

**Касім Мохаммед Басім,***аспірант архітектурного факультету**Київського національного університету**будівництва і архітектури*ORCID ID [orcid.org/0000-0002-3223-646x](https://orcid.org/0000-0002-3223-646x)*Науковий керівник:**канд. арх., доц. кафедри Основ архітектури  
та архітектурного проектування Сьомка С.В.*DOI: [10.32347/2519-8661.2019-20.193606](https://doi.org/10.32347/2519-8661.2019-20.193606)

## СТРУКТУРА ТЕРМИНАЛОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ АЭРОПОРТОВ

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы формирования современных терминалов международных аэропортов, обеспечивающих на современном этапе комфортность и безопасность передвижения пассажиров и их багажа в рамках международных аэропортов. Сформулирована структура современных терминалов различной величины в зависимости от их пропускной способности. Дано определение терминала как основного функционального элемента современного международного аэропорта, обеспечивающего безопасность и комфортность доставки пассажиров и их багажа по месту назначения. Разработаны рекомендации по классификации современных терминалов в зависимости от их назначения и площади: малые, средние, большие и их комплексы в международных аэропортах.

**Ключевые слова:** терминалы аэропортов, терминальные комплексы, аэропорт, функционально-планировочные решения терминалов, дизайн терминала.

### Введение

Современный терминал – это воплощение универсальности и комплексности по отношению к процессам внутри аэропортов. Эти процессы направлены на такие основные аспекты: безопасность; скорость передвижения; комфортность прохождения всех необходимых служб. В терминальном комплексе должны быть сконцентрированы все основные службы аэропорта, необходимые для быстрого и комфортного прохождения регистрации пассажиров и их грузов, а также для быстрой и комфортной доставки пассажиров и их грузов по месту их непосредственного назначения. В современном значении терминал – это совершенное решение в одном пространстве целостного

комплекса функционально-планировочных процессов, необходимых для обеспечения комфортного и безопасного передвижения пассажиров и грузов.

Подобные пассажиропотоки и грузопотоки должны осуществляться максимально быстро, безопасно и комфортно на различных уровнях: внутри страны, за пределами любой страны и на уровне трансконтинентальных перевозок. Многие страны, независимо от политической и экономической ситуации внутри этих стран, географически просто великолепно подходят для создания на их территории нескольких базовых трансконтинентальных аэропортов с возможностью пересадки в различных направлениях.

Сегодня на мировых рынках появляется большое количество авиакомпаний-лоукостеров способных значительно снизить для потребителей стоимость авиабилетов в случае предварительного заказа мест на борту. Компании-лоукостеры способны значительно снизить стоимость авиаперевозок также за счет отлаженной современной системы комплексов терминалов. Современный авиационный терминал – это комплекс технологических, функционально-планировочных и объемно-пространственных мероприятий, призванных обеспечить максимально дешевую, быструю и безопасную транспортировку грузов и пассажиров. Подобные терминалы могут быть, как минимум трех типов за величиной и назначением: малые (для местных авиалиний); средние (межрегиональные авиаперевозки); большие (международные и трансконтинентальные перевозки). По уровню технического обеспечения, комфортности перелетов и безопасности эти три типа терминалов ничем не должны отличаться друг от друга. В функционально-планировочной структуре терминала можно выделить такие основные векторы движения пассажиров и персонала: вход на территорию аэропорта (первая линия безопасности); вход в аэропорт (вторая линия безопасности); проходы для персонала аэропорта; выходы на посадку пассажиров (третья линия безопасности). Кроме того, важными являются: системы безопасности и контроля доступа в аэропортах; паспортный контроль и таможенный коридор; VIP-зона; проходы из зоны прилета в общую зону; таможенный выход; галерея для посетителей.

