

УДК 72.03

Аспирант **Моради Пур Омид***Науковий керівник: доцент, канд. арх. Семка С. В.**Кафедра Основ архітектури та архітектурного проектування
Київського національного університету будівництва та архітектури*

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ СОВРЕМЕННЫХ АЭРОПОРТОВ И АВК

Аннотация. В статье рассмотрены основные факторы, оказывающие влияние на формирование архитектуры современных аэропортов, а также детально проанализированы исторические предпосылки зарождения и развития авиационного транспорта в мире. Автор проанализировал историю развития авиатранспорта и специфику генерального плана всего комплекса и функционально-планировочного решения здания аэропорта. На примерах некоторых зарубежных аналогов рассмотрены особенности формирования объемно-пространственной композиции современного аэровокзального комплекса.

Ключевые слова: авиационный транспорт, основы проектирования, ВПП, аэровокзальный комплекс, факторы влияния, принципы формирования аэропорта.

Сокращения

А – аэропорт

АВ – аэровокзал

АВК – аэровокзальный комплекс

БВД – безопасность воздушного движения

ВД – воздушное движение

ВПП – взлетно-посадочная полоса

Авиационный транспорт является сегодня одним из самых молодых, перспективных и динамично развивающихся видов транспорта в мире. Увеличение товаро- и пассажирооборота требует расширения существующих и проектирования новых терминалов в структуре аэропортов (А), а также объединения всех блоков и функциональных зон А в сложные аэровокзальные комплексы (АВК) с возможностью их перспективного развития или модернизации с расширением. Чтобы выявить возможные пути развития авиационного транспорта и соответственно – особенности формирования объемно-пространственной композиции аэропортов, сопутствующих его

эффективной работе, необходимо детально проанализировать саму историю развития мировой авиации.

Прошло немногим более одного столетия после того события, когда человечество смогло впервые реализовать свою многовековую мечту – оторваться от земли и взлететь в небо, преодолев пространство, время и земное притяжение. По сравнению со всей историей развития людской цивилизации на Земле, это всего лишь один миг. Но за этот короткий период были и времена упадка и времена расцвета авиастроения. Две мировые войны в XX столетии, хотя и послужили своеобразным стимулом и толчком для развития военной и космической авиации, в целом оказали пагубное влияние на авиастроение и на долгие десятилетия притормозили научно-технический прогресс и поступательное развитие мировой цивилизации.

В хронологическом отношении человечеством был проделан огромный путь от первых наскальных рисунков с изображениями летательных аппаратов до первых примитивных чертежей крылатого аппарата, парашюта и вертолета, выполненных в рукописях Леонардо да Винчи (Позднее Возрождение, XV в.) и, до эпохи массового покорения воздушного и космического пространства (работы К.Э.Циолковского, Ю.В.Кондратюка, С.П.Королева и мн. других).

Впервые подняться в небо на значительную высоту на воздушном шаре, наполненным нагретым воздухом, удалось инженерам братьям Ж. и Э. Монгольфье во второй половине XVIII ст. (21 ноября 1783 г.). В то время лидерами по производству любых транспортных средств и технического оборудования считались Англия и Франция. Позже к ним присоединилась и Германия. Вскоре определилась общая линия развития автомобилестроения и автоматизации производства, которая пошла по пути создания двигателя внутреннего сгорания, принцип действия которого и послужил прообразом для создания первого авиационного двигателя.

Изобретение и запуск воздушного шара (монгольфьера) считается событием, которое официально ознаменовало начало эпохи воздухоплавания на Земле. Однако, подобные воздушные шары с подвешенной к ним корзиной для пассажиров были плохо управляемыми и, не возможно было спрогнозировать точное место их посадки. Поэтому не было острой потребности в разработке и проектировании специальных портов для отправления и посадки пассажиров. С целью создания управляемого воздушного шара изобретатель А.Жиффар построил в 1852 г. сигарообразный (вытянутой формы) аэростат (дирижабль) в гребным винтом в хвосте, приводившимся в движение небольшой паровой машиной. Первый двигатель внутреннего сгорания был применен в ноябре 1899 г. французом А.Сантос-Дюмоном в дирижабле собственной конструкции, на котором он облетел вокруг Эйфелевой башни. Подобные дирижабли были

наполнены водородом, гелием и легко управляемы человеком, но очень небезопасны, громоздки, неуклюжи и тихоходны. В 1884-1885 гг. русский морской офицер А.Ф.Можайский первым в мире спроектировал и запатентовал **самолет**, который был построен и испытан. Однако, первое воздушное путешествие на аэроплане в бензиновом мотором совершили американцы братья У. и О. Райт 17 декабря 1903 г. и этот день официально считается днем рождения авиации (от латинского «авис» - птица). Полет продолжался 17 секунд, за которые аппарат пролетел 33 м.

