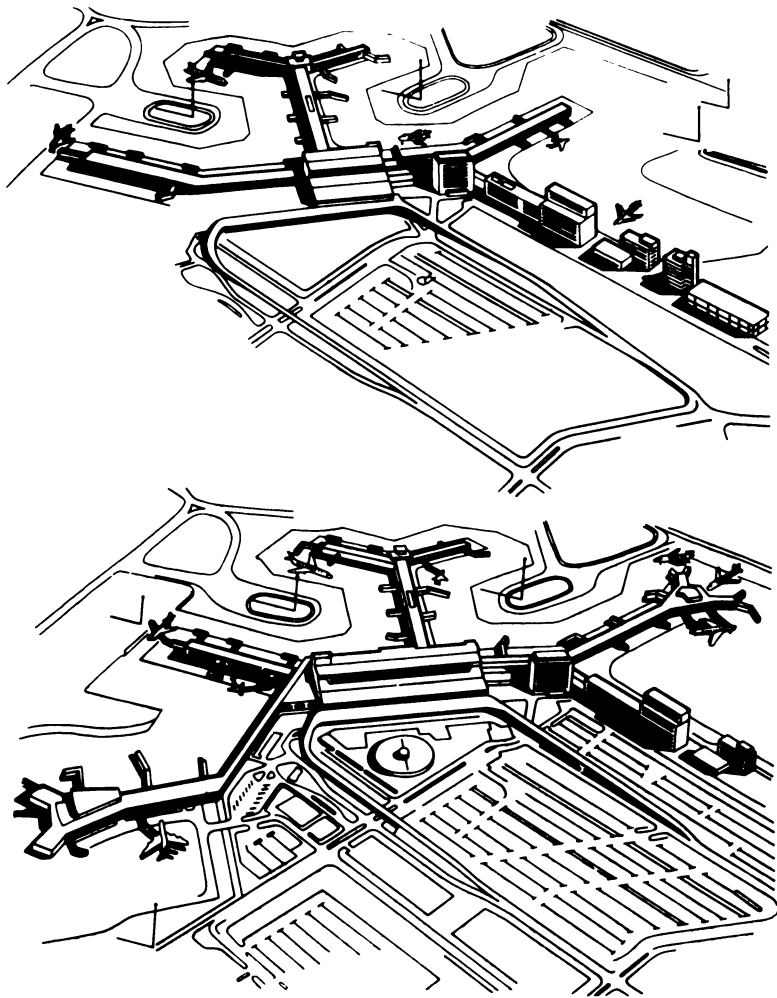


Рис. 152. Общий вид аэровокзального комплекса аэропорта Амстердам-Схипхол до (вверху) и после (внизу) расширения аэровокзала в 1975 г., вид со стороны площади

и контраста круглого объема павильона посадки с эффектным складчатым покрытием (см. рис. 137, а).

Просто и оригинально подчинен новому аэровокзалу объем первоначального здания в аэропорту Житомир, он используется как накопитель, соединенный переходом с более крупным зданием (см. рис. 137, г). В аэропорту Манчестер применен такой же прием (см. рис. 21).

В аэровокзалах с пристройками со стороны перрона и площади плоскости прежних фасадов включены в новую архитектуру. При этом комплекс старых и новых зданий решен на основе развития осевой композиции первоначальных аэровокзалов (аэропорты Куйбышев-Курумоч, Вильнюс, Домодедово; см. рис. 137, в, д; 153).

Рис. 153. Предложение по расширению аэровокзала аэропорта Москва-Домодедово методом застройки двора между галереями и надстройки операционного зала

1 — аэровокзал (3000 пасс/ч), 1964 г.;  
2 — посадочные галереи; 3 — операционный зал;  
4 — расширение аэровокзала (до 5000 пасс/ч)

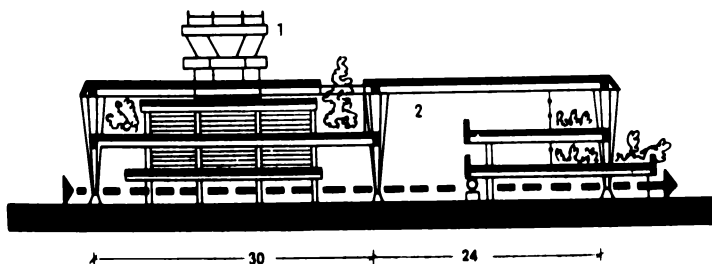
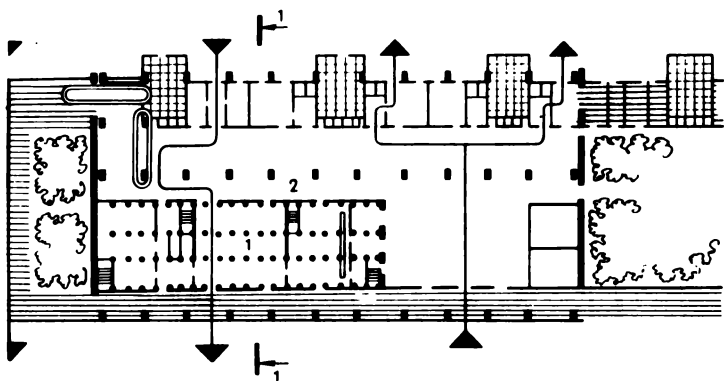
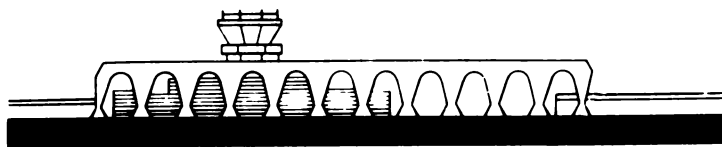
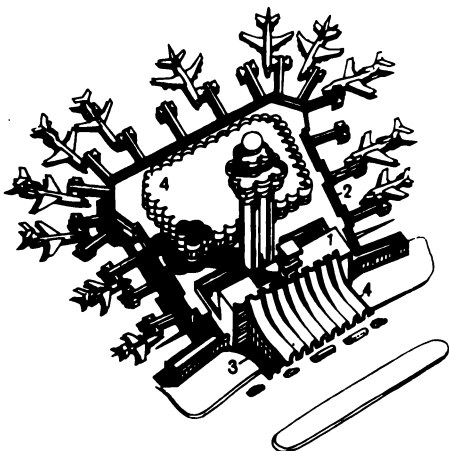


Рис. 154. Предложения по расширению аэровокзала аэропорта Душанбе методом обстройки существующего здания. Фасад, план 1-го этажа, разрез 1-1  
1 — существующий аэровокзал (400 пасс/ч), 1963 г.; 2 — пристройка и надстройка здания (до 1000 пасс/ч, эскизный проект)

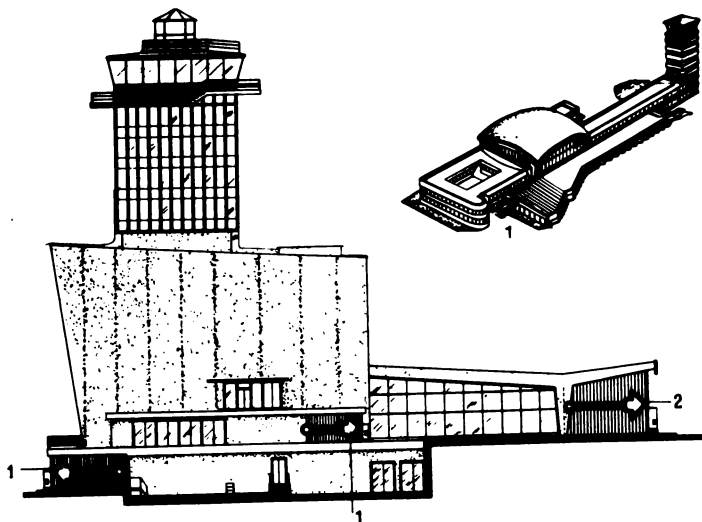


Рис. 155. Расширение аэровокзалов аэропортов Киев-Борисполь (справа) и Москва-Домодедово (слева) методом застройки существующих навесов, штриховкой показана зона расширения  
1 — осуществленное; 2 — планируемое расширение

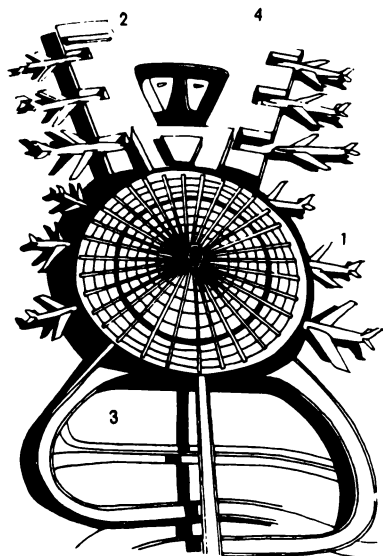
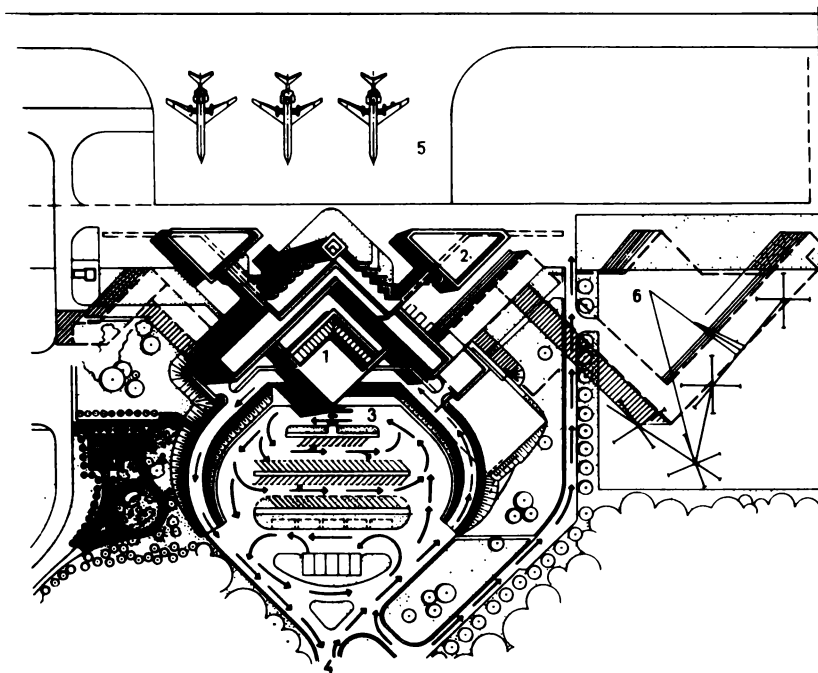


Рис. 156. Расширение аэровокзала авиакомпании Пан-Америкен в аэропорту Нью-Йорк-Кеннеди в сторону перрона  
1 — аэровокзал (1000 пасс/ч), 1960 г.; 2 — пристройка к аэровокзалу (3000 пасс/ч), 1973 г.; 3 — привокзальная площадь; 4 — перрон

Особо следует остановиться на смелом и оригинальном проекте расширения аэровокзала аэропорта Вильнюс. Авторы задумали развить симметричную композицию здания 50-х годов, предусмотрев пристройку нового объема современной технологии по оси прежнего здания в сторону перрона. Эстакада подъезда транспорта ко второму уровню нового объема огибает существующее здание со стороны перрона. Оба здания соединяются по 1-му и 3-му этажам. Редкое единство прежней и современной архитектуры, новейшая функциональная схема всего комплекса — главные достижения вильнюсских архитекторов. Включение старого в новое здесь достигается без скрытия прежней архитектуры под покровом новых конструкций.



**Рис. 157.** Генеральный план блокированного аэровокзального комплекса аэропорта Тольятти (проект)

1 — аэровокзал, командно-диспетчерский пункт, гостиница, профилакторий, управление аэропорта; 2 — расширение залов вылета и посадки; 3 — привокзальная площадь; 4 — подъездная автодорога; 5 — ближний перрон; 6 — расширение залов магистральных линий

Пристройки по периметру здания в наибольшей степени преобразуют его облик (аэропорты Ивано-Франковск, Лондон-Гатвик, Киев-Жуляны, Милуоки, Душанбе; см. рис. 12, 48, 138, 150, 154).

Своеобразие этих решений состоит в том, что прежние фасады частично становятся элементами новых интерьеров, частично декорируются новыми формами или целиком перекрываются большепролетными конструкциями. Такие наиболее кардинальные приемы поглощения новой оболочкой прежнего здания требуют оригинальных решений организации строительства комплекса.

За разнообразием приемов планировки и архитектуры расширяемых аэровокзалов прослеживаются довольно четкие закономерности: в 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 Петропавловск-Камчатский, Киев-Жуляны, Ивано-Франковск, Куйбышев-Курумоч, Вильнюс); в 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 случаях, когда к современным аэровокзалам пристраиваются небольшие одноэтажные здания, архитектура существую-

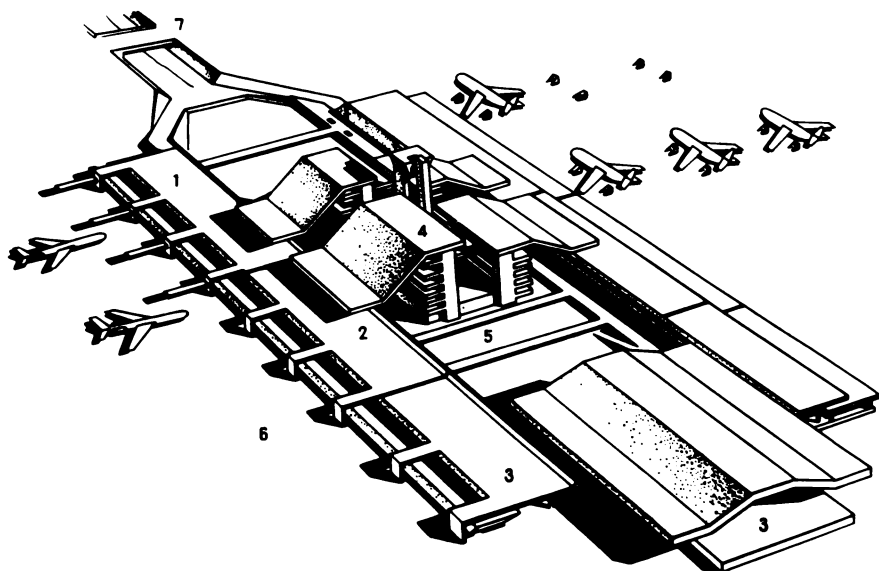


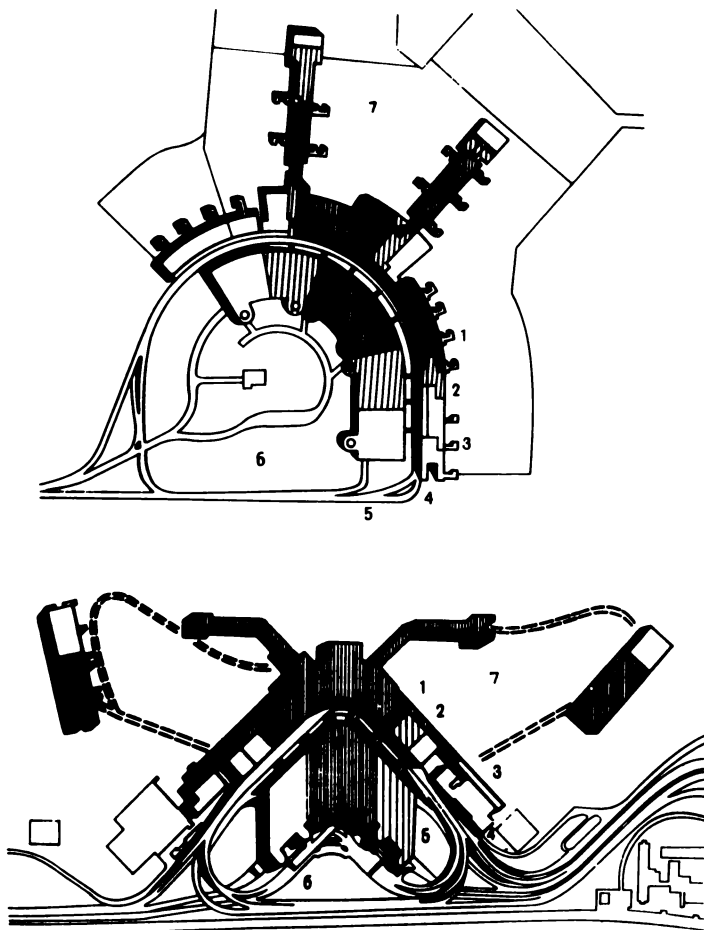
Рис. 158. Предложения по этапной застройке аэровокзального комплекса аэропорта Симферополь. Общий вид комплекса (конкурсный проект)  
 1—3 — первая, вторая, третья очереди строительства; 4 — блокированное здание дополнительных помещений аэровокзала, гостиницы, профилактория, кассовых, курортных залов, столовой, цеха бортового питания; 5 — привокзальная площадь; 6 — перрон; 7 — подъездная дорога

щего здания преобладает в облике нового комплекса (аэропорт Кишинев).

