

DOI: 10.18372/2415-8151.24.16288
УДК 721

АНГАРИ ЯК АРХІТЕКТУРНИЙ ЕЛЕМЕНТ АВІАЦІЙНИХ МУЗЕЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Дорошенко Юрій Олександрович¹,
Хлюпін Олександр Анатолійович², Нікольчук Богдана Сергіївна³

¹ Доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, e-mail: dua159@ukr.net, orcid: 0000-0001-6050-4401

² Старший викладач кафедри архітектури, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, e-mail: ahlupin@ukr.net, orcid: 0000-0002-9847-5260

³ Магістрантка, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, e-mail: dananickolchuk@gmail.com, orcid: 0000-0003-2289-7544

Анотація. Метою публікації є визначення основних прийомів проектування ангарів сучасних авіаційних музейних комплексів на основі виявлення і характеристики їх особливостей щодо функціонального призначення, планувальної структури та практичної значущості. Важливими завданнями були виокремлення саме експозиційних ангарів, їх образність та визначення впливу ангарів на історію та культурну спадщину.

Методологія. У статті на основі системного підходу використано традиційні методи наукового дослідження: історичного аналізу, порівняльного аналізу та структурно-функціонального аналізу.

Результати. У даній статті досліджуються різні види використання цивільних літаків у музейних ангарах, охарактеризовано закономірності проектування даного типу будівель, проаналізовано специфіку їх планування.

Результатами дослідження даної роботи сформовано особливості будівництва авіаангарів. Адже сучасні музейні комплекси варіюються в плануванні і проектуванні, тому тип кожного ангару використовується в залежності від специфіки і кількості частин літака задля технічного обслуговування обладнання. У більшості загальних ангарів прямокутний профіль, великі арки або ворота; вони часто більш ніж 100 метрів в ширину. В залежності від їх функції, ангари розрізняють: складські, в яких основна будівля використовується для стоянки та зберігання, технічного обслуговування, і профілактичного огляду; ангари для по ремонту літаків, вертольотів та іншої авіаційної техніки. В основному споруди включають кілька виробничих і повсякденних адміністративних приміщень, які, як правило, розміщені як додаток до головного ангару. Також вони поділяються за типом конструкцій: стаціонарний (з підтримкою структурних елементів з металу або армованого бетону); тимчасові (призначені для короткочасного обслуговування, як правило, з дерева); і розбірний (з конструктивними елементами зі сталі або легких сплавів).

Результати досліджень можуть бути використані в навчальному процесі при викладанні дисципліни архітектурного проектування, а також при розробленні нормативної і методичної літератури з проектування громадських будівель та споруд. Напрацювання даної роботи можуть бути застосовані в реальному проектуванні та будівництві; були внесені до тематичних планів для курсового та дипломного проектування.

Наукова новизна. Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

- виявлено вплив технологічного процесу на функціонально-планувальне вирішення музейно-виставкових авіаційних комплексів (функціонально-планувальна схема, функціональне зонування);

- виявлено вплив конструктивних ангарних рішень на формування музейно-виставкових авіаційних комплексів (на образність, на візуальну естетику авіаційного комплексу, на функціонально-планувальне вирішення);

- за одержаними результатами сформульовано основні принципи формування музейно-виставкових авіаційних комплексів з використанням ангару як важливого архітектурного елементу (принцип естетичної унікальності, принцип ситуативної адаптивності, принцип екологічної безпеки та принцип варіабельності);

- показано важливість прослідковування становлення та розвитку авіаційної галузі через музейні експонати та вплив музейних комплексів на розвиток авіації за рахунок збереження історичних цінностей, важливих для минулого та майбутнього повітроплавання.

Практична значущість. В статті доведена практична значущість авіаангарів як важливого об'єкту, виокремлено його як значний архітектурний елемент музейних комплексів, який забезпечує збереження та обслуговування історичних експонатів. Оскільки саме в подібних місцях можна повноцінно відчувати історію та драму польоту, повністю проникнутись авіаційною галуззю, яка захоплює подих своєю масштабністю та неординарністю.

Безаварійна експлуатація авіаційної техніки багато в чому залежить від дотримання особливих умов зберігання. Їх можуть забезпечити спеціалізовані будівлі - авіаційні ангари, які також служать для технічного обслуговування і ремонту вертольотів і літаків.

Ангар, як музейний експонат, не лише слугує сховищем для зберігання літальних об'єктів, а й використовується як джерело донесення до відвідувачів широкого спектру інформації з історії розвитку авіації.

