

УДК 625.717:725.39:378.4(045)

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-312-8-3>

## БУДІВНИЦТВО ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД АЕРОПОРТІВ: ОСВІТНІЙ АКЦЕНТ

Г. М. Агеєва

кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник,  
дійсний член Академії будівництва України  
Національного авіаційного університету  
ORCID: 0000-0001-9376-8753  
gala.agieieva@gmail.com

***Актуальність.** Масштабний військовий урбіцид 2022–2023 років на території України призвів до суттєвих руйнувань та пошкоджень аеродромів та інфраструктури декількох аеропортів, серед яких Гостомель, Вінниця, Миколаїв та ін. Були зруйновані й складові інфраструктури, збудовані або відремонтовані в рамках реалізації програми «Велике будівництво» (2021–2022 роки).*

*Нагальні проблеми відбудови та відновлення інфраструктури авіаційного транспорту потребують вивчення світових та вітчизняних практик, зокрема, повоєнних періодів, стосовно створення та удосконалення систем забезпечення надійності та безпеки об'єктів різного призначення; визначення експлуатаційної придатності складових аеродромних та аеропортових комплексів; організації навчального процесу та підготовки відповідних фахівців для авіаційної галузі закладами вищої освіти, зокрема Національним авіаційним університетом (НАУ), створеним у 1933 році.*

***Методи дослідження** — вивчення літературних джерел, проектних та фотографічних матеріалів; опрацювання відомостей із історії кафедри будівель і споруд аеропортів; узагальнення особистого досвіду навчання за спеціальностями 1213 «Будівництво аеродромів», 05.22.15 — аеропорти та наземне обладнання (аспірантура); системний підхід до вивчення освітньої діяльності*

як комплексу, основними складовими якого є навчальний, науковий та виховний процеси.

**Основні результати.** Подані матеріали про передумови виникнення проблеми науково-технічного супроводу будівель і споруд аеропортів на етапах життєвого циклу та шляхи їх розв'язання; основні етапи організації навчального процесу та підготовки спеціалістів з наземного забезпечення функціонування цивільної авіації у закладах вищої освіти України впродовж ХХ століття.

Наведені результати досліджень особливостей організації навчального процесу факультетом аеропортів Національного авіаційного університету впродовж 1970–2001 років, зокрема кафедрою будівель і споруд аеропортів. Остання забезпечувала теоретичну та практичну підготовку здобувачів вищої освіти у напрямку будівництва та технічної експлуатації будівель і споруд аеропортів.

Подані матеріали про кадровий склад кафедри, навчальні дисципліни, тематику та особливості виконання дипломних проєктів, тощо.

Висвітлена проблематика наукових, науково-дослідницьких робіт кафедри, результати виконання яких покладені в основу галузевих нормативних документів, винесені у складі дисертацій на захист, тощо.

**Практична значущість.** Отримані результати можуть бути використані при формуванні відповідних освітньо-професійних програм, робочих програм навчальних дисциплін, планів науково-дослідних робіт; при розв'язанні проблем кадрового забезпечення відповідних структурних підрозділів аеропортів, галузевих науково-дослідних, проєктно-вишукувальних, будівельно-монтажних та експлуатаційних організацій.

**Ключові слова:** аеропорт, проектування, будівництво, технічна експлуатація, підготовка спеціалістів, галузеві заклади вищої освіти, Національний авіаційний університет.

## Galyna Agieieva. CONSTRUCTION AND OPERATION OF AIRPORTS BUILDINGS AND FACILITIES: EDUCATIONAL EMPHASIS

***Timeliness.** The large-scale military urbicide of 2022–2023 on the territory of Ukraine led to significant destruction and damage to the airports and infrastructure of several airports, including Gostomel, Vinnytsia, Mykolaiv, and others. Infrastructure components built or repaired as part of the implementation of the “Great Construction” program (2021–2022) were also destroyed.*

*The urgent problems of reconstructing and restoring the infrastructure of aviation transport require the study of world and domestic practices, in particular, of the post-war periods, in relation to the development and improvement of systems for ensuring the reliability and safety of structures of various uses; determination of operational suitability of members of airfield and airport complexes; organization of the educational process and training of relevant specialists for the aviation industry by institutions of higher education, in particular, the National Aviation University (NAU) established in 1933.*

***Research methods** are study of literary sources, design and photographic materials; study of information on the history of the Department of Airport Buildings and Facilities; summary of personal teaching experience in majors of 1213 “Construction of airfields”, 05.22.15, airports and ground equipment (postgraduate studies); a systematic approach to the study of educational activity as a complex, the main components of which are educational, scientific and teaching processes.*

***Main results.** Materials are submitted on the prerequisites of the problem of scientific and technical support of airport buildings and facilities at life cycle stages and ways to solve those; organization of the educational process and the training of specialists for the ground support of civil aviation in higher education institutions of Ukraine during the 20th century.*

*The results of research on details of organization of the educational process by the Airport Faculty of the National Aviation University during 1970–2001, in particular the Department of Airport Buildings and Facilities, are presented. The latter provided theoretical and practical*

*training for students of higher education in construction and technical operation of airport buildings and facilities.*

*Materials are submitted about the staff of the Department, academic disciplines, topics and details of diploma projects, etc.*

*The issues of scientific and research works of the Department are covered, the results of this work are the basis of regulation in construction sector and issued as part of defense theses, etc.*

**Practical significance.** *The obtained results can be used in the development of relevant educational and professional programs, work programs of educational disciplines, plans of research works, in solving the problems of staffing the relevant structural units of airports, branch research, design and research, construction and installation and operational organizations.*

**Keywords:** *airport, design, construction, technical operation, training of specialists, branch institutions of higher education, National Aviation University.*

**Вступ.** Зростання ролі авіаційного транспорту у світовій економіці, подальший розвиток авіаційної галузі країни та реалізація відповідних завдань Національної економічної стратегії України на період до 2030 року, Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року потребують значних за обсягами інвестицій, кваліфікованих кадрів, зокрема, для будівництва та експлуатації аеродромних та аеропортових комплексів; розвитку та урбанізації територій, наближених до аеропортів.

У довоєнний пандемічний період (2019 рік) Україна займала 103 місце в рейтингу за Індексом авіаційної інфраструктури серед 141 країни світу [18; 22]. Технічний стан аеродромної інфраструктури оцінювався як критичний — 95 % для 17 аеропортів, що призводило до неможливості експлуатації останніх, стримувало розвиток галузі, регіонів та країни в цілому [39].

Загальний стан розвитку та інвестиційної привабливості транспортної інфраструктури України наприкінці 2021 року оцінювався

Інфраструктурним індексом на рівні 2,76 балів із 5-ти можливих. Зокрема авіаційний транспорт країни мав найвищий показник — 3,15 бали, а його складові відповідно: транспортна логістика — 3,2; діяльність транспортних монополістів/державних органів — 3,2; інвестиційна активність (привабливість) — 3,0; законодавство та державна політика — 3,2 [22; 39].

У межах програми «Велике будівництво» впродовж 2022 року планувалось реконструювати сім регіональних аеропортів, зокрема у Вінниці, Житомирі, Кривому Розі, Полтаві, Рівному, Чернівцях; побудувати аеропорт в м. Дніпрі [9].

З початком у лютому 2022 року масштабного військового урбіциду на території України реалізація проектів будівництва, реконструкції та модернізації аеропортів фактично зупинена. Суттєвих руйнувань та пошкоджень зазнали аеродроми та інфраструктура декількох аеропортів, серед яких Гостомель, Вінниця, Миколаїв та ін. Були зруйновані й складові інфраструктури, збудовані або відремонтовані в рамках реалізації програми «Велике будівництво».

За оцінками спеціалістів, орієнтовні потреби у фінансуванні проектів на виконання плану відбудови та відновлення транспортної інфраструктури (на період 2022–2026 рр.), зокрема авіаційного транспорту, становлять — 51,5 млрд грн [18].

Для успішної реалізації стратегічних планів, цільових програм потребують вивчення світові та вітчизняні практики, зокрема, повоєнних періодів, стосовно:

- відбудови та відновлення інфраструктури авіаційного транспорту;
- створення та удосконалення систем забезпечення надійності та безпеки об'єктів різного призначення; визначення експлуатаційної придатності складових аеродромних та аеропортових комплексів, тощо;
- організації навчального процесу та підготовки відповідних спеціалістів для авіаційної галузі закладами вищої освіти, зокрема Національним авіаційним університетом (НАУ), створеним у 1933 році [23; 24; 30; 33].

## **1. Передумови виникнення проблеми науково-технічного супроводу будівель і споруд аеропортів на етапах життєвого циклу та шляхи їх розв'язання**

Розвиток цивільної авіації, як складової єдиної транспортної системи, тісно пов'язаний з розв'язанням проблем наземного забезпечення польотів повітряних суден (ПС), обслуговуванням пасажирів, вантажів, пошти, тощо. Впродовж ХХ ст. це призвело до перетворення окремих летовищ та повітряних станцій на аеродромні та аеропортові комплекси будівель, споруд та обладнання різного призначення, що тісно пов'язані між собою функціонально, технологічно та територіально. Реальним стають річні обсяги авіаційних перевезень окремими аеропортами на рівні 60–70 млн пасажирів. Площі сучасних аеропортів збільшуються та досягають 2000–3000 га. Активно впроваджуються бізнес моделі, орієнтовані не тільки на збільшення економічного потенціалу аеропортів, але й комерціалізацію територій у зоні їх впливу [3].

У залежності від класу аеропорту та особливостей його функціонування щільність забудови території досягає 40 %. Технологічними домінантами останньої є аеродромні та аеропортові комплекси, оснащеність та технічний стан яких впливають:

- на рівень безпеки та інтенсивність польотів ПС;
- на обсяги перевезень пасажирів, вантажів та пошти;
- на рівень обслуговування та комфорт перебування авіапасажирів та відвідувачів аеропорту, тощо.

Життєвий цикл складових цих комплексів складається з чотирьох основних етапів: проектування, будівництва, експлуатації, утилізації. За наявності відповідних техніко-економічних обґрунтувань, життєвий цикл може бути подовжений за рахунок регенерації — проведення різноманітних заходів з ремонту, модернізації та реконструкції.

Будівлі і споруди аеропортів мають різні категорії складності та класи наслідків (відповідальності), умови та розрахункові строки експлуатації.

Забезпечення їх надійності і конструктивної безпеки під час проектування, будівництва та експлуатації потребують системного

підходу та залучення спеціалістів, підготовка яких повинна мати цільову (галузеву) спрямованість.

Розробку проектної документації для будівництва та експлуатації аеропортів з 1934 року здійснював Державний проектно-вишуквальний та науково-дослідний інститут «Аеропроект» та його філіали, зокрема «Украаеропроект», створений у 1969 році в Києві [23; 43].

У 1932 році утворюється Українське територіальне управління цивільного повітряного флоту, складовою діяльності якого були планування та розвиток галузі [43].

У 1940 році в Україні функціонувало 25 аеропортів і 340 злітно-посадкових майданчиків для обслуговування 77 повітряних ліній. Усі аеропорти впродовж Другої світової війни зазнали значних порушень та руйнувань будівель і споруд [43].

Після відбудови основних об'єктів станом на кінець 1945 року в Україні вже було 29 аеропортів і 295 злітно-посадкових майданчиків [43].

У наступні повоєнні роки продовжується робота з відновлення зруйнованих та будівництва нових будівель і споруд; впровадження нових технологічних схем обслуговування авіаційної техніки, авіапасажирів, вантажів; використання авіації у різних галузях економіки, тощо.