Начало XX в. охарактеризовалось бурным развитием самолетостроения во многих странах. И.И.Сикорский в 1913 г. создал первые в мире большой четырехмоторный самолет «Русский витязь» и «Илья Муромец». Официальный рекорд скорости летательных аппаратов, установленный в 1920 г., равнялся 320 км/ч, а современная реактивная авиация развивает скорость превышающую 3000 км/ч. Огромный вклад в развитие мирового авиастроения внесли известные ученые и конструкторы: Н.Е.Жуковский, который считается отцом русской авиации, разработчиком формы крыла самолета; К.Э. Циолковский (реактивные самолеты и ракеты); Ф.А.Цандлер (первые ракеты на жидком топливе); А.Н.Туполев, который заложил основы проектирования отечественных авиасудов (в дальнейшем их разрабатывали С.В.Ильюшин, О.К.Антонов, А.С.Яковлев); Ю.В.Кондратюк (основоположник теории покорения космических пространств); С.П.Королев (создатель первого в мире спутника и космического корабля) и мн. др.

Конец XIX – начало XX ст. вошли в историю как период постепенного перехода от первых воздушных аппаратов, аэростатов, аэропланов и массивных дирижаблей фирмы «Цеппелин» к первым легким одноместным моторным судам, а затем – и к современным сверхзвуковым лайнерам, грузовым самолетам, «конкордам», «русланам» и т.п. Позже модельный ряд самолетов получил четкое разделение на военную, пассажирскую и транспортную авиацию. Первые аэропорты отличались простотой функциональных взаимосвязей (ангар – самолет) и планировочных решений, включающих импровизированную взлетную полосу (в основном – грунтовую) и легкие переносные (разборные металлические) ангары для самолетов. Позже, с интенсивным развитием транспортной авиации к 1920-30-м годам, стали активно строиться первые настоящие аэродромы с профессиональными взлетно-посадочными полосами (ВПП) из твердых покрытий и продуманными функционально-планировочными решениями зданий самих аэропортов, предназначенных для удачного и комфортного размещения пассажиров и логистики грузов.

Первые аэропланы были относительно легкими и развивали небольшую скорость, не требующую значительной длины пробега при взлете и посадке, и могли использовать в качестве летного поля короткие летные площадки. Поэтому аэродромы для этих самолетов располагались в любых подходящих местах, удобных для обслуживания населения и не имели специально оборудованных ВПП с искусственным покрытием. Пилоты ориентировали самолеты относительно направления ветра таким образом, чтобы при коротком разбеге (до 800 м) можно было быстро развить скорость до 160-175 км/ч, необходимую для отрыва аппарата от земли. В 1930-х годах с появлением многомоторных самолетов дальней авиации военного назначения, научно-исследовательского назначения (покорение Северного и Южного полюса, межконтинентальные перелеты) и коммерческих авиалиний (пассажирских и транспортных) возникла острая необходимость строительства бетонированных ВПП длиной до 1500 м. Они могли принимать тяжелые самолеты от 5 до 12 т, создающие значительные удельные нагрузки на покрытие аэродрома. Постепенно необходимость в авиационных перевозках становилась все больше, поскольку самолеты могли быстро доставлять грузы в самые труднодоступные места нашей планеты. Именно в этот период появились первые самолеты с возможностью посадки на каменистый грунт, снег и на водную поверхность (гидропланы) и т.п. На маленьких аэродромах ВПП делают земляными (тромбованными и долитыми битумом), а на крупных – выполняют из железобетона значительной толщины. Главное требование к ВПП – горизонтальность и гладкость поверхности, отсутствие неровностей и большого уклона.