До ангару для літаків пред'являються особливі вимоги по надійності конструкцій, так як в них неможливо встановити додаткові опорні елементи для посилення каркаса будівлі. Літаки - дуже складна і дорога техніка і їм потрібні особливі умови зберігання.

Відмінною особливістю ангарів для літаків є не тільки велика ширина прольоту споруди, а й висота, так як вони призначені для стоянки і обслуговування авіатехніки, де потрібне використання підйомників, підвісного та кранового обладнання. Особливості будівництва авіаційних ангарів ми розглянемо в даній статті.

Ключові слова: авіація, музей, музейний комплекс, музей авіації, ангар, авіаційний ангар, літак, історія та архітектура, експозиція, планувальна структура.

ВСТУП

Протягом століть музеям відводиться надзвичайно важлива роль щодо збереження й поширення історії людства загалом та певного суспільства зокрема. Музейні експонати «розповідають» про те, як виникла і розвивається людська цивілізація, зокрема, наша, українська, нація, про наші національні традиції та культуру. Звісно, що без таких архітектурних об'єктів і їх предметного наповнення історія людства та його історичні факти розвитку були б втрачені і невідворотно забуті.

У освітньому контексті музеї мають те, чого не може дати жоден заклад освіти: матеріали та інформацію, які чуттєво збагачують та створюють незабутні враження. Особливо, якщо музейні експозиції присвячуються інноваційно-екстремальним напрямкам розвитку людства, зокрема, повітроплаванню, авіації та космонавтиці. Адже одна справа дивитися на зображення літального апарату в підручнику чи в інтернеті, а зовсім інша – побачити справжні експонати, отримавши при цьому зовсім інші відчуття, а особливо, коли є змога відвідати музейні ангари з реальними лі-

таками, роздивитися їх у дії, відчувати велич цих машин, зрозуміти складність і масштабність їх обслуговування, відвідати різноманітні майстерні та, можливо, самому стати учасником польоту.

Примітно, що минуло трохи більше століття з того часу, як Орвілл і Уілбур Райт здійснили перший політ в історії людства на першому літаку в Кітті Хок, штат Північна Кароліна США. З того часу розвиток авіації містить багато значущих моментів, які без певної фіксації могли бути забуті і втрачені.

Впродовж останніх ста з лишком років було створено досить багато різних артефактів та знань про авіацію для предметного наповнення ними музеїв у всьому світі. Найбільші авіаційні музеї фіксують досягнення пілотів, конструкторів та інженерів – від перших нетривалих польотів на недосконалих літальних апаратах до епохи практичного освоєння космосу.

Музеї авіації у всьому світі пропонують своїм відвідувачам експозиції, які розповідають про світову історію авіації взагалі і про історію розвитку авіації певної країни зокрема. У таких музеях зазвичай можна також ознайомитися з

останніми досягненнями авіаційних інженерів і конструкторів, з реальним станом авіаційної промисловості (за натурними експонатами) і авіаційного транспорту.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наукова спільнота незмінно проявляє цікавість до історії розвитку авіаційної сфери. Задля формування уявлення про матеріал, що аналізується, та для виявлення його інформаційних витоків було опрацьовано низку джерел, присвячених розглядуваній тематиці. Зокрема, це наукові праці А.Безвіконного [2], М.Бажана [1], В.Романенка [19], [18], Ю.Горової [5].

Горова Ю. розробила принципи архітектурно-планувальної організації музейно-виставкових авіаційних комплексів на території України. Окремо слід відзначити дослідження Е.Цайдлера, Ф.Лаусона, що стосуються архітектури музейних комплексів. Дослідження Е. Цайдлера стало основою для характеристики процесів світового розвитку багатофункціональної архітектури музейних комплексів в містобудівному контексті.

Нами також було проаналізовано інтернет-ресурси, що включали в себе інформацію щодо правил проектування ангарів у структурі музейних комплексів, їх специфікації та особливостей планування.

МЕТА

Метою публікації є визначення основних прийомів проектування ангарів сучасних авіаційних музейних комплексів на основі виявлення і характеристики їх особливостей щодо функціонального призначення, планувальної структури та практичної значущості.

Досягнення мети реалізовано в три етапи. 1-й етап — вивчення інформаційної бази, історичних джерел та фактів.

2-й етап — виявлення структурно-функціональних особливостей в архітектурі авіаційних ангарів музейних комплексів за результатами порівняльного розгляду їх характерних зразків.