З 1957 року широко запроваджується реактивна авіаційна техніка, що, з одного боку, дозволяє виконувати регулярні перевезення на авіалініях середньої протяжності, значно збільшити обсяги перевезень пасажирів, вантажів та пошти; з іншого — вимагає реконструкції аеродромів, модернізації аеродромного обладнання; розвитку наземної бази аеропортів; просторової організації приаеродромних територій, тощо.

Упродовж 1960–1970 років у країні були побудовані аеровокзали великої (Бориспіль), середньої (Одеса) та малої пропускної спроможності (Вінниця, Донецьк, Житомир, Івано-Франківськ, Каховка, Луганськ, Маріуполь, Полтава, Рівне, Северодонецьк, Харків, Черкаси, Чернігів), тощо.

Для аеровокзалів середньої та малої пропускної спроможності, у більшості випадків, використовувались типові рішення,

орієнтовані на використання місцевих будівельних матеріалів, індустріальні методи возведення будівель і споруд, тощо.

Пропускна спроможність аеровокзала головного аеропорту країни — «Бориспіль», побудованого за індивідуальним проектом інститута «Київпроект» (керівник авторського колективу — арх. А. В. Добровольський), складала 1600 пас./год (з урахуванням міжнародного сектору) та вимагала індивідуальних рішень. Запропоновані та реалізовані архітектурно-планувальні, інженерні та технічні рішення забезпечили аеровокзалу роль домінанти забудови та привабливість для відвідування прихильниками авіації [2; 46].

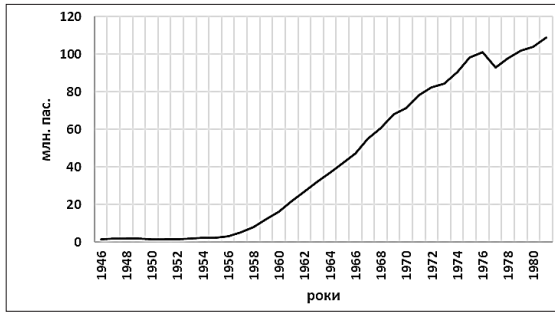
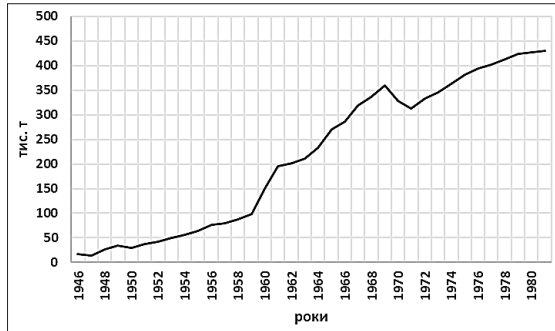
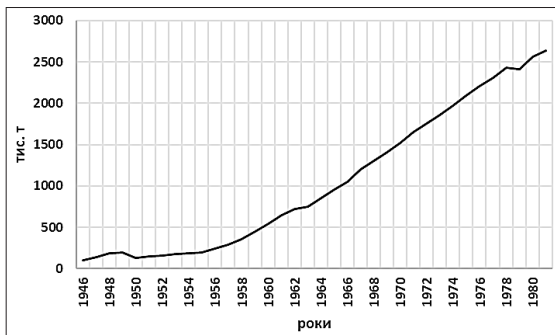
Подальший період розвитку авіаційної галузі (1970–1990 роки) характеризується:

- значним ростом обсягів авіаційних перевезень (рис. 1, див. с. 71). При порівнянні показників 1981–1985 рр. та 1961–1965 рр. — у 5,6 рази;
- потребою у нових будівлях і спорудах для забезпечення нормативних показників комфорту перебування та рівня обслуговування авіапасажирів на рівні пропускної спроможності аеропортів, яка перевищує початкові значення у 3–5 разів («Київ/Жуляни») [25];
- середнім рівнем забезпеченості наземної бази будівлями і спорудами — до 60 % (табл. 1, див. с. 72–73);
- скороченням існуючих наземних основних фондів до 47 % внаслідок фізичного та морального зношення;
- недостатнім обсягом капіталовкладень у розвиток наземної бази галузі цивільної авіації;
- реалізацією цільових та директивних рішень стосовно розвитку окремих аеропортів та авіапідприємств;
- містобудівними проблемами, пов'язаними з розвитком міст та аеропортів, розташованих поруч або в межах населених пунктів (аеропорт «Київ/Жуляни» та ін.).

Першочерговими для авіаційної галузі стають завдання:

- будівництва, модернізації та реконструкції аеродромних та аеровокзальних комплексів;
- будівництво складів пального;



*a**б**в*

**Рисунок 1** — Динаміка змін обсягів перевезення авіаційним транспортом пасажирів (а), вантажів (б), пошти (в) упродовж 1946–1980 років

- будівництва великопрольотних ангарів, зокрема, експериментального в аеропорту «Бориспіль» [41; 42; 45];
- впровадження автоматизованих систем керування повітряним рухом;
- будівництва підприємств бортового харчування, їдалень, готелів, поліклінік, лікарень;
- будівництва житла для працівників аеропортів та їх родин, об'єктів соціального призначення тощо.

**Таблиця 1** — Усереднені показники забезпечення аеропортів будівлями і спорудами

| № з/п | Об'єкти аеропорта   | Середній рівень забезпеченості будівлями і спорудами [7], % | Відповідність забезпеченості наземної бази нормативним вимогам / придатність наземної бази до експлуатації |
|-------|---|---|--|
| 1     | 2   | 3   | 4  |
| 1     | <b>Для забезпечення безпеки та регулярності польотів повітряних суден</b>   |   |  |
| 1.1   | Аеродроми   | 85  | Неповна припустима забезпеченість / обмежена придатність наземної бази до експлуатації                     |
| 1.2   | Об'єкти служби перевезень, керування повітряним рухом, радіонавігації та зв'язку, систем світлосигнального обладнання | 70  | Неповна припустима забезпеченість / обмежена придатність наземної бази до експлуатації                     |
| 1.3   | Об'єкти забезпечення авіапаливом  | 66  | Неповна неприпустима забезпеченість / наземна база непридатна до експлуатації                              |
| 1.4   | Авіаційно-технічні бази   | 34  | Оцінці не підлягає / наземна база непридатна до експлуатації   |

## Закінчення таблиці 1

| 1        | 2   | 3       | 4  |
|----------|---|---------|--|
| 1.5      | Ангари  | 21 [16] | Оцінці не підлягає / наземна база непридатна до експлуатації                           |
| 1.6      | Авіаремонтні заводи                             | 72      | Неповна припустима забезпеченість / обмежена придатність наземної бази до експлуатації |
| <b>2</b> | <b>Для обслуговування пасажирів та вантажів</b> |         |  |
| 2.1      | Аеровокзали                                     | 53      | Неповна неприпустима забезпеченість / наземна база непридатна до експлуатації          |
| 2.2      | Готелі  | 52      | Неповна неприпустима забезпеченість / наземна база непридатна до експлуатації          |
| 2.3      | Вантажні комплекси                              | 46      | Оцінці не підлягає / наземна база непридатна до експлуатації                           |

За даними спеціалістів вартість будівель і споруд основного виробничого призначення складала 60 % вартості основних фондів авіаційної галузі [37; 38]. Досвід експлуатації аеродромних та аеровокзальних комплексів, авіаційно-технічних баз, ангарів, складів та ін. свідчив про прискорення процесів їх фізичного зношування та скорочення розрахункових строків експлуатації.

В аеропортах обласних центрів і великих промислових міст будуються та реконструюються аеродромні комплекси, аеровокзали, пасажирські павільйони, об'єкти забезпечення авіапаралімом, соціально-культурного обслуговування, тощо. Впроваджуються нові системи наземного обслуговування пасажирів, пошти, вантажів. Змінюються планувальні рішення привокзальних площ, схеми організації під'їзних шляхів, тощо. На той час були

реконструйовані і відремонтовані підїзні шляхи до 46 аеропортів місцевих повітряних ліній [43].

У 1980 році на території України існувало 380 аеродромів цивільної авіації, зокрема 72 аеродроми зі штучним покриттям. Аеропорти 22 обласних центрів, м. Києва, Сімферополя мали злітно-посадкові смуги, несна спроможність та технічний стан яких дозволяв експлуатацію літаків з газотурбінними двигунами [43].

Повітряний транспорт стає доступним для різних верст населення та масовим для користування. З аеропортів країни, які на той час мали повітряний зв'язок з 126 містами СРСР та столицями держав-членів Ради економічної взаємодопомоги, впродовж 1980 року було відправлено 12,5 млн пас., 38,4 тис. т пошти, 241 тис. т вантажів [43]. Для порівняння відповідні показники 2019 (допандемійного) року: пасажиропотік — 24,3 млн, вантажів — 60,2 тис. т [19].

Разом із розширенням мережі аеропортів, підвищенням рівня їх забезпеченості будівлями і спорудами, інтенсивності їх експлуатації зростали обсяги витрат на їх утримання та відновлення експлуатаційних якостей.

Це актуалізувало проблеми створення та удосконалення систем забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів, пошуку науково обґрунтованих підходів до планування виробничої діяльності авіаційних підприємств, зокрема нормування витрат матеріальних ресурсів на ремонтно-експлуатаційні потреби, тощо.

У 1968 році Міністерством цивільної авіації був затверджений комплексний план розвитку НАУ [33]. Реалізація останнього дозволила побудувати комплекс будівель і споруд навчального, навчально-виробничого, навчально-дослідного, фізкультурно-спортивного, культурно-видовищного, господарського та житлового призначення [5; 23; 24; 30]. Структурні підрозділи ФАП розміщувались у навчальних корпусах №№ 1, 3, 5.

На період 1968–1990 років, коли стрімко розвивалась авіаційна галузь (рис. 1) та мережа аеропортів [23; 43], припадає найбільша кількість студентів та випускників ФАП денної та заочної форм навчання. Чисельність окремих курсів денної форми навчання

досягала 200 чоловік: 100 майбутніх інженерів-будівельників, 100 інженерів-механіків (випуски 1983, 1984 рр.).

Значною — до 5–10 % — була й частка майбутніх інженерів-будівельників — представників країн Європейського, Азійсько-Тихоокеанського, Африканського, Латиноамериканського макроекономічних регіонів.

Серед випускників факультету, які пов'язали свою трудову діяльність з авіаційною та будівельною галузями:

- керівники та працівники структурних підрозділів Державної авіаційної служби України, міжнародних та регіональних аеропортів України, ближнього та дальнього зарубіжжя;
- провідні фахівці науково-дослідних та проектно-вишукувальних інститутів цивільної авіації, зокрема, ДП «Украеропроект» (Київ), ДП «Казаеропроект» (Алмати, Казахстан), ДП «Ленаеропроект» (Санкт-Петербург, Росія), ДП «Красаеропроект» (Красноярськ, Росія);
- провідні фахівці науково-дослідних та проектно-вишукувальних інститутів будівельної галузі, зокрема, ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», Державний науково-дослідний та проектно-вишукувальний інститут «НДІпроектреконструкція», ВАТ «Український інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського», ТОВ «Укрдорпроект» та ін.;
- викладачі закладів вищої освіти, зокрема, Національного авіаційного університету, Національного транспортного університету та ін.

Випускники ФАП цього періоду працюють у Азійсько-Тихоокеанському та Південно-Американському офісах Міжнародної організації цивільної авіації (ІСАО).