Аэродром и аэропорт

Как уже отмечалось выше, первым самолетам для взлета и посадки достаточно было короткой дорожки без неровностей. Современные воздушные лайнеры обладают очень большим весом и они нуждаются в громадных летных полях, площадь которых измеряется многими гектарами. Со временем размеры аэропортов становятся все внушительнее: воздушный порт Руасси во Франции по территории равен одной трети Парижа. Взлетная и посадочная скорость современных самолетов превышает 200-300 км/ч. Поэтому разбег на взлете и пробег после посадки у подобных машин измеряется сотнями метров и ВПП приходится делать длиной более 3 км, и таких полос на современных аэродромах бывает от одной до нескольких десятков (как в США). Соответственно для их организации необходимы земельные участки большой площади, удаленные от центров больших городов и от высотных сооружений и зданий, создающих помехи взлету и посадке, поэтому аэропорты стали строить в пригородной зоне вдали от исторических центров больших городов,

используя участки земли, не привлекательные для заселения, ведения сельского хозяйства, отдыха или коммерческой деятельности.

Современный аэропорт – это сложное авиатранспортное предприятие, обеспечивающее быструю и комфортную, безопасную и эффективную транспортировку по воздуху пассажиров, грузов, багажа, почты и осуществляющее отправку и прием не земле летательных аппаратов, используя оборудование и средства, необходимые для обеспечения взлета и посадки, а также техническое обслуживание и ремонт. Аэропорт – это не только летное поле и аэровокзал, а еще и ряд разнообразных служб, без которых современные самолеты не смогли бы регулярно и безопасно перевозит пассажиров и грузы (часто рядом с пассажирским терминалом и аэровокзалом пристраивают здания грузового порта со складами и площадками для хранения, логистики товаров). К аэропортам относятся аэровокзалы и здания для хранения и отправки грузов в специальных контейнерах и почты, а также подъездные железные и шоссейные дороги, станции наземного транспорта (автомобильного, железнодорожного) и автостоянки.

Аэродром оснащается: посадочными огнями приближения красного цвета (ровная цепочка прожекторов по осевой линии, которые видны за несколько километров); радиомаяком, находящимся вблизи ВПП (курсовой маяк указывает пилоту самолета направление на осевую линию ВПП); радиолокатором кругового обзора (который показывает на экране воздушную обстановку в зоне аэродрома, высоту и скорость самолетов на подлете); командно-диспетчерским пунктом (как правило застекленная башня с видом на аэродром с которой осуществляется управление полетами и посадками авиалайнеров).

От ВПП к местам стоянки и зданию аэровокзала проложены рулевые (рулежные) дорожки. По сравнению с ВПП они более узкие, более короткие и ограждены синими огнями. По ним самолеты либо рулят сами, используя тягу своих двигателей, либо буксируются машиной-тягачом.

Среди предпосылок, влияющих на формирование архитектуры любых зданий и комплексов можно выделить основные факторы (определяющие ведущие и специфические требования к формообразованию функционально-планировочной и архитектурно-пространственной структуры проектируемого объекта) и второстепенные факторы (дополнительные формообразующие условия, которые присущи большинству проектируемых зданий и сооружений). Специфика формирования архитектуры аэропортов и аэровокзальных комплексов (АВК) состоит в том, что ей предшествует большая работа по выявлению основных факторов и местных условий (рис. 1): природно-климатические факторы (инсоляция и климатические условия, ветровой режим,

температурно-влажностный режим); градостроительные факторы (наличие площадок с равнинным рельефом, конфигурация и особенности ландшафта); пешеходно-транспортные (организация удобных пешеходно-транспортных потоков); функционально-технологические факторы (обеспечение эффективной функционально-планировочной схемы); конструктивно-технические факторы (конструктивная прочность и надежность здания); объемно-пространственные факторы (образность здания); социально-экономические факторы; обеспечение безопасности полетов. Таким образом, формирование архитектуры АВК и аэропортов средней величины потребуют системного подхода не только в размещении здания на земельном участке, но и в правильной ориентации его в пространстве, а также в организации четкой, органичной функционально-планировочной взаимосвязи внутренних пространств и площадей с внешними функциональными зонами. Например, организация пешеходно-транспортных потоков должна быть организована по всей территории аэропорта таким образом, чтобы они беспрепятственно циркулировали и ни в коем случае не пересекались. Кроме того, все накопительные зоны на прилегающих территориях и внутри здания комплекса должны быть запроектированы таким образом, чтобы не провоцировать большого скопления людей.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что в процессе системного проектирования современных АВК обязательно необходимо учитывать основные принципы формирования зданий и комплексов подобного типа (рис. 2): принцип оптимальной информативности и универсальности огромных пространств АВК; принцип раскрытия перетекающего пространства; принцип четкого функционального соответствия функции и формы; принцип акцентной выразительности архитектуры и оригинальных объемно-пространственных решений (в мире нет двух абсолютно одинаковых аэропортов); принцип «зеркальной» взаимосвязи внутренних пространств с зонированием генплана; принцип системности и комплексности организации большинства процессов; линейный принцип конвейерности технологических процессов аэропорта; принцип обеспечения высокой безопасности полетов, пассажиров и грузов. Все эти принципы рассматриваются и принимаются к разработке лишь в комплексе критериев оценки качества будущего аэропорта по принципу Витрувианской триады: «скорость – комфортность – безопасность». И ни один из этих критериев не может быть исключен. Проектирование аэропортов – это сложный и продолжительный процесс, которому предстоит огромная подготовительная работа и расчеты его эффективности, надежности и безопасности.