3-й етап — визначення композиційних підходів до формування функціонально-планувальної структури ангарів виставкових авіаційних комплексів і на цій основі — прийомів проектування ангарів як архітектурних елементів музейно-виставкових авіаційних комплексів під час розробки відповідних проєктів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Нині у суспільстві зменшується розуміння важливості музеїв, їх ролі і значення у моральному й духовному розвитку людей. Це є хибною

позицією, що зумовлюється прискореною технократизацією суспільства. Разом з тим навіть незначний за розмірами та непомітний музейний експонат може відображати певну історичну подію, що охоплює десятиліття чи навіть цілу епоху у часовому просторі розвитку людства. Такими експонатами можуть бути фото, предмети побуту, рештки різних істот і людей. Завдяки цьому відвідувачі музеїв мають змогу «пересуватися» у часі та просторі, не змінюючи своєї геолокації.

Нині авіація і космонавтика належать до найперспективніших галузей розвитку людства і потребують постійного відстеження динаміки їх розвитку з виділенням і фіксацією певних етапів — натурних музейних експонатів. Тому створення спеціалізованих музеїв чи виокремлення в існуючих музеях окремого місця для розташування тематичних експозицій є надзвичайно актуальною проблемою. За таких умов саме ангар слугуватиме не просто складом для розміщення різних літальних апаратів та їх пристроїв і супутніх об'єктів обслуговування, а може стати своєрідною скарбницею для зберігання експонатів поетапної епопеї становлення та розвитку авіаційно-космічної галузі. Хоча б задля того, аби донести до громадян України той факт, що для українців першим літаком був не «Флаєр», побудований братами Орвіллом і Вілбером Райт у США, а наш 4-моторний «Гранд», сконструйований і побудований Ігорем Сікорським — авіаконструктором світового масштабу українського походження.

Кожний об'єкт, експонований в авіаангарі, відобразить не лише історичні віхи, а й розкритиме грандіозний внесок у розвиток авіаційної галузі видатних інженерів, механіків, конструкторів, пілотів.

Відповідно до сказаного вище досить важливим під час архітектурного проектування такого роду ангарів є їх функціональне зонування та визначення раціональної планувальної структури у контексті збереження надбань та продовження історії людства в майбутньому.

На цей час існує багато музеїв військової та, зокрема, авіаційної техніки. Для кожної країни з великою територією та населенням потреба в швидкому і місткому транспорті є життєво необхідною, особливо, коли переміщення між двома пунктами пов'язано з різними складнощами. Тому з початку двадцятого століття авіація стала невід'ємною частиною як форма зв'язку та вид транспорту.

Досить вдалим прикладом презентації музейних послуг є Канадський музей авіації (рис.

1), що є цілісним і добре помітним додатком до існуючого музейного комплексу. Трьома основними компонентами цього об'єкту є ангар для зберігання експонатів, ангар для реставрації, спеціалізовані майстерні з технічного обслуговування і офіси; прилегла будівля, де розміщено адміністративні служби, бібліотеку і центр документації; підземний простір, де знаходиться художня галерея, виставкова зона, навчальні класи та службові приміщення.



Рис. 1. Канадський музей авіації, Оттава

Завдяки своєму зовнішньому образу у формі крила (рис. 2) і відбиваючій сталевій оболонці (нагадує традиційні ангари) архітектура будівлі семантично підсилює дух музею. Пологі форми будівлі об'єднують новий комплекс, контрастуючи з місцевістю і існуючим музеєм і підкреслюючи у такий спосіб унікальність кожного з них. Металевий корпус будівлі музею контрастує з приглушеними кольорами навколишнього середовища і значно збільшує його видимість з навколишніх бульварів. Засклений фасад, підземний перехід і проміжний ландшафтний дизайн підкреслюють вхід в будівлю, виділяють існуючі руліжні доріжки і відкривають вид на колекцію як для відвідувачів, так і для всіх перехожих.

У передбаченні свого подальшого розширення, у музеї розроблено перспективний архітектурний план розвитку музейного комплексу. Основні будівлі і нове сховище, а також будь-які майбутні прибудови матимуть уніфікований архітектурний дизайн. Перша черга проекту та резервний ангар являють собою добре помітний додаток і символізують грацію і силу польоту. Будівництво ангару-заповідника було завершено в 2005 році. Нині тут на понад 8200 квадратних метрах складських приміщень зберігається багато музейних експонатів.



Рис. 2. План-схема ангару Канадського музею авіації

Другим показовим прикладом може бути Національний музей польоту (рис. 3, 4), який вперше був відкритий для відвідування у 1975 році як Музей польоту – відділення Королівського шотландського музею (нині Національний музей Шотландії). Цей музей за перші два тижні відвідало понад 10 тисяч відвідувачів.