Багато випускників факультету продовжили навчання в аспірантурі, отримали відповідні кваліфікації та захистити дисертаційні роботи за різними спеціальностями, зокрема:

05.22.15 — аеропорти та наземне обладнання (1985, М. В. Шинкарчук; 1986, В. М. Золотоперий; Фам Као Тханг, В'єтнам; 1989, І. М. Пліш; Май Туань Ань, В'єтнам; Шакья Пунья Радж, Непал);

05.22.14 — експлуатація повітряного транспорту (1990, А. І. Закревський, Ле Дик Тьен, В'єтнам);

05.23.11 — будівництво автомобільних доріг та аеродромів (1994, Г. М. Агеєва);

05.22.11 — автомобільні шляхи та аеродроми (2001, А. І. Баришпол; 2003, М. В. Березівський; 2005, С. М. Каратеев; 2009, О. В. Родченко);

05.23.11 — будівельні конструкції, будівлі і споруди (2004, В. Г. Ширшов; 2013, С. М. Скребнева);

05.23.17 — будівельна механіка (2000, О. В. Якімкін);

05.07.01 — аеродинаміка та газодинаміка літальних апаратів (1996, Т. В. Козлова);

21.06.01 — екологічна безпека (2005, О. В. Коновалова).

Більшість з них поповнила ряди професорсько-викладацького складу Alma mater та інших закладів вищої освіти.

## **2. Основні етапи організації навчального процесу та підготовки спеціалістів з наземного забезпечення функціонування цивільної авіації у закладах вищої освіти України впродовж ХХ століття**

Історія закладів вищої освіти України налічує декілька етапів, пов'язаних із розвитком авіаційної галузі та підготовкою спеціалістів для проектування, будівництва та експлуатації наземних споруд та аеродромів.

У першій чверті ХХ ст. у складі окремих, політехнічних закладів освіти утворюються авіаційні відділи, факультети, кафедри, майстерні, гуртки [23; 24; 30; 40]. Студентам транспортних спеціальностей викладають дисципліни, пов'язані з повітряним транспортом. Про це свідчать архівні документи (навчальні плани й програми факультетів, особові справи викладачів, матрикули студентів та ін.).

Зокрема, випускникам 1924–1926 років факультету експлуатації шляхів сполучення Київського комерційного інституту викладались такі дисципліни: «Експлуатація повітряних шляхів» (1923 р., викладач — П. М. Пушечников, випускник Санкт-Петербурзького

інституту інженерів шляхів сполучення 1908 року), «Повітряні шляхи сполучення» (1924 р., викладач — проф. М. Б. Делоне, учень М. Є. Жуковського, один із засновників вітчизняного планеризму).

Відповідні записи вміщує, зокрема, матрикул І. М. Кривельова, слухача Київського комерційного інституту 1920–1924 років навчання, який зберігається його нащадками [29].

У 1930 році в складі Національного технічного університету України (НТУУ) «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (сучасна назва закладу) утворюється авіаційний факультет для підготовки інженерів для цивільної авіації за декількома спеціальностями, зокрема, «наземні споруди та аеродроми». Упродовж 1932–1933 років було підготовлено та випущено 34 інженери з експлуатації наземних споруд [40].

Починаючи з 1931 року, на державному рівні приймається рішення щодо віднесення будівництва нових та модернізації існуючих аеропортів до групи позачергово важливих об'єктів капітального будівництва. Для проектування та будівництва створюються галузеві проектно-вишукувальні («Аеропроект», 1934) та спеціалізовані будівельні організації (трест «Цивільавіабуд» та ін.) [43].

Для підготовки відповідних спеціалістів створюються галузеві навчальні заклади вищої та середньої освіти, зокрема, Ленінградський інститут інженерів цивільного повітряного флоту (ЦПФ, 1930) та Київський авіаційний університет (1933 р., сучасна назва — Національний авіаційний університет (НАУ)).

Перший — на базі факультету повітряних сполучень Ленінградського інституту інженерів шляхів сполучень для підготовки спеціалістів з літако- та моторобудування, будівництва аеродромів, зв'язку та навігації, аерофотозйомки, економіці та плануванню цивільної авіації.

Другий — на базі авіаційного факультету Київського машинобудівельного інституту для підготовки спеціалістів з моторобудування, наземного забезпечення, експлуатації авіаційної техніки. До складу інституту входило чотири факультети, зокрема, факультет наземних споруд. Останній проіснував до 1935 року [23; 24; 30; 40].

Починаючи з 1968 року, підготовка фахівців за спеціальностями, які були основою наземного забезпечення функціонування цивільної авіації, а саме: «Будівництво аеродромів», «Експлуатація аеродромів» (кваліфікація: інженер-будівельник); «Експлуатація повітряного транспорту» (кваліфікація: інженер-механік з технічної експлуатації засобів автоматизації та механізації аеропортів), здійснювалась у НАУ на факультеті аеропортів (ФАП). Факультет був єдиним на території колишнього СРСР та забезпечував підготовку фахівців для України, країн ближнього та дальнього зарубіжжя.

У 1983 році зі складу ФАП був відокремлений Факультет наземної авіаційної техніки (ФАНТ).

Значну роль у навчанні, професійному становленні майбутніх спеціалістів грали викладачі багатьох факультетських та загальноінститутських кафедр. Вплив кожної з них важко розглядати та оцінювати окремо, тому що вони були складовими багатогранного навчального процесу, провадили освітню, методичну, наукову та виховну діяльність для забезпечення авіаційної галузі спеціалістами [21].

Разом з тим, слід звернути увагу на дві кафедри фахової підготовки — кафедру аеропортів та кафедру будівель і споруд аеропортів, які до кінця ХХ ст. забезпечували виконання освітніх програм з дисциплін професійного спрямування та відповідали за рівень підготовки, перепідготовки й підвищення кваліфікації спеціалістів наземних служб авіаційних підприємств.

Кафедра аеропортів ФАП забезпечувала теоретичну та практичну підготовку у напрямку будівництва та експлуатації аеродромів. Її у різні роки очолювали В. І. Блохін, д. т. н., проф., інженер-полковник (1968–1979), І. А. Белінський, к. т. н., доц. (1979–1999), Г. П. Таланов, к. т. н., доц. (1999–2000), М. В. Шинкарчук, к. т. н., доц. (2000–2001), Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф. (2001–2002), В. К. Цихановський, д. т. н., проф. (2002–2008), А. О. Белятинський, д. т. н., проф. (2008–2020). Історія створення та результати діяльності цієї випускової кафедри впродовж 50 років оприлюднені у працях [24; 30; 48].



Діяльність кафедри будівель і споруд аеропортів ФАП, яка забезпечувала теоретичну та практичну підготовку у напрямку будівництва та технічної експлуатації будівель і споруд аеропортових комплексів, є не менша за значимістю [24]; потребує вивчення, узагальнення та популяризації, особливо в сучасних умовах відбудови та відновлення інфраструктурних об'єктів авіаційного транспорту країни [9; 18; 39].

### **3. Освітня та наукова складові діяльності кафедри будівель і споруд аеропортів ФАП НАУ (1970–2001)**

До розв'язання важливих для авіаційної галузі завдань залучаються й викладачі ФАП НАУ, зокрема, кафедри будівель і споруд аеропортів.

У різні роки кафедру очолювали М. А. Черкасов, д. т. н., проф. (1970–1980); Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с. (1981–1986); Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф. (1986–2001) (рис. 2, див. с. 80).

Для провадження освітньої та наукової діяльності кафедри були залучені переважно представники науково-дослідних, проектно-вишукувальних інститутів, будівельних організацій, закладів вищої освіти. Серед викладачів — спеціалісти, які мали багаторічний досвід наукової, дослідницької, проектною та практичної діяльності (рис. 3–5, див. с. 81–83):

- в **академічних інститутах** (В. І. Горбатов, к. т. н., доц., Інститут механіки АН України; Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с., Інститут теплофізики АН України);
- у **науково-дослідних інститутах будівельної галузі України** (А. Ф. Зеленкова, к. т. н., доц., Державний науково-дослідний інститут будівельних матеріалів і виробів (НДІБВ); Л. І. Кривельов, к. т. н., с. н. с., ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК); Київський зональний науково-дослідний інститут експериментального проектування (КиївЗНДІЕП); В. М. Першаков, к. т. н., доц., УкрНДІдіпросільгосп, УкрНДІПцивільсьбюд; Б. М. Лисичин, д. т. н., проф., АТ «Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського»);

*а**б**в*

**Рисунок 2** — Завідувачі кафедри будівель і споруд аеропортів ФАП:  
*а* — М. А. Черкасов, д. т. н., проф.; *б* — Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.; *в* — Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.

- у **навчальних закладах МОН України** (М. А. Черкасов, д. т. н., проф., Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф., О. В. Шимановський, д. т. н., проф., А. В. Манько, к. т. н., доц., Київський інститут будівництва і архітектури; Б. М. Лисицин, д. т. н., проф., І. Л. Машков, Національний транспортний університет; М. М. Дмитрієв, к. т. н., доц.; Ю. М. Сагідаєв, к. т. н., доц., Національний авіаційний університет);
- у **проектних організаціях та конструкторських бюро** (В. С. Горбатов, к. т. н., доц., конструкторське бюро «Південне», Дніпро);
- на **будівництві об'єктів громадського та виробничого призначення** (А. Ф. Зеленкова, к. т. н., доц., АТ «Головкивбуд»).



**Рисунок 3** — Співробітники кафедри будівель і споруд аеропортів ФАП, березень, 1983 рік: Ю. К. Сенчук, к. т. н., доц.; О. М. Крітова; В. І. Горбатов, к. т. н., доц.; Г. Ф. Зеленкова, к. т. н., доц.; Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.; І. Харіна; Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.

*Джерело: архів Л. І. Кривельова*

Серед навчальних дисциплін, які викладались співробітниками кафедри:

- «Архітектурно-будівельні конструкції будівель і споруд аеропортів» (М. А. Черкасов, д. т. н., проф.; Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.; В. М. Ткачук, к. т. н., доц.; О. М. Крїтова, Ю. Г. Помазановський; П. В. Шиманський);
- «Будівельна механіка» (Ю. В. Вержуський, д. т. н., проф.; Б. М. Лисицин, д. т. н., проф.; О. В. Шимановський, д. т. н., проф.; В. І. Волков, І. Л. Машков, П. О. Сїньов);
- «Будівельні матеріали» (А. А. Бунякін, к. т. н., доц.; Г. Ф. Зеленкова, к. т. н., доц.; О. В. Доценко, к. т. н., доц.; В. І. Васильченко);
- «Будівельні та ремонтні роботи» (А. В. Манько, к. т. н., доц.; Ю. М. Сагідаєв, к. т. н., доц.);



**Рисунок 4** — Експозиція проектів аеровокзальних комплексів, кафедра будівель і споруд аеропортів ФАП, 1986 р.: Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.; А. Ф. Зеленкова, к. т. н., доц.

*Джерело: архів Л. І. Кривельова. Публікується вперше*

- «Будівлі і споруди цивільної авіації» (М. А. Черкасов, д. т. н., проф.; Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.; О. М. Кротова, Ю. Г. Помазановський; П. В. Шиманський);
- «Гідравліка, водопостачання та каналізація» (Ю. М. Кривенко, к. т. н., доц.);
- «Економіка будівництва та експлуатації аеропортів» (М. А. Домрачев, к. е. н., доц.);
- «Інженерні конструкції, основи стандартизації» (В. С. Горбатов, к. т. н., доц.; А. В. Манько, к. т. н., доц.);
- «Організація та планування будівництва та капітального ремонту аеропортів» (Ю. К. Сенчук, к. т. н., доц.);



**Рисунок 5** — Демонстраційний макет авіаційно-технічної бази, кафедра будівель і споруд аеропортів, 1986 р.: А. Ф. Зеленкова, к. т. н., доц.; В. С. Горбатов, к. т. н., доц.; А. В. Манько, к. т. н., доц.; Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.

