

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОПОРТОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ

Галина Агеева¹, Анна Волкова², Алина Захарченко³

Учебно-научный институт аэропортов, Национальный авиационный университет,

просп. Космонавта Комарова, 1, Киев, Украина, 03680

E-mail: ¹Agieieva@nau.edu.ua[®]; ²volk.hanno4ka@gmail.com[®]; ³chaikaalina9@gmail.com[®]

Аннотация. В статье представлены результаты исследования динамики изменения архитектурных и градостроительных решений контрольно-диспетчерских пунктов (КДП) вследствие развития инфраструктуры аэропортов. Проанализированы генеральные планы нескольких аэропортов. Обобщен опыт строительства новых КДП за пределами служебно-технической территории в процессе реконструкции аэропортов. Выявлены основные ограничения возможного поэтапного блокирования зданий, связанные с особенностями организации генеральных планов. Изучены современные тенденции многоцелевого использования высотных акцентов архитектуры аэропортов для решения градостроительных задач.

Ключевые слова: аэропорт, инфраструктура, объекты обслуживания воздушного движения, контрольно-диспетчерские пункты, блокирование зданий, градостроительство, ограничения.

Введение. Развитие и модернизация системы организации, координации и обслуживания авиационных перевозок сопровождаются значительными изменениями инфраструктуры авиационного транспорта. Строятся новые и реконструируются существующие аэродромы и аэродромные объекты, составляющие инфраструктуру аэропортов (пассажиры и грузовые терминалы, объекты топливообеспечения и др.) и неавиационной деятельности (отели, паркинги и др.).

Застройка территории аэропортов приобретает более сложную пространственную организацию; изменяются показатели плотности застройки; повышается этажность и линейная протяженность ее составляющих (ICAO 2009; Asgford, N. J.; Mumayiz, S.; Wright, P. H. 2011; Kazda, A.; Caves, R. E. 2015).

Не исключением являются и объекты обслуживания воздушного движения, средств связи, навигации и наблюдения, визуальные средства обеспечения полетов (ICAO 1989, 2016; Ukrainian State Air Traffic Services Enterprise 2017). Модернизация последних не всегда требует изменений габаритных размеров зданий. Но вследствие реорганизации наземной инфраструктуры изменяются конфигурация и размеры зон визуального контроля, поэтому увеличиваются расчетные высоты расположения диспетчерских рабочих мест, которые должны обеспечивать минимально допустимый уровень контроля летной зоны, зоны ма-

неврирования воздушных судов та др. Здания контрольно-диспетчерских пунктов (КДП) в большинстве случаев выполняют роль высотных акцентов архитектуры аэропортов в целом.

Для значительных по высоте зданий КДП используют новое название - аэродромно-диспетчерская вышка (АДВ). Создание их выразительного образа – результат творческой деятельности известных в области архитектуры специалистов (Эро Сааринен, Оскар Нимейер, Заха Хадид, Массимилиано Фуксас, Моше Сафди и др.). Вместе с тем, строительство высотных акцентов связано с решением сложных градостроительных и инженерных задач.

Анализ последних достижений и публикаций. История развития гражданской авиации на территории бывшего Советского Союза имеет своеобразную веху: после завершения в 1940 г. строительства первой очереди Московского центрального аэропорта ЦВФ аэропортостроение обрело знаковый символ – пассажирское здание с вышкой КДП (Бугаев, 1983).

Темпы строительства аэропортов во второй половине XX в. требовали унификации проектных решений и индустриализации процессов строительного производства, поэтому большинство КДП построено по типовым проектам и проектам повторного использования. В конце XX – начале XXI вв. проектируются, строятся и вводятся в эксплуатацию на территории

зарубежных аэропортов новые АДВ, высота которых приближается или превышает 100 м (Russo, С. J. 2015; Агеева, 2016). В Украине на протяжении последнего десятилетия также построены новые здания и сооружения обслуживания воздушного движения (Украэропрук 2010). Среди них АДВ в аэропортах «Донецк» (2011-2012), «Симферополь» (2012), «Харьков» (2014). Высота последних составляет 29-51 м (Волкова, Агеева, 2016). В перспективе – строительство новых АДВ в аэропортах «Киев (Борисполь)», «Одесса», «Днепр» (Ukrainian State Air Traffic Services Enterprise 2017).

Архитектура и градостроительное значение объектов обслуживания воздушного движения являются предметом научных интересов кафедры градостроительства Учебно-научного института аэропортов НАУ. Основные результаты исследований современной практики строительства высотных объектов оригинальной архитектуры опубликованы (Агеева, 2016), представлены на международных конференциях (Волкова, Агеева, 2016; Volkova, Agieieva, 2016), использованы в дипломном проектировании (Volkova, Agieieva, 2016).

Цель статьи – представить результаты исследования динамики изменения зон размещения зданий КДП (АДВ) при реконструкции аэропортов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить и проанализировать существующую ситуацию;
- осуществить поиск и анализ историко-архивных материалов;
- выявить основные ограничения поэтапного блокирования зданий, связанные с организацией генерального плана.

Анализ существующей ситуации.

В соответствии с технологическими требованиями КДП (АДВ) разделяют на два блока: блок управления воздушным движением и блок предполетной подготовки с диспетчерской вышкой. Современные здания АДВ являются показателем изменений не только в технологии обслуживания воздушного движения, но и в технологиях строительства и эксплуатации высотных зданий, расширения функций знакового объекта аэропортостроительства.

В середине XX в. аэропорты имели сравнительно простую конфигурацию территории, низкие объемы авиаперевозок, небольшие по площади и объемам здания и сооружения.

Здания КДП размещались на служебно-технической территории (СТТ) на границе с аэродромом или блокировались со зданиями аэровокзалов в уровне этажей, на которых размещались помещения блока предполетной подготовки.

Отечественная практика строительства имеет в своем арсенале отдельно стоящие здания КДП, высота которых не превышает 10-15 м (рисунок 1).



Рис. 1. Здание КДП в аэропорту «Запорожье» ¹

Существуют и многоэтажные здания – представители так называемой укрупненной застройки с максимально допустимыми технологическими требованиями составом служб и предприятий (Аэропроект 1984). Это, прежде всего, блокированные здания аэровокзала, КДП, управления аэропорта и др., которые построены одновременно или поэтапно (рисунок 2).



Рис. 2. Здание КДП в аэропорту «Хмельницкий» ²

Основанием для блокирования зданий в процессе нового строительства служат особенности организации генерального плана аэропорта, функциональные связи, технологические особенности размещения на ССТ, подобные объемно-планировочные решения, потребность в рациональном использовании территории, энергоэффективной эксплуатации и т.п. Блокиро-

1 - <http://uksatse.ua/>

2 -

<http://wikimapia.org/18851063/ru/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B8-%D0%9A%D0%94%D0%9F>

вание зданий дает возможность создать единый архитектурный образ застройки.

Поэтапное строительство блокированных зданий при реконструкции аэропортов имеет несколько ограничений, связанных:

- с особенностями организации генерального плана аэропорта (конфигурация и размеры СТТ, привокзальной площади, аэропорта и т.п.);

- с реконструкцией взлетно-посадочных полос и реорганизацией системы рулежных дорожек, перронов, мест стоянок и, как следствие, реорганизацией схемы наземного движения воздушных судов (Местецкий, Л. М., Щетинин, Д. В. 2003);

- с перспективными планами развития территорий, расположенных рядом, в т.ч. населенных пунктов.

Поэтому поиск оптимальных решений – сложная задача, решение которой должно удовлетворять нескольким критериям, в т. ч. градостроительным.

В современных условиях реконструкции или модернизации аэропортов реализуются следующие варианты строительства новой КДП (АДВ):

- с последующим демонтажем существующей КДП (например, Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport, США);

- с сохранением существующей КДП (например, аэропорт «Норильск», Россия). При этом количе-

ство КДП может превышать 2 (например, Amsterdam Airport Schiphol, San Francisco International Airport);

- за пределами СТТ – на привокзальной площади (например, Vienna International Airport, Австрия).

Последний вариант наиболее интересен с точки зрения превращения объекта специального назначения на оригинальное архитектурное сооружение, имеющее сложные конструктивные и инженерные решения. История наибольшего по объемам авиаперевозок в Австрии Венского международного аэропорта «Швехат» (Vienna International Airport) насчитывает несколько этапов реконструкции, в т. ч.:

- удлинение существующей взлетно-посадочной полосы (1959 г.);

- строительство новой взлетно-посадочной полосы (1972 г.);

- строительство пассажирских - «Flughafen Wien» (1960 г.), «Skylink» (2006-2012 гг.) - и грузовых терминалов, отелей, паркингов и др.

Строительство в 1956-1960 гг. пассажирского терминала «Flughafen Wien» предусматривало блокирование с ним по линейной схеме нескольких зданий, в т. ч. многоэтажного здания КДП (АДВ) (Wolfram, Lenotti, 1988). Комплекс зданий размещался на границе перрона и привокзальной площади (рисунок 3).

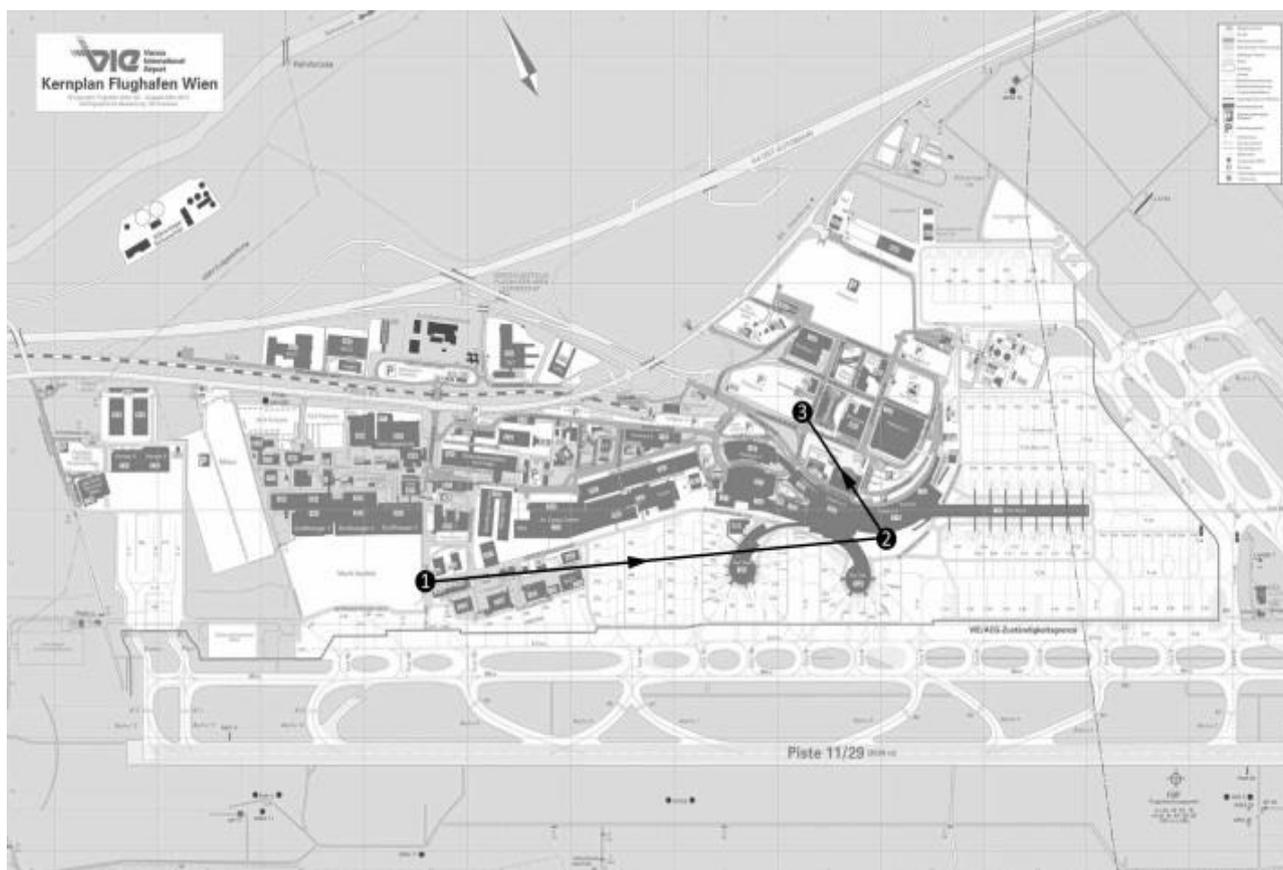


Рис. 3. Схема размещения здания КДП (АДВ), Vienna International Airport:

1 – до строительства терминала «Flughafen Wien» (до 1960 г.); 2 – после введения в эксплуатацию терминала «Flughafen Wien» в 1960 г.; 3 – построена в 2004-2005 гг.

Здание КДП (АДВ) имело оригинальную архитектуру и завершало комплекс справа, со стороны перрона (рисунок 4). Пристройка двух криволинейных в плане сателлитов - «Pier Ost» (1986 р.), «Pier West» (1989-1995) – к пассажирскому терминалу «Flughafen Wien» со стороны перрона и перспектива дальнейшего развития пассажирского комплекса на юго-восток потребовали реорганизации генерального плана и поиска оптимального, с точки зрения технологических процессов, решения.



Рис. 4. Здание КДП, Vienna International Airport. Введено в эксплуатацию в 1960 г. ³

В результате часть пассажирского комплекса вместе с КДП была демонтирована, а на территории привокзальной площади, приближенной к подъездной дороге, в 2004-2005 гг. по проекту архитектурного бюро Zechner & Zechner было построено отдельно стоящее здание АДВ высотой 108 м.

Здание имеет два объема, разнесенных по высоте (более 45 м). Первый – шестиэтажный (базовый) – для размещения различных служб аэропорта; второй – венчающий стеклянный объем для размещения основных диспетчерских залов и т.п. (рисунок 5). Мембранная конструкция, маскирующая техническое 45-метровое по высоте пространство, придает зданию оригинальности, а в вечернее и ночное время обеспечивает создание световых эффектов.

Перемещение здания КДП (АДВ) за пределы СТТ сопровождалось реорганизацией привокзальной площади, транспортно-пешеходных путей и пр. Значительная по площади территория, примыкающая к аэропорту, застроенная многоэтажными паркингами, отелями и др. объектами неавиационной деятельно-

сти, также получила высотный ориентир, функции которого выполняет здание КДП (АДВ).



Рис. 5. Здание КДП, Vienna International Airport. Введено в эксплуатацию в 2004-2005 гг. ⁴

Размещения новых высотных объектов обслуживания воздушного движения на территории аэропортов, расположенных в черте города, вносит изменения и в так называемую «голубую линию» - линию высот сложившейся застройки, в т.ч. исторической. В частности, с такой проблемой может столкнуться Международный аэропорт «Одесса» при выборе участка строительства новой КДП (АДВ).

Выводы

1. Динамичное развитие аэропортов и их инфраструктуры сопровождается изменением конфигурации и размеров зон визуального контроля за наземным движением воздушных судов, перемещением автотранспорта на внутрипортовых дорогах и др. Как следствие, увеличиваются расчетные высоты расположения диспетчерских рабочих мест в КДП (АДВ), обеспечивающие минимально допустимый уровень контроля летной зоны, зоны маневрирования и т.п.

2. Места расположения новых зданий КДП (АДВ) уже не ограничивается границами служебно-технических территорий аэропортов, а их высоты достигают и превышают 100 м.

3. Вследствие изменившихся технологических и экономических условий эксплуатации аэропортов, поэтапное блокирование зданий в процессе реконструкции не всегда является оптимальным решением. Среди градостроительных ограничений - особенности организации генерального плана аэропорта, транспортных схем, перспективные планы развития территорий, расположенных рядом.

3 - Wolfram, Lenotti. 1988. More than just a place to land. History, Function and Future of Vienna Airport. – Compress Verlag Vienna. 200 p.

4 - <http://add-journal.com/bashnya-schwechat-vienna/>

4. Новые отдельно стоящие объекты обслуживания воздушного движения меняют не только сложившиеся транспортные схемы, но и линии высот застроенных территорий, в том числе исторических.

Литература

- Агеева, Г. М. 2016. Об'єкти спеціального призначення – висотні акценти архітектури аеропортів. Промислове буд-во та інженерні споруди. 3: 20-24.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pbis_2016_3_5
- Государственный научно-исследовательский и научно-исследовательский институт Аэропроект 1984. Рекомендации по усовершенствованию принципиальных технологических и объемно-планировочных решений зданий аэропортов на основе комбинирования, специализации и унификации. Москва, Россия: 18-23.
- Бугаев, Б. П. и др. 1983. История гражданской авиации СССР. – М.: Изд-во «Воздушный транспорт». – 376.
- Волкова, А. В., Агеева, Г. М. 2016. Нові аеродромно-диспетчерські вежі аеропортів України *Матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. «Ефективні технології в будівництві» (7-8 квітня 2016 р., Київ, КНУБА):* 139-140
<http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/24966>
- Местецкий, Л. М., Щетинин, Д. В. 2003. Имитационная модель наземного движения воздушных судов в аэропорту. *Опыт практического применения языков и программных систем имитационного моделирования в промышленности и прикладных разработках (сборник докладов конференции «ИММОД»)*. Том II. С-Пб.: 84-88.
- Укрэроорух: достижения и перспективы 2010. Аэронавигация. 5(14): 22-30.
http://cosmos.kz/pdf/Aero_14.pdf
- Asgford, N. J.; Mumayiz, S.; Wright, P. H. 2011. Airport engineering: planning, design, and development of 21 st century airports. Ed 4. 754 p. (in Canada).
- Volkova, A., Agieieva, G. 2016. New face of air traffic service's objects *The seventh world congress aviation in the XXI-st century' «Safety in Aviation and Space Technologies» September 19-21.2016, Kyiv, Ukraine: Proceedings.* - 10.1.27-10.1.30.
<http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/22462>
- International Civil Aviation Organization (ICAO), 1986. Manual of surface movement guidance and control systems (SMGCS). DOC; 9476-AN/927. Montreal, Quebec, Canada. 100 p.
- International Civil Aviation Organization (ICAO), 2009. Airport Planning Manual. Part 1 Master Planning. DOC; 9184-AN/902. Ed 5. Montreal, Quebec, Canada. 360 p.
- International Civil Aviation Organization (ICAO), 2016. Air Traffic Services: Air Traffic Control Service. Flight Information Service. Alerting Service. Annex 11 to the Convention on International Civil Aviation. Ed 14. Montreal, Quebec, Canada. 144 p.
- International Civil Aviation Organization (ICAO), 2009. Aerodromes - Aerodrome Design and Operations. Annex 14 - Volume 1. Ed 5. Montreal, Quebec, Canada. 360 p.
- Kazda, A.; Caves, R. E. 2015. Airport design and operation. Ed. 3. 568 p. (in UK).
- Russo, C. J. 2015. Art of the Airport Tower. *Smithsonian Books* 176 p. (in USA)
- Ukrainian State Air Traffic Services Enterprise. 2017. Construction Approval.
<http://uksatse.ua/index.php?act=Part&CODE=239&lang=en>
- Wolfram, Lenotti. 1988. More than just a place to land. History, Function and Future of Vienna Airport. – *Compress Verlag Vienna*. 200 p.