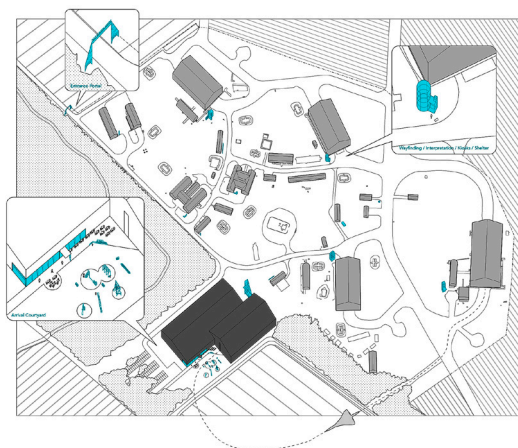


Рис. 3. Схема генерального плану Національного музею польоту в Шотландії

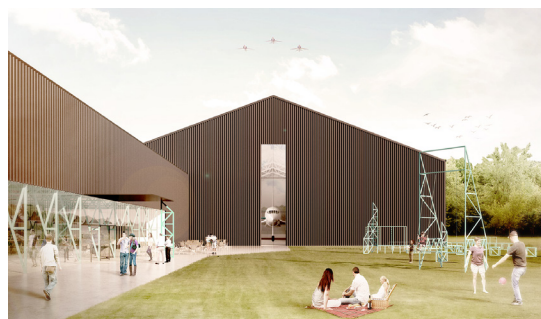


Рис. 4. Вигляд експозиційного ангару Музею польоту

Музейну експозицію з низки літаків і ракет

було розміщено в ангарі Другої світової війни (рис. 5). Експонати були взяті з аеронавігаційної колекції Королівського Шотландського музею, яка була започаткована в 1909 році і включала авіаційні двигуни та інші дрібніші деталі літаків. Вони утворили колекцію і інтерпретувалися з технологічних позицій. Унаслідок цього зародилася незвичайна методологія, яку згодом застосували більшість музеїв-компаративів.

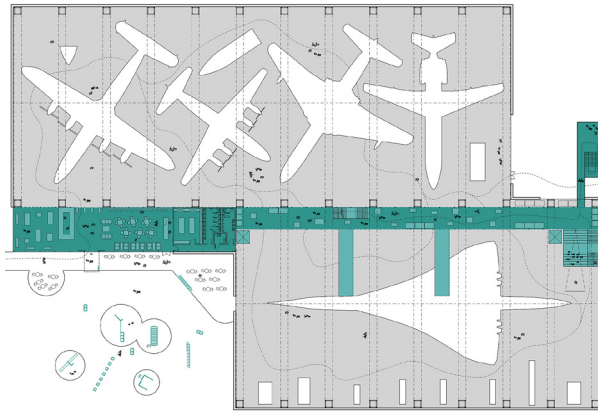


Рис. 5. План-схема проектування ангару Другої світової війни

На цей час музей складається з «ланцюга ангарів». Кожен з них пропонує свою окрему історію. «Hangar One» презентує історію аеропорту 1927–1930 років. В ньому також експонуються деякі факти та інформаційне поле з великої бібліотеки історичних фотографій, артефактів та багато іншого.

Інші ангари включають антикварні, класичні та експериментальні літаки, автомобілі, гоночні автомобілі, мотоцикли, містять велику колекцію антикварних радіо та фонографів, картини, фотографії, моделі літаків та різноманітні артефакти авіації. Кожний відвідувач знайде там свій інтерес. Метою Музею авіації є створення для відвідувачів умов для насолодження історією авіації загалом та аеропорту Санта-Паула.

«Хороший» (у багатьох аспектах) ангар з технічного обслуговування літаків є важливою складовою музейних будівель для зберігання та експлуатації авіаційної техніки. Ангар з технічного обслуговування відрізняється від лінійного або складського, оскільки його основне призначення – забезпечити достатній простір для капітального ремонту літаків. Тут розміщуються стенди для обслуговування, рихтування, знаряддя, випробувальні стенди та інше обладнання.

Традиційний авіаційний ангар використовується для безпечного та надійного зберігання літаків. Тоді як ангар з технічного обслуговування літаків призначений для проведення капі-

тального ремонту літаків, планового авіаційного обслуговування та загального обслуговування.

Внутрішнє приміщення технічного обслуговування авіаційного ангару зазвичай широке і відкрите, чим забезпечується достатньо місця для капітального ремонту. Ці ремонтні роботи базового рівня зазвичай включають, але не обмежуються ними:

- демонтаж та установка двигунів;
- капітальний ремонт конструктивних елементів
- запобігання корозії
- заміна основних компонентів;
- ремонт внутрішніх приміщень.