*Джерело: архів Л. І. Кривельова. Публікується вперше*

- «Основи наукових досліджень» (Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.; Б. М. Лисицин, д. т. н., проф.; Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.; В. М. Першаков, к. т. н., доц.);
- «Особливості вишукувань, проектування та будівництва аеропортів у зарубіжних країнах» (Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.);
- «Системи автоматизованого проектування» (Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.; Б. М. Лисицин, д. т. н., проф.);
- «Теплотехніка, теплогазопостачання та вентиляція» (Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.);
- «Технічна експлуатація аеродромів, будівель і споруд аеропортів» (Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.; О. М. Крітова);
- «Технологія будівельних та ремонтних робіт» (А. В. Манько, к. т. н., доц.; Ю. М. Сагідаєв, к. т. н., доц.);
- «Чисельні методи розв'язання завдань у будівництві» (Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.) та ін.

Були підготовлені та видані підручники, навчальні посібники, методична література [17; 26; 27; 35; 38; 44; 47; 49; 50], сформовані навчальні програми, навчально-методичні комплекси відповідних навчальних дисциплін.

Впроваджувались нові для того часу прийоми та методи навчання: моделювання діяльності проектної групи у спеціально створеній проблемній ситуації (рольові ігри під час виконання курсових робіт і проектів), поточний контроль та тестування за допомогою ЕОМ, тощо.

Під керівництвом викладачів кафедри:

- виконувались курсові проекти будівель і споруд цивільної авіації; архітектурно-будівельних конструкцій будівель і споруд; інженерних конструкцій; організації та планування будівництва та капітального ремонту аеропортів;
- проводились виробнича, експлуатаційна, переддипломна практики в експлуатаційних службах аеропортів, проектних організаціях, будівельно-монтажних управліннях цивільної авіації;
- виконувались дипломні проекти.

На формування тематики останніх впливали запити часу та відповідні напрямки наукової діяльності кафедри.

Під час виконання дипломного проекту студент повинен був продемонструвати рівень набутих теоретичних знань та практичні навички розв'язання складних інженерних завдань будівництва нових або реконструкції існуючих будівель і споруд аеропортів, розроблення технології будівельних та ремонтних робіт. До складу проекту входили такі розділи: аналітичний огляд; архітектурно-планувальне, технологічне та загальне конструктивне рішення; розрахунково-конструктивна частина; інженерне обладнання; технологія та організація будівництва; економічна частина; охорона праці та навколишнього середовища. Графічна частина проекту (ручна графіка) складала 10–12 аркушів формату А0, пояснювальна записка — до 110 аркушів формату А4.

Обов'язковою складовою був розділ «Технічна експлуатація будівель / споруд», де відображались програми та завдання служб експлуатації аеропортів стосовно утримання, ремонтів та реконструкції об'єктів проектування; умови та особливості експлуатації; результати оцінки фізичного зношування (для об'єктів реконструкції) та пропозиції щодо усунення причин, відновлення експлуатаційних якостей будівлі/споруди, тощо.

Темою дипломного проекту могли бути проектування або реконструкція великих та середніх за пропускну спроможністю аеровокзалів; ангарів, авіаційно-технічних баз, комплексів вантажних перевезень, баз механізації, будівель тривалого очікування пасажирів, контрольно-диспетчерські пунктів, профілакторіїв, виробничих баз ремонтно-будівельних управлінь та аеродромних служб, тощо.

Окремим студентам пропонувалось у якості дипломного проекту виконати науково-дослідну роботу за тематикою наукових досліджень кафедри.

У той час кафедрою виконувалась низка держбюджетних науково-дослідних робіт, зокрема на замовлення Міністерства цивільної авіації, пов'язаних:

- з нормуванням процесів оптимізації архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерних рішень аеровокзалів та аеровокзальних комплексів [20; 25; 42];

- з експериментальним проектуванням великопрольотних ангарів [27; 28; 41; 42; 43; 45];
- зі створенням та удосконаленням системи технічної експлуатації будівель і споруд аеропортів, зокрема, плануванням виробничої діяльності авіаційних підприємств та нормуванням витрат матеріальних ресурсів на ремонтно-експлуатаційні потреби, тощо [17; 20; 26; 27; 35; 37; 38].

Дипломні проекти виконувались з використанням вихідних даних, збір яких здійснювався під час переддипломної практики. Наявна проектна документація стосовно об'єкта проектування повинна була використовуватися тільки в якості варіанта технічного рішення. Студент повинен був врахувати особливості експлуатації об'єкта, запропонувати та обґрунтовані інші технологічні, планувальні, конструктивні та технічні рішення. Як приклади, «Проект реконструкції будівлі аеровокзалу в аеропорту Южно-Сахалінськ з детальною розробкою опалення і вентиляції» (автор — А. М. Полтавець, керівник — Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с., 1984); «Проект реконструкції аеровокзалу в аеропорту Южно-Сахалінськ з розробкою пропозицій стосовно технічної експлуатації будівлі» (автор — А. В. Савельєва, керівник — О. М. Крітова, 1992).

Це надавало можливість реалізовувати варіантне проектування та порівнювати техніко-економічні показники обох рішень у економічній частині проекта.

Впроваджувались й такі форми як участь у реальному проектування та виконанні комплексних проектів. Зокрема, у 1984 році був виконаний «Проект будівлі аеровокзалу на 1600 пас./год в аеропорту Ашгабад з детальною розробкою розрахунково-конструктивної частини (комплексний проект)» (автори — М. В. Ламандзія, Т. М. Ламандзія, керівник — В. М. Першаков, к. т. н., доц.).

Такі форми дозволяли за ініціативою студентів створити творчий осередок для колективного розв'язання практичних завдань з реальними вихідними даними, «жорсткими» термінами виконання; визначити неформального лідера та оцінити спроможність випускників працювати в колективі («рольові ігри»).



Важливою складовою цього процесу була можливість представити свої проектні рішення на розгляд провідним архітекторам, будівельникам та спеціалістам служб експлуатації аеропортів.

Усталеною була проектна практика збільшення пропускної спроможності складових аеропортових комплексів, модернізації технології обслуговування ПС, пасажирів та ін. за допомогою архітектурних, планувальних, конструктивних та інженерних рішень.

В якості прикладів використання різних підходів до розв'язання проблем аеровокзального комплексу МА «Бориспіль» можна навести декілька дипломних проектів, виконаних під керівництвом Л. І. Кривельова, к. т. н., доц., впродовж 1983, 1984, 2001 років:

- «Проект реконструкції аеровокзального комплексу та пасажирського перону аеропорту Бориспіль за сателітною концепцією» (автор — В. Шохін, 1983);
- «Проект будівлі аеровокзалу для міжнародних повітряних сполучень в аеропорту Бориспіль з детальною розробкою технології обслуговування пасажирів та архітектурно-планувальних рішень» (автор — Г. М. Агеєва, 1984);
- «Проект терміналу чартерної авіакомпанії для обслуговування пасажирів категорії VIP в аеропорту Бориспіль» (автор — В. А. Сімоненко, 2001).

У першому випадку для збільшення пропускної спроможності була запропонована модернізація технологічних схем обслуговування пасажирів у аеровокзалі; будівництво додаткових об'ємів залів очікування (сателітів) та посадкової галереї у бік пасажирського перону. Просторова композиція вирішувалась у комплексі з існуючим аеровокзалом, його ядром — дворівневим об'ємом розмірами у плані 48×48 м; залізобетонною оболонкою покриття, яка виконувала активну роль у формуванні початкового просторового образу будівлі. Це було враховано й в архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерних рішеннях сателітів, розташованих за лінійною схемою вздовж осі будівлі аеровокзалу.

Автор дипломного проекту В. Шохін мав можливість представити свої рішення на розгляд архітектору А. В. Добровольському (АО «Київпроект»), керівнику авторського колективу проекту

будівництва аеровокзала (1965), та отримати його позитивну рецензію [2].

Інший підхід, орієнтований на повне обслуговування пасажирів у міському аеровокзалі та їх порейсову доставку автобусами-експресами до трапу літака, був запропонований Г. М. Агєєвою.

Доцільність такого рішення була обґрунтована ще наприкінці 1970-х років результатами досліджень витрат часу на доставку пасажирів громадським транспортом до аеропорту та їх передпольотне обслуговування в аеропортах України. У більшості випадків ці витрати склали понад 70–90 % часу перебування в польоті, зокрема, до Москви. Для МА «Бориспіль» обслуговування пасажирів у міському аеровокзалі, за оцінками спеціалістів, дозволяло скоротити витрати часу на доставку та передпольотне обслуговування з 180–200 до 92–115 хв при тривалості польоту 70 хв [8].

Доставку було запропоновано здійснювати експериментальними перонними автобусами Ikarus 692.01 PALT Airport Mobile Bridge, які були введені до експлуатації у 1983 році в аеропортах Угорщини. Це було враховано під час детальної розробки технологічних схем обслуговування пасажирів, архітектурно-планувальних рішень аеровокзалу, перону та привокзальної площі.

Проектні пропозиції отримали позитивну рецензію архітекторки М. Б. Приймак (КиївЗНДІЕП, експериментальне відділення).

На початку XXI ст. в МА «Бориспіль» виникла потреба будівництва окремого терміналу пропускної спроможністю 20–50 пас./год для обслуговування пасажирів чартерних авіакомпаній із забезпеченням підвищеного рівня комфорту та безпеки перебування в аеропорту.

Студентом В. А. Сімоненко була обґрунтована доцільність застосування реверсної системи обслуговування пасажирів з дискретним часом 1 год та можливість виключення потужних засобів механізації для сортування та транспортування багажу. Проект отримав позитивні рецензії В. І. Бойко, к. е. н., директора ДП «Украеропроект», В. І. Белова, головного інженера проєктів ДП «Украеропроект» [36].

Упродовж навчання студенти 3–5 курсів мали можливість набути досвід наукової та дослідницької діяльності, залучившись до виконання держбюджетних науково-дослідних робіт кафедри та факультету в цілому.

Окремі результати впроваджувались в дипломні проекти, оприлюднювались на конференціях різних рівнів, зокрема, університетських.

Досліджувались особливості технологічних схем обслуговування ПС, пасажирів, вантажів; принципів архітектурні, планувальні, конструктивні та інженерні рішення будівель великих, середніх та малих аеровокзалів; авіаційно-технічних баз, контрольно-диспетчерських пунктів; процеси та особливості організації технічної експлуатації та оцінки експлуатаційної придатності об'єктів різного призначення, тощо.

Про це свідчить тематика доповідей на студентських науково-технічних конференціях ФАП (секція «Будівлі і споруди аеропортів»). Зокрема, у 1984 році за результатами виконання наукових робіт та дипломних проектів були оприлюднені такі доповіді [32]:

- «Пропозиції щодо реконструкції пасажирського комплексу аеропорта Бориспіль» (Г. М. Агеева, керівник — Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.);
- «Особливості об'ємно-планувального та конструктивного рішення будівлі аеровокзала пропускної спроможністю 1600 пас./год в аеропорту Ашхабад» (М. В. Панкратова, Т. М. Ламандзія, керівник — В. М. Першаков, к. т. н., доц.);
- «Особливості реконструкції будівлі аеровокзала пропускної спроможністю 200 пас./год в аеропорту Житомир» (А. З. Возняк, керівник — В. М. Першаков, к. т. н., доц.);
- «Обґрунтування необхідності реконструкції будівлі аеровокзала аеропорта Южно-Сахалінськ» (А. М. Полтавець, керівник — Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.);
- «Особливості експлуатації аеропорта Мінськ-2 при його частковому вводі до експлуатації» (І. О. Іванова, І. С. Васюта, В. К. Мешкова, керівник — Ю. К. Сенчук, к. т. н., доц.);

- «Дослідження структури швидкокомунікуємих будівель комплексного постачання для аеропортів місцевих повітряних ліній та опорних баз використання авіації у народному господарстві» (А. Е. Лаукс, керівник — Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.);
- «Технологічна схема обслуговування пасажирів внутрішніх та міжнародних ліній в єдиному об'ємі аеропорта Сочі» (Ю. О. Жеглов, Л. Б. Луцюк, керівник — Ю. К. Сенчук, к. т. н., доц.);
- «Особливості технологічної схеми будівлі КДП аеропорта Дніпропетровськ» (Ф. М. Челпанов, керівник — В. І. Горбатов, ст. викл.) та ін.