Все чаще начинают применяться приемы использования внутренних резервов планировки, в том числе застройка навесов и галерей. Эти приемы позволяют быстро и существенно увеличивать площади помещений за счет переноса ограждающих конструкций витражей, стен под кромку существующих навесов и галерей. Так расширены помещения регистрации, досмотра и ожидания посадки под навесом 1-го этажа в аэровокзале аэропорта Киев-Борисполь (рис. 155); помещения ожидания на 2-м этаже аэропорта Баку-Бина; помещения регистрации, досмотра, ожидания посадки под галерей со стороны перрона и помещения выдачи багажа под навесами со стороны площади в аэровокзале аэропорта Домодедово. В этом же аэропорту планируется увеличить площадь операционного зала путем переноса витража под навес главного входа (см. рис. 155). В аэровокзале аэропорта Кишинев предусмотрено застроить одноэтажные галереи и внутренние дворики аванперрона (см. рис. 149).

Пространственно-непрерывные методы увеличения площади помещений имеют пределы своего применения, обусловленные функциональным и композиционным разрастанием первоначального здания. Функциональные пределы измеряются максимально возможной протяженностью пешеходного пути пассажиров между удаленными частями комплекса, которые не должны превышать 300—350 м.

Пространственно-непрерывное разрастание аэровокзальных комплексов осуществляется в довольно широких пределах. Наиболее часто про-



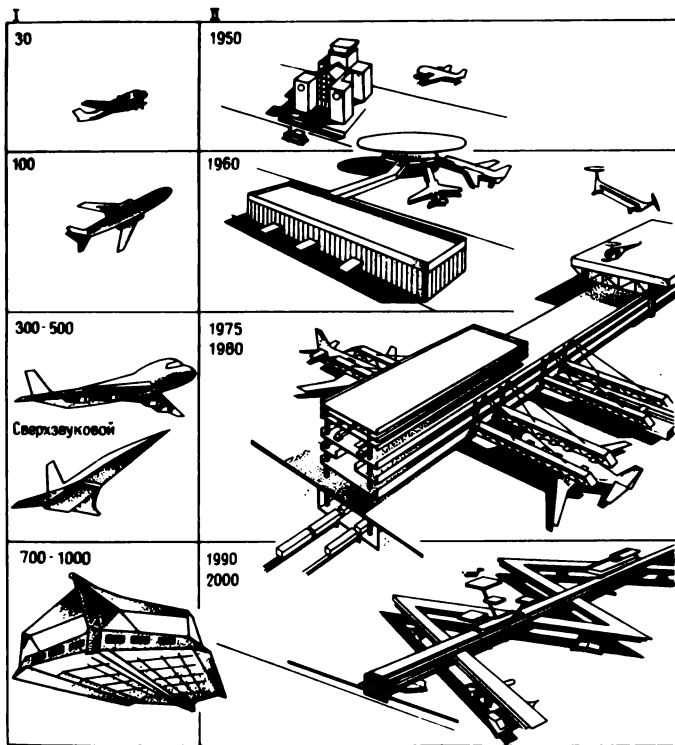
**Рис. 159.** Проекты перспективного развития аэровокзалов аэропортов Калгари-Канада, Сиэтл-Такома, США

1—3 — первая, вторая, третья очереди строительства (по аэропорту Сиэтл-Такома соответственно 1972, 1975, 1978 гг.); 4 — аэровокзал; 5 — гаражи; 6 — привокзальная площадь; 7 — перрон

пуская способность зданий, непосредственно связанных со стоянками самолетов, ограничивается 7—15 млн. пасс/год.

Одна из трудных задач состоит в том, чтобы разрешить планировочное противоречие между разрастанием и компактностью одновокзального комплекса в этих пределах. Несмотря на увеличение размеров аэровокзального комплекса необходимо сохранить достаточно короткий путь к максимально большому числу самолетов (до 100—120 м с багажом в руках и до 250—300 м — без багажа). Намечается несколько приемов решения этой планировочной задачи.

В рамках прямоугольно-линейной схемы генплана хорошие результаты дает активное расширение аэровокзалов в сторону перронов. При этом расширение зданий не сопровождается удлинением пути пассажиров к само-



**Рис. 160.** Влияние авиационной техники на развитие типов аэровокзалов  
 I – авиационная техника (цифрами показана вместимость самолетов); II – типы аэровокзалов

летам. Тот путь, который раньше пассажиры проходили по перрону, они теперь проходят внутри пристройки по ходу предполетного обслуживания (аэропорт Мальмо-Стуреп, Вильнюс; Ереван-Звартноц, аэровокзал международных линий; Кеннеди, аэровокзал авиакомпании Пан-Америкен; см. рис. 6, а; 137, д; 156).

В развитии этого приема можно рекомендовать резервирование территории и последующее расширение первоначально компактного здания в двух-трех направлениях поперек, вдоль и по диагонали перрона (схема "растущего" аэровокзала с первоначальной пропускной способностью 400 пасс/ч для аэропортаТобольск, рис. 157).

Линейное развитие комплекса в одном из направлений плана целесообразно предусматривать в случае, если первоначальное здание решено с максимальной глубиной застройки в противоположном направлении. Так удастся сохранить относительную компактность комплекса. В порядке проектного эксперимента апробировано решение одновокзального комплекса для аэропорта Симферополь (конкурсный проект). Максимально возможная пропускная способность обеспечена на основе пешеходной взаимосвязи остановок транспорта и стоянок самолетов.

Существо предложения состоит в том, что комплекс первой очереди строительства имеет небольшую длину вдоль оси развития (150 м) и

Рис. 161. Планируемое (I) и фактическое (II) расширение аэровокзалов зарубежных аэропортов  
 а — Копенгаген-Каструп; б — Нью-Йорк-Кеннеди, авиакомпании "Транс-Уолд-Эрлайнз"; в — авиакомпании Пан-Американ и международный аэровокзал; г — Бостон-Логан; д — Лондон-Хитроу; е — Париж-Шарль-де-Голль

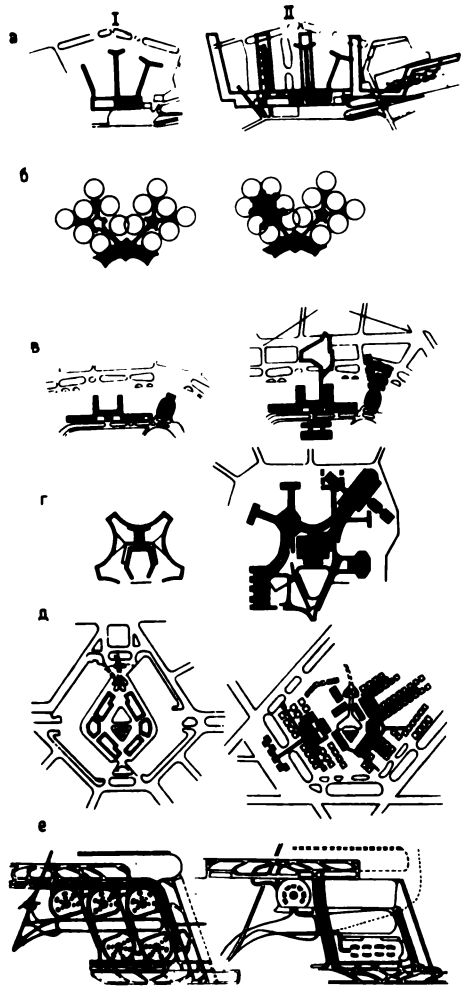


Рис. 162. Предложение по этапному строительству аэровокзального комплекса в аэропорту с параллельными полосами

1 — центральная зона застройки зданиями общего назначения (командно-диспетчерский пункт, рестораны, гостиницы, цеха бортового питания); 2 — аэровокзалы разных типов и периодов строительства



максимально возможную ширину (около 400 м вместе с тоннелями к автобусам ИЛ-86). Расширение комплекса предусмотрено путем его непрерывного удлинения в два этапа, до 400 м, пропускная способность при этом нарастает от 7 до 25 млн. пасс/ч (рис. 158).

В самолеты ближнего перрона предусмотрена посадка для 2/3–3/4 всех пассажиров. При этом средняя протяженность пути пассажиров от транспорта до самолетов и обратно не превышает 150–200 м. Это достигнуто за счет доставки пассажиров к правому, левому, торцевому залам и размещения общей станции посадки для прилетевших пассажиров в геометрическом центре комплекса.

Схема с несколькими остановками транспорта для вылетающих и прилетевших пассажиров применена также в проектах развития одноквальных комплексов аэропортов Калгари и Сиэтл-Такома, США. Общим для трех перечисленных аэровокзалов является метод разработки проекта на значительную перспективу развития с выделением в общем комплексе отдельных очередей строительства. При этом предусматривается непрерывная пристройка к каждой части зданий: к центральному и боковым объемам, к посадочным сооружениям, гаражам [36, 38] (рис. 159).

Крупнейшим из поэтапно сложившихся одноквальных комплексов является аэровокзал с общими помещениями и остановками транспорта аэропорта Лондон-Гатвик (см. рис. 48). В настоящее время после строительства сателлита на 8 стоянок широкофюзеляжных самолетов, соединенного с центральным зданием системой местного транспорта челночного типа, его пропускная способность достигла своего предела – 16 млн. пасс./год. Дальнейшее развитие аэропорта до 25 млн. пасс./год предусмотрено за счет строительства второго Северного аэровокзала (см. рис. 4, б).

Наиболее типична ситуация перехода от одноквального к многоквальному комплексу при перспективном росте перевозок св. 10–15 млн. пасс./год на основе развития симметричной схемы генплана (см. рис. 29–31, 34, 38). Но часто строгая симметрия генплана и самого аэровокзала нарушается вследствие его этапного развития (рис. 160, 161). Поэтому целесообразно применять менее жесткие схемы решения генерального плана, которые совмещают осевую направленность привокзальной территории с более свободной застройкой по обе стороны от нее (рис. 162).

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ, ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ЕДИНИЦЫ РАСШИРЕНИЯ АЭРОВОКЗАЛОВ**

В основе разработки новых типов “растущих” аэровокзалов – оптимальное соотношение между функциональными, объемно-планировочными и конструктивными единицами расширения здания. Функциональная единица – эта часть основных помещений аэровокзала с автономным комплексом оборудования и устройств, предназначенных для обслуживания пассажиров, вылетающих в определенном направлении. В аэровокзалах отечественных аэропортов выделяются, в основном, три таких функциональных зоны по обслуживанию пассажиров: местных линий, воздушных трасс СССР и вылетающих в аэропорты центральных районов и курортов. В средних и крупных аэровокзалах по направлению в центр и курорты обслуживается довольно устойчивый поток пассажиров, до 20–30% всех пассажиров и более.

Объемно-планировочные единицы впервые были сформированы в аэровокзалах с частичной промежуточной степенью децентрализации по-

мещений (аэропорты Грозный, Ганновер [33], Шереметьево-2). Аэровокзал членится на относительно крупные, автономно функционирующие части.

Конструктивная единица достаточно мелкая, четко выделенная типовая строительная ячейка, из совокупности которых образуется здание аэровокзала (аэропорты Лион-Саталос, Даллас-Форт-Уерт [4]).

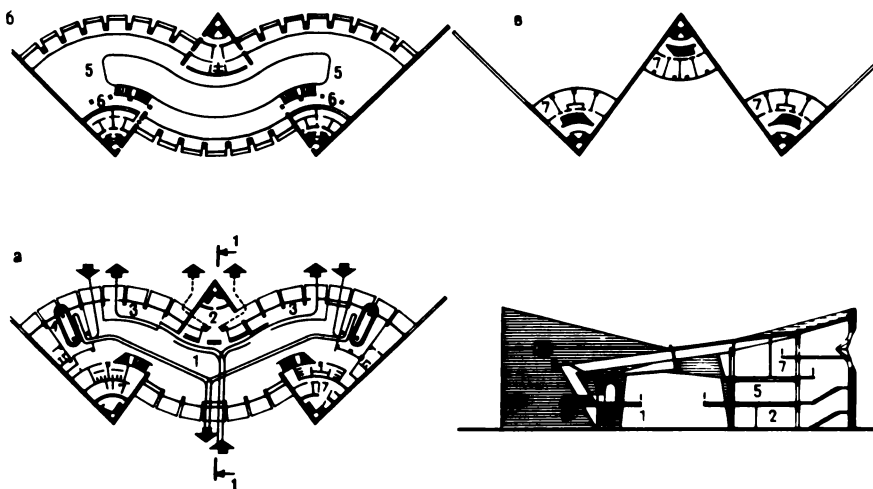
Обследования в аэропортах и практика показали, что функциональные единицы должны быть связаны с устойчивой группой стоянок ближнего перрона (не менее 5—6 стоянок самолетов). В зону этого количества стоянок изо дня в день поступает до 90% рейсов самолетов (на две смежные стоянки самолетов до 50% рейсов). Это позволяет большинству пассажиров создать нормальные условия для ориентации на длительное время действия данного расписания движения самолетов.

В зависимости от удельного веса каждой функциональной единицы в границах комплекса они могут совпадать с объемной единицей, занимать два или несколько однотипных объема или совместно с другими входить в состав одного первоначального объема, как, например, в аэропортах Тобольск, Ленинанкан (см. рис. 157, 163). По мере расширения комплекса и добавления очередных залов функциональные единицы перераспределяются между однотипными залами.

Крупные единицы "роста" здания имеют автономную планировку, komponуются так, чтобы строительство очередной не мешало эксплуатации предыдущей. Однако их применение почти не оставляет возможности для значительного преобразования планировки по мере изменения техники и технологии. Гибкость планировки ограничена внутренним пространством этих большепролетных объемов. Первоначально заданные габариты и комбинация объемов в плане, например в линию или по дуге, не могут существенно меняться без нарушения целостности общего решения. Практика поэтапного преобразования первоначального решения (см. рис. 161) показывает, что метод повторения не применим при значительном диапазоне расширения комплекса.

Для таких условий более правильно применение мелких объемно-конструктивных единиц, независимых от функционального решения помещений. Мелкие единицы "роста" komponуются по-разному, в зависимости от потребностей расширения: в длину, глубину здания, на основе симметрии или асимметрии плана. Возведение мелких стандартных объемных элементов, имеющих продуманную систему стыковки, менее трудоемко и способствует ускорению расширения здания. Однако их применение требует создания новых эффективных конструктивных систем высокой сборности, заводской готовности и такого решения стыковки, которое бы сводило к минимуму недостатки увеличения количества строительных швов.

Добавление мелких единиц "роста" обеспечивает композиционное единство этапно возводимого и изменяемого аэровокзала. Разнообразное на каждом этапе целое здесь складывается из комбинации однотипных мелких объемов. Выявленные архитектурными средствами швы между единицами "роста" позволяют прочесть картину этапного преобразования композиционного решения здания. Наиболее последовательно проведена в жизнь идея компоновки поэтапно меняющегося здания из стандартных мелких единиц "роста" в действующих аэровокзалах аэропортов Абиджан [4] и Даллас-Форт-Уерт [4] (рис. 164, 165). Объемно-конструктивная ячейка первого аэровокзала выполнена в виде консольной балки-плиты, которая имеет две опоры; второй аэровокзал komponуется из трех типов небольших блоков. По мере развития увеличивается количество строительных



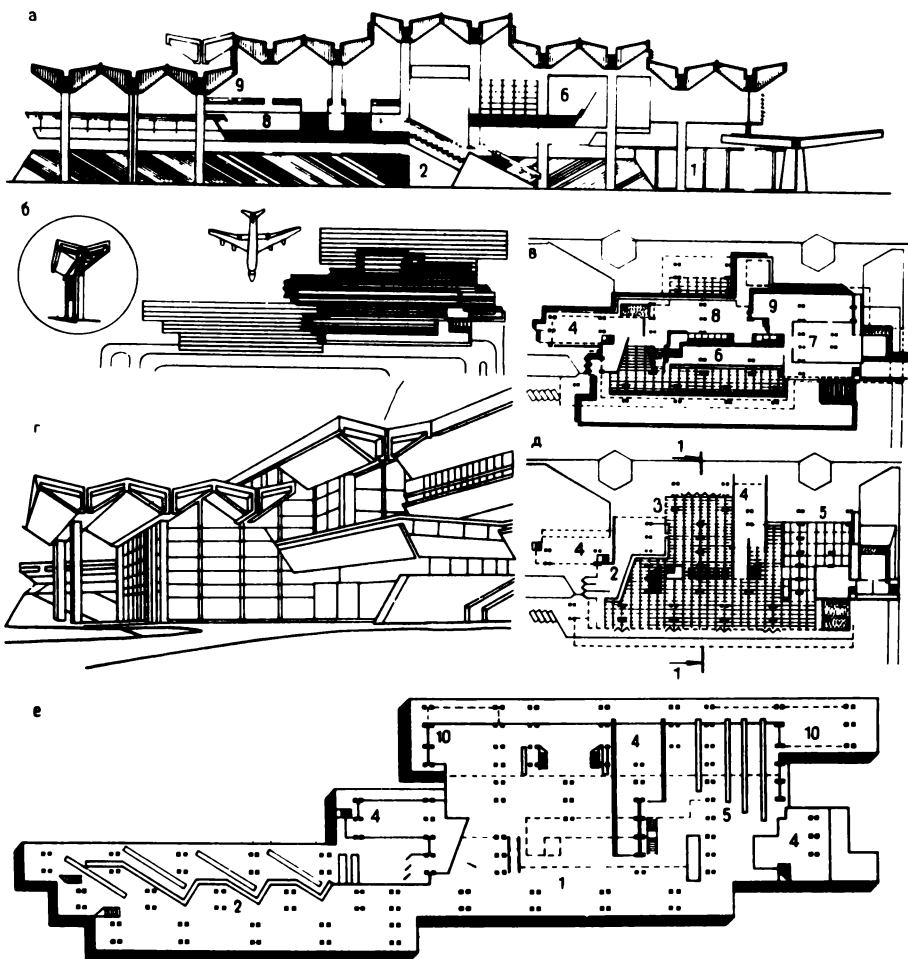
**Рис. 163.** Компоновка аэровокзала аэропорта Ленинанкан из крупных объемно-планировочных единиц "роста"  
 планы: а — 1-го этажа; б — 2-го этажа; в — 3-го этажа; разрез 1—1: 1 — операционный зал; 2 — багажное помещение; 3 — досмотр и ожидание посадки; 4 — зал выдачи багажа; 5 — зал ожидания; 6 — пищеблок; 7 — служебные помещения

ячеек и блоков, меняется высота, ширина, длина здания за счет поэтажной, продольной и поперечной их стыковки. Предусмотрено независимое и пропорциональное нарастание всех параметров здания в зависимости от перспективных и часто непредсказуемых потребностей изменения площади, планировки и объема аэровокзала. При этом без ущерба для целостности решения возможны изменения отношений частей целого и ритма добавляемых элементов.

Конструктивные типы мелких единиц "роста" достаточно многообразны. В конкурсном проекте для среднего по величине аэровокзала применена консольная грибовидная конструкция строительной ячейки на одной опоре (рис. 166). Аналогичные решения осуществлены в аэровокзалах аэропортов Дахран, Саудовская Аравия; Мемфис, Нью-Йорк-Нью-Арк, США. В проектах небольших аэровокзалов африканских аэропортов Нкамба, Камерун; Буимбура, Джерба, Тунис единицы "роста" запроектированы в виде объемов со скатной кровлей или купольным покрытием, что является отражением местных, климатических и строительных традиций [22, 51] (рис. 167). Консольная балка-плита на двух опорах с полуарочным профилем применена в проекте аэровокзала аэропорта Тан-Тана, Марокко [22] (рис. 167). В конкурсном проекте для курортного аэропорта и в реализованном проекте аэровокзала аэропорта Эр-Риад-Кинг-Халед, Саудовская Аравия, применены для формирования объемов треугольные в плане конструктивные элементы (рис. 168).

Общей для перечисленных решений является гибкость не только внутреннего пространства, но и всего объема аэровокзала в плане и по высоте, что позволяет своевременно реагировать на возможные изменения техники и технологии при сохранении целостности всей системы застройки.

Параллельно с разработкой и экспериментальной апробацией новых,



**Рис. 164.** Компонка аэровокзала аэропорта Абиджан из мелких конструктивных единиц "роста"  
*а* — поперечный разрез 1—1; *б* — план кровли здания после расширения аэровокзала; консольная балка-плита на двух опорах — "единица" строительства и расширения аэровокзала; *в*, *д* — планы 1 и 2-го этажей до расширения; *г* — фрагмент общего вида аэровокзала; *е* — после расширения; 1 — операционный зал вылета (вестибюль после расширения); 2 — регистрация билетов и багажа; 3 — зал вылета; 4 — служебные помещения; 5 — зал выдачи багажа; 6 — зал ожидания; 7 — пищеблок; 8 — кафе; 9 — ресторан; 10 — зал посадки и прибытия в двух уровнях — пристройка к зданию аэровокзала

быстро возводимых конструкций следует искать более простые приемы расширения зданий на основе применения традиционных конструкций. Одно из возможных направлений — использование приемов застройки полузамкнутых или замкнутых пространств первоначального аэровокзала, а также навесов по его периметру, что заметно сокращает объем строительных работ, выполняемых в специально отгороженных самой

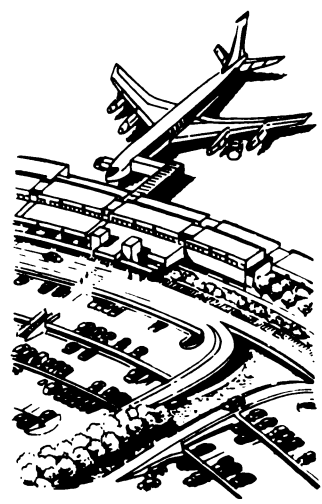
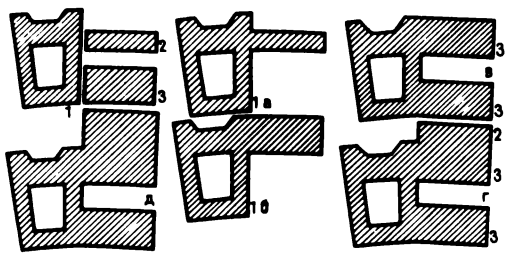


Рис. 165. Компонка аэровокзала аэропорта Даллас-Форт-Уерт из мелких объемно-конструктивных единиц "роста". Система развития: 1-3 - типы блоков; а-д - варианты компоновки блоков. Схематичный план сектора аэровокзала. Фрагмент общего вида аэровокзала

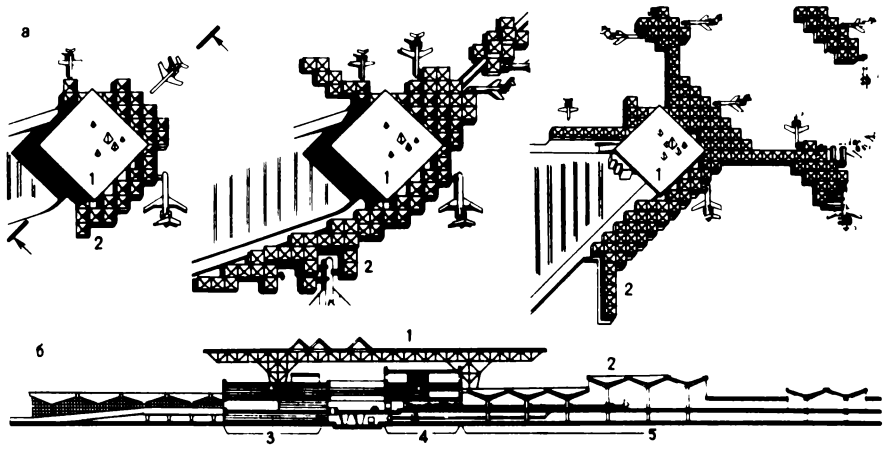


Рис. 166. Компонка растущего аэровокзала из мелких строительных ячеек грибовидной конструкции (конкурсный проект) а - этапы и варианты развития комплекса; б - разрез: 1 - центральный объем комплекса; 2 - грибовидная ячейка; 3 - пищеблок; 4 - дополнительные помещения; 5 - основные технологические помещения

Рис. 168. Применение треугольной в плане объемно-конструктивной единицы "роста" аэровокзалов аэропортов Кинг-Халед, Саудовская Аравия и курортного аэропорта (конкурсный проект)

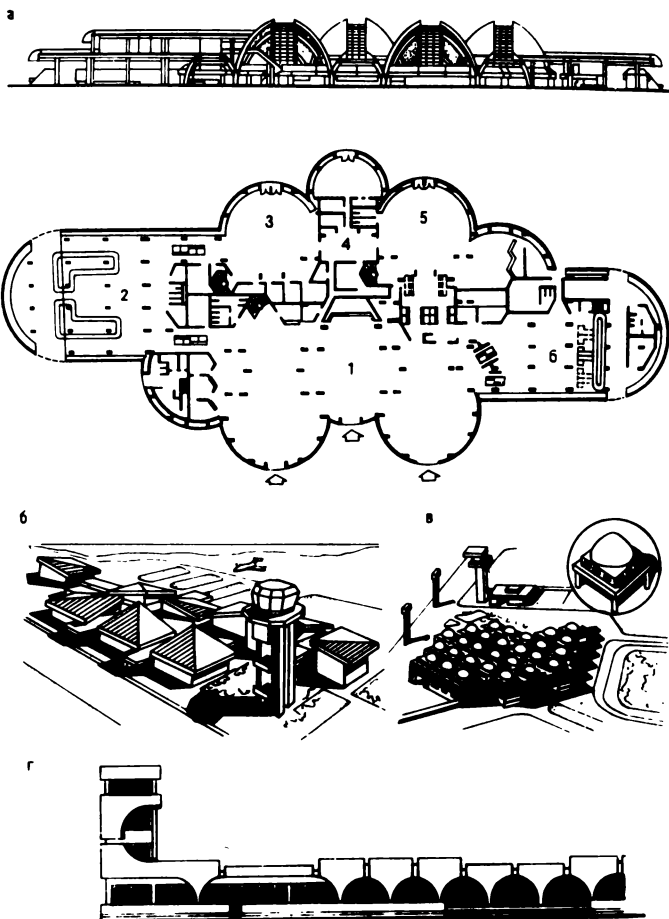
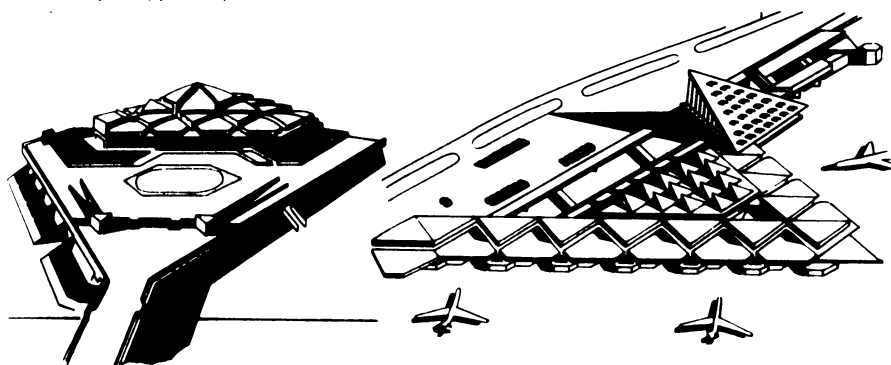
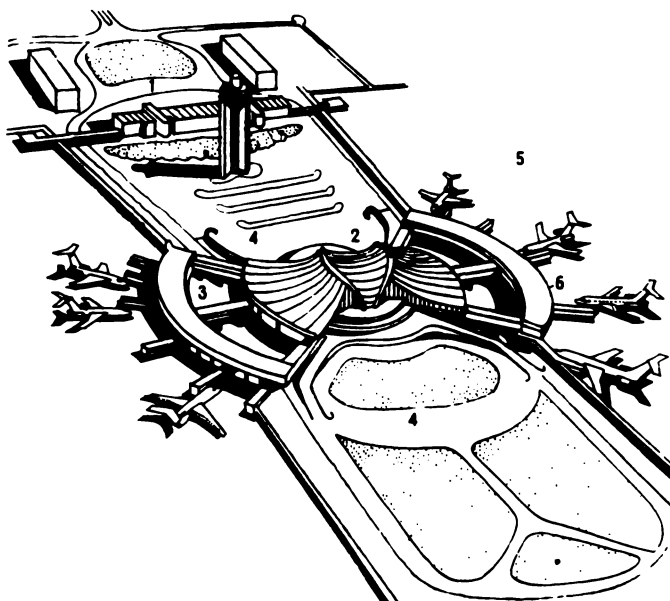


Рис. 167. "Растущие" типы аэровокзалов африканских аэропортов, скомпонованные из мелких объемно-конструктивных строительных ячеек  
 а — Буимбурга, фасад, план; б — Нкамба; в — Джерба; г — Тан-Тана: 1 — операционный зал вылета; 2 — зал выдачи багажа; 3 — зал прилета; 4 — транзит; 5 — зал вылета; 6 — прием, регистрация багажа





**Рис. 169.** Общий вид аэровокзала, расширение которого предусмотрено методом застройки внутренних дворов  
 1 – аэровокзал (600 пасс/ч), 1964 г.; 2 – новый аэровокзал (2000 пасс/ч, конкурсный проект); 3 – внутренние резервные пространства; 4 – привокзальная площадь; 5 – ближний перрон; 6 – посадочные сооружения

планировкой зонах с применением автомобильных подъемных механизмов. Застройка таких локальных пространств позволяет постепенно переходить к полной форме плана, существенно не меняя облик здания (конкурсный проект аэровокзала южного аэропорта; рис. 169).

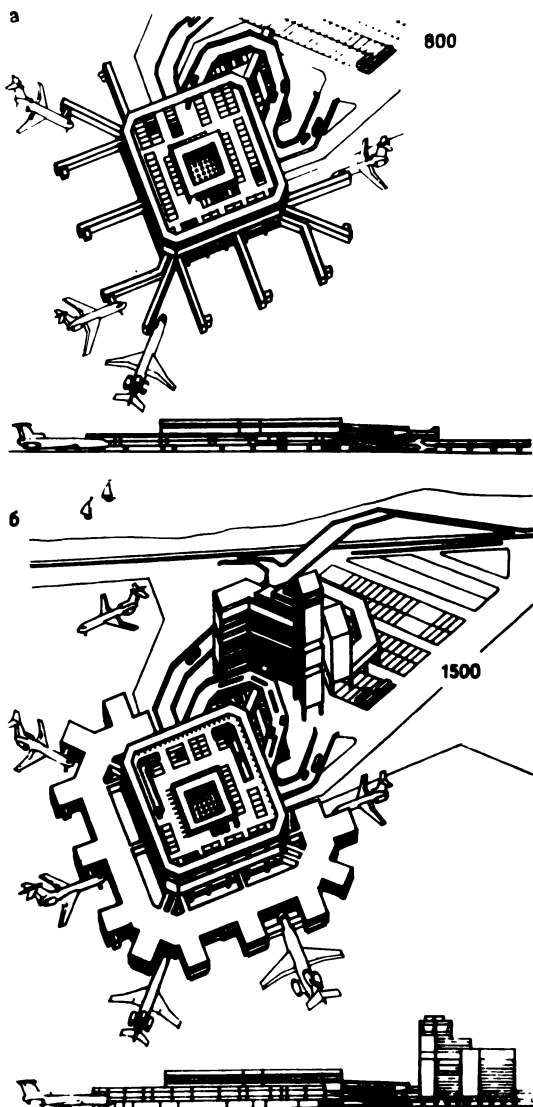
Большое значение для целостности и экономичности поэтапно возводимого аэровокзала имеет геометрия плана и принцип его развития. Наиболее экономичны концентрические формы, расширение которых предусмотрено по принципу “подобия формы” от центра к периферии, когда новые добавления увеличивают площадь, но не меняют формы плана (вариант конкурсного проекта для среднего по величине аэровокзала). При таком методе “роста” минимально увеличиваются пути, проложенные по радиусам, и площадь застройки, однако расширение ограничено тем резервом территории, который имеется между зданием и стоянками самолетов (рис. 170).

Хорошие возможности для развития аэровокзалов на свободных территориях застройки представляют здания диагонально синусоидной формы плана [9]. Они лишены монотонности линейных форм, освивают значительную глубину застройки, не нарушая естественной освещенности помещений. Вариации шага и амплитуды синусоиды позволяют вносить необходимое разнообразие в решение комплекса, не нарушая целостности общего решения (конкурсный проект блокированного здания для аэропорта Тобольск, предложение по застройке генплана крупного аэропорта, проектное предложение для аэровокзала аэропорта Сочи, см. рис. 157, 162, 171).

На целостность этапно возводимого комплекса влияет не только размер, тип единиц “роста”, геометрия плана, но и возможность восстановления

Рис. 170. Предложение по расширению среднего по величине аэровокзала методом "подобия формы"

а — первая очередь строительства; б — расширение аэровокзала (цифрами показана пропускная способность, пасс/ч)



на каждом этапе развития равновесия частей целого. И здесь оправдан неодинаковый подход к проектированию комплексов разного диапазона развития.

Относительно просто эта задача решается в тех проектах "растущих" аэровокзалов с большим диапазоном развития, которые предусматривают одновременное поэтапное наращивание всех основных составляющих композицию объемов (см. рис. 158, 172).