Слід відмітити, що ангари з технічного обслуговування літаків – це досить дорогі приміщення, призначені для проведення складного технічного обслуговування базового рівня. Для цього вони мають бути придатними для розміщення літака, рихтування, підставки для технічного обслуговування, знарядь та різного іншого обладнання для наземної підтримки. Наприклад, електричний буксир або стійку стабілізатора літака .

На етапі архітектурного проектування ангару ретельно продумується внутрішнє планування відповідно до його експлуатаційного призначення і області застосування. Проектування внутрішнього планування ангару повинно здійснюватися з урахуванням функціональних особливостей ангару, розташування вікон, дверей, воріт і інших елементів конструкції, а в деяких випадках і розташування під'їзних шляхів.

Залежно від місця будівництва та функціонального призначення ангару під час його проектування так само враховуються його тип і вид. Розрізняють чотири основні типи ангарів: аочний ангар, шатровий ангар, прямостінний ангар, ангар полігонального типу. Ангари всіх типів можуть бути теплими, холодними і утепленими. Залежно від цього вносяться відповідні корективи до типового проекту ангару.

Технічне обслуговування складається – лінійної та базової частин. Лінійне технічне обслуговування необхідне для щоденної підтримки льотної придатності літака: перед і після польоту та, за потреби, для усунення дрібних неполадок.

Базове технічне обслуговування проводиться залежно від кількості годин нальоту, циклів і пори року. Великий обсяг робіт становить спеціальна програма регламентних робіт згідно з інструкціями виробника. Приблизно кожні 12–18 місяців кожний літак має проходити так званий C-check. Окрім цього, проводиться обслуговування окремих частин літака – шасі, гальм, тра-

пів, інтер'єрні роботи тощо. Також під час зберігання та експлуатації натурних експонатів в музейних ангарах кожний екземпляр потребує періодичної перевірки, догляду, а інколи й незначного ремонту.

Споруди виробничого і допоміжного призначення, до яких належать й ангари, мають жорсткий поділ за функціональним призначенням і включають:

виробничі приміщення для здійснення технічного обслуговування, поточного та капітального ремонту планера літака:

- ангар для ремонту планера літака;
- майстерні для ремонту спеціального обладнання літаків;

- малярня для фарбування;
- випробувальна станція двигунів;
- льотно-випробувальна станція;

приміщення допоміжного призначення:

- гальванічна ділянка;
- заготівельна ділянка ;
- виробничий майданчик;
- ділянка ремонту і експлуатації обладнання, компресорна, вентиляції, вантажопідйомних механізмів, теплових і сантехнічних мереж.

- складські приміщення для зберігання запасних частин та матеріалів;

- технічний архів;

- адміністративні приміщення;

Розробка проєкту планування комплексу авіаційно-технічної бази (АТБ) авіаційного музею, який є складовою частиною генерального плану музею, має ув'язуватися з технологічною схемою роботи ангарів (рис. 6).

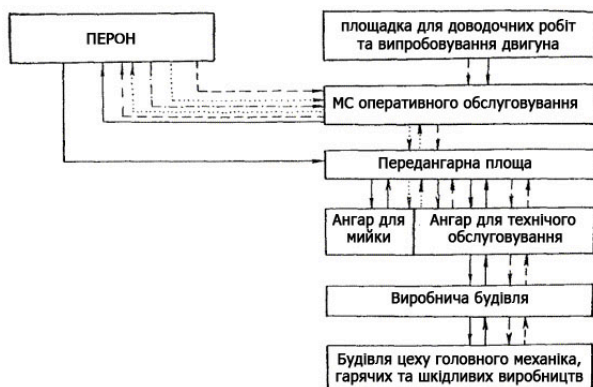


Рис. 6. Схема технологічного взаємозв'язку будівель і споруд ангарів в музейних комплексах

Конструктивні рішення будівлі ангару практично нічим не відрізняються від звичайних складських або виробничих каркасних конструкцій. Єдиною значною відмінністю є наявність воріт великих розмірів.

Поділ ангарів для літаків і вертольотів за видами їх виконання наведено у табл. 1.

Таблиця 1.