Цікавими є кількісні показники розподілу дипломників між двома кафедрами. Зокрема, у 1984 році було випущено 99 студентів, які навчалися за спеціальністю 1213 «Будівництво аеродромів» та отримали кваліфікацію «Інженер-будівельник» [34]. З них 65 студентів (серед яких 7 іноземців — представників Гвінеї Бісау, Куби, Сирії) захищались на кафедрі аеродромів, 34 студента — на кафедрі будівель і споруд аеропортів (34 %).

Це свідчило про зростання попиту на фахівців з технічної експлуатації будівель і споруд аеропортів та враховувало рекомендації служб експлуатації аеропортів.

Рівень застосування ЕОМ для розрахунків конструкцій та інженерних мереж у дипломах останніх на той час досягав 47 %.

У 1984 році три з чотирьох дипломів з відзнакою отримали випускники кафедри будівель і споруд аеропортів (Г. М. Агеєва, А. М. Полтавець, Н. Г. Ребік).

У 1992 році під керівництвом Ю. В. Верюжського, д. т. н., проф. виконується «Проект ангару (з використанням системи автоматизованого проектування AutoCAD)» (автор — М. В. Котляров) для обслуговування Ан-124 «Руслан» в аеропорту м. Братислава, Словаччина. Слід звернути увагу на те, що вперше на факультеті всі складові проектних пропозицій були виконані на персональному комп'ютері IBM PC AT-286. Як наслідок, рівень застосування текстових редакторів, систем автоматизованого проектування та креслення (САПР) — 100 %: пояснювальна записка (Лексикон,

ChiWriter), графічна частина (AutoCAD\_10), розрахункова частина (Lira, GIFTS, COSMOS, MathCAD). Обсяг проекту: графічна частина — 18 аркушів формату А0, пояснювальна записка — 287 аркушів формату А4.

Проект отримав позитивну рецензію провідних спеціалістів Науково-дослідного інституту автоматизованих систем у будівництві (НДІАСБ).

З часом усі дипломи виконуються з використанням САПР та багатofункціональних програмних комплексів.

Традиційно до складу державних екзаменаційних комісій включались представники Українського управління цивільної авіації, авіапідприємств та аеропортів, галузевих науково-дослідних та проектно-вишукувальних інститутів; деканату, кафедри аеропортів, кафедри будівель і споруд аеропортів, кафедри охорони праці (рис. 6 (див. с. 92) та рис. 7 (див. с. 93)).

Урочисте свято вручення дипломів відбувалось у Центрі культури та мистецтв за участю керівництва НАУ та факультетів, випускників, їх родин та друзів (рис. 8 (див. с. 93) та рис. 9 (див. с. 94)).

До 1989 року в НАУ існувала спеціалізована Рада ВАК СРСР К 072.04.05 по захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.15 — аеропорти та наземне обладнання.

Випускники ФАП мали можливість продовжити навчання в аспірантурі НАУ за спеціальністю 05.22.15 — аеропорти та наземне обладнання, отримати кваліфікацію «інженер-дослідник» та захистити дисертаційні роботи у спеціалізованих вчених радах:

- Національного авіаційного університету (1985, В. М. Шинкарчук; 1986, В. М. Золотоперий; Фам Као Тханг, В'єтнам; 1989, І. М. Пліш; Май Туань Ань, В'єтнам; Шакья Пунья Радж, Непал; 1990, А. І. Закревський, Ле Дик Тьєм, В'єтнам; 1996, Т. В. Козлова);
- Національного транспортного університету (1994, Г. М. Агеева; 2001, А. І. Барішпол; 2003, М. В. Березівський; 2005, С. М. Каратеев; 2009, О. В. Родченко);

- АТ «Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського» (2004, В. Г. Шишов) та ін.

Упродовж 1970–1987 років основну проблематику наукових досліджень кафедри (під керівництвом М. А. Черкасова, д. т. н. проф. та Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.) складали процеси фізичного та морального зношування будівель і споруд аеропортів, оцінки їх технічного стану, відновлення експлуатаційної



**Рисунок 6** — Члени Державної екзаменаційної комісії, 1987 р.:  
1 ряд — І. О. Кузнецов, директор ДП «Украеропроект»;  
А. М. Троценко, заступник начальника Українського управління цивільної авіації, В. І. Блохін, д. т. н., проф.;  
2 ряд — М. А. Домрачев, к. т. н., доц.; Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.;  
Л. А. Буриченко, к. т. н., проф., декан факультету аеропортів;  
І. О. Белинський, к. т. н., доц., завідувач кафедри аеропортів;  
Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., доц., завідувач кафедри будівель і споруд аеропортів, І. М. Пліш, к. т. н., доц.

*Джерело: архів Л. І. Кривельова*



**Рисунок 7** — Захист дипломного проекту, студент А. З. Возняк, ФАП. 1984 рік

*Джерело: архів Ф. Ф. Борецького*



**Рисунок 8** — Центр культури та мистецтв НАУ. Урочисте вручення дипломів випускникам, червень 1984 року. На трибуні — В. І. Блохін, д. т. н., проф., інженер-полковник

*Джерело: архів Ф. Ф. Борецького*

придатності; нормування витрат на утримання будівель і споруд; особливості проектування та будівництва великопрольотних будівель авіаційно-технічних баз (АТБ), тощо.

Була виконана низка науково-дослідних робіт (НДР), серед яких (у хронологічному порядку):

- «Розробка наукових основ технічної діагностики стану будівель і споруд аеропортів» (1980–1981, керівник — Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.);
- «Визначення видів та обсягів ремонтів будівель і споруд аеропортів цивільної авіації у залежності від їх фізичного зношування з урахуванням економічних факторів» (1982–1983, керівник — Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.);
- «Розробити наукові основи та нормативне забезпечення системи технічної експлуатації будівель і споруд аеропортів»



**Рисунок 9** — Випускники факультету аеропортів, спеціальність 1213 «Будівництво аеродромів», група 501-АП, 1984 рік  
*Джерело: архів Ф. Ф. Борецького*



цивільної авіації» (1984–1985, керівник — Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.);

- «Розробити та впровадити заходи зі збільшення міжремонтних термінів на підставі планово-попереджувального ремонту будівель і споруд цивільної авіації» (1986–1987, керівник — Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.) та ін.

Результати НДР були впроваджені в такі галузеві документи, розроблені за участю викладачів кафедри на замовлення Міністерства цивільної авіації:

- настанова з експлуатації спеціальних будівель і споруд цивільної авіації (А. А. Бунякін, к. т. н., доц., 1975);
- інструкція про порядок визначення строків проведення, видів та обсягів ремонтів будівель і споруд (Б. Ф. Сотніченко, к. т. н., с. н. с.; Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.; В. С. Горбатов, к. т. н., доц.; О. М. Крігова, 1985).

У співпраці з АТ «Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського» були виконані експериментальні дослідження конструкцій великопрольотних будівель авіаційно-технічних баз (АТБ), зокрема мембранних панелей покриттів ангарів, 1974–1989 [28; 41; 42; 43; 45].

Наприкінці 1990-х років проблематика наукових досліджень кафедри (під керівництвом Ю. В. Верюжського, д. т. н., проф.) поширюється на авіаційну промисловість, промислове та цивільне будівництво, машинобудування та оборонний комплекс [11; 12; 13; 14].

Зроблений акцент на впровадження систем автоматизованого проектування (САПР) та чисельне моделювання етапів життєвого циклу будівель і споруд відображають нові навчальні плани, плани наукової роботи кафедри, тематика НДР, тощо.

Розробляються:

- методологія чисельного моделювання та оцінки ризиків аварій ПС під час руху у приземної та наземної зонах;
- методологія чисельного моделювання та оцінки ризиків у завданнях авіаційного страхування;
- методи оцінки ризиків під час реалізації групи початкових подій та аналіз економічних наслідків;

- пропозиції та проекти створення аеропортової та аеродромної інфраструктури на основі технології швидко монтуємих будівель;
- розрахункові обґрунтування та рекомендації для проектування вертолітних площадок на будівлях, тощо.

У наукову, дослідницьку діяльність, навчальний процес впроваджуються програмні комплекси «Міраж», «Ліра», SCAD, Cosmos та ін.

Формується навчально-науково-виробничий комплекс, до складу якого входять НАУ, «Украеропроект», Інститут кібернетики АН УССР, Науково-виробниче підприємство (НВП) «Більшовик», НВП «Потенціал».

У 1993 році за наказами Міністра освіти України та ректора НАУ був створений Науково-дослідницький інститут механіки швидкоплинних процесів (НДІМШП). Базою НДІМШП була Проблемна науково-дослідна лабораторія Інституту кібернетики, підпорядкована Президії Академії наук України та Міністерству електроніки машинобудування колишнього СРСР [14].

Головною метою лабораторії був розвиток чисельних методів прикладної математики та механіки (в першу чергу — чисельно-аналітичного методу потенціалу — ЧАМП) для розробки пакетів прикладних програм та інших засобів САПР, що використовувалися при проектуванні об'єктів будівництва та електроніки.

Основна діяльність НДІМШП була спрямована на створення методології оцінки ризиків і керування ризиками екологічно загрозливих систем, що складаються з різноманітних технологічних об'єктів і елементи яких можуть характеризуватися високим рівнем радіаційної, токсичної, експлуатаційної, пожежної та іншими загрозами.

Зокрема, було запропоновано використовувати методологію оцінки ризиків для аналізу безпеки об'єкта «Укриття» Чорнобильської АЕС та інших промислових об'єктів [11].

Викладачі кафедри та співробітники НДІ МШП залучалися до ліквідації наслідків Спітакського землетрусу (Вірменія, 1988), аварії на Чорнобильській АЕС (Україна, 1986) [11; 15]; науково-технічного супроводу будівництва та реконструкції будівель

і споруд в аеропортах України, країн СНД (1989–1991) [1; 4; 6; 10; 13; 20; 26; 28; 31].

Під керівництвом Ю. В. Верюжського, д. т. н., проф. були виконані комплексні НДР з обстеження та розроблені пропозиції щодо стабілізації процесів в екстремальних середовищах, створення технічних рішень щодо перетворення об'єкту «Укриття» в споруду довго тривалої надійної експлуатації та переробки радіоактивних відходів.

Збереглися архівні фото робочих моментів обстеження [15]. За спинами дослідників стіна радіобіологічного захисту, за якою розташований зруйнований 4-й реактор ЧАЕС (рис. 10).

Низка наукових результатів оприлюднена у спеціалізованих виданнях «Проблеми Чорнобильської зони відчуження / Problems of Chornobyl Exclusion Zone», «Ядерна та радіаційна безпека» та ін.