Несмотря на различие начальной пропускной способности (200 и 2500 пасс/ч) эти проекты объединяет общий принцип решения, позволяющий включить строящиеся здания по законам соподчиненности в более

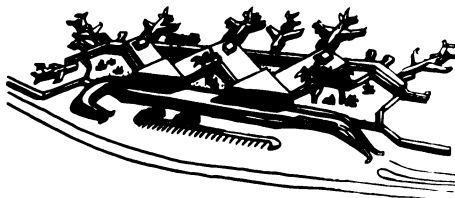
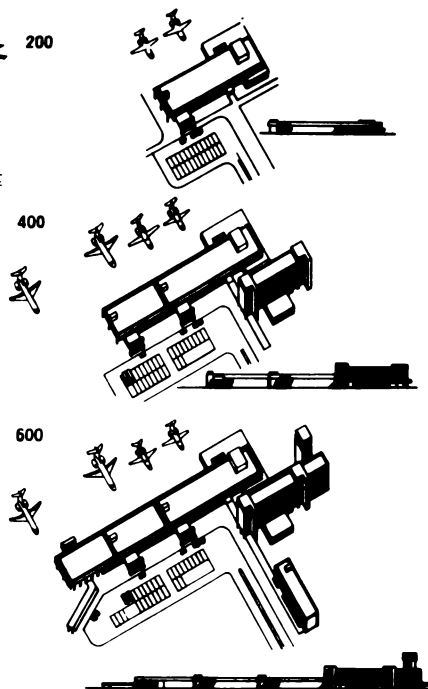


Рис. 171. Применение диагонально-синусоидальной формы плана в проекте аэровокзала аэропорта Сочи

Рис. 172. Этапы расширения малого по величине аэровокзала с большим диапазоном развития. Общий вид (цифрами показана пропускная способность, пасс/ч)



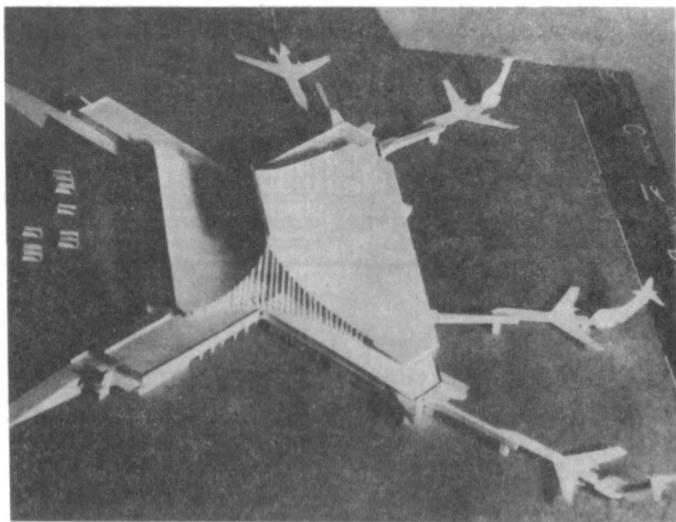
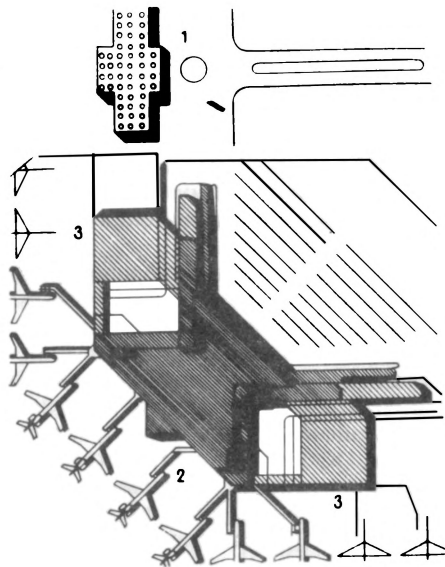
масштабный комплекс. Пока они представляют незначительную часть общего комплекса, при их разработке важно учитывать необходимость последующей пристройки более крупных и завершенных зданий. В связи с этим первоначально по массе преобладает быстрорастущая часть комплекса. На этой основе композиционное решение аэровокзалов первой очереди строительства не завершается. Неустойчивые отношения масс узлового и повторяемых объемов указывают на самую возможность и направление пристройки новых зданий, на возможность продолжения развития комплекса в более совершенных формах.

Иной подход, иные решения характерны для аэровокзалов, завершающих свое развитие на данной территории застройки. Архитектурное решение строящихся зданий должно быть настолько значительно, чтобы объединить постройки предыдущих и последующих этапов в одно целое. Узловой объем комплекса формируется теперь сразу и рассчитан на композиционное господство в сопоставлении с окончательными размерами комплекса. Запас массы объединяющего элемента обеспечен резервами общих помещений, созданием внутренних незастроенных пространств, навесами достаточной ширины (рис. 173). Преобладание массы неизменяемой части аэровокзала указывает на возможность перехода к более устойчивому равновесию целого при добавлении объемов быстрорастущих основных помещений.

Из апробированных приемов сохранения компактности и целостности "разрастающегося" здания следует выделить следующие: общая геометрическая основа противопоставляемых элементов композиции; пространственно-непрерывная пристройка методом "подобия формы"; использование

**Рис. 173.** Этапы расширения большого по величине аэровокзала со значительным диапазоном развития. Генплан. Общий вид

1 — аэровокзал, 50-е годы; 2 — аэровокзал, 80-е годы; 3 — расширение аэровокзала



внутренних резервов планировки; применение мелких объемно-конструктивных единиц развития основных помещений; укрупнение общих дополнительных помещений и как следствие всего этого — максимально возможное развитие одного аэровокзала.

Общий принцип преобразования первоначального решения состоит в том, чтобы создать предпосылки к переходу от малорасчлененного к дифференцированному объему, от неустойчивых к уравновешенным отношениям частей целого, к такому ритмическому построению композиции, которое бы отражало нарастание или замедление пристройки очередных объемов одновокзального комплекса.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ И ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ АЭРОВОКЗАЛОВ

Здания аэровокзалов относятся к типу каркасных, что позволяет осуществлять необходимую перепланировку в зависимости от изменяемой организации технологических процессов, а также облегчить расширение здания аэровокзала.

При проектировании аэровокзалов следует предусматривать максимальную степень сборности строительных конструкций из числа типовых, включенных в действующие каталоги промышленных изделий. Однако, как показывает опыт не только в больших, но и в средних и малых аэровокзалах, часто используются индивидуальные конструкции, что прежде всего объясняется стремлением создать оригинальный архитектурный образ зданий.

Помещения аэровокзалов разделяются на крупно- и мелкопространственные. К крупнопространственным относятся основные пассажирские залы для операций и ожидания, помещения обработки багажа. К мелкопространственным относятся служебные, технические, вспомогательные помещения. Для покрытия большепролетных залных пространств применяются как традиционные типы конструкций железобетонные и стальные балки фермы, арки, ванты, пространственные стержневые конструкции, так и новые необычные конструкции из современных материалов (рис. 174—176).

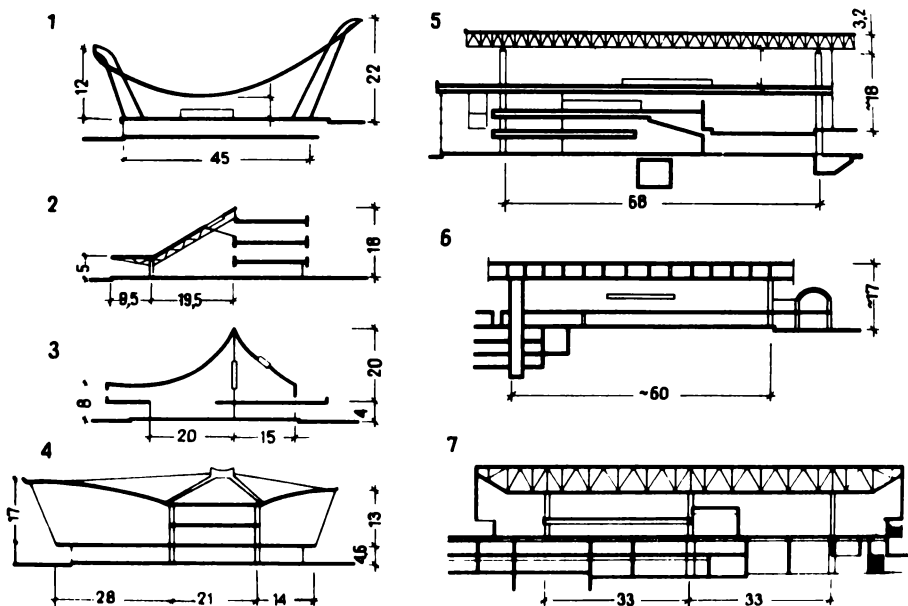


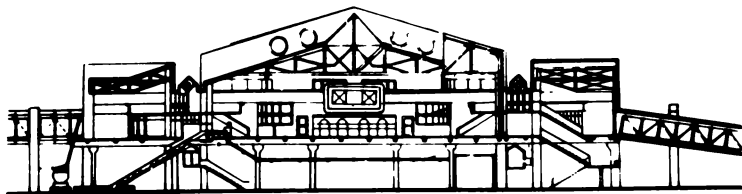
Рис. 174. Схемы конструктивных решений зарубежных аэровокзалов (размеры даны в метрах)

1 — Вашингтон-Даллес; 2 — Бостон-Логан; 3 — Люксембург-Финдель; 4 — Хельсинки; 5 — Токио-Нарита; 6 — Париж-де-Голль аэровокзал № 2; 7 — Монреаль-Мирабель

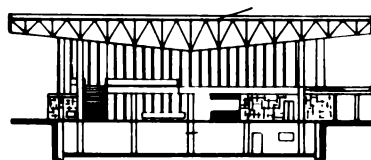
Анализ развития конструктивных решений аэровокзалов позволяет выявить тенденцию к постоянному увеличению пролетов, что отражает естественный процесс увеличения размеров зданий. Особенно это заметно в крупных аэровокзалах. Так, пролет главного зала в аэровокзале Ленинград-Пулково (1967 г.) составляет 63 м, в аэровокзале Вашингтон-Даллес (1962 г.) — 45 м, в аэровокзалах Токио-Нарита (1973 г.) и Париж Шарль-де-Голль № 2 (1979 г.) соответственно — 68 и 60 м. Такие пролеты позволяют создать ощущение большого пространства в интерьере и обеспечить необходимую трансформацию.

В крупных аэровокзалах в международной практике имеются примеры уникальных решений вантового покрытия из синтетического материала тефлон, примененного в условиях жаркого климата в аэропорту Джидда (Саудовская Аравия).

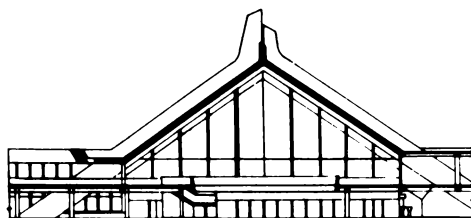
Здание аэровокзала "Хаджи" решено в виде конструкции тентового, палаточного типа из стекловолокна, закрепленной на высоких пилонах.



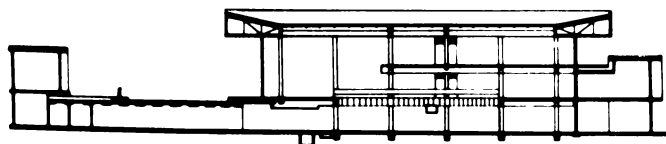
1



2



3



4

Рис. 175. Схемы конструктивных решений малых и средних отечественных аэровокзалов

1 — Вильнюс; 2 — Днепропетровский; 3 — Петропавловск-Камчатский; 4 — Рига-Скульте

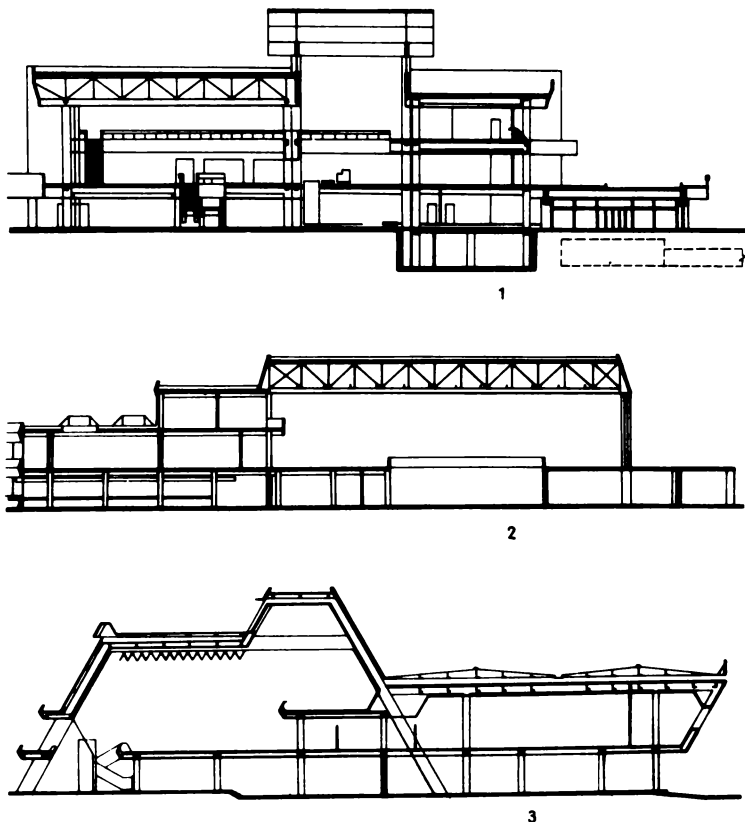


Рис. 176. Схемы конструктивных решений больших отечественных аэровокзалов  
 1 – Фрунзе-Манас; 2 – Караганда; 3 – Ашхабад

Пилоны образуют решетчатый несущий каркас, собирающийся в узловых точках на стальные трубчатые опоры, расположенные с интервалом в 45 м. Общая площадь покрытия – 495 тыс. м<sup>2</sup>. Площадь первого участка покрытия аэровокзала – 42,5 тыс. м<sup>2</sup>. Покрытие состоит из 21 модуля тентовой конструкции. Высота каждого тента в верхней точке – 33 м, в нижней – 20 м. Тефлон отражает тепловые солнечные лучи и пропускает дневной свет. Форма тента позволяет осуществить естественную вентиляцию. Антикоррозионное покрытие обеспечивает защиту пилонов в течение 20 лет. Конструкция покрытия не имеет аналогов в мировой практике. Схема одного модуля покрытия приведена на рис. 177.

Другим направлением, также достаточно распространенным, является построение структуры здания из модульной сетки, часто треугольной в плане с пролетом относительно средней величины 9–20 м. По такой схеме, в частности, построены аэровокзалы Москва-Шереметьево-2, Ганновер-Лангехаген, Стамбул-Елсилкой (рис. 178) и др. В залах имеются промежуточные опоры, но они выражают единую модульную конструктивную и планировочную структуру.

Рис. 177. Фрагмент конструкции (модуля) аэровокзала Хаджи в аэропорту Джидда (Саудовская Аравия)

1 — внутренний пилон; 2 — подвесные тросы; 3 — крайняя рама пилонов; 4 — нижнее центральное кольцо; 5 — временное крепление; 6 — верхнее центральное кольцо; 7 — угловая рама пилонов; 8 — уравнивающие тросы

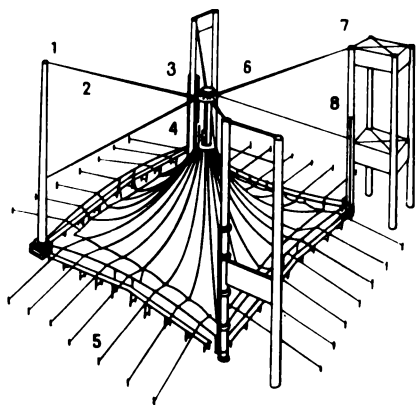
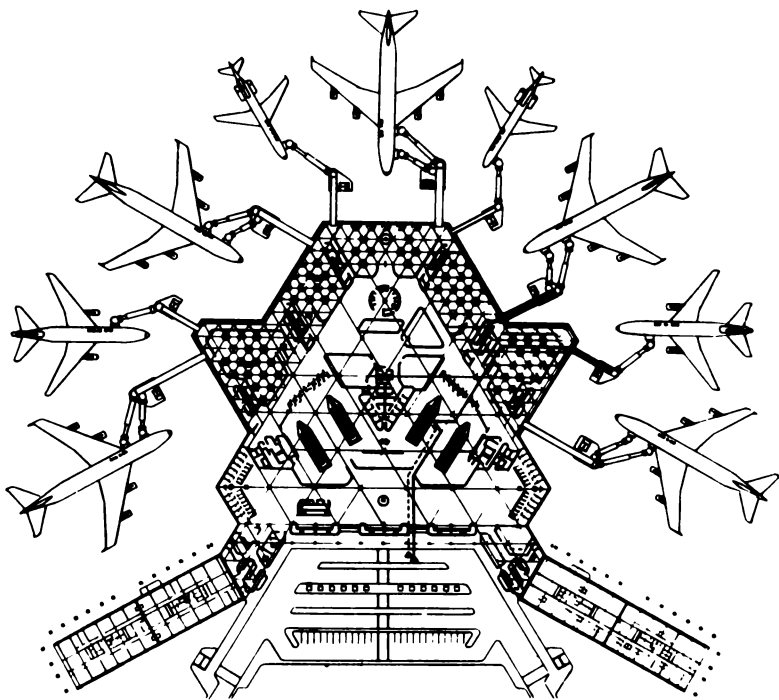
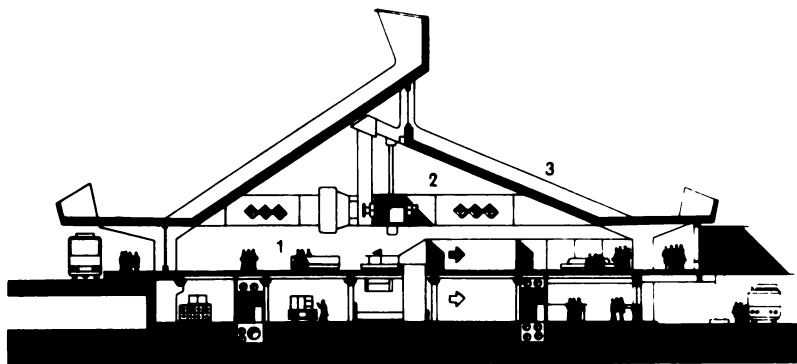


Рис. 178. План аэровокзала Стамбул-Елсилкой



В средних и малых аэровокзалах пролеты соответственно меньше. Залы пролетом 12, 18 м перекрываются балками, плитами типа "двойное Т", фермами. Среди отечественных примеров можно выделить конструктивное решение аэровокзала Таллин (рис. 179). Двускатные стальные рамы двутаврового сечения пролетом 34 м с консолями в сторону города и перрона соответственно 7,5 и 5 м и поперечным шагом 9 м перекрываются между собой облегченной конструкцией, стальным штамп-настилом с утеплителем и алюминиевой кровлей по стальным прогонам. Впервые в нашей стране в аэровокзале применена конструкция типа "сэндвич" для покрытия боль-



**Рис. 179. Поперечный разрез аэровокзала Таллин**  
 1 — операционный зал; 2 — подвесной короб; 3 — легкое трехслойное покрытие

ших пассажирских залов. Конструкция кровли “Ковервар” поставлена по советской проектной документации заводом ЗСНП (ЧССР). В центре пролета к раме подвешен короб многофункционального назначения.

Примером применения более традиционных, но значительно усовершенствованных конструкций в средних и малых аэровокзалах является новый аэровокзал в аэропорту Фонтанаросса в Катании, Италия (рис. 180). Здание перекрыто предварительно напряженной рамной конструкцией пролетом 41 м. Вылет консоли со стороны города 5 м. Расстояние между рамами 3,5 м. Высота сечения рамы 1,6 м. На рамы уложены железобетонные плиты заводского изготовления толщиной 15 см.

Мелкие пространства служебных помещений решаются в каркасе с сеткой колонн 6x9, 6x12, 12x12 м. Имеющийся опыт проектирования и строительства аэровокзалов позволил установить, что для помещений обработки багажа, сетка колонн должна быть не менее 12x12 м, так как необходимо учитывать свободное маневрирование электрокар и транспорта с контейнерами.

В средних и малых аэровокзалах в аэропортах нашей страны применяют конструкции по сериям ИИ-020 и ИИ-94. Опыт применения этих конструкций показал, что с точки зрения обеспечения несущей способности более приемлемой является серия ИИ-020 (особенно при настиле гранитных полов). Однако следует заметить, что эта серия предназначена для промышленных зданий и применение ее для аэровокзалов является вынужденным. В ближайшие годы будут освоены конструкции серии ИИ-04 с большей несущей способностью и колоннами со скрытой консолью, что более предпочтительно для аэровокзалов.

Исходя из имеющейся номенклатуры строительных конструкций в малых и средних аэровокзалах наиболее эффективной, с точки зрения расхода материалов, является сетка колонн 6x12 м.

В наружных ограждающих конструкциях все шире применяются конструкции типа “сэндвич”, стеклопакеты, достигающие значительных размеров до 2,5x3,5 м, как, например, в аэровокзале Таллин, и состоящие, как правило, из двух, иногда из трех стекол толщиной 8 мм и расстоянием между ними до 13—15 мм. Желательно применять наружное стекло, отражающее тепловые солнечные лучи, что способствует экономии расхода энергии на отопление, вентиляцию, кондиционирование. Применение стеклопакетов

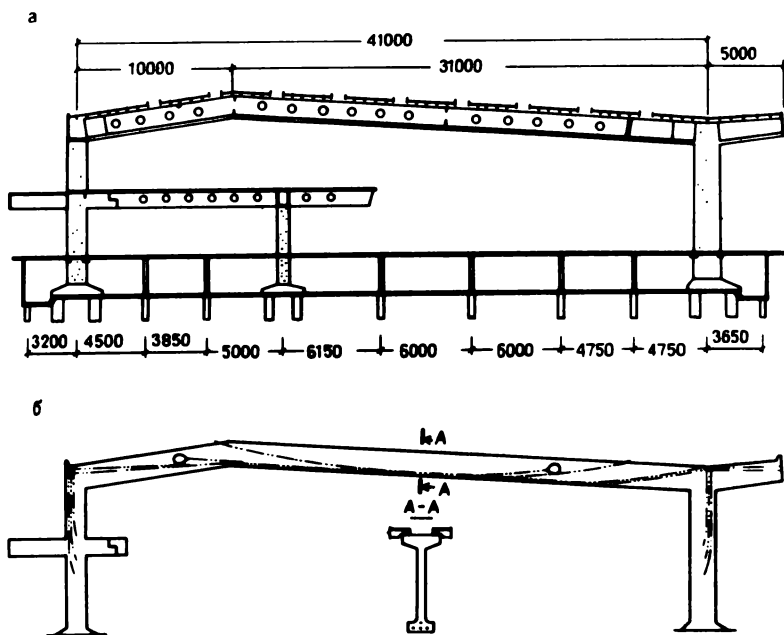


Рис. 180. Поперечный разрез аэровокзала Фонтанаросса  
 а — поперечный разрез; б — схема армирования

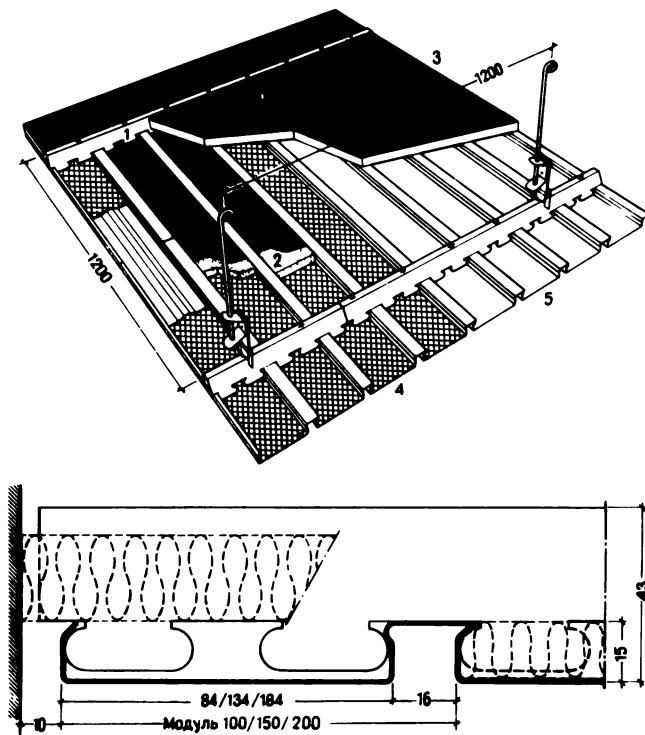
позволяет сделать витраж одинарным, а не двойным. Это значительно упростит его очистку, содержание и эксплуатацию.

Отечественный опыт эксплуатации ограждающих конструкций из стеклопакетов показал, что особое внимание следует обращать на тщательную герметизацию стыков, влияющую как на теплоизоляционные, так и на звукоизоляционные свойства. Исходя из этих же соображений, целесообразно применять неоткрываемую стационарную конструкцию витражей.

Для отделки фасадов используются профилированные стальные и алюминиевые листы, окрашенные цветными синтетическими эмалями, наносимыми методом обжига при высокой температуре в заводских условиях. Широко также применяется отделка натуральным камнем. Аэровокзалы в аэропортах Рига, Таллин, Казань в экстерьере и интерьере отделаны мрамором и доломитом.

Особую роль при отделке помещений аэровокзала играют работы, направленные на снижение уровня шума в пассажирских залах, возникающего как от скопления большого количества людей, звукового информационного оповещения, так и от проникающих с перрона и привокзальной площади звуков работающих двигателей самолетов, перронной механизации и городского транспорта.

В аэровокзалах, как правило, применяют акустические потоки. Для этой цели используют различные звукопоглощающие материалы: акмигран, гипсовую плитку с перфорацией, плиты из минеральной ваты толщиной не менее 50 мм, обернутые в стеклоткань и покрытые декоративным слоем металлических экранов и др. В последнее время широкое распространение получили декоративные потолки из алюминиевых реек (рис. 181), решеток (рис. 182), плит, кассет, тонких стальных колец, за которыми



**Рис. 181. Акустический потолок из алюминиевых реечных профилей с заполнением звукопоглощающим материалом**

*1 — оберточный слой звукопоглощающего материала; 2 — звукопоглощающий материал, уложенный внутри ламели; 3 — звукопоглощающий материал, уложенный на ламели; 4 — алюминиевые ламели с перфорацией; 5 — алюминиевые ламели без перфорации*

спрятан звукопоглощающий слой. Толщина алюминия при этом составляет 0,6—0,8 мм, толщина стали — 0,35 мм. Для того чтобы конструкция декоративного слоя была акустически "прозрачной", не менее двадцати процентов ее поверхности должно быть полностью открыто для звукового потока. Поэтому алюминиевые рейки, плиты обычно перфорируют или же устраивают между ними щели. При устройстве потолка из колец площадь акустически активной поверхности еще более увеличивается. Алюминий анодируется, например, под темную бронзу или же окрашивается методом обжига цветными синтетическими эмалями, сталь имеет естественный цвет и оттенок.

Примерами реечных алюминиевых потолков являются аэровокзалы Москва-Внуково и Таллин. Потолки из стальных колец применены в аэровокзале Москва-Шереметьево-2.

При выборе материала для покрытия полов в аэровокзалах следует учитывать три основных экономических фактора: стоимость самого материала покрытия, включая работы по его устройству, стоимость его технического обслуживания в процессе эксплуатации и, наконец, долговечность

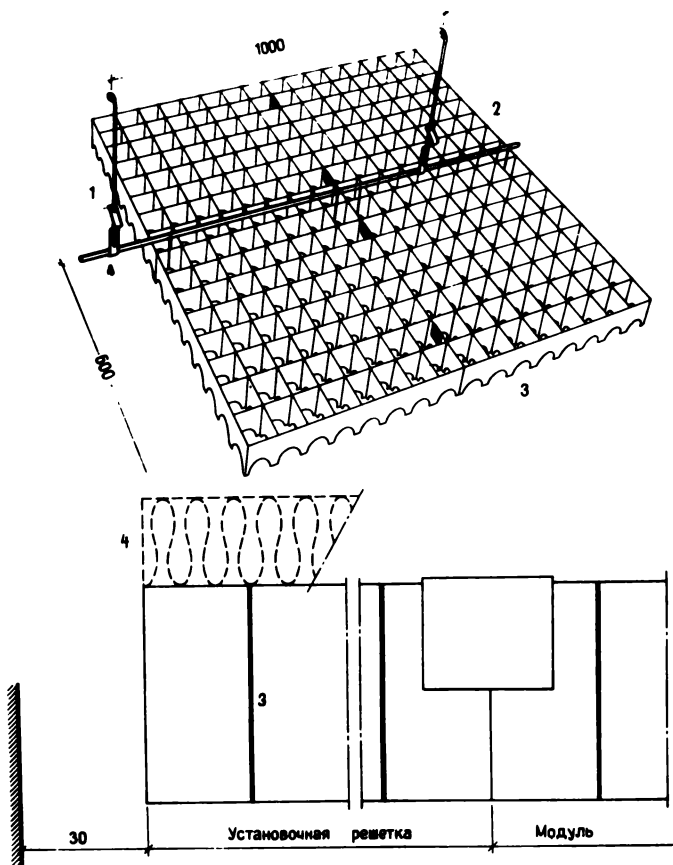


Рис. 182. Акустический потолок из алюминиевой решетки  
 1 — подвеска; 2 — горизонтальная арматура; 3 — декоративные решетки; 4 — звукопоглощающий материал

материала покрытия. Только учитывая факторы в комплексе, можно сделать оптимальный выбор материала для покрытия полов.

Отечественная практика аэровокзалостроения показала, что наиболее приемлемым материалом для полов в основных пассажирских залах, особенно операционных, является гранит, наиболее долговечный и удобный в эксплуатации. Он имеет очень высокое сопротивление на истираемость, требует мало усилий для ухода. Однако не всегда применение гранита является возможным. Это дефицитный материал, работы по устройству гранитных полов трудоемки, для укладки гранитных плит требуется усиленная конструкция перекрытия. Кроме того, из соображений комфорта для пассажиров в залах ожидания, особенно на втором и третьем этажах, в залах-накопителях, ресторанах и др. желательно применение более мягких звукопоглощающих материалов.

В этом смысле представляет значительный интерес зарубежный опыт использования ковровых покрытий. В международном аэропорту Лас-Вегас, Мак-Кэррэн (США) было проведено всестороннее исследование раз-

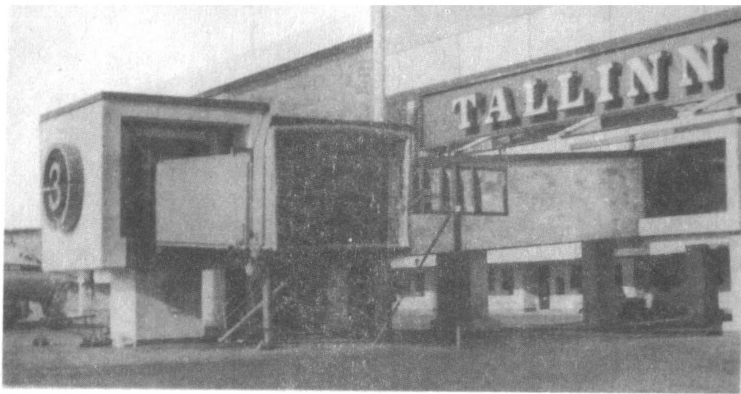


Рис. 183. Стационарная перронная галерея, решенная в сборных железобетонных конструкциях, облицованная сааремским доломитом в аэровокзале Таллинн

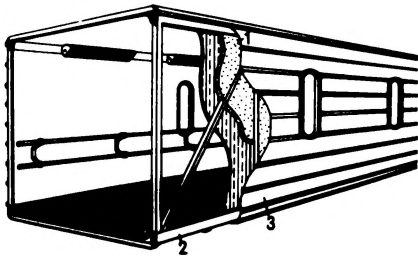


Рис. 184. Аксонометрический разрез стационарной перронной галереи-пирса, решенной в облегченных конструкциях  
1 — утеплитель; 2 — стальной каркас; 3 — облицовка из стальных или алюминиевых панелей

личных покрытий полов, выявившее, что ковровые покрытия являются более рентабельными, чем террацо, винил и др. Для содержания ковровых покрытий требуется значительно меньше персонала (в 2—3 раза), чем для других типов полов.

В отечественных аэропортах представляется целесообразным чередовать гранитные и ковровые покрытия. В операционных залах, примыкающих к подъезду из города, у регистрационных стоек и т.д. наиболее рациональным является использование гранитного покрытия, в залах ожидания, залах транзитных пассажиров, галереях, накопителях — коврового. Такое сочетание материалов, соответствующих функциональному назначению помещений, может создать приятный контраст, подкрепляющий общее архитектурное решение здания аэровокзала.

Перронные посадочные сооружения являются специфичным и неотъемлемым элементом аэровокзала. В малых и средних вокзалах это просто пандусы, связывающие второй уровень здания с аванперроном, в средних и больших аэровокзалах это стационарные галереи, связывающие главное здание с телескопическим трапом.

Конструктивные решения неразрывны с архитектурным образом самого аэровокзала. Так, в аэровокзалах Рига-Скульте и Таллин пандус и галерея, ведущая к телескопическому трапу, решены в виде глухих труб без оконных проемов, облицованных естественным камнем, мрамором и сааремским доломитом. Пандус в Риге выполнен в монолитном железобетоне в виде короба, пролет его — 18 м. Галереи пролетом 12 м в Таллине решены

в сборных конструкциях, включающих продольные стальные балки с поставленными на них кирпичными стенами и поперечными железобетонными плитами (рис. 183).

Аналогичные конструктивные решения имеются и в зарубежной практике. Это аэровокзалы со стилизованной архитектурой "Транс Уорлд Эрлайнз", "Нэйшнл" в аэропорту Нью-Йорк-Кеннеди и др. Более типичным для международной практики является решение стационарных посадочных галерей с облегченными стальными конструкциями, аналогичными конструкциями телескопических трапов. Несущие стены-фермы заполняются эффективным утеплителем и обшиваются снаружи и изнутри стальными или алюминиевыми листами (рис. 184). Практически получается конструкция типа "сэндвич", но собранная на месте строительства. Это один из прогрессивных путей совершенствования конструкций посадочных сооружений.