Види авіаційних і вертолітних ангарів

Найменування ангара	Опис ангара
Базовий	Бюджетний варіант. Захисна конструкція – профнастил (оцинкований), ширина воріт не перевищує 12 метрів.
Покращений	Варіант ангарів з огороджувальною конструкцією – профнастил (забарвлений за базовою шкалою RAL) або сендвіч-панель (завтовшки до 80 мм). Ворота шириною до 16 метрів.
Бізнес	У цей клас авіаангарів входить не тільки сам комплект ангара (проліт до 36 метрів), а й додаткові опції, зокрема, вікна, освітлення, захист від блискавки, опалення, лебідки, технічне обладнання для обслуговування літаків і вертольотів. Ворота в таких ангарах можуть бути оснащені електроприводом.

Ангари захищають авіатехніку від впливу навколишнього середовища (дощі, снігопади, хуртовини, сильний вітер, пилові бурі та ін.) незалежно від регіону і клімату.

Під час будівництва невеликих або тимчасових ангарів для малої авіації найбільшою популярністю користуються тентові, арочні і повітряноопорні ангари. Вони прості в монтажі, зводяться в стислі терміни і мають порівняно невелику вартість будівництва. Зазвичай ангари для малої авіації поєднують в собі функціонал відразу кількох споруд. Під одним дахом розміщують ангар для укриття літака, тут же здійснюється його ремонт і технічне обслуговування, розташовується склад для зберігання запасних частин і витратних матеріалів.

Досить велика ширина літака (розмах крил) не дає змоги використовувати деякі типи воріт для установки в авіаційні ангари. Наприклад, розсувні ворота. Тому найчастіше використовуються:

- підйомно-секційні ворота;
- рулонні ворота;
- відкатні ворота.

Під час вибору воріт для авіаційних ангарів необхідно враховувати швидкість відкриття-закриття воріт, їх габарити в складеному стані, кількість напрямних, відмовостійкість.

Оскільки літаки регулярно повністю піднімаються над підлогою для проведення перевірок експлуатації та технічного обслуговування, також важливою частиною є фундамент ангара з технічного обслуговування літака, який повинен бути міцним і рівним. Якісний, рівний фундамент означає, що літак може безпечно і неодноразово підтримуватись за допомогою домкратів і стійок стабілізатора.

Оскільки технічне обслуговування базового рівня є досить об'ємною і відповідальною роботою, для розбирання повітряного судна на окремі частини (деталі) потрібен великий простір і місце. Цим групам технічного обслуговування забезпечується маневрування навколо обладнання та самого літака, уникаючи різні аварійні непередбачувані ситуації та травмування персоналу. Ергономічний інтер'єр для ангарів літаків в музеях є настільки важливим, як і простір – з точки зору ефективності роботи. Його слід проектувати з урахуванням головної мети.

Існує багато різних варіантів планувань поверхів авіангарів. Найпоширенішими з них, що використовуються в музеях, є такі:

– приватний ангар для стоячих літаків – стандартна конструкція включає чотири стіни, дах та дверну систему. Такий простий дизайн найкраще підходить для приватних ангарів, ангарів з технічного обслуговування літаків та ремонтних установ;

– послідовні прямокутні ангари – такі конструкції схожі на окремі споруди. Проте, вони розроблені з місцем для зберігання додаткових літаків поруч один з одним. Кожен ангарний відсік відділений стіною для конфіденційності та безпеки і має власні ворота;

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Бажан М., Українська радянська енциклопедія. - 2008.
- [2] Безвіконний А., Ангари. Л.-М., 1937.
- [3] "Вимоги та обмеження до проектування ангарів". [Електронний ресурс]: <https://techspanbuilding.com.au/articles/aircraft-hangar-design/>
- [4] Винников. Ю.Л. Будівельні конструкції: навчальний посібник /Ю.Л. Винников С.Ф. Пічугін, О.О. Довженко, А.О. Дмитренко. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2015.
- [5] Горова Ю. Архітектурно-планувальна організація музейно-виставкових авіаційних комплексів. – 2016.
- [6] Гохарь-Хармандарян И.Г. Большепролетные

– дизайн ангара "спиной до спины" – подібні за конструкцією до послідовних прямокутних ангарів і також включають інший набір приміщень, що спираються один на одного. Така конструкція забезпечує ще більшу кількість зберігання літаків. Кожен ангарний відсік відокремлюється один від одного і має окремі ворота.

– Т-ангари призначені для максимального використання площі підлоги. Часто на будь-якому кінці ангара виділяється додатковий простір, який використовується як окреме приміщення для зберігання або як офіс. Мають доступ з кількох сторін. Зокрема, задня частина ангарного відсіку може бути обладнана дверима для поліпшення доступу.

ВИСНОВКИ

Вивчення інформації щодо музейно-виставкових авіаційних комплексів, музеїв аерокосмічних технологій в світі підтверджує той факт, що ангари, як своєрідні архітектурні елементи, широко використовуються за своїм безпосереднім призначенням. А також як об'єкти з великопрогонним простором гнучкої планувальної структури. Вони можуть слугувати не тільки поліфункціональним простором для зберігання натурних експонатів та для створення експозицій в різні пори року, а й використовуватись як повноцінна технологічна база для обслуговування, діагностики та ремонту літальних апаратів.

Під час аналітично-пошукового наукового дослідження було виявлено багато прикладів споріднених за призначенням споруд і на основі цього проаналізовано різні варіанти використання літаків у музейних ангарах, сформульовано основні принципи формування музейно-виставкових авіаційних комплексів з використанням ангара як важливого архітектурного елементу.

REFERENCES

- [1] Bazhan M., Ukrayins'ka radyans'ka entsyklopediya. - 2008.
- [2] Bezvikonnyy A., Anhary. L.-M., 1937.
- [3] "Vymohy ta obmezhenya do proyektuvannya anhariv". [Elektronnyy resurs]: <https://techspanbuilding.com.au/articles/aircraft-hangar-design/>
- [4] Vynnykov. YU.L. Budivel'ni konstruktsiyi: navchal'nyy posibnyk /YU.L. Vynnykov S.F. Pichuhin, O.O. Dovzhenko, A.O. Dmytrenko. – Poltava: TOV «ASMI», 2015.
- [5] Horova YU. Arkhitekturno-planuv'al'na orhanizatsiya muzeyno-vystavkovykh aviatsiynykh kompleksiv. – 2016.
- [6] Hokhar'-Kharmandaryan Y.H. Bol'sheproletnye kupol'nye zdanyya. - 1972.

купольные здания. - 1972.

[7] ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. - К.: Мінрегіонбуд, 2009.

[8] ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. - К.: Мінрегіон України, 2014.

[9] Кликс Р.Р. Художественное проектирование экспозиции: монография / Р.Р. Кликс. -М.: Высшая школа. - 1978.

[10] Кокорина Е.В. Проектування музеїв. - 2015

[11] "Музей авіації Санта -Пола". [Електронний ресурс]:

<https://www.aviationmuseumofsantapaula.org/images/AMSP-BROCHURE.pdf>

[12] "Национальный музей польоту Шотландії". [Електронний ресурс]:

<https://www.youneedtovisit.co.uk/national-museum-of-flight-scotland/>

[13] Нойферт, Э. Строительное проектирование / Э. Нойферт, Изд-во Архитектура-С, - 2009.

[14] Одобряев В. Новые музеи: Кельн, Париж, Хьюстон, Лондон. / В. Одобряев // Декоративное искусство. - 1988.

[15] Пічугін С.Ф. Металеві конструкції великопролітних будівель. - 2018.

[16] Ревякін В. І. Нові тенденції в архітектурі радянських музеїв / В. І. Ревякін //Мuseum ЮНЕСКО. Париж. - 1990.

[17] Рекомендации по проектированию музеев / В.И. Ревякин, А.А. Оленев.

[18] Романенко В. - Літаки. - 2014.

[19] В. Д. Романенко. Музей авіації // Энциклопедія історії України. - 2010.

[20] Слєпцов О.С., Горова Ю.О. Архитектура музейно-виставкових авіаційних комплексів / Ю.О.Горова // Архитектурний вісник КНУБА. - К.: КНУБА, 2016.

[21] Стороженко Л.І. Металеві конструкції: Навч. посібник /Л.І. Стороженко, В.А. Пашинський, С.Ф. Пічугін, Г.М. Трусов. - К.: НМК ВО, 1992.

[7] ДБН В.1.2-14-2009. Zahal'ni pryntsypy zabezpechennya nadiynosti ta konstruktyvnoyi bezpeky budivel', sporud, budivel'nykh konstruktsiy ta osnov. - K.: Minrehionbud, 2009.

[8] ДБН В.2.6-198:2014. Stalevi konstruktsiyi. Normy proektuvannya. - K.: Minrehion Ukrayiny, 2014.

[9] Klyks R.R. Khudozhestvennoe proektyrovanye ékspozytisy: monohrafyya / R.R. Klyks. -M.: Vysshaya shkola. - 1978.

[10] Kokoryna E.V. Proyektuvannya muzeyiv. - 2015

[11] "Muzey aviatsiyi Santa -Pola". [Elektronnyy resurs]: <https://www.aviationmuseumofsantapaula.org/images/AMSP-BROCHURE.pdf>

[12] "Natsional'nyy muzey pol'otu Shotlandiyi". [Elektronnyy resurs]: <https://www.youneedtovisit.co.uk/national-museum-of-flight-scotland/>

[13] Noyfert, É. Stroytel'noe proektyrovanye / É. Noyfert, Yzd-vo Arkhytektura-S, - 2009.