**Рисунок 10** — Учасники робіт з обстеження об'єктів Чорнобильської АЕС, 1989–1991 рр.: Л. І. Кривельов, к. т. н., доц. кафедри будинків і споруд аеропортів; Г. М. Ремінець, к. т. н., доц. кафедри аеропортів; М. Г. Іщенко, головний фахівець НДІ МШП  
*Джерело: архів Л. І. Кривельова*

Для авіаційної галузі впродовж 1987–1991 років за участю викладачів та аспірантів кафедри, співробітників НДІ МШП, НВП «Потенціал» виконується низка НДР, серед яких (у хронологічному порядку):

- «Впровадження систем автоматизації в практику будівельних підрозділів цивільної авіації» (1987, керівник — Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.);
- «Оптимізація технічних рішень несних та огорожувальних конструкцій швидко монтуємих будівель ангарів та здійснення наукового керівництва експериментальним будівництвом ангара на два літака типа Ан-28 в аеропорту Херсона» (1988–1989, керівник — Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.);
- «Науково-методичний супровід дослідно-промислового будівництва на об'єктах цивільної організації. Пропозиції щодо вдосконалення конструкцій тонкошарових покриттів» (1990, керівник — Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.);
- «Розрахунково-теоретичний аналіз тонкошарового покриття» (1990, керівник — Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.);
- «Дослідження несної спроможності штучної злітно-посадкової смуги та розроблення рекомендацій щодо її посилення» (1991, керівник — Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.);
- «Розробка методів визначення напружено-деформованого стану, глибини шару води та температури на поверхні експлуатуємих злітно-посадкових смуг цивільної авіації» (1992, керівник — Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.);
- «Розвиток чисельно-аналітичного метода потенціала та математичних моделей аеродромних споруд з підвищеною ефективністю функціонування в умовах України» (1992–1994, керівник — Ю. В. Верюжський, д. т. н., проф.);
- «Моделювання напружено-деформованого стану та фільтрації води в елементах штучних аеродромних покриттів та основ» (1993, керівник — Л. І. Кривельов, к. т. н., доц.);
- «Розробка математичних моделей шаруватих покриттів» (1993, керівник — К. І. Анкянец).

Нові наукові положення, одержані особисто аспірантами кафедри, в подальшому були винесені у складі дисертацій на захист.

У цей період під керівництвом Ю. В. Веружського, д. т. н., проф., завідувача кафедри було підготовлено та захищено низку дисертаційних робіт, зокрема на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук:

- а) за спеціальністю 05.23.11 — будівництво автомобільних доріг та аеродромів:
  - «Вплив жорсткості верхнього шару на напружено-деформований стан двошарових аеродромних покриттів» (1994, Г. М. Агеєва, Національний транспортний університет);
  - «Вертикальне планування аеродромів на підставі імітаційного моделювання» (1994, І. В. Аляксін, Національний транспортний університет);
- б) за спеціальністю 05.23.01 — будівельні конструкції, будівлі і споруди:
  - «Надійність будівельних конструкцій відповідальних об'єктів при впливі особливого виду динамічного навантаження» (2004, В. Г. Ширшов, ВАТ «Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського»).

У 1987 році відбувся захист дисертаційної роботи викладача кафедри В. С. Горбатова «Дослідження коливань пружних систем з декількома положеннями рівноваги при періодичних збудженнях» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.17 — будівельна механіка. Робота виконана в Українському державному університеті науки і технологій (м. Дніпро) під керівництвом М. Г. Бондаря, д. т. н., проф.

З 1999 року кафедра бере участь в «англомовному проекті» — навчанні студентів англійською. Формуються відповідні програми, готуються навчальні, методичні та допоміжні матеріали для відповідних навчальних дисциплін, зокрема «Архітектури будівель і споруд цивільної авіації» [47], «Будівельних конструкцій» [49], «Вищої математики» [50] та ін.

Проект успішно реалізується впродовж 20 років та охоплює зараз, у 2022/2023 навчальному році, дві освітньо-професійні програми «Дизайн» (спеціальності 022 «Дизайн») та «Промислове та цивільне

будівництво» (спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія») факультету архітектури, будівництва та дизайну НАУ.

**Висновки.** 1. Сучасна політична й економічна ситуації в Україні формує запит на підготовку спеціалістів з будівництва та експлуатації аеропортів та аеродромів.

2. Нагальні проблеми відбудови та відновлення інфраструктури авіаційного транспорту потребують вивчення світових та вітчизняних практик, зокрема, повоєнних періодів, стосовно створення та удосконалення систем забезпечення надійності та безпеки об'єктів різного призначення; визначення експлуатаційної придатності складових аеродромних та аеропортових комплексів; організації навчального процесу та підготовки відповідних фахівців для авіаційної галузі закладами вищої освіти.

3. Будівлі і споруди сучасних аеропортів мають різні категорії складності та класи наслідків (відповідальності), умови та розрахункові строки експлуатації. Забезпечення їх надійності і конструктивної безпеки під час проектування, будівництва та експлуатації потребують системного підходу та залучення спеціалістів, підготовка яких повинна мати цільову (галузеву) спрямованість.

4. Національний авіаційний університет має багаторічний досвід організації навчального процесу та підготовки спеціалістів з наземного забезпечення функціонування цивільної авіації у період стрімкого розвитку авіаційної галузі та мережі аеропортів (1968–1990 роки).

5. Досвід кафедри будівель і споруд аеропортів, яка забезпечувала теоретичну та практичну підготовку у напрямку будівництва та експлуатації складових аеропортових та аеродромних комплексів може бути використаний при формуванні відповідних освітньо-професійних програм, робочих програм навчальних дисциплін, планів роботи створеної у 2023 році кафедри інфраструктури авіаційного транспорту.

## ПОДЯКА

Автор висловлює подяку співробітникам кафедри будівель і споруд аеропортів ФАП НАУ — Ользі Петрівні Белокуровій,

Анатолію Васильовичу Маньку, Леоніду Івановичу Кривельову, Ользі Михайлівні Кривовій, Юрію Магомедовичу Сагідаєву — за допомогу в пошуках та опрацюванні архівних матеріалів.

Особлива подяка — однокурсникам Феліксу Борецькому, Марині Ламандзії, випускникам ФАП різних років — Любові Мартинович, Наталії Парфентівій, Михайлу Котлярову, Валерію Сімоненку — за надані матеріали з приватних архівів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Агеєва Г. М. Натурні дослідження розрахункових параметрів ґрунтових основ аеродромних покриттів. *Современные проблемы строительства*. 2010. № 13. С. 103–108.
2. Агеєва Г. М. Оболонки подвійної додатньої кривизни в архітектурі будівель транспортних вузлів Києва. *Архітектура історичного Києва. Історія — теорія — практика* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 20 лист. 2020 р. Київ : КНУБА, 2020. С. 14–15.
3. Агеєва Г. М. Урбанізація територій, наближених до аеропортів — пріоритет підготовки фахівців з містобудування в Національному авіаційному університеті України. *Архітектура, будівництво, дизайн в освітньому просторі* : колективна монографія. Рига, Латвія : Baltija Publishing, 2021. С. 8–39.
4. Агеєва Г. М., Кривельов А. І. Моніторинг реконструкції жорстких аеродромних покриттів. *Advances in Aerospace Technology*. 1998. № 1. С. 397–402. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11002
5. Агеєва Г. М., Чернишева М. О., Коробко К. В. Містобудівна та соціальна роль фізкультурно-спортивних зон закладів вищої освіти у контексті сталого розвитку. *Теорія та практика дизайну*. 2021. Вип. 23. С. 5–20. DOI: 10.18372/2415-8151.23.16258
6. Алюкснин И. В. Решение задач вертикальной планировки аэродромов на основе имитационного алгоритма. Киев, 1993. 48 с. Деп. В ГНТБ Украины 04.10.93, № 1918-Ук93.
7. Бабков А. Б., Назаров В. В. Оценка состояния и перспективы развития наземной материально-технической базы гражданской авиации. *Современные проблемы развития наземной базы гражданской авиации* : материалы Всесоюзной научно-технической конференции. Москва : Аэропроект, 1989. С. 3–9.
8. Бердник Б. И. Размещение городских аэровокзалов в крупных и крупнейших городах. Проектирование зданий и сооружений пассажирского комплекса. Москва : Аэропроект, 1969. Вип. 3. С. 50–73.

9. Велике будівництво. Програма Президента України. Bigbud : вебсайт. URL: <https://bigbud.kmu.gov.ua/>
10. Верюжский Ю. В. Актуальные задачи проектирования и эксплуатации зданий и сооружений аэропортов. *XVIII звітна наук.-техн. конф. університету за 1997 рік*. Київ : КМУЦА, 1998. С. 140–141.
11. Верюжский Ю. В. Исследование объекта «Укрытие» как представителя класса экстремальных объектов. *Проблеми Чорнобильської зони відчуження*. 1998. Вип. 6. С. 3–15.
12. Верюжский Ю. В. Численные методы в САПР аэропортостроения. *Современные проблемы развития наземной базы гражданской авиации* : материалы Всесоюзной научно-технической конференции, г. Киев. Москва : Аэропроект, 1989. С. 214–220.
13. Верюжский Ю. В., Агеева Г. Н., Горбатов В. С., Кривелев Л. И. Экспериментально-теоретическое исследование эксплуатационной пригодности многослойной плиты аэродромного покрытия. *Методы потенциала и конечных элементов в автоматизированных исследованиях инженерных конструкций* : тезисы докладов Всесоюз. науч.-техн. конф., г. Киев, 10–11 декабря 1991 г. Киев : Общество «Знание» Украины, 1991. С. 9–10.
14. Верюжський Ю. В. Головні напрямки досліджень Науково-дослідного інституту механіки швидкоплинних процесів при Національному авіаційному університеті. *AVIA-2002* : матеріали III Міжнар. наук.-техн. конф., м. Київ, 24–26 квітня 2001 р. Київ : НАУ, 2001. Том 1. С. 14.103–14.105.
15. Вшановуємо пам'ять викладачів ФАБД НАУ — учасників ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. *Національний авіаційний університет* : вебсайт. URL: <http://surl.li/egers> (дата звернення: 02.01.2023).
16. Гребеник В. Г. Перспективы строительства ангаров из легких металлических конструкций. *Современные проблемы развития наземной базы гражданской авиации* : материалы Всесоюзной научно-технической конференции. Москва : Аэропроект, 1989. С. 178–184.
17. Домрачев Н. А. Сметная стоимость строительства и реконструкции аэропортов : учебное пособие. Киев : КИИГА, 1978. 120 с.
18. Залучення інвестицій у відбудову транспортної галузі в Україні. *Національний інститут стратегічних досліджень* : вебсайт. URL: <http://surl.li/emeeo> (дата звернення: 02.01.2023).
19. Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. *Урядовий портал* : вебсайт. URL: <http://surl.li/emerrp> (дата звернення: 02.01.2023).



20. Зеленкова Г. Ф., Запороженко О. Ю. Біологічне руйнування будівельних конструкцій і виробів в аеропортах. *Advances in Aerospace Technology*. 1998. № 1. С. 390–396. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11001
21. Формирование личности инженера в вузе: проблемы воспитания в процессе обучения / Зуев К. Е., Блохин В. И., Морозов В. А., Пасько Н. И., Герасимов Е. Н., Герасименко Т. Ф., ..., Кравчук И. Ф. Київ : Вища школа, 1982. 175 с.
22. Інфраструктурний індекс 2021. *Logistics in Ukraine* : вебсайт. URL: <http://surl.li/emeqv> (дата звернення: 02.01.2023).
23. История гражданской авиации СССР: научно-популярный очерк / под общей редакцией Б. П. Бугаева. Москва : Воздушный транспорт, 1983. 376 с.
24. Киевский институт гражданской авиации (1933–1993): очерк истории / А. В. Вовчик, В. Н. Гребенников, И. П. Челюканов и др. ; отв. ред. П. В. Назаренко. Київ : КМУГА, 1994. 578 с.
25. Комский М. В. Концепция развития аэровокзальных комплексов. *Современные проблемы развития наземной базы гражданской авиации* : материалы Всесоюзной научно-технической конференции. Москва : Аэропроект, 1989. С. 145–152.
26. Кривелев Л. И., Першаков В. Н., Зеленкова А. Ф. Здания и сооружения гражданской авиации. Особенности объемно-планировочных решений, расчета и конструирования элементов зданий, возводимых в условиях жаркого климата : учебное пособие. Киев : КИИГА, 1992. 88 с.
27. Кривельов Л. І. Архітектура будинків і споруд цивільної авіації : конспект лекцій. (Лекції 1–10). Київ : КМУЦА, 2000. 83 с.
28. Манько А. В., Марченко А. И., Козовенко А. М. Оценка действительной работы металлических конструкций покрытия ангарного корпуса 120×60 м. *Проектирование, строительство, эксплуатация и механизация аэропортов*. Киев : КИИГА, 1989. С. 98–100.
29. Матрикуль слухателя Київського Комерційного Інститута Кривелева Івана Никитовича, видань августа 3 дня 1920 г. (факультет інженерів експлуатації шляхів), № 4103.
30. Національний авіаційний університет: літопис / М. С. Кулик та ін. Київ, 2010. 368 с.
31. Першаков В. М., Горбатов В. С., Коваль Л. В. Нове в проектуванні вантажних терміналів аеропортів України. *Advances in Aerospace Technology*. 1998. № 1. С. 403–406. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11251
32. Программа XXXII научно-технической конференции факультета аэропортов. Киев : КИИГА, 1984. 16 с.

33. Рассказывает ректор института А. Ф. Аксенов. *Авиатор*. №№ 32–33 (916–917), пятница, 21 октября 1983 г. С. 12.
34. О допуске к защите дипломных проектов студентов V курса ФАП в июне 1984 г. : распоряжение декана факультета аэропортов от 14.06.1984 № 47/у.
35. Сенчук Ю. К. Организация, планирование и управление строительством и капитальным ремонтом аэропортов : учебное пособие. Киев : КИИГА, 1989. 84 с.
36. Сімоненко В. А. Принципові рішення терміналу чартерної авіакомпанії. *AVIA-2001* : матеріали III Міжнар. наук.-техн. конф., 24–26 квітня 2001 р., м. Київ. Київ : НАУ, 2001. Том 1. С. 14.100–14.102.
37. Сотниченко Б. Ф., Белокуров С. Ф. Определение норм расхода материалов на ремонтно-эксплуатационные нужды производственных зданий и сооружений аэропортов. *Проектирование, строительство, эксплуатация и механизация аэропортов*. 1982. С. 63–67.
38. Сотниченко Б. Ф., Кротова О. М. Основы технической эксплуатации зданий и сооружений аэропортов : учебное пособие. Киев : КИИГА, 1986. 88 с.
39. Стан і пріоритети розвитку транспортної інфраструктури. *Logistics in Ukraine* : вебсайт. URL: <http://surl.li/emoir> (дата звернення: 02.01.2023).
40. Татарчук В. В. Історія авіаційного напрямку освіти й техніки в Київському політехнічному інституті (1914–1933 рр.): загальний огляд. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. 2013. № 68. С. 172–182.
41. Ткачук В. М., Лебедич И. Н., Горбатов В. С., Дмитриев Н. Н. Исследование профилированного металлического настила с легкобетонным утеплителем. *Строительство зданий и сооружений аэропортов*. Киев : Общество «Знание» Украинской ССР, 1974. С. 16–17.
42. Тоцкий О. Н., Бунякин А. А., Прицкер А. Я. Внедрение мембранных конструкций покрытий ангаров. *Строительство зданий и сооружений аэропортов*. Киев : Общество «Знание» Украинской ССР, 1974. С. 11–13.
43. Троценко А. М. Аеропорти України. Київ : Європейський університет, 2002. 252 с.
44. Черкасов Н. А. Архитектура. Киев : Будівельник, 1968. 499 с.
45. Черкасов Н. А., Тоцкий О. Н., Бунякин А. А., Ткачук В. М., Левый В. В., Прицкер А. Я. Экспериментальные исследования мембранных панелей покрытий ангаров. *Вопросы проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации и механизации аэропортов*. 1975. Вып. 1. С. 22–26.

46. Agieieva, G. M. (2023). Visitors' Terraces as Components of the Urban Environment of Airports. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Building Innovations, Lecture Notes in Civil Engineering. Vol. 299. DOI: 10.1007/978-3-031-17385-1\_31
47. Architecture of buildings and structures of civil aviation: Methodical instructions on performance of a course paper / Compilers: L. I. Kriveljov, V. A. Simonenko, I. A. Dmitruk. Kyiv : NAU, 2001. 40 p.
48. Bieliatynskiy, A., Pershakov, V., Bileush, & Pylypenko, O. (2020). The 50<sup>th</sup> anniversary of the airports department of airports faculty of the National Aviation University (1969–2019). *Advances in Aerospace Technology*. Vol. 82, № 1. P. 51–57. DOI: 10.18372/2306-1472.82.14611
49. Building constructions. Concrete and reinforced structures: Handouts V. M. Pershakov, S. I. Tkachenko. Kyiv : NAU, 2002. 72 p.
50. Lissitsin B. M. Higher mathematics. Differential calculus: Lectures. Kyiv : KIUCA, 2000. 96 p.

## REFERENCES

1. Ahyeyeva, H. M. (2010). Naturni doslidzhennya rozrakhunkovykh parametriv gruntovykh osnov aerodromnykh pokryttiv [Field studies of calculated parameters of soil bases of airfield coatings]. *Sovremennyye problemy stroytel'stva* [Modern construction problems]. 2010. Iss. 13. P. 103–108 (in Ukrainian).
2. Ahyeyeva, H. M. (2020). Obolonky podviynoyi dodatn'oyi kryvlyzny v arkhitekturi budivel' transportnykh vuzliv Kyveva [Shells of double positive curvature in the architecture of buildings of transportation hubs of Kyiv]. In: Kyiv National University of Construction and Architecture, Architecture of historical Kyiv. History — theory — practice, Proceedings of the VI International scientific and practical conference, Kyiv, November 20 2020. Kyiv. P. 14–15 (in Ukrainian).
3. Ahyeyeva, H. M. (2021). Urbanizatsiya terytoriy, nablyzhenykh do aeroportiv — priorytet pidhotovky fakhivtsiv z mistobuduvannya v Natsional'nomu aviatsiynomu universyteti Ukrayiny [Urbanization of territories close to the airports is a priority for trenning specialists on urban planning in the National Aviation University of Ukraine]. In: V. Karpov, ed. *Arkhitektura, budivnytstvo, dyzayn v osvith'omu prostori* [Architecture, construction, design in the educational space]. Riga : Baltija Publishing, 2021. P. 8–39 (in Ukrainian).
4. Ahyeyeva, H. M. & Krivyl'ov, L. I. (1998). Monitorynh rekonstruktsiyi zhorstkykh aerodromnykh pokryttiv [Monitoring of reconstruction

- of hard airfield surfaces]. *Advances in Aerospace Technology*. 1998. Iss. 1, pp. 397–402. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11002 (in Ukrainian).
5. Ahyeyeva, H. M., Chernysheva, M. O. & Korobko, K. V. (2021). Mistobudivna ta sotsial'na rol' fizkul'turno-sportyvnykh zon zakladiv vyshchoyi osvity u konteksti staloho rozvytku [Urban planning and social role of physical culture and sports zones of higher education institutions in the context of sustainable development]. *Teoriya ta praktyka dyzaynu* [Theory and practice of design]. 2021. Iss. 23, pp. 5–20. DOI: 10.18372/2415-8151.23.16258 (in Ukrainian).
  6. Al'ksnin, I. V. (1993). Resheniye zadach vertikal'noy planirovki aerodromov na osnove imitatsionnogo algoritma [Solving the problems of vertical planning of airfields based on a simulation algorithm]. Kyiv, GNTB Ukrainy 04.10.93, № 1918-Uk93 (in Russian).
  7. Babkov, A. B. & Nazarov, V. V. (1989). Otsenka sostoyaniya i perspektivy razvitiya nazemnoy material'no-tekhnicheskoy bazy grazhdanskoj aviatsii [Assessment of the state and development prospects of the ground material and technical base of civil aviation]. In: *Aeroproject, Modern problems of development of the ground base of civil aviation, Proceedings of the All-Union Scientific and Technical Conference*, Kyiv. Moscow. Pp. 3–9 (in Russian).
  8. Berdnik, B. I. (1969). Razmeshcheniye gorodskikh aerovokzalov v krupnykh i krupneyshikh gorodakh [Location of urban air terminals in large and largest cities]. *Proyektirovaniye zdaniy i sooruzheniy passazhirskogo kompleksa* [Designing of the completed and constructed passenger complex]. Iss. 3, pp. 50–73 (in Russian).
  9. Cabinet of Ministers of Ukraine, 2021. *Velyke budivnytstvo. Prohrama Prezidenta Ukrainy* [Big construction. Program of the President of Ukraine]. Available at: <https://bigbud.kmu.gov.ua/> [Accessed: 02 January 2023] (in Ukrainian).
  10. Veryuzhskyy, Yu. V. (1998). Aktual'nye zadachy proektyrovaniya y éksploatatsyy zdaniy y sooruzheniy aéroporotov [Actual tasks of design and operation of buildings and structures of airports]. XVIII zvitna naukovo-tekhnichna konferentsiya universytetu za 1997 rik [XVIII scientific and technical report university conference for 1997]. Kyiv : KMUGA. Pp. 140–141 (in Russian).
  11. Veryuzhskiy, Yu. V. (1998). Issledovaniye ob'yekta “Ukrytiye” kak predstavatelya klassa ekstremal'nykh ob'yektov [Study of the “Shelter” object as a representative of the class of extreme objects]. *Problemi Chornobil's'koi zoni vidchuzhennya* [Problems of the Chernobyl exclusion zone]. Iss. 6, pp. 3–15 (in Russian).

12. Veryuzhskiy, Yu. V. (1989). Chislennyye metody v SAPR aeroportostroyeniya [Numerical methods in CAD airport construction]. In: Aero project, Modern problems of development of the ground base of civil aviation, Proceedings of the All-Union Scientific and Technical Conference, Kyiv. Moscow. Pp. 214–220 (in Russian).
13. Veryuzhskiy, Yu. V., Ageyeva, G. N., Gorbatov, V. S. & Krivelev, L. I. (1991). Eksperimental'no-teoreticheskoye issledovaniye ekspluatatsionnoy prigodnosti mnogosloynnoy plity aerodromnogo pokrytiya [Experimental and theoretical study of the operational suitability of a multilayer slab of an airfield pavement]. In: Society “Knowledge” of Ukraine, *Metody potentsiala i konechnykh elementov v avtomatizirovannykh issledovaniyakh inzhenernykh konstruksiy* [Potential and Finite Element Methods in Automated Research of Engineering Structures], Abstracts of Papers of the All-Union Scientific and Technical Conference, Kyiv, December 10–11 1991. Kyiv. Pp. 9–10 (in Russian).
14. Veryuzhskyy, Yu. V. (2002). Holovni napryamky doslidzhen' Naukovodoslidnoho instytutu mekhaniky shvydkoplynykh protsesiv pry Natsional'nomu aviatsiyному universyteti [The main areas of research of the Research Institute of the Mechanics of Rapid Processes at the National Aviation University]. In: National Aviation University, AVIA-2002, Proceedings of the III International science and technology conference, Kyiv, April 24–26 2001. Kyiv. Pp. 14.103–14.105 (in Ukrainian).
15. National Aviation University, 2021. Vshanovuyemo pam'yat' vykladachiv FABD NAU — uchasnykiv likvidatsiyi naslidkiv Chornobyl's'koyi katastrofy [We honor the memory of the teachers of FABD NAU — participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl disaster]. Available at: <http://surl.li/egers> [Accessed: 02 January 2023] (in Ukrainian).
16. Grebenik, V. G. (1989). Perspektivy stroitel'stva angarov iz legkikh metallicheskikh konstruksiy [Prospects for the construction of hangars from light metal structures]. In: Aero project, Modern problems of development of the ground base of civil aviation, Proceedings of the All-Union Scientific and Technical Conference, Kyiv. Moscow. Pp. 178–184 (in Russian).
17. Domrachev, N. A. (1978). Smetnaya stoimost' stroitel'stva i rekonstruksii aeroportov [Estimated cost of construction and reconstruction of airports: textbook]. Kyiv : KIIGA (in Russian).
18. National Institute for Strategic Studies, 2022. Zaluchennya investytsiy u vidbudovu transportnoyi haluzi v Ukraini [Attracting investments in the reconstruction of the transport industry in Ukraine]. Available at: <http://surl.li/emeoo> [Accessed: 02 January 2023] (in Ukrainian).

19. State aviation administration of Ukraine, 2021. Zvit pro diyal'nist' Derzhavnoyi aviatsiynoyi sluzhby Ukrayiny za 2020 rik [Report on the activities of the State Aviation Service of Ukraine for 2020]. Available at: <http://surl.li/emepp> [Accessed: 02 January 2023] (in Ukrainian).
20. Zelenkova, H. F. & Zaporozhchenko, O. Yu. (1998). Biolohichne ruynuvannya budivel'nykh konstruksiy i vyrobiv v aeroportakh [Biological destruction of building structures and products in airports]. *Advances in Aerospace Technology*. 1998. № 1, pp. 390–396. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11001 (in Ukrainian).
21. Zuyev, K. Ye., Blokhin, V. I., Morozov, V. A., Pas'ko N. I., Gerasimov Ye. N., Gerasimenko T. F., ... Kravchuk I. F. (1982). Formirovaniye lichnosti inzhenera v vuze: problemy vospitaniya v protsesse obucheniya [Formation of the personality of an engineer at a university: problems of education in the learning process]. Kyiv : Higher School (in Russian).
22. Logistics in Ukraine, 2022. Infrastrukturnyy indeks 2021 [Infrastructure index 2021]. Available at: <http://surl.li/emeqv> [Accessed: 02 January 2023] (in Ukrainian).
23. Bugaev, B. P. ed. (1983). Istoriya grazhdanskoy aviatsii SSSR [History of civil aviation of the USSR: popular science essay]. Moscow : Air transport (in Russian).
24. Vovchik, A. F., Grebennikov, V. N., Chelyukanov, I. P., Virozhemsky, E. P., Goncharenko, L. G., Kerekesh, G. F., ... Yurchenko, O. A. (1994). Kiyevskiy institut razhdanskoy aviatsii (1933–1993) [Kyiv Institute of Civil Aviation (1933–1993)]. Kyiv : KMUGA (in Russian).
25. Komskiy, M. V. (1989). Kontseptsiya razvitiya aerovokzal'nykh kompleksov [The concept of development of air terminal complexes]. In: *Aeroproject, Modern problems of development of the ground base of civil aviation, Proceedings of the All-Union Scientific and Technical Conference*, Kyiv. Moscow. Pp. 145–152 (in Russian).
26. Krivelev, L. I., Pershakov, V. N. & Zelenkova, A. F. (1992). Zdaniya i sooruzheniya grazhdanskoy aviatsii. Osobennosti ob'yemno-planirovochnykh resheniy, rascheta i konstruirovaniya elementov zdaniy, vozvodimyykh v usloviyakh zharkogo klimata [Buildings and structures of civil aviation. Features of space-planning decisions, calculation and design of elements of buildings erected in a hot climate]. Kyiv : KIIIGA, 1992 (in Russian).
27. Krivyyel'ov, L. I. (2000). Arkhitektura budynkiv i sporud tsyvil'noyi aviatsiyi [Architecture of civil aviation buildings and structures]. Kyiv : KMUGA (in Ukrainian).
28. Man'ko, A. V., Marchenko, A. I. & Kozovenko, A. M. (1989). Otsenka deystvitel'noy raboty metallicheskih konstruksiy pokrytiya angarnogo

- korpora 120×60 m [Evaluation of the actual work of metal structures covering the hangar building 120×60 m]. *Proyektirovaniye, stroitel'stvo, ekspluatatsiya i mekhanizatsiya aeroportov* [Design, construction, operation and mechanization of airports]. Kyiv : KIIGA. Pp. 98–100 (in Russian).
29. National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" (1920). *Matrykul' slushatelya Kiev's'koho Kommercheskoho Ynstytuta Kryveleva Yvana Nykytovycha (fakul'tet inzheneriv ekspluatatsiyi shlyakhiv)* [Matriculation certificate of the student of the Kyiv Commercial Institute Kryvelev Ivan Nikitovych (faculty of road operation engineers)], No. 4103.
  30. Kulyk, M. S. Luts'kyi, M. H., Polukhin, A. V. Ivanov, S. V., Kharchenko, V. P., Shevchuk, V. S., Lychyk, V. I. & Varchenko, O. I. (2010). *Natsional'nyy aviatsiynnyy universytet: litopys* [National Aviation University: Chronicle]. Kyiv : NAU (in Ukrainian).
  31. Pershakov, V. M., Horbatov, V. S. & Koval' L. V. (1998). *Nove v proektuvanni vantazhnykh terminaliv aeroportiv Ukrayiny* [New in the design of cargo terminals of Ukrainian airports]. *Advances in Aerospace Technology*. 1998. Iss. 1, pp. 403–406. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11251 (in Ukrainian).
  32. *Programma XXXII nauchno-tekhnicheskoy konferentsii fakul'teta aeroportov* [Program of the XXXII Scientific and Technical Conference of the Faculty of Airports] (1984). Kyiv : KIIGA (in Russian).
  33. Aksenov, A. F. *Rasskazyvayet rektor instituta*. (1983). [Tells the rector of the Institute]. *Aviator*, 21 October. P. 12 (in Russian).
  34. National Aviation University, 1984. *O dopuske k zashchite diplomnykh proyektov studentov V kursa FAP v iyune 1984 g.* [On the admission to the defense of graduation projects of students of the fifth year of the FAP in June 1984]: *rasporyazheniye dekana fakul'teta aeroportov ot 14.06.1984 № 47/u* [the order of the dean of the faculty of airports dated 14.06.1984 No. 47/y] (in Russian).
  35. Senchuk, Yu. K. (1989). *Organizatsiya, planirovaniye i upravleniye stroitel'stvom i kapital'nym remontom aeroportov* [Organization, planning and management of construction and overhaul of airports: textbook] : *uchebnoye posobiye*. Kyiv : KIIGA (in Russian).
  36. Simonenko, V. A. (2001). *Pryntsypovi rishennya terminalu charternoyi aviakompaniyi* [Principal decisions of the charter airline terminal]. In: National Aviation University, AVIA-2001, *Proceedings of the III International science and technology conference*, Kyiv, April 24–26 2001. Kyiv. Vol. 1, pp. 14.100–14.102 (in Ukrainian).
  37. Sotnichenko, B. F. & Belokurov, S. F. (1982). *Opredeneniye norm raskhoda materialov na remontno-ekspluatatsionnyye nuzhdy proizvodstvennykh*

- zdaniy i sooruzheniy aeroportov [Determining the norms of consumption of materials for the repair and maintenance needs of industrial buildings and structures of airports]. *Proyektirovaniye, stroitel'stvo, ekspluatatsiya i mekhanizatsiya aeroportov* [Design, construction, operation and mechanization of airports]. Kyiv : KIIGA. Pp. 63–67 (in Russian).
38. Sotnichenko, B. F. & Kritova, O. M. (1986). *Osnovy tekhnicheskoy ekspluatatsii zdaniy i sooruzheniy aeroportov* [Fundamentals of technical operation of buildings and structures of airports]. Kyiv : KIIGA (in Russian).
  39. *Logistics in Ukraine, 2021. Stan i priorytety rozvytku transportnoyi infrastruktury* [State and priorities of transport infrastructure development]. Available at: <http://surl.li/emoir> [Accessed: 02 January 2023] (in Ukrainian).
  40. Tatarчук, V. V. (2013). *Istoriia aviatsiinoho napriamku osvity y tekhniky v Kyivskomu politekhnichnomu instytuti (1914–1933 rr.): zahalnyi ohliad* [History of the aviation direction of education and technology at the Kyiv Polytechnic Institute (1914–1933): general overview]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu “KhPI”* [Bulletin of the National Technical University “KhPI”]. 2013. Iss. 68, pp. 172–182 (in Ukrainian).
  41. Tkachuk, V. M., Lebedich, I. N., Gorbatov, V. S. & Dmitriyev, N. N. (1974). *Issledovaniye profilirovannogo metallicheskogo nastila s legkobetonnyim uteplitелеm* [Study of profiled metal flooring with lightweight concrete insulation]. *Stroitel'stvo zdaniy i sooruzheniy aeroportov* [Construction of buildings and structures of airports]. Kyiv : Society “Knowledge” of the Ukrainian SSR. P. 16–17 (in Russian).
  42. Tot'skiy, O. N., Bunyakin, A. A. & Pritsker, A. Ya. (1974). *Vnedreniye membrannykh konstruktsiy pokrytiy angarov* [Implementation of membrane structures for hangar roofs]. *Stroitel'stvo zdaniy i sooruzheniy aeroportov* [Construction of buildings and structures of airports]. Kyiv : Society “Knowledge” of the Ukrainian SSR. P. 11–13 (in Russian).
  43. Trotsenko, A. M. (2002). *Aeroporty Ukrayiny* [Airports of Ukraine]. Kyiv : European University (in Ukrainian).
  44. Cherkasov, N. A. (1968). *Arkhitektura* [Architecture]. Kyiv : Budivelnyk (in Russian).
  45. Cherkasov, N. A., Tot'skiy, O. N., Bunyakin, A. A., Tkachuk, V. M., Levyy, V. V. & Pritsker, A. Ya. (1975). *Eksperimental'nyye issledovaniya membrannykh paneley pokrytiy angarov* [Experimental studies of membrane panels covering hangars]. *Voprosy proyektirovaniya, stroitel'stva, rekonstruktsii, ekspluatatsii i mekhanizatsii aeroportov* [Issues of design, construction, reconstruction, operation and mechanization of airports]. Iss. 1, pp. 22–26 (in Russian).



46. Agieieva, G. M. (2023). Visitors' Terraces as Components of the Urban Environment of Airports. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Building Innovations, Lecture Notes in Civil Engineering. Vol. 299. DOI: 10.1007/978-3-031-17385-1\_31
47. Kriveljov, L. I., Simonenko, V. A. & Dmitruk, I. A. (2001). Architecture of buildings and structures of civil aviation. Kyiv:NAU.
48. Bieliatynskiy, A., Pershakov, V., Bileush, A. & Pylypenko, O. (2020). The 50<sup>th</sup> anniversary of the airports department of airports faculty of the National Aviation University (1969–2019). Advances in Aerospace Technology. Vol. 82, iss. 1, pp. 51–57. DOI: 10.18372/2306-1472.82.14611
49. Pershakov, V. M. & Tkachenko, S. I. (2002). Building constructions. Concrete and reinforced structures. Kyiv:NAU.
50. Lissitsin, B. M. (2000). Higher mathematics. Differential calculus. Kyiv : KIUCA.