Решение проблемы проектирования зданий динамично развивающейся структуры становится в перспективе одной из ключевых для строительства многих типов общественных и промышленных зданий. Поскольку, сегодня

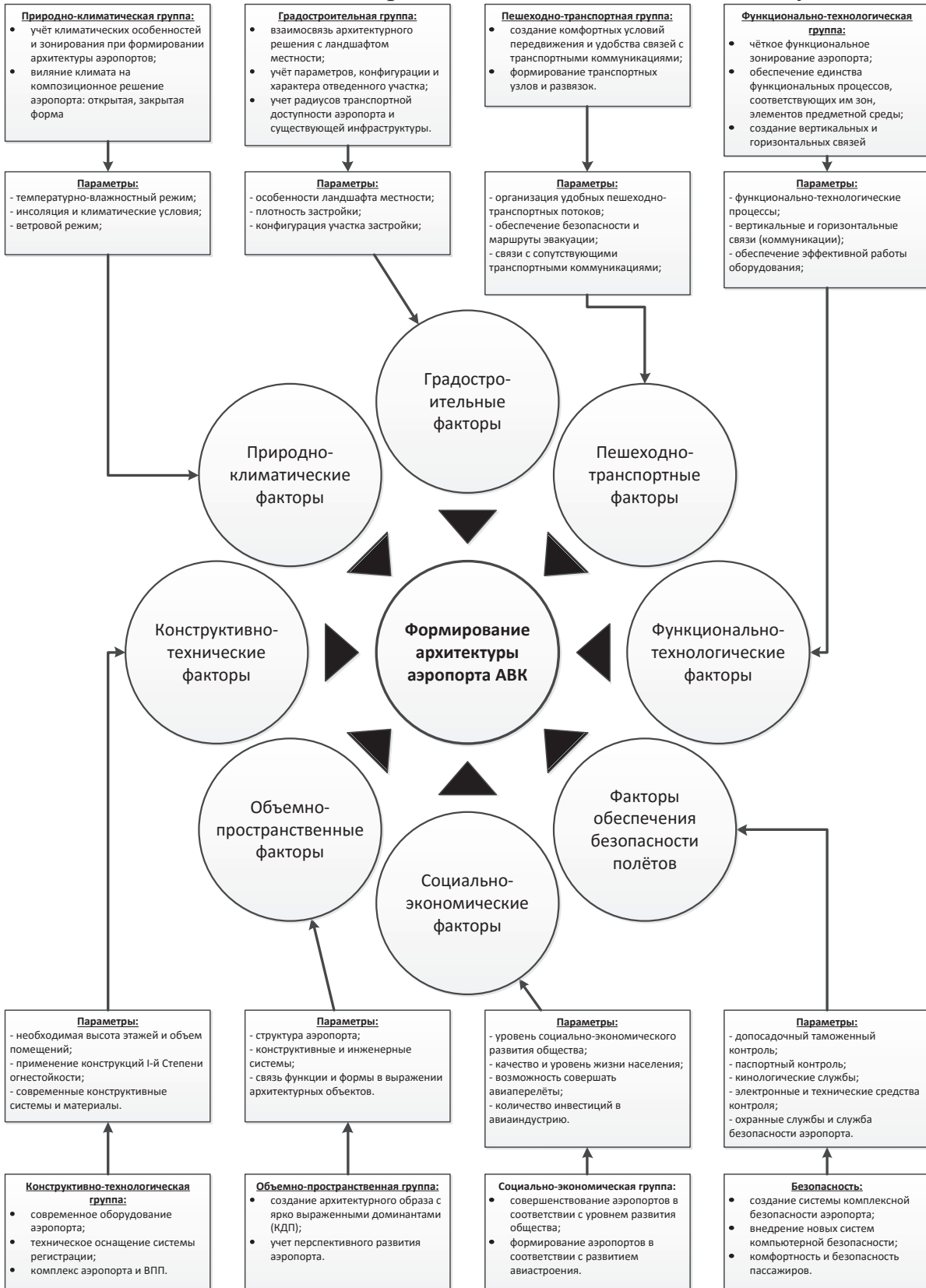


Рис. 1. Факторы, оказывающие влияние на формирование архитектуры аэропортов и АВК

процесс обновления строительных фондов и модернизации явление повсеместное, то для проектировщиков развивающихся зданий нарастающей мощности будет интересен опыт динамично развивающейся архитектуры аэровокзалостроения, опыт быстрой и качественной трансформации структуры и преобразования и облика зданий.