[14] Odobryaev V. Novye muzey: Kel'n, Paryzh, Kh'yuston, London. / V. Odobryaev // Dekoratyvnoe ykusstvo. - 1988.

[15] Pichuhin S.F. Metalevi konstruktsiyi velykoprolitnykh budivel'. - 2018.

[16] Revyakin V. I. Novi tendentsiyi v arkhitekturi radyans'kykh muzeyiv / V. I. Revyakin //Museum YUNESKO. Paryzh. - 1990.

[17] Rekomendatsyy po proektyrovanyyu muzeev / V.Y. Revyakyn, A.A. Olenev.

[18] Romanenko V. - Litaky. - 2014.

[19] V. D. Romanenko. Muзей aviatsiyi // Entsyklopediya istoriyi Ukrayiny. - 2010.

[20] Slyeptsov O.S., Horova YU.O. Arkhitektura muzeyno-vystavkovykh aviatsiynykh kompleksiv / YU.O.Horova // Arkhitekturnyy visnyk KNUBA . - K.: KNUBA, 2016.

[21] Storozhenko L.I. Metalevi konstruktsiyi: Navch. posibnyk /L.I. Storozhenko, V.A. Pashyns'kyy, S.F. Pichuhin, H.M. Trusov. - K.: NMK VO, 1992.

АННОТАЦИЯ

Дорошенко Ю.О., Хлюпин А.А., Никольчук Б.С. Ангары как архитектурный элемент музейных комплексов.

Цель. Определить особенности проектирования ангаров в музейных комплексах, их практическая значимость и функциональное назначение. Проанализировать потребность данных сооружений в современном мире, влияние на историю и культурное наследие. Важной задачей является выделение именно экспозиционных ангаров, анализ на известных примерах, какие элементы и образные мотивы чаще всего применяются, структурно особенности и планирования.

Методология. В статье использованы традиционные научные методы исторического анализа, сравнительного анализа и метод системно-структурного анализа.

ABSTRACT

Doroshenko Yu.O., Khlyupin A.A., Nikolchuk B.S. Angaras as an architectural element of museum complexes.

Aim: to determine the design features of hangars in museum complexes, their practical significance and functional purpose. Analyze the need for these structures in the modern world, the impact on history and cultural heritage. An important task is to single out the exhibition hangars, analyze, using well-known examples, which elements and figurative motives are most often used, structural features and planning.

Methodology. The article uses traditional scientific methods of historical analysis, comparative analysis and the method of system-structural analysis.

Results. This article explores the various uses of civil aircraft in museum hangars, ranging

Результаты. В данной статье исследуются различные виды использования гражданских самолетов в музейных ангарах, начиная от полета для развлечений и изучения мира в связи дальних общин. Охарактеризованы закономерности проектирование данного типа зданий, проанализированы специфику их планирования. Современные музейные ангара варьируются в планировании и проектировании. Тип каждого используется в зависимости от от специфики и количества частей самолета для технического обслуживания оборудования. В большинстве общих ангаров прямоугольный профиль, большие арки или ворота; они часто более чем 100 метров в ширину. В зависимости от их функции, ангара различают складские, в которых основное используется для стоянки и зберігання, технического обслуживания и профилактического осмотра; ангара для по ремонту самолетов, вертолетов и другой авиационной техники. В основном сооружения включают несколько производственных и повседневных административных помещений, которые, как правило, размещены в дополнение к главному ангару. Также они делятся по типу конструкций: стационарный (с поддержкой структурных элементов из металла или армированного бетона) временные (предназначены для кратковременного обслуживания, как правило, из дерева) и разборный (с конструктивными элементами из стали или легких сплавов).

Результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе при преподавании дисциплины архитектурного проектирования, а также при разработке нормативной и методической литературы по проектированию общественных зданий и сооружений. Нарботки данной работы могут быть применены в реальном проектировании и строительстве; были внесены в тематические планы для курсового и дипломного проектирования.

Научная новизна. Научная новизна исследования заключается в том, что:

- выявлено влияние технологического процесса на функционально-планировочное решения музейно-выставочных авиационных комплексов (функционально-планировочная схема, функциональное зонирование)

- выявлено влияние конструктивных ангарных решений на формировании музейно-выставочных авиационных комплексов (на художественный образ, на визуальную эстетику авиационного комплекса и на функционