



20-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminės konferencijos  
**TRANSPORTO INŽINERIJA IR VADYBA**,  
vykusios 2017 m. gegužės 12 d. Vilniuje, straipsnių rinkinys

Proceedings of the 20th Conference for Junior Researchers 'Science – Future of Lithuania'  
**TRANSPORT ENGINEERING AND MANAGEMENT**, 12 May 2017, Vilnius, Lithuania

Сборник статей 20-й конференции молодых ученых «Наука – будущее Литвы»  
**ИНЖЕНЕРИЯ ТРАНСПОРТА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК**, 12 мая 2017 г., Вильнюс, Литва

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

Галина Агеева, Анна Волкова, Алина Захарченко

*Учебно-научный институт аэропортов, Национальный авиационный университет, Киев, Украина*  
Эл. почта: [Agieieva@nau.edu.ua](mailto:Agieieva@nau.edu.ua)<sup>®</sup>; [volk.hanno4ka@gmail.com](mailto:volk.hanno4ka@gmail.com)<sup>®</sup>; [chaikaalina9@gmail.com](mailto:chaikaalina9@gmail.com)<sup>®</sup>

**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 (пассажирские 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 *et al.* 2011; Kazda, Caves 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 маневрирования 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 (Ээро 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 *et al.* 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 испол-

зования. 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, 2015; Агеева 2016). В Украине на протяжении последнего десятилетия также построены новые здания и сооружения обслуживания воздушного движения (Укразрорух 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 технологиях 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 (рис. 1).



Рис. 1. Здание КДП в аэропорту «Запорожье» (Ukrainian... 2017)

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



Рис. 2. Здание КДП в аэропорту «Хмельницкий»

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. Блокирование 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 ССТ, привокзальной площади, аэропорта и т.п.);
- с реконструкцией взлетно-посадочных полос и реорганизацией системы рулевых дорожек, перронов, мест стоянок и, как следствие, реорганизацией схемы наземного движения воздушных судов (Местецкий, Щетинин 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 количество 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 (рис. 3).

Здание КДП (АДВ) имело оригинальную архитектуру и завершало комплекс справа, со стороны перрона (рисунок 4). Пристройка двух криволинейных в плане сателлитов – «Pier Ost» (1986 г.), «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.

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 отдельное стоящее здание АДВ высотой 108 м.

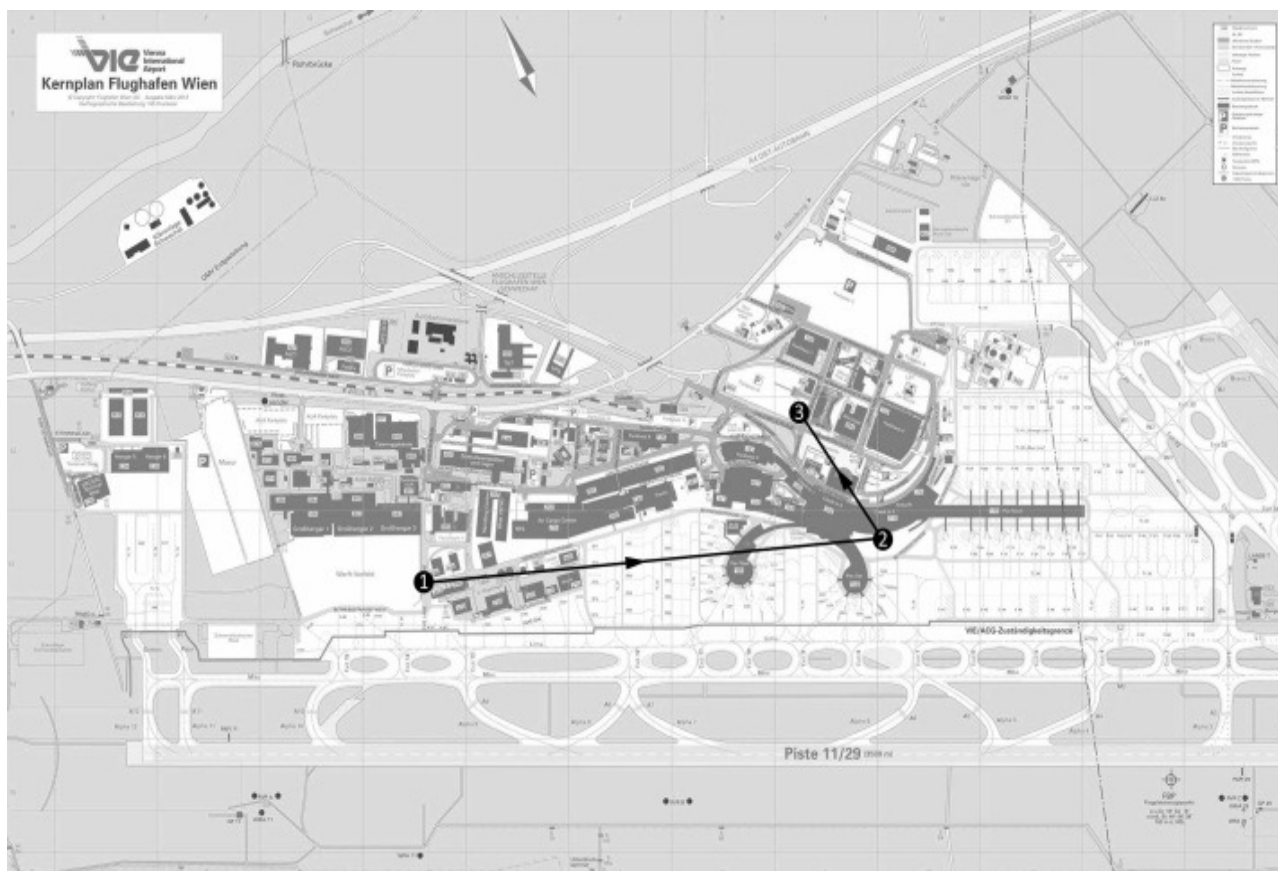


Рис. 3. Схема размещения здания КДП (АДВ), (Wolfram, Lenotti. 1988):

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.



**Рис. 4.** Здание КДП, Vienna International Airport. Введено в эксплуатацию в 1960 г. (Wolfram 1988)

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

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).

## Литература

- 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).
- 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. *Aerodromes – Aerodrome Design and Operations*. Annex 14 – Volume 1. Ed 5. Montreal, Quebec, Canada. 360 p.



**Рис. 5.** Здание КДП, Vienna International Airport. Введено в эксплуатацию в 2004–2005 гг.

## 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.

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

- 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.
- 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. Available from Internet: <<http://uksatse.ua/index.php?act=Part&CODE=239&lang=en>>.
- 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>
- Wolfram, Lenotti. 1988. *More than just a place to land. History, Function and Future of Vienna Airport*. Compress Verlag Vienna. 200 p.
- Агєєва, Г. М. 2016. Об'єкти спеціального призначення – висотні акценти архітектури аеропортів, *Промислове буд-во та інженерні споруди* 3: 20–24. Available from Internet: <[http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pbis\\_2016\\_3\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pbis_2016_3_5)>.
- Бугаев, Б. П. и др. 1983. *История гражданской авиации СССР*. М.: Изд-во «Воздушный транспорт». 376.
- Волкова, А. В.; Агєєва, 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>
- Государственный научно-изыскательский 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.
- 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.
- Укрэропрук: досягнення і перспективи 2010*. Аэронавигация. 5(14): 22–30. [http://cosmos.kz/pdf/Aero\\_14.pdf](http://cosmos.kz/pdf/Aero_14.pdf)