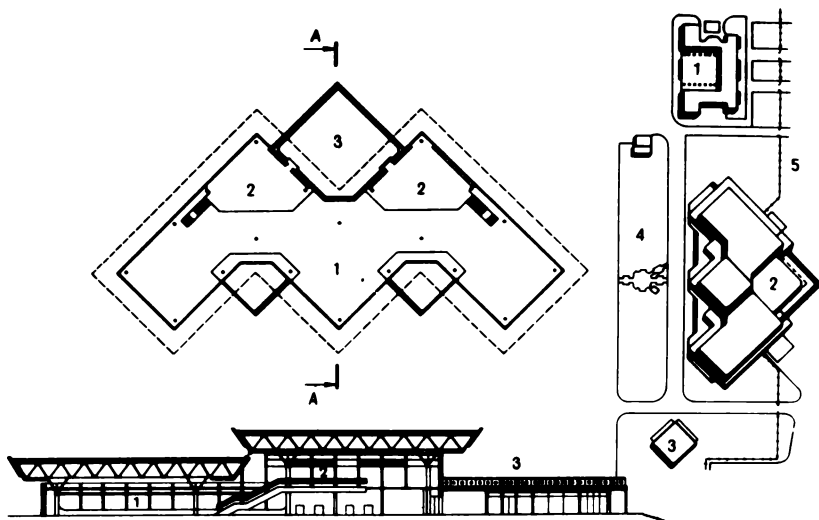
### **ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКТИВНОМУ РЕШЕНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЕДИНИЦ РАСШИРЕНИЯ АЭРОВОКЗАЛОВ**

Главное требование, обуславливающее реальность расширения зданий, состоит в скорости возведения объектов каждой очереди строительства. Традиционные конструктивные и строительные решения не отвечают этому требованию. Для осуществления большого объема строительных работ по расширению аэровокзалов более чем в ста аэропортах страны необходимо применение новых конструктивных решений.

Требования сокращения сроков и трудоемкости возведения зданий являются общестроительными. Значительные успехи в этом направлении достигнуты при проектировании объектов промышленности и жилых домов, когда разрабатываются по возможности легкие строительные изделия высокой заводской готовности и комплектной поставки с внутренними сетями и отделкой. Строительство сводится к монтажу этих изделий. Уже накоплен большой опыт разработки и применения быстровозводимых строительных изделий с применением легких стальных конструкций: для покрытия — большепролетная структурная плита типа "МАрхи" или "Кисловодск" на стальных опорах, для кровли — штампстил с утеплителем, для стен — многослойная конструкция типа "сэндвич". Подобные конструктивные системы нашли применение при расширении действующих аэровокзалов, именно в связи с возможностью их быстрого и малотрудоемкого монтажа в аэропортах Минводы, Домодедово, Сухуми и др. (рис. 185).

Недостаток легких стальных конструкций для массового применения в аэропортах состоит в том, что сталь является дефицитным материалом. Кроме того, незащищенные легкие стальные конструкции недостаточно пожаробезопасны для использования в общественных зданиях с большими скоплениями людей.

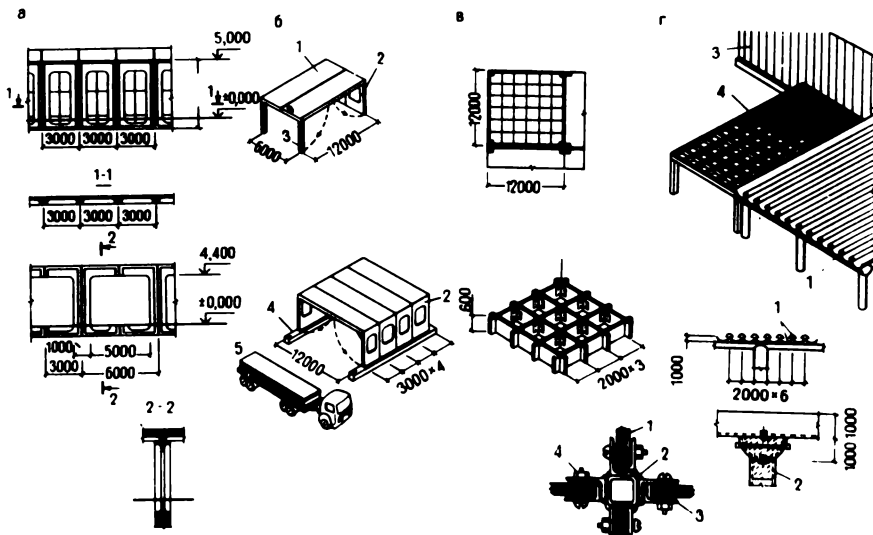
Сегодня поиски более эффективных быстровозводимых зданий ведутся в направлении создания строительных изделий комплектной поставки из материалов повсеместного распространения. В этом отношении интересен опыт строительных организаций Минэнерго. Производственное объединение "Энерготехпром" Минэнерго СССР освоило на своих заводах изготовление быстромонтируемых зданий трех типов: одноэтажные здания пролетом 12 и 18 м с подкрановыми путями и без них из железобетонных сборных элементов для гаражей, складов; при небольшой модерни-



**Рис. 185.** Применение структурной плиты при строительстве пассажирского здания аэропорта Сухуми

Генплан: 1 – аэровокзал (60-е годы); 2 – пассажирское здание на 700 пасс/ч (1985 г.); 3 – камера хранения, заблокированная с санузлами; 4 – привокзальная площадь; 5 – перрон

План 2-го этажа. Разрез А–А: 1 – второй свет операционного зала; 2 – залы ожидания; 3 – видовая площадка



зации эти же конструкции могут быть применены для строительства аэровокзалов с пропускной способностью до 400–600 пасс/ч (рис. 186, а); одноэтажные сборно-разборные здания пролетом 12, 18 м с подкрановыми путями и без них из защищенных стальных конструкций типа "пакет"

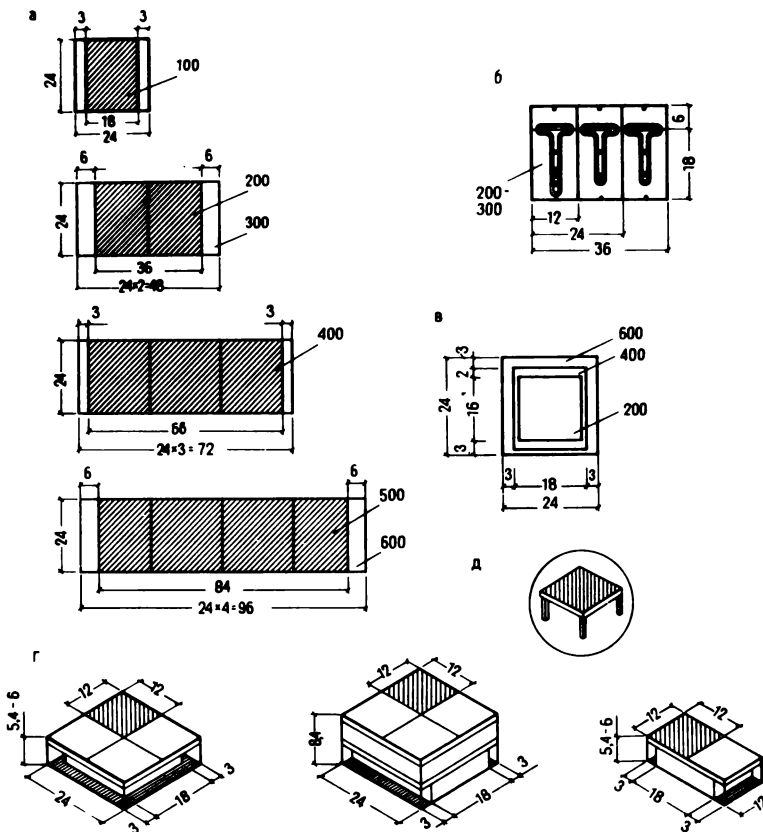


Рис. 187. Технологические (а, б, в), объемные (г) и конструктивные (д) модули расширения аэровокзалов (цифрами показаны размеры модулей, м, и пропускная способность модулей, пасс/ч)

(стены, перекрытия и кровля собраны в пакет и перевозятся на трайлере, по железной дороге или на самолете); стены выполнены из конструкций типа "сэндвич", кровля — из штампнастила; эти конструкции могут найти применение также при строительстве пассажирских и производственных зданий аэропортов (рис. 186, б); блок-контейнер из легких пресованных материалов (клееная, ориентированная стружка, дерево) полной заводской готовности для пионерских поселков.



Рис. 186. Модули расширения аэровокзалов

а — модули из быстромонтируемых железобетонных укрупненных конструкций (ригель-плита, колонна-панель); б — модули из стальных конструкций: 1 — штамп-настил с утеплителем; 2 — панель типа "Сэндвич"; 3 — опора; 4 — фундамент; 5 — пакет конструкций в транспортном положении  
 в — модули из клееной древесины: 1 — труба 120x120, h = 600, 3 — уголок, 4 — болты; г — модули из строительной пластмассы: 1 — сортament из пластмассовых труб; 2 — узел крепления ригеля к колонне; 3 — аэровокзал; 4 — модуль

Эти конструкции освоены и выпускаются на 9 предприятиях Минэнерго (Москва, Днепропетровск, Куйбышев, Львов, Ермаковск, Тюмень – завод производственного объединения Запсибэнергостроя, Чайковский, Волгодонск).

Применение быстромонтируемых зданий примерно вдвое ускоряет процесс строительства, сокращает расход металла на  $14 \text{ кг/м}^2$  и бетона на  $0,09\text{--}0,32 \text{ м}^3/\text{м}^2$ . Общий экономический эффект составляет  $6\text{--}18 \text{ руб/м}^2$  площади пола, по блок-контейнерам –  $5\text{--}1 \text{ тыс. руб/шт}$ .

Большие возможности для применения в строительстве быстровозводимых зданий имеют такие материалы повсеместного распространения, как клееная древесина и строительная пластмасса (рис. 186, *в, з*). На рисунке изображены наиболее простые конструкции из выпускаемых отечественной промышленностью изделий: стандартных балок и труб. Имеется положительный опыт применения и более сложных конструкций: оболочек, сводов, структурных плит из стержневых и объемных элементов, воронкообразных оболочек на одной опоре, коробчатых конструкций и замкнутых оболочек [13].

Для внедрения быстровозводимых конструктивных систем в практику расширения аэровокзалов в Аэропроекте на первом этапе разработаны семь типов технологических модулей для изделий массового применения (рис. 187, *а, б, в*). Для перехода от технологических к объемно-планировочным модулям рассмотрены варианты примыкания пристроек к действующим аэровокзалам.

Одна из трудностей непосредственного примыкания нового здания к существующему состоит в необходимости сохранения естественного освещения помещений ожидания второго этажа аэровокзалов. Семь рассмотренных технологических модулей складываются из вариантов компоновки двух типов одноэтажных объемных блоков с размерами в плане  $24 \times 24 \text{ м}$  и  $12 \times 24 \text{ м}$ . С учетом разной этажности они могут быть сведены к трем типам объемно-планировочных модулей (см. рис. 187, *г*). Следующий шаг – сведение этих трех типов объемно-планировочных модулей к одному типу объемно-конструктивного элемента с параметрами в плане  $12 \times 12 \text{ м}$ , из компоновок которого в плане и по высоте можно проектировать пристройки разного назначения, мощности, планировки и этажности (рис. 187, *д*).

Один тип объемно-конструктивного элемента создает необходимые предпосылки к разработке быстровозводимого строительного изделия, которое должно отвечать следующим требованиям: простота, легкость, надежность конструкций высокой заводской готовности и комплектной поставки; свобода комбинаций в плане и по высоте для компоновки пристроек разного назначения, мощности, планировки и этажности с предпочтительной квадратной формой плана; выполнение из материалов повсеместного распространения, в том числе из железобетона, клееной древесины, строительной пластмассы.

## Глава 7. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ АЭРОВОКЗАЛОВ

### ОСНОВНОЙ СОСТАВ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО РАЗМЕЩЕНИЮ

Здания аэровокзалов должны быть оборудованы системами центрального отопления, приточно-вытяжной вентиляции, горячего и холодного водоснабжения, хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода, канализации и водоотведения, электроснабжения, электрооборудования и электрического освещения, электросвязи телефонной, громкоговорящей, телеграфной, УКВ-радиосвязи, звукового оповещения, производственного телевидения, противопожарной и охранной сигнализации.

Отопление следует предусматривать во всех помещениях аэровокзала, кроме холодильных камер, трансформаторных подстанций, помещений распределительных устройств. Расчетные параметры воздуха в рабочей зоне помещений аэровокзалов следует принимать по ГОСТ 12.1.005–76 для легкой категории работ, если нет специальных требований. В операционных зонах, зонах ожидания следует использовать комбинированную систему отопления: центральное водяное с местными нагревательными приборами и воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией или кондиционированием воздуха. В помещении обработки багажа следует применять воздушное отопление с помощью тепловых завес и воздуха, поступающего из зоны выдачи багажа, а в остальных помещениях — центральное водяное отопление с местными нагревательными приборами.

Прокладку магистральных трубопроводов отопления при установке на первом этаже следует предусматривать открыто под потолком подвала или под полом первого этажа, в каналах со съемными плитами в местах установки арматуры.

Во всех помещениях аэровокзала для обеспечения метеорологических условий, установленных ГОСТ 12.1.005–76 и нормами технологического проектирования, следует применять общеобменную и местную приточно-вытяжную вентиляцию с механическим и естественным побуждением. Кондиционирование воздуха применяется в случаях, если требуемые метеорологические условия не могут быть обеспечены вентиляцией с механическим побуждением.

Воздушно-тепловые завесы у входных дверей, ворот и технологических проемов помещений комплектовки багажа следует предусматривать при расчетной температуре наружного воздуха в районе строительства — 5<sup>0</sup>С и ниже. Их следует рассчитывать так, чтобы в зоне дверей, ворот и технологических проемов температура воздуха во время открывания не опускалась ниже 16<sup>0</sup>С. Температуру воздуха, подаваемого воздушно-тепловыми завесами, следует принимать 45<sup>0</sup>С. Скорость выхода воздуха из щелей воздушно-тепловых завес не должна превышать 6 м/с у входных дверей и 15 м/с у ворот и технологических проемов.

Воздухозаборные устройства систем приточной вентиляции и кондиционирования воздуха следует размещать в стенах здания аэровокзала на высоте не менее 2 м от земли. При размещении воздухозаборных устройств отдельно от здания аэровокзала, в зеленой зоне, расстояние от земли до проема следует принимать не менее 1 м. При размещении воздухозаборных устройств на кровлях с уклоном не более 25% на расстоянии св. 20 м от наружных стен низ проема следует располагать на высоте не

менее 3 м от кровли. При расстоянии менее 20 м от наружных стен низ проема воздухозабора размещается на 2 м от кровли.

Особое внимание следует уделять размещению венткамер и помещений для кондиционеров, являющихся источником шума и вибрации. Не рекомендуется размещать их смежно, в том числе по высоте, с пассажирскими помещениями основного технологического назначения, а также комнатой матери и ребенка, медпунктом, информационным центром и др.

В качестве источника водоснабжения для аэровокзалов, как правило, применяются существующие водопроводные системы городов или близлежащих предприятий, а также подземные воды, удовлетворяющие санитарным требованиям.

Категории производств по взрывопожарной опасности в производственных и складских помещениях аэровокзалов определяются в технологической части проекта и должны быть приведены в задании на проектирование.

Наружное пожаротушение должно осуществляться от наружных пожарных гидрантов на кольцевой сети или из водоемов. Выбор схемы, расчеты расхода воды и продолжительность тушения пожара следует принимать в соответствии с главой СНиП 2.04.02—84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". Необходимость устройства внутренних противопожарных водопроводов и нормы расхода воды на внутреннее пожаротушение принимать в соответствии с главой СНиП 11-30-76 "Внутренний водопровод и канализация здания".

Внутренний водопровод в здании должен быть, как правило, хозяйственно-питьевой — противопожарный. Для сокращения расходов воды на охлаждение оборудования (пищевых блоков и кондиционеров) следует применять системы оборотного водоснабжения.

Нормы водопотребления предприятий общественного питания (табл. 12), средств механизированной уборки помещений следует принимать в соответствии со СНиП 11-30-76 "Внутренний водопровод и канализация зданий. Нормы проектирования" и СНиП 11-Л.8-71 "Предприятия общественного питания. Нормы проектирования".

**Т а б л и ц а 12. Примерные нормы водопотребления в аэровокзалах**

Потребитель	Норма водопотребления на 1 чел/сут, л	Коэффициент часовой неравномерности водопотребления
-------------	---------------------------------------	---

Пассажиры и посетители:		
малых аэровокзалов	10	3
средних и больших "	15	2,5
Обслуживающий персонал	25	2,5

Горизонтальную прокладку разводящих сетей внутреннего водопровода следует предусматривать в подвалах, технических этажах, в подпольных каналах или подвесных потолках первого этажа.

В общественных туалетах аэровокзалов следует применять унитазы со сливными кранами. При этом для обслуживания магистральных и подводящих трубопроводов, вентилей должен быть предусмотрен технологический коридор не менее 1 м.

Устройство систем автоматического пожаротушения следует принимать в соответствии с Ведомственным перечнем помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения.

Внутренняя канализация должна устраиваться во всех зданиях, имеющих внутренний водопровод, проектироваться в соответствии со СНиП 11-30-76 "Внутренний водопровод и канализация зданий" и иметь следующие сети: бытовую для отведения сточных вод сантехнического оборудования (унитазов, умывальников, душей и др.); производственную для отведения стоков от технологического оборудования пищеблока; внутренние водостоки для отведения дождевых и талых вод с кровли здания.

Электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение аэровокзалов должно выполняться в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок и ВСН Госгражданстроя "Вокзалы. Нормы проектирования". Электротехнические установки ресторанов, столовых и кафе аэровокзалов должны проектироваться в соответствии с Инструкцией по проектированию электрооборудования общественных зданий массового строительства.

В аэровокзалах применяется система как общего, так и комбинированного освещения. Во многом это определяется подходом архитектора и художника по интерьеру. В последние годы в ряде аэровокзалов выявилась тенденция к комбинированному освещению. Относительное снижение общего уровня освещенности, объясняемое дефицитом топливно-энергетических ресурсов, компенсируется яркими световыми пятнами в зонах регистрации, справочного бюро и других функциональных узлах.

В общей системе освещения предусматриваются следующие виды: рабочее, аварийное и эвакуационное. Аварийное освещение предусматривается для продолжения работы в случае отказа рабочего освещения. Эвакуационное освещение должно быть предусмотрено во входных трубах, в основных проходах, лестницах, в операционных залах, в залах ожидания, где могут находиться св. 100 чел., а также в комнатах матери и ребенка и медпункте независимо от числа лиц, пребывающих там, в помещениях, где существует опасность травматизма, в венткамерах, горячих цехах пищеблока. Выходы из этих помещений должны иметь световые указатели зеленого цвета, присоединенные к сети аварийного освещения.

Радиооповещение о движении воздушных судов, времени начала и окончания регистрации, посадки и другой информации предназначено не только для пассажиров, но и для персонала. Громкоговорители сети радиооповещения должны устанавливаться во всех основных помещениях аэровокзала, в том числе и служебных, связанных с обслуживанием пассажиров, а также на привокзальной площади.

В средних и больших аэровокзалах предусматривается размещение прикладных телевизионных установок, предназначенных для визуального контроля в зонах спецдосмотра, местах скопления пассажиров при выдаче багажа, в камерах хранения, зонах регистрации и распределения. В этом случае установки выполняют функции не только технологического, но и режимно-охранного обеспечения. В зонах транзитных пассажиров устанавливаются также телеприемники широкоэвещательного телевидения.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В АЭРОВОКЗАЛАХ "РАСТУЩЕГО" ТИПА**

Главная типологическая особенность аэровокзалов с нарастающей пропускной способностью состоит в том, что основные помещения подразделяются на группы автономной эксплуатации. Членение аэровокзала на

несколько повторяемых и самостоятельно функционирующих зон позволяет в процессе строительства выделять объект пускового минимума и по мере развития комплекса добавлять очередные пристройки, не нарушая планировку действующего здания. Новые группы помещений легко подключаются к первоначальным, закономерно развивая планировочную структуру всего аэровокзала. Технологическая самостоятельность функционирования каждой такой ячейки "растущего" аэровокзала обуславливает необходимость автономии их инженерного обеспечения.

Так, объект пускового минимума для нормальной эксплуатации в течение нескольких лет до завершения строительства всего здания должен быть оборудован системами холодного и горячего водоснабжения, электро- и теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования помещений. Для этого необходимо предусматривать самостоятельные узлы ввода этих систем, а также автономно функционирующие устройства воздухообмена помещений. Аналогично должны быть оборудованы и объекты очередного расширения аэровокзала, включая электрощитовые, бойлерные и венткамеры. Эти условия обеспечивают нормальную эксплуатацию здания секционно-модульной планировки.

Повторяемые группы технических помещений следует размещать компактно в центре нагрузок с целью сокращения протяженности внутренних сетей. Поскольку первый этаж одноуровневых аэровокзалов обыкновенно занят технологическими помещениями, часть технических помещений целесообразно перемещать в подвалы или на другие этажи здания, включая кровлю. В двухуровневых аэровокзалах они могут компоноваться и на первом этаже.

Следует стремиться к объединению функций отдельных устройств с целью экономии средств и интенсификации их использования. Так, например, в каждом модуле могут быть предусмотрены автономные источники снабжения нагретым воздухом тепловых завес ворот багажных помещений в зимний период, которые в летнее время переключаются для работы, как вентиляционные системы залов ожидания посадки или других примыкающих помещений.

Децентрализация групп технических помещений позволяет подключать и отключать отдельные устройства в зависимости от сезонного колебания потоков пассажиров и связанного с этим гибкого использования помещений. В аэровокзалах южных районов страны, где летние технологические нагрузки в 3—4 раза больше зимних, автономия эксплуатации инженерных систем имеет большое экономическое значение.

Децентрализация технических помещений должна осуществляться без ущерба для их загрузки и периодического обслуживания. Служба эксплуатации инженерных систем предусматривается общей в пределах каждого одновокзального комплекса и обыкновенно обслуживает технические устройства аэровокзала, блокируемых зданий и пищеблока.

## **Г л а в а 8. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И ЭКОНОМИЧНОСТИ АЭРОВОКЗАЛОВ**

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АЭРОВОКЗАЛОВ**

Технико-экономические показатели (ТЭП) характеризуют эффективность функционально-технологического и архитектурно-планировочного решения аэровокзала и необходимы при отборе и сравнении наиболее

приемлемого с точки зрения технического уровня и экономичности варианта проекта.

Эффективность уровня проектных решений аэровокзалов, построенных по типовым проектам, определена в результатах ряда научно-исследовательских работ Аэропроекта. Учитывая, что типовые проекты аэровокзалов разрабатывает только Аэропроект и его филиалы, в данной книге целесообразно рассмотреть технико-экономические показатели, свойственные индивидуальным проектам, разработка которых ведется силами неспециализированных организаций.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция роста числа индивидуальных проектов аэровокзалов. В настоящее время разрабатываются индивидуальные проекты новых аэровокзалов в аэропортах Баку-Бина, Минеральные Воды, Сочи-Адлер, Симферополь, Свердловск, Москва-Домодедово, Ашхабад, Томск, Тюмень-Рошино, Тобольск и др.

На базе исследований технико-экономических показателей 16 аэровокзалов, построенных в IX–XI пятилетках по индивидуальным проектам [2], выявлены следующие данные, отражающие фактические характеристики проектно-сметной документации рассматриваемых объектов. В приведенных ниже таблицах представлены данные по трем основным группам аэровокзалов: малым (200–400 пасс/ч), средним (600–1000 пасс/ч) и большим (1300–2100 пасс/ч).

При этом группу малых аэровокзалов представляют: Ленинакан – 300 пасс/ч, Кишинев – 400 пасс/ч, Ереван-Еребуни – 400 пасс/ч; группу средних: аэровокзалы Рига-Скульте – 500 пасс/ч, Таллин – 500 пасс/ч, Грозный – 600 пасс/ч, Алма-Ата – 1000 пасс/ч, Казань-2 – 1000–1300 пасс/ч; группу больших: Караганда – 1300 пасс/ч, Ростов-на-Дону – 1500 пасс/ч, Ташкент – 1550 пасс/ч, Ашхабад – 1600 пасс/ч, Фрунзе-Манас – 1700 пасс/ч, Ереван-Звартноц – 2100 пасс/ч. По каждой группе приведены минимальные и максимальные значения ТЭП, которые разделяются на четыре группы, характеризующие: функционально-технологическое, объемно-планировочное решения, затраты на строительство и на эксплуатацию.

Значения каждой группы показателей раскрыты в табл. 13, 14, 15, 16.

Оценка технического уровня и экономичности проектов аэровокзалов производится, как правило, путем сравнения их с нормативными ТЭП, включающими в настоящее время 16 показателей, отмеченных индексом "Н" в последних трех таблицах. В том случае, когда здание аэровокзала блокируется с командно-диспетчерским пунктом, цехом бортипитания и другими зданиями аэропорта, приводится оценка лишь части здания, непосредственно занятой аэровокзалом.

Удельные капитальные вложения рассчитаны с учетом накладных расходов в размере 16,5%, плановых накоплений – 6%, лимитированных затрат 21% стоимости строительно-монтажных работ. Стоимость строительных материалов принята для Москвы, районный коэффициент на зарплату эксплуатационного персонала 1.

В настоящее время особое значение имеют показатели уровня механизации, производительности труда, эксплуатационных расходов. Они рассчитываются в соответствии с ведомственными нормативными документами гражданской авиации.

**Т а б л и ц а 13. Показатели функционально-технологического решения аэровокзалов союзных воздушных трасс**

Наименование показателя	Значение и характеристика показателя для групп аэровокзалов		
	малых	средних	больших
<b>Длина пути пассажиров, м:</b>			
от остановки городского транспорта до стойки регистрации	30—35	30—55	65—150
от остановки городского транспорта до самолета	70—125	110—150	140—220
от места выдачи багажа до остановки городского транспорта	40—45	30—75	40—75
от места выдачи багажа до стойки регистрации (для трансферных пассажиров)	35—50	50—150	30—145
<b>Прямоточность маршрутов пассажиропотоков:</b>			
количество поворотов	2—3	1—4	2—6
количество спусков-подъемов	0—1	0—1	1—2
<b>Разделение пассажирских и багажных потоков:</b>			
вылетающих и прилетающих пассажиров	В одном уровне	В одном-двух уровнях	В двух уровнях
пассажиров и багажа	В одном-двух уровнях	То же	В одном-двух уровнях
<b>Обеспеченность помещениями основного технологического назначения, м<sup>2</sup>, в:</b>			
операционных зонах вылетающих пассажиров	635—670	600—1630	1100—4260
"    "    " прилетевших пассажиров	90—235	220—340	440—940
общих зонах ожидания	1030—1580	1970—2250	2450—7300
зонах ожидания после спецдосмотра ("стерильная" зона)	100—340	340—500	400—1120
помещениях обработки багажа	100—400	290—790	1800—2700
камерах хранения	20—140	200—440	600—1530
зонах распределения	Включены в площадь основных залов	650—1300	1220—4480
помещениях спецдосмотра	100—140	100—450	440—620
<b>Обеспеченность помещениями дополнительного обслуживания и служебного назначения, м<sup>2</sup>, в:</b>			
помещениях дополнительного обслуживания	360—1130	458—2180	1880—2400
вспомогательных помещениях	220—370	860—2590	1840—2800
<b>Обеспеченность средствами обслуживания пассажиров:</b>			
количество пунктов регистрации и оформления багажа	4—12	6—14	14—28
количество пунктов спецдосмотра	2—4	3—9	8—13
пассажиров и ручной клади			
"    "    " выдачи багажа	1—2	1—2	2—4

Наименование показателя	Значение и характеристика показателя для групп аэровокзалов			
	малых	средних	больших	
Технологическая связь помещений — уровни и расстояния, м, размещения помещений регистрации и служебно-административных помещений по работе СОПП	В двух уровнях 20—50	В одном-двух уровнях 40—90	В двух уровнях 50—100	
Связь аэровокзала с перроном (в числителе — количество мест стоянки самолетов в непосредственной близости от аэровокзала, в знаменателе — общее количество мест стоянки самолетов)	2—6	2—6	9—14	
	7—7	10—18	18—25	
Связь аэровокзала с привокзальной площадью (в числителе — фронт аэровокзала со стороны привокзальной площади высадки пассажиров, в знаменателе — для посадки), м	65—110 (Общий)	120 — $\frac{125}{115}$	100 — $\frac{270}{100}$ 85 — 100	
Возможность и прием расширения	Пристройка по торцам и в сторону аванперрона	Пристройка по торцам и в сторону аванперрона	Пристройка по торцам, застройка аванперрона	
Компоновка основных функциональных узлов, м:	ширина операционных залов	13—24	12—19	12—36
	ширина зоны для очередей перед фронтом регистрации	6—9	9—12	9—12
	ширина магистральных проходов	3—5	1,5—4	3—6
	протяженность фронта выдачи багажа (в числителе — одного пункта, в знаменателе — всего)	15 — 18	25 — 29	20 — 40
	расстояние от транспортера до перегородки (половина расстояния между транспортерами)	15 — 36 1,5—3,5	43 — 58 3—6	40 — 120 3,5—6
	ширина проездов транспортных багажных средств	2,5	2,5	2,5—3

Т а б л и ц а 14. Техничко-экономические показатели, характеризующие объемно-планировочные решения и стоимость строительства аэровокзалов союзных воздушных трасс

Наименование показателя	Значение показателя для групп аэровокзалов		
	малых	средних	больших
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	2140—4600	5140—8680	13 130—31 400
Рабочая площадь здания, м <sup>2</sup>	3690—7020	6510—11 500	14 000 — 24 500
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	4300—8380	8240—15 170	16 450—27 300
Удельная рабочая площадь <sup>Н</sup> здания на одного пассажира в час, м <sup>2</sup> /пасс/ч	12,3—17,5	10,9—11,5	10,8—14,1
Общий строительный объем, м <sup>3</sup>	30 000—43 330	36 000—94 350	97 270—166 000
Удельный строительный объем <sup>Н</sup> на 1 пасс/ч, м <sup>3</sup> /пасс/ч	98,6—108	70,3—94,35	74,8—104

Наименование показателя	Значение показателя для групп аэровокзалов		
	малых	средних	больших
Сметная стоимость, млн. руб.	1,55—2,02	2,76—7,47	7,44—16,32
Стоимость $H$ 1 м <sup>3</sup>	41,3—51,67	65—83,3	76,5—98,5
Сметная стоимость на 1 м <sup>2</sup> общей площади, руб/м <sup>2</sup>	252—360	294—572	452—476
$K_1 = \frac{\text{Рабочая площадь } H}{\text{Общая площадь}}$	0,84—0,86	0,8—0,89	0,85—0,9
$K_2 = \frac{\text{Строительный объем}}{\text{Рабочая площадь}}$	5,63—8,13	5,12—8,94	6,1—7,3

**Т а б л и ц а 15. Техничко-экономические показатели, характеризующие затраты на строительство зданий аэровокзалов союзных воздушных трасс**

Наименование показателя	Значение показателя для аэровокзалов		
	малых	средних	больших
Продолжительность строительства, мес	24—72	27—72	45—54
Материалоемкость здания на 1 м <sup>3</sup> :			
цемент, т	0,054—0,056	0,042—0,051	0,036—0,07
сталь, т	0,013—0,016	0,022—0,032	0,017—0,039
пиломатериалы, м <sup>3</sup>	0,013—0,017	0,007—0,009	0,003—0,014
Трудоемкость возведения на 1 м <sup>3</sup> здания, чел/дн	2,7—2,9	1,13—1,51	0,82—6,8

**Т а б л и ц а 16. Техничко-экономические показатели, характеризующие затраты на эксплуатацию зданий аэровокзалов союзных воздушных трасс**

Наименование показателя	Значение показателя для групп аэровокзалов		
	малых	средних	больших
Энерговооруженность труда $H$ одного работающего, занятого основным технологическим процессом, кВт/чел.	25	19—39	21—35
Уровень механизированного труда $H$ , %	31—50	20—75	42—80
Удельный расход тепла на 1 м <sup>3</sup> здания, всего в том числе на:	70,2	43,2—99,3	59,3—73,3
отопление, ккал/м <sup>3</sup> · ч · град	0,33	11,3—40,7	—
вентиляцию, кВт/м <sup>3</sup>	0,5	19,3—56,8	—
горячее водоснабжение	—	10,4—30,8	—

Наименование показателя	Значение показателя для групп аэровокзалов					
	малых		средних		больших	
Удельный расход воды в сутки, м <sup>3</sup> /сут/пасс/ч	—		184 427		364 1028	
Удельная установленная мощность электрооборудования, кВт/пасс/ч	0,4—3,2		0,31 0,33 1,11—2,1		0,24 0,64 0,27—1,88	
Производительность труда <sup>H</sup> одного работающего, занятого основным технологическим процессом, пасс/чел	5000		7900—10 769		9750—11 200	
Удельные эксплуатационные расходы <sup>H</sup> :						
на одного пассажира годового пассажирообмена	—		0,30 0,65		0,37 0,61	
( $\frac{\text{проект}}{\text{норматив}}$ ), руб.	0,40 0,45		0,31 0,32		0,31 0,26	
на одного пассажира пропускной способности	—		0,53 1,14		0,61 0,99	
( $\frac{\text{проект}}{\text{норматив}}$ ), тыс. руб.	0,8 0,81		0,77 0,79		0,75 0,77	

### ОКУПАЕМОСТЬ И ЭТАПНОСТЬ РАСХОДОВАНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РАСШИРЕНИИ АЭРОВОКЗАЛОВ НАРАСТАЮЩЕЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Опыт проектирования и строительства аэровокзалов "растущего" типа за последние годы показал, что наряду с функциональными такие схемы зданий имеют и ряд экономических преимуществ. Аэровокзал, составленный из блоков различного назначения, закономерно расширяется и возводится с выделением пускового минимума. Так, блокированное здание с аэровокзалом на 600 пасс/ч в аэропорту Грозный было введено в эксплуатацию на 3 года раньше завершения строительства всего здания. В первую очередь в 1982 г. построена аэровокзальная часть комплекса, составляющая 45% кубатуры всего здания. На ее возведение затрачена примерно половина капитальных вложений.

К моменту завершения всей стройки часть средств, выделенных на строительство, в размере трехлетних отчислений от прибыли эксплуатируемого аэровокзала будет возвращена. Если учесть, что период окупаемости по отрасли примерно в четыре раза превышает этот срок, можно оценить косвенную экономию от выделения пускового минимума как восьмую часть от суммы капитальных вложений.