Службы эксплуатации терминалов должны оптимизировать пассажиропотоки и грузопотоки, сделать их более эффективными и обеспечить максимально возможную безопасность. С другой стороны, для архитекторов и проектных бюро сегодня более приемлемы открытые планировки, открытые перетекающие пространства зальных структур. Пассажиры, посетители и персонал, пользующиеся оборудованием систем ограничения доступа, должны быть обеспечены максимально комфортными и удобными условиями эксплуатации и не отнимали лишнего времени. Терминал включает модули системы контроля доступа, предназначенные для всех зон безопасности

аэропорта, как для пассажиров, так и для персонала аэропорта. Эти задачи должны решаться при помощи самых современных инновационных технологий.

Входные зоны в терминалы должны отвечать следующим требованиям: иметь современный привлекательный дизайн; оптимально защищать все помещения от воздействия внешних (природно-климатических и антропогенных) факторов; обеспечивать высокую пропускную способность и сравнительную прозрачность перетекающего пространства и комфортабельности прохода для пассажиров с багажом и на инвалидных колясках.

Наиболее часто на входах в терминалы аэропортов устраиваются автоматические раздвижные двери на сенсорах. Они комфортны и безопасны для пассажиров, сотрудников и удобны для прохода даже при самом интенсивном движении, а также позволяют уменьшить теплопотери в холодное время года (и сутки), поскольку в основном они закрыты, а открываются только непосредственно во время прохода людей. Для повышения безопасности раздвижные двери терминалов могут быть укомплектованы различными дополнительными функциями: обеспечить не замерзание зимой раздвижных механизмов двери; защиту от пожара, включая специальное остекление; функцию автоматического открытия в случае необходимой эвакуации пассажиров и персонала.

### **Определение пассажирского терминала**

*Пассажирский терминал* - Здание для обслуживания пассажиров воздушного транспорта в аэропортах. Основное сооружение пассажирского комплекса расположенного в центральной зоне аэропорта; в его состав входят: терминальная площадь со стоянками городского транспорта, перрон со стоянками самолётов, здания перронно-технических служб; цех приготовления бортового питания, гостиница, командно-диспетчерский пункт. Как правило, эти здания и сооружения объединяются со зданием различают внутренних и международных линий. Обслуживание пассажиров включает: продажу и регистрацию билетов; приём, оформление, комплектование по рейсам и выдачу багажа; информацию об отправлении и прибытии самолётов: почтовые, бытовые, медицинские и прочие услуги. В международные линии осуществляются также пограничный паспортный контроль и таможенный досмотр багажа. В зависимости от назначения все помещения объединены в 3 группы: пассажирские (операционные залы, залы ожидания и посадки, торговые залы кафе и ресторана); вспомогательного назначения (багажные помещения, комнаты матери и ребёнка, отделение связи и т. д.); служебно-эксплуатационные (помещения службы перевозок, инженерно-технического оборудования и др.)[1]

## Назначение Терминала.

Пассажирский терминал как передаточное звено на отрезке между наземной частью пути и воздушным полетом пассажира. С точки зрения пассажира уровень обслуживания пассажиров в терминале является решающим фактором. Проект терминал должен обеспечивать максимум удобств для пассажиров, посетителей и обслуживающего персонала. Пассажирский терминал является одним из основных капиталоемких элементов аэропорта. Поэтому необходимо, чтобы проектные решения терминала учитывали бы существующую технологическую связь всех основных групп его помещений. Пассажирский терминал выполняет три основных функции: [10]

1. ***Пересадку пассажиров с одного вида транспорта на другой.*** Количество полетов в аэропорт назначения, которые формируются непосредственно аэропорту вылета, незначительно. По своей природе воздушные полеты представляют собой смешанные перевозки, выполняемые различными видами транспорта. Меняя один вид транспорта на другой, пассажир физически перемещается через пассажирский терминал по установленной технологической цепочке. Зоны перемещения пассажиров (в терминале) проектируют таким образом, чтобы они соответствовали движению пассажиропотоков;
2. ***Обслуживание пассажиров и обработка багажа.*** Пассажирские терминалы являются удобным пунктом для выполнения операций, связанных с воздушным полетом. Эти операции включают регистрацию билетов, оформление (получение) багажа, специальный контроль пассажиров и их ручной клади и таможенный контроль. Для выполнения этих операций в терминале необходимо предусмотреть специальные помещения;
3. ***Предоставляет помещения для ожидания пассажирам при пересадке с одного вида транспорта на другой.***

Хотя перевозки всех пассажиров воздушными судами осуществляются отдельными группами, или, как их называют, отдельными партиями, те же самые пассажиры прибывают в аэропорт и убывают из него непрерывно, пользуясь в основном автобусами, личными автомобилями, такси и лимузинами. Поэтому при обслуживании вылетающих пассажиров терминал работает как накопитель, в который непрерывно прибывают пассажиры, откуда они выпускаются партиями. При обслуживании прибывающих пассажиров имеет место обратная картина. Таким образом, основным назначением пассажирского терминала является обеспечение движения пассажиропотока, обслуживания пассажиров и обработки багажа и мест ожиданий. Для обеспечения постоянного высокого уровня воздушных перевозок в терминале необходимо предусмотреть ряд

помещений основного технологического назначения и дополнительного обслуживания пассажиров.

В терминале базируются большинство служб, обслуживающих пассажиров от момента входа на территорию аэропорта до вылета и от момента подачи трапа к самолету до покидания аэропорта:

- представительства авиакомпаний;
- СОПП;
- служба безопасности;
- багажная служба;
- службы пограничного, иммиграционного и таможенного контроля;
- различные организации и предприятия, направленные на отдых, развлечения пассажиров и посетителей, рестораны и кафе, точки торговли, магазины и т.д.

В пределах терминальной зоны решаются три задачи транспортной системы:

1. **Обслуживание пассажиров и багажа.** Она включает регистрацию пассажиров, оформление багажа (прикрепление бирок).
2. **Обеспечение требований изменения видов перевозок.** Оборудование терминала предназначено для обеспечения приема улетающих пассажиров, которые прибывают в терминал по случайной схеме на различных видах транспорта из различных пунктов и в разное время.
3. **Обеспечение изменение видов перевозок.** Это основная функция терминала, требующая соответствующей его конструкции и напряженной работы терминального оборудования при двух возможных видах перевозок. На летном поле аэропорта ВС должно быть удобно установлено, а переход с наземного транспорта в ВС – осуществляться способом, который обусловлен требованиями ВС. Важным является необходимость обеспечения удобств пассажиров в той части терминала, которая используется для приема пассажиров.

Мероприятия, осуществляемые в терминале, можно разделить на пять основных групп:

- непосредственное обслуживание пассажиров;
- обслуживание пассажиров, осуществляемое авиакомпаниями;
- правительственные мероприятия (таможенный досмотр, иммиграционная служба, медицинская служба, сельскохозяйственная инспекция);
- непассажирские службы, относящиеся к функциям специалистов аэропорта;
- функции авиакомпаний.

В терминале организацией процедур может заниматься аэропортом или авиакомпанией. Наиболее крупные аэропорты работают по смешанной схеме, в

которой аэропорт выполняет некоторые операции в терминале, а авиакомпании и концессионеры обслуживают остальное оборудование. [2]

Здания терминала включает в себя два основных элемента - терминальный «процессор» и терминальный «перрон».

**Терминальный процессор** – это основанная здания терминала, обычно включает в себя:

- Зона регистрации: место для административных функций авиакомпании, где пассажир может сдать свой багаж и получить посадочный талон и информацию о рейсе.
- Таможенный контроль, проверка безопасности и паспортный контроль: в этом районе выполняются основные функции внутри терминала, включая таможенные контрольные пункты, проверку безопасности пассажиров и паспортный контроль для идентификации пассажира с помощью паспорта или проездного документа, Чтобы дать ему разрешение на выезд или въезд в страну и пересечение границ, в эту зону обычно входят административные офисы таможенного контроля и миграционные службы.
- Выдача багажа: общественная зона, в которой прибывшие пассажиры могут получить свой багаж после прохождения паспортного контроля.
- Зона обработки багажа: закрытая зона для обработки и сортировки багажа вылетающих, прибывающих и транзитных рейсов. [3]

**Перрон:** определенная зона терминала, предназначенная для размещения воздушных судов для посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки почты или грузов, заправки, стоянки или технического обслуживания. Обычно перроны имеют искусственное покрытие, но иногда они могут его не иметь; например, места стоянок на перроне, покрытые дерном, могут быть подходящими для малых воздушных судов. В перронах есть зоны для обслуживания самолетов и вспомогательных операций, включают в себя:

- Терминальные ворота: точки соединения между самолетами и залом терминала.
- Пассажирский посадочный мост: соединение в форме моста, связывающего здание зала с дверями самолета, позволяющее пассажирам садиться на борт и высаживаться.
- Места для стоянки самолетов: зоны, используемые для стоянки самолетов во время посадки и высадки пассажиров через транспортные средства или пешеходные дорожки.
- Зоны обслуживания воздушных судов: для операций по доставке самолетов, обслуживанию, техническому контролю, погрузке и разгрузке багажа и другого оборудования наземного обслуживания. [4]

**Терминальная площадь:** Терминальная площадь с подъездными путями, где пассажир оставляет городской транспорт, доставивший его в аэропорт, и направляется к зоне непосредственного транспортного обслуживания. На площади осуществляются: маневрирование, паркование транспорта, как индивидуального (автомобилей, такси), так и общественного, посадка и высадка пассажиров у здания терминала. Зона авто паркинга должна иметь удобную пешеходную или транспортную связь (лифты, эскалаторы, движущиеся тротуары и т.д.) с зоной непосредственного транспортного обслуживания. На терминальных площадях маршруты транспорта (автобусов, такси и др.), как правило, имеют конечные остановочные пункты (остановки). Остановки конца и начала каждого маршрута должны быть расположены отдельно, последовательно и примыкать к той зоне терминала, которая обслуживает соответственно вылетающих и прилетающих пассажиров. Протяженность остановок у терминала зависит от их количества и способа расстановки транспортных средств по высадке и посадке пассажиров. В свою очередь количество остановок определяется мощностью потока транспорта на терминальную площадь аэропорта и продолжительностью их пребывания на остановках. [5].

в основном включает в себя средства и помещения, необходимые для соединения здания терминала с терминалами и факультетами внутри аэропорта или соединения терминала с транспортными дорогами и другими наземными транспортными средствами, и включает в себя:

- Пешеходные дорожки - специальные платформы, предназначенные для пешеходного движения за пределами терминала, в том числе переходы для пересечения дорог аэропорта, туннелей и мостов, а также другие пешеходные соединения связывают здание терминала с дорогами, автобусными станциями, метро, железнодорожным вокзалом и парковочными площадками.
- Автомобильная парковка: краткосрочные и долгосрочные парковочные места для пассажиров, посетителей, сотрудников и арендованных автомобилей.
- Служебные дороги аэропорта - общественные и частные дороги внутри комплекса аэропорта, обеспечивающие доступ к терминалам, автостоянке, объектам аэропорта и региональной системе автомобильных дорог / шоссе. [3].

### **Архитектурно-пространственное решение на модульной основе.**

Существуют два основных метода проектирования терминала:

- метод, основанный на трактовке комплекса как единого здания, возводящего поочередно, с учетом пристройки к каждой отдельной части комплекса (широко

применим в зарубежной практике так как удобен в расчете на значительную перспективу и применим к большим международным терминалам)

- метод, основанный на модульной системе, посредством формирования терминала из отдельных повторяемых объемов, которые могут быть крупными и функционально зависимыми, и небольшими, независимыми. [9]

Каждый из терминальных комплексов в зависимости от величины и пропускной способности имеет разные площади, разную номенклатуру помещений (в зависимости от уровня обеспечения безопасности авиаперелетов) и разные прилегающие территории. Схемы блокирования и размещения терминалов бывают таких основных типов: точечные (островные), линейные, угловые, периметральные, криволинейные, многогранные (блокирующиеся под разными углами между собой) и свободной планировке. Каждая схема предполагает отдельный тип ВПП (взлетно-посадочной полосы) и схему движения и грузов (на посадку и «по прилету»). Интенсивность и комфортность движения пассажиропотоков и грузопотоков обеспечивают грамотно организованные вход на территорию аэропорта и вход в терминалы, выходы на посадку и проходы для прилетевших пассажиров, проходы для персонала аэропорта. Главным при этом для любой компании является – обеспечить безопасность и максимально синхронизировать на авиалиниях движение пассажиров и их багажа.

Терминальные комплексы могут включать одновременно несколько разновеликих терминалов, предназначенных для обслуживания пассажиров разнообразных рейсов (внутренних, внешних и трансатлантических рейсов).

Необходимо также отдельно рассмотреть структуру терминалов различной величины: малых, средних, больших и терминальных комплексов. Структура терминальных комплексов может быть организована по двум основным принципам: линейному и телескопическому. Линейный принцип предполагает последовательное блокирование малых, средних и больших терминалов, образующих большой терминальный комплекс.

Второй прием «телескопический» предусматривает размещение «терминал в терминале». [7]

Основной принцип модульного построения заключается в дублировании одного типового модуля по мере увеличения пропускной способности аэропорта. Автор рекомендует три варианта архитектурно - планировочного решения пассажирских терминалов.

***Первый вариант — это архитектурно - планировочного решения малых терминалов,*** которые обслуживают пассажиров внутренних рейсов, располагаются в аэропортах IV – V класса. Основные рекомендованные функциональные зоны малых терминалов: (зона регистрации, зона авиационной безопасности, зона ожидания и питания, зона вылета и прилету,



административные зоны, обработки багажа; технического обеспечения; зоны обслуживания прибытие и отправление пассажиров.)

**Второй вариант** — это архитектурно - планировочного решения средних терминалов, которые обслуживают пассажиров международных рейсов, располагаются в аэропортах I – II – III класса. Основные рекомендованные функциональные зоны средних терминалов: (зона регистрации, зона паспортный и таможенный контроль, зона ожидания и питания, зона вылета и прилета, административные зоны, обработки багажа; технического обеспечения; зоны обслуживания прибытие и отправление пассажиров.)

**Третий вариант** — это архитектурно - планировочного решения больших терминалов в концепции умного терминального- транспортного узла, которые обслуживают пассажиров международных и транзитных рейсов, располагаются в аэропортах I класса. Архитектурно-пространственное решение на модульной основе подразумевает использование типовых конструктивных, технологических и объемно-планировочных решений.

Малый терминальный комплекс предусматривает такие основные функциональные зоны:

- входная зона в терминал с вестибюлем;
- зона регистрация билетов;
- авиабезопасность
- зона ожидания вылета;
- зона прилета прибывших пассажиров;
- Зона получения багажа

Малые терминалы в основном обслуживают внутренние авиарейсы, обеспечивая перелеты по различным регионам. Средние терминалы обеспечивают большую пропускную способность (более 1000 пассажиров / в сутки и больше) и имеют дополнительно две функциональные зоны:[8]

- транспортный контроль;
- таможенный контроль.

Терминалы аэропортов средней величины обеспечивают пассажирские перевозки за пределы страны в пределах рассматриваемого региона (юг, север, запад, восток). Большие терминалы обеспечивают доставку грузов и пассажиров в рамках международных и трансатлантических (межконтинентальных) рейсов. Они дополнительно включают также две функциональные зоны:

- VIP – регистрация;
- VIP – зона ожидания с дьюти-фри.

Необходимо отметить, что больший по величине терминал включает в себя все предыдущие помещения меньших терминалов, что обеспечивает комфортность и безопасность транспортировки пассажиров и грузов. Однако, при проектировании терминальных комплексов малые, средние и большие терминалы могут системно блокироваться между собой, образуя точечную, линейную, периметральную или угловую композиционную схему на генплане.

Безумовно, більший по величині аеровокзал буде включати в свою структуру більше число різних по величині і пропускній здатності терміналів.

### **Висновки.**

Згідно аналізу вітчизняного і зарубіжного досвіду проектування сучасних терміналів аеропортів можна зробити висновок, що термінали є найбільш прийнятною формою організації архітектурної середовища універсального термінального простору. В даній роботі проаналізовані різні по величині термінальні комплекси. Зроблено спробу класифікації терміналів в залежності від їх пропускної здатності і розміру. Дослідження підтверджують необхідність додаткового аналізу сучасного стану аеропортів і термінальних комплексів.

### **БІБЛІОГРАФІЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Голубев Г.Е. Современные вокзалы / Г.Е.Голубев, Г.М.Анджелини, А.Ф.Модоров. – Стройиздат, М. – 1967.
2. Комский М.В. Архитектура аэровокзалов нарастающей пропускной способности (поэтапное развитие объемно-планировочных решений зданий децентрализованного типа в аэропортах IV – III классов). Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры/ М.В.Комский. – М.: МАИ. – 1977.
3. Локшин В.Г. Аэровокзалы аэропортов / В.Г.Локшин, Н.М.Согомонян, Ю.И.Берлин – М.: изд. Транспорт. – 1966.
4. Предтеченский В.М. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков / В.М.Предтеченский, А.И.Милинский – М.: Стройиздат, 1969.
5. Филенков Ю.П. Городские аэровокзалы (принципы организации сети обслуживания пассажиров и архитектурно-планировочные решения транспортных сооружений). Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Ю.П.Филенков. – М.: ЦНИЭП жилища, М., 1967.
6. Hereford Peggy G. New International Terminal for Los Angeles. Airport Forum, 1980. 10. № 5.
7. Kortan J.F. Atlanta's New Central Passenger Terminal Complex. «Transp. Eng. J. ASCE. Proc. Amer. Soc. Civ. Eng.», 1980, 106. № 6.

### **СТРУКТУРА ТЕРМІНАЛІВ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ АЕРОПОРТІВ**

#### ***Анотація.***

*У статті розглянуті питання формування сучасних терміналів міжнародних аеропортів, що забезпечують на сучасному етапі комфортність і безпеку пересування пасажирів і їх багажу в рамках міжнародних аеропортів.*

*Сформульовано структура сучасних терміналів різної величини в залежності від їх пропускної здатності. Дано визначення терміналу як основного функціонального елемента сучасного міжнародного аеропорту, що забезпечує безпеку і комфортність доставки пасажирів і їх багажу за місцем призначення. Розроблено рекомендації щодо класифікації сучасних терміналів в залежності від їх призначення і площі: малі, середні, великі і їх комплекси в міжнародних аеропортах.*

**Ключові слова:** *термінали аеропортів, термінальні комплекси, аеропорт, функціонально-планувальні рішення терміналів, дизайн терміналу.*

## STRUCTURE OF TERMINALS FOR DIFFERENT TYPES OF AIRPORTS

### **Abstract**

*The article deals with the formation of modern terminals of international airports, which at the present stage to ensure the comfort and safety of the movement of passengers and their baggage at international airports. The structure of modern terminals of various sizes is formulated depending on their carrying capacity. The definition of the terminal is given as the main functional element of a modern international airport, ensuring the safety and comfort of transporting passengers and their baggage to their destination. Recommendations have been developed for the classification of modern terminals depending on their purpose and area: small, medium, large, and their complexes at international airports. Purpose of the research. The research is connected with analysis development of architectural design in modern airports and universal terminals. The methodological approach allows us to discover and analyze the role of compositional techniques and design methods in architectural shaping. The scientific methods of conducting the research are detailed, the factors influencing the formation of the terminal architecture are revealed. Conclusions. An urgent need to develop recommendations for the design of modern airports and their terminals has been identified. The article considers a number of factors that have an active impact on the shaping the architecture of modern airports, design of their interiors, and the layout of terminals in the structure of the airport complex. Number of problems arise related to the formation of the architectural and design solution of modern terminals in the international airports of Iraq. Conclusions on the article may relate to the need to improve the volume-spatial structure of terminal complexes.*

**Key words:** *airport terminals, terminal complexes, passenger comfort, flight safety, functional planning solutions, modern architecture, passenger processing, terminal design.*