Рассматривая вопросы, связанные с проектированием аэропортов и аэровокзальных комплексов, необходимо четко определиться с понятиями и специальными архитектурными терминами. Так, например, понятие **аэропорт** включает в себя сам аэровокзал (терминал) с аэродромом, обслуживающими техническими зданиями и сооружениями, ВПП и рулежными дорожками. Аэровокзалы и АВК относятся к транспортному типу общественных зданий и сооружений. Они предназначены для комплексного обслуживания пассажиров воздушного транспорта, а также провожающих и встречающих. АВК отличается от обычного аэропорта своими более значительными размерами, более развитой архитектурно-планировочной структурой, мощностью т.е. пропускной способностью АВК, которая определяется исходя из планируемого годового объема перевозок на расчетный год эксплуатации. Например, современный АВК может включать в себя несколько сблокированных зданий (блоков, терминалов) аэровокзалов, связанных между собой функционально-технологически и объемно-пространственно (как старый и новый вокзал, южный и северный блок и т.п.), которые в результате образуют единое целое – архитектурный ансамбль. Именно понимание этой комплексности, ансамблевости и целостности должны стать для зодчих определяющими в формировании образа здания и его окончательного объемно-пространственного решения. Ведь пройдет совсем немного времени и, вполне вероятно, что АВК не будут проектироваться «на задворках» города, где-то «на отшибе», а скорее наоборот – с развитием авиационного транспорта и пассажирских перевозок возрастет потребность функционального приближения аэровокзала к городу, включения привокзальных площадей в структуру общегородских транспортных узлов, создания на их основе сложных многоуровневых развязок, которые будут включать в себя остановки городского подземного и наземного транспорта (по принципу Лондонского метро), максимальное приближение друг к другу речного, железнодорожного и аэровокзала и т.п.

Практика строительства АВК и тенденции их развития подтверждают острую необходимость в разработке научно-методических основ проектирования аэротранспортных предприятий в недалеком будущем и на продолжительную перспективу. В связи с интенсивным развитием компьютерной техники и Интернет-технологий, которые обновляются каждые полгода, возможно динамичное изменение требований к организации пространства предприятий про-



Рис.2. Принципы формирования архитектуры современных аэропортов и аэровокзальных комплексов

цесс обновления строительных фондов и модернизации явление повсеместное, то для проектировщиков развивающихся зданий нарастающей мощности будет

интересен опыт динамично развивающейся архитектуры аэровокзалостроения, опыт быстрой и качественной трансформации структуры и преобразования и облика зданий.

Рассматривая вопросы, связанные с проектированием аэропортов и аэровокзальных комплексов, необходимо четко определиться с понятиями и специальными архитектурными терминами. Так, например, понятие **аэропорт** включает в себя сам аэровокзал (терминал) с аэродромом, обслуживающими техническими зданиями и сооружениями, ВПП и рулежными дорожками. Аэровокзалы и АВК относятся к транспортному типу общественных зданий и сооружений. Они предназначены для комплексного обслуживания пассажиров воздушного транспорта, а также провожающих и встречающих. АВК отличается от обычного аэропорта своими более значительными размерами, более развитой архитектурно-планировочной структурой, мощностью т.е. пропускной способностью АВК, которая определяется исходя из планируемого годового объема перевозок на расчетный год эксплуатации. Например, современный АВК может включать в себя несколько сблокированных зданий (блоков, терминалов) аэровокзалов, связанных между собой функционально-технологически и объемно-пространственно (как старый и новый вокзал, южный и северный блок и т.п.), которые в результате образуют единое целое – архитектурный ансамбль. Именно понимание этой комплексности, ансамблевости и целостности должны стать для зодчих определяющими в формировании образа здания и его окончательного объемно-пространственного решения. Ведь пройдет совсем немного времени и, вполне вероятно, что АВК не будут проектироваться «на задворках» города, где-то «на отшибе», а скорее наоборот – с развитием авиационного транспорта и пассажирских перевозок возрастет потребность функционального приближения аэровокзала к городу, включения привокзальных площадей в структуру общегородских транспортных узлов, создания на их основе сложных многоуровневых развязок, которые будут включать в себя остановки городского подземного и наземного транспорта (по принципу Лондонского метро), максимальное приближение друг к другу речного, железнодорожного и аэровокзала и т.п.

Практика строительства АВК и тенденции их развития подтверждают острую необходимость в разработке научно-методических основ проектирования аэротранспортных предприятий в недалеком будущем и на продолжительную перспективу. В связи с интенсивным развитием компьютерной техники и Интернет-технологий, которые обновляются каждые полгода, возможно динамичное изменение требований к организации пространства предприятий общественного транспорта. Так, за последние 20 лет кардинально изменились формы транспортного и таможенного контроля в

аэропорту, время и формы прохождения регистрации пассажиров на рейс, типы функционально-планировочных решений многоуровневых (атриумных) пространств залов ожидания и т.п. Таким образом, необходимо детально предусмотреть не только номенклатуру основных и вспомогательных помещений аэропорта, но и наиболее приемлемые приемы их пространственного и композиционного объединения в рациональные функционально-планировочные схемы и в оригинальные объемно-пространственные решения. За короткий полувековой период гражданская авиация развивалась исключительно быстро, стимулируя периодическую модернизацию застройки и качественное изменение архитектурно-художественного облика аэропорта. Этот процесс продолжается и сегодня ввиду значительного роста вместительности самолетов, при увеличении пассажиропотока и неисчерпаемого потенциала пропускной способности аэродромов [4].

Литература

1. Голубев Г.Е. Современные вокзалы / Г.Е.Голубев, Г.М.Анджелини, А.Ф.Модоров. – Стройиздат, М. – 1967.
2. Евреинов Ю.Н. Объемно-планировочные решения аэростанций и аэровокзалов местных воздушных линий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Ю.Н.Евреинов. – Л., ЛИСИ, - 1965.
3. 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.
4. Комский М.В. Аэровокзалы (Архитектору-проектировщику) / М.В.Комский, М.Г.Писков. – М.: Стройиздат, 1987. – 199 с.
5. Локшин В.Г. Аэровокзалы аэропортов / В.Г.Локшин, Н.М.Согомонян, Ю.И.Берлин – М.,: изд. Транспорт. – 1966.
6. Локшин В.Г. Аэровокзалы аэропортов различной пропускной способности. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / В.Г.Локшин. – Л.: МАУ. – 1970.
7. Предтеченский В.М. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков / В.М.Предтеченский, А.И.Милинский – М.: Стройиздат, 1969.
8. Писков М.Г. Архитектура аэровокзалов децентрализованного типа (для крупных аэропортов СССР). Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / М.Г.Писков - М.: МАИ. – 1972.

9. Ушаков В.А. Архитектура интерьеров аэровокзалов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / В.А.Ушаков – М.: МАИ. – 1966.
- 10.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.
- 11.Herford Peggy G. New International Terminal for Los Angeles. Airport Forum, 1980. 10. № 5.
12. Kortan J.F. Atlanta's New Central Passenger Terminal Complex. «Transp. Eng. J. ASCE. Proc. Amer. Soc. Civ. Eng.», 1980, 106. № 6.

Анотація. В статті розглянуто основні фактори, що впливають на формування архітектури сучасних аеропортів, а також детально проаналізовано історичні передумови зародження та розвитку авіаційного транспорту у світі. Автор проаналізував історію розвитку авіатранспорту та специфіку формування генерального плану всього комплексу і функціонально-планувального вирішення будівлі аеропорта. На прикладах деяких закордонних аналогів розглянуто особливості формування об'ємно-просторової композиції сучасного аеровокзального комплексу.

Ключові слова: авіаційний транспорт, основи проектування, ЗПС, аеровокзальний комплекс, фактори впливу, принципи формування аеропорта.

Abstract. This article deals with the main factors influencing the formation of the architecture of modern airports, and provides a detailed analysis of the historical background of the origin and development of air transport worldwide. The author has analyzed the specifics of the master plan of the entire complex and functional and planning solution for the airport building. The features of formation of the structural-spatial composition of the modern air terminal complex were analyzed through the examples of some foreign analogues.

Key words: air transport, design basis, RW, air terminal complex, influence factors, airport formation principles.