Бесспорны и функциональные преимущества — три года пассажиры обслуживаются в нормальных условиях. Планировка комплекса позволила эффективно отделить протяженный объем аэровокзала с привокзальной площадью от ограждения строительной площадки, где продолжалось возведение здания командно-диспетчерского пункта, гостиницы и пищеблока.

Аэровокзал, имеющий перед собой просторную привокзальную площадь с симметрично расположенным главным входом, был завершён по архитектурному решению. Эксплуатационная автономия аэровокзального здания дополнена относительной его композиционной независимостью от той части комплекса, которая продолжала строиться.

Обеспеченная самой планировкой возможность дальнейшего прибавления очередных залов позволит и в перспективе поэтапно расходовать капитальные вложения.

В условиях постоянно нарастающего потока пассажиров периодическое расширение аэровокзала относительно небольшими объемами экономичнее единовременного строительства крупного здания со значительным запасом площадей, так как в последнем случае увеличивается недогрузка помещений и срок окупаемости капитальных вложений. Кроме того, суммарные расходы на этапное строительство при расширении комплекса оказываются меньше единовременных.

Расчет экономии капитальных вложений произведен на основе анализа фактических данных при реконструкции и пространственно-непрерывном расширении аэровокзалов аэропортов Внуково в 1980 г. и Куйбышев-Курумоч в 1976 г. (табл. 17, 18).

**Т а б л и ц а 17. Расчет экономии капитальных вложений при расширении (реконструкции) аэровокзального комплекса аэропорта Внуково**

Основные показатели	Значения показателей при	
	реконструкции существующего аэровокзала до 3000 пасс/ч	строительстве нового аэровокзала на 3000 пасс/ч
Рабочая площадь, м <sup>2</sup>	30 370	30 000
Строительный объем, м <sup>3</sup>	180 200 (210 000) *	231 000
Удельный строительный объем на 1 пасс, м <sup>3</sup>	60 (70)	77
Стоимость строительства 1 м <sup>3</sup> , руб.	56,83	76
Сметная стоимость, млн. руб.	10,24 (11,93)	17,56
Экономия капитальных вложений, млн. руб/%	7,32/42 (5,63/33)	—

\* В скобках указаны показатели по реконструкции зданий при более комфортабельных условиях обслуживания пассажиров, приведенные к действующим нормам.

**Т а б л и ц а 18. Расчет экономии капитальных вложений при строительстве пассажирского здания в аэропорту Куйбышев-Курумоч**

Основные показатели	Значения показателей при	
	расширении аэровокзала до 700 пасс/ч (пристройка пасс. здания на 500 пасс/ч)	строительстве нового аэровокзала на 700 пасс/ч
Капитальные вложения, тыс. руб.	2195*	3930
Экономия капитальных вложений, тыс. руб/%	1735/44	—

\* С учетом реконструкции существующего здания аэровокзала.

Т а б л и ц а 19. Расчет экономии капитальных вложений за счет расширения и реконструкции аэровокзалов

Основные показатели	Значения показателей при пропускной способности, пасс/ч						Всего
	1000	800	700	600	400	200	
Стоимость строительства аэровокзала, тыс. руб.	5700	4500	3930	3370	1830	810	—
Примерная стоимость строительства расширенных аэровокзалов, с учетом реконструкции существующих зданий*	4550	3600	3140	2700	1460	650	—
Экономия от расширения и реконструкции аэровокзала, тыс. руб.	1150	900	790	670	360	160	—
Количество аэровокзалов, намеченных к расширению в XII—XIII пятилетках	1	2	1	2	1	1	8
	Архангельск	Кишинев Киев-Жуляны	Вильнюс	Магадан Петропавловск-Камчатский	Ивано-Франковск	Житомир	
Общая экономия от строительства пассажирских зданий, тыс. руб.	1150	1800	790	1340	360	160	5600

\* При минимальной величине экономии, равной 20%.

Как следует из таблиц, экономия капитальных вложений при реконструкции и расширении достигает примерно 1/3 стоимости вновь возводимых зданий аналогичной суммарной пропускной способности.

Экономия капитальных вложений является следствием того, что объем пристройки меньше, чем объем нового аэровокзала суммарной пропускной способности. Однако следует учесть, что капитальные вложения при расширении аэровокзалов учитывают затраты на реконструкцию существующего здания, поэтому экономия капитальных вложений при реконструкции и расширении аэровокзалов не пропорциональна кубатуре существующего здания.

Планы МГА и предложения Аэропроекта по перспективному развитию аэропортов предусматривают значительное наращивание мощностей путем реконструкции и строительства пассажирских зданий. Если рассчитывать, что в среднем применение непрерывно пространственной достройки аэровокзалов (без протяженных переходов) даст экономию примерно в 20% по сравнению с новым строительством зданий суммарной мощности, то общая экономия капитальных вложений за счет намечаемого расширения и реконструкции аэровокзалов по потребностям перевозок XII и XIII пятилеток составит 5–6 млн. руб. (см. табл. 19).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалы XXVII съезда КПСС. — М.: Политиздат, 1986. — 352 с.
2. Анализ технико-экономических показателей аэровокзалов, построенных в IX, X, XI пятилетках по индивидуальным проектам // Сооружения и оборудование аэропортов. — М.: ГосНИИ ГА, 1985. — Вып. 247. С. 69–77.
3. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: Учеб. для вузов / Под общ. ред. И.Е. Рожина и А.И. Урбаха. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1985. — 543 с.
4. Аэропорты // Современная архитектура: Пер. с фр. — 1972, № 4. — 120 с.
5. Бугаев Б.П. Аэрофлот от съезда к съезду. — М.: Транспорт, 1981. — 111 с.
6. Бюттнер О., Хампе Э. Сооружение — несущая конструкция — несущая структура: Пер. с нем. — М.: Стройиздат, 1983. — 340 с.
7. Ведомственные нормы технологического проектирования аэровокзалов аэропортов: ВНТП 3—81 / МГА. — М.: ОНТИ Аэропроект, 1982. — 212 с.
8. Викторов Б.И. Специальные сооружения и здания аэропортов. — М.: Транспорт, 1978. — 365 с.
9. Гайдученя А.А. Динамическая архитектура: (Основные направления развития, принципы, методы). — Киев, Будивельник, 1983. — 96 с.
10. Голубев Г.Е. Многоуровневые транспортные узлы. — М.: Стройиздат, 1981. — 152 с.
11. Комский М.В. Архитектура аэровокзалов нарастающей пропускной способности: (Поэтапное развитие объемно-планировочных решений зданий децентрализованного типа в аэропортах IY—III классов): Дис. канд. архитектуры / МАРХИ. — М., 1977. — 150 с.
12. Комский М.В., Мэйорова В.Л. Параметры и требования к проектированию сооружений подъезда транспорта к аэровокзалам на привокзальных площадях аэропортов // Сооружения и оборудование аэропортов. — М.: ГосНИИ ГА, 1983. Вып. 225. С. 78–92.
13. Клятис Г.Я. Несущие конструкции из пластмасс /ЦИНИС. — М.: Стройиздат, 1965. — 64 с.
14. Локшин В., Согомоян Н., Берлин Ю. Аэровокзалы аэропортов. — М.: Транспорт, 1966. — 110 с.
15. Михайлов Г.А. Экономия тепла и новые типы зданий // Архитектура СССР. — 1982, № 3. — С. 22–28.
16. Мюллер-Менкенс Г. Новая жизнь старых зданий: Непрерывность развития архитектуры: Пер. с нем. — М.: Стройиздат, 1981. — 247 с.

17. Писков М.Г. Архитектура аэровокзалов децентрализованного типа (для крупных аэропортов СССР) : Дис. канд. архитектуры / МАРХИ. — М., 1973. — 139 с.
18. Писков М.Г. Аэровокзальные комплексы аэропортов. — М.: Воздушный транспорт, 1983. — 158 с.
19. Принципиальные решения блокированных зданий аэропортов. — М.: ОНТИ Аэропроект, 1984. — 159 с.
20. Рекомендации по унификации технолого-планировочных параметров основных помещений аэровокзалов. — М.: ОНТИ Аэропроект, 1982. — 174 с.
21. Черников В.И. Сооружения и устройства аэропортов // Город и авиация. — М.: Стройиздат, 1980. — 186 с.
22. Airports of Northwest Africa's Magreb Region, Airport Forum № 3, 1982. — С. 45—50.
23. Airport Terminal Reference Manual, IATA, Montreal Canada H 3A 2R4, Sixth Edition, 1976, ATRM 5.2.2, ATRM 1.5.1. — С. 33—35.
24. Akerstedt Curt, Lippold Mark: Malmö—Sturuf, Schwedens Farbig-er Flughafen, Airport Forum, № 1, 1973. — С. 43—50.
25. Baumann Oscar. Schweizer Verkehrs Flughäfen im Eisenbahnnetz der Zukunft, Airport Forum, № 1, 1972. — С. 103—119.
26. Belo Horizonte's New Airport, Airport Forum, № 6, 1984. — С. 21—23.
27. Blankenship E. The Airport Architecture — Urban Integration Ecological Problems. Praeger Publishers. New York — Washington, 1974. — С. 34—41.
28. Der neue Terminalkomplex des Schrevept Regional Airport, Airport Forum, № 1, 1972. — С. 18—24.
29. De Galard Jean. Charles de Gaulle — dritter Flughafen für Paris, Airport Forum, № 2, 1974. — С. 13—25.
30. De Galard Jean, Lion Satolas — Schlüssel zur Regionalentwicklung, Airport Forum, № 4, 1975. — С. 31—43.
31. Gobin Helmut, Tempelhof — Geschichte eines Luftkreuzes, Airport Forum, № 3, 1975. — С. 27—38.
32. Grossraumflughafen Motreal II entsteht, Airport Forum, № 2, 1973. — С. 15—16.
33. Hannover lädt zur Terminalbesichtigung. Airport Forum, № 2, 1973. — С. 23—25.
34. Hamburg—Fuhlsbüttel, Airport Forum, № 4, 1977. — С. 132.
35. ICAO International Signs to Facilitate Passengers, Using Airports, Doc. 9430—C/1080., 1984. — 83 с.
36. Jacobson Phillip L., McCagg Edward K., Seattle—Tacoma's unkonventioneller Ausbau, Airport Forum, № 3, 1973. — С. 9—23.
37. Kennedy Airport's First 25 Years, Airport Forum, № 2, 1974. — С. 36—37.
38. Luftfahrtland Kanada, Airport Forum, № 4, 1974. — С. 35—46.
39. Maksoud Henry, Rio's Airport Future has Begin, Airport Forum, № 4, 1973. — С. 13—16.
40. Manchester verdoppelte Terminalkapazität, Airport Forum, № 2, 1974. — С. 9—11.
41. Miami, Second in International Traffic, Airport Forum, № 4, 1979. — С. 13—22.
42. Munich Doubles Capacity, Airport Forum, № 2, 1972. — С. 36—41.
43. Nairobis Zukunft hat begonnen, Airport Forum, № 2, 1978. — С. 59—71.
44. Neues Terminal in Boston eine Einladung an Europa, Airport Forum, № 3, 1974. — С. 54—56.

45. New Lax is on Time, Airport Forum, Nº 4, 1983. – C. 17–19.
46. Orlando Int'l airport: ambition, ambiance and alligators, Airport Forum, Nº 5, 1981. – C. 25–31.
47. Phase I New Montreal International Airport (YMX) Mirabel, Quebec, Airport Forum, Nº 4, 1974. – C. 39–40.
48. Rivadh–King Khaled opens, Airports International, Nº 7, 1983. – C. 18–20.
49. SAS and Copenhagen–Kastrup – A Suggestful Marriage, Airport Forum, Nº 5, 1982. – C. 22–26.
50. Schano R. Sweden: Airports Report New Traffic Growth, Airport Forum, Nº 5, 1982. – C. 15–19.
51. Schan Richard, Decentralized Air Transport in Tunisia, Airport Forum, Nº 3, 1981. – C. 61–66.
52. Scherpbier L.W., Amsterdam: Tor nach Europa vergrößert, Airport Forum, Nº 4, 1975. – C. 57–70.
53. Steffen Manfred. München 11 – Kein Modell aus der Retorte, Airport Forum, Nº 2, 1975. – C. 23–27.
54. St. Louis Revitalizing Lambert Field, Airport Forum, Nº 4, 1982. – C. 49–53.
55. Taoyvan, neuer Flughafen für Taipek, Airport Forum, Nº 2, 1978. – C. 18–24.
56. Trautwein Heinz, Flughafen Düsseldorf, Airport Forum, Nº 1, 1973. – C. 9–26.
57. Toulouse Combines Elegance with Economy, Airport Forum, Nº 4, 1978. – C. 57–64.
58. Working Session Papers Promote Discussion, Airport Forum, Nº 1, 1983. – C. 21.

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
<b>Глава 1. Назначение и классификация аэровокзальных комплексов . . .</b>	<b>6</b>
<b>Глава 2. Градостроительные основы проектирования . . . . .</b>	<b>9</b>
Состав, размещение и планировка аэровокзальных комплексов аэропортов . . . . .	9
Развитие генеральных планов аэровокзальных комплексов . . . . .	42
Укрупнение и повышение плотности застройки аэровокзального комплекса . . . . .	50
<b>Глава 3. Функционально-технологические и архитектурно-планировочные основы проектирования . . . . .</b>	<b>57</b>
Основные группы помещений аэровокзалов . . . . .	57
Принципиальные планировочные решения . . . . .	58
Системы обслуживания пассажиров и обработки их багажа . . . . .	70
Принципы организации связи между аэровокзалом и самолетом . . . . .	79
Размещение основных помещений аэровокзалов по уровням . . . . .	82
Планировочные решения основных функциональных узлов аэровокзалов . . . . .	86
Эстетические аспекты архитектурно-планировочных решений . . . . .	93
<b>Глава 4. Основное технологическое оборудование аэровокзальных комплексов . . . . .</b>	<b>108</b>
Система визуальной информации . . . . .	109
Система обработки багажа . . . . .	112
Оборудование путей эвакуации и внутривокзальной транспортировки пассажиров . . . . .	118
Оборудование специального и пограничного досмотра . . . . .	121
Средства транспортировки и посадки пассажиров в самолет . . . . .	122
<b>Глава 5. Архитектурно-планировочные основы проектирования аэровокзалов динамично развивающейся структуры . . . . .</b>	<b>128</b>
Степень децентрализации помещений и приемы расширения аэровокзалов . . . . .	128
Дифференцированные методы расширения помещений аэровокзала . . . . .	133
Пространственно-непрерывный метод увеличения площади помещений . . . . .	146
Функциональные, объемно-планировочные и конструктивные единицы расширения аэровокзалов . . . . .	162
<b>Глава 6. Конструктивные решения аэровокзалов . . . . .</b>	<b>172</b>
Особенности конструктивных решений и отделки помещений аэровокзалов . . . . .	172
Требования к конструктивному решению структурных единиц расширения аэровокзалов . . . . .	181
<b>Глава 7. Основные требования к инженерному оборудованию аэровокзалов . . . . .</b>	<b>185</b>
Основной состав инженерного оборудования и требования к его размещению . . . . .	185
Проектирование систем инженерного обеспечения в аэровокзалах "растущего" типа . . . . .	187
<b>Глава 8. Оценка технического уровня и экономичности аэровокзалов . . . . .</b>	<b>188</b>
Технико-экономические показатели аэровокзалов . . . . .	188
Окупаемость и этапность расходования капитальных вложений при строительстве и расширении аэровокзалов нарастающей пропускной способности . . . . .	193
Список литературы . . . . .	196

**Научное издание**

**Моисей Владимирович Комский  
Михаил Георгиевич Писков**

## **АЭРОВОКЗАЛЫ**

**Редакция литературы по градостроительству и архитектуре**

**Зав. редакцией Т.Н. Федорова  
Редактор И.В. Лунина  
Художественный редактор Э.С. Хвостюк  
Технический редактор М. Д. Левина  
Корректор С.А. Зудилина  
Оператор С.А. Савченко**

**ИБ № 3881**

---

Подписано в печать 11.03.87	Т—16206	Формат 60 x 90 1/16	Бумага офсетная
Набор машинописный	Печать офсетная	Усл.печ.л. 12,5	Усл.кр.-отт. 12,75
Уч.-изд.л. 14,67	Тираж 3900 экз.	Изд. № А1Х — 1196	Заказ 202
Цена 2 р. 20 к.			

---

**Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23 а**

**Тульская типография Союзполиграфпрома  
при Государственном комитете СССР  
по делам издательства, полиграфии и книжной торговли  
г. Тула, пр. Ленина, д. 109**





В данной книге, помимо общетипологических, рассматриваются проблемы проектирования динамично развивающихся открытых структур аэровокзалов.

Современные аэровокзалы являются интересным примером поэтапного формирования и преобразования различных архитектурных решений в границах единого комплекса в короткие исторические сроки.

На базе анализа большого фактического материала показана динамика изменения архитектурного решения аэровокзалов в зависимости от темпов и диапазона роста перевозок, модернизации авиационной техники и технологии обслуживания пассажиров. Выявлены закономерности формирования пространственно-непрерывных систем застройки, которые могут найти применение при проектировании других типов общественных зданий нарастающей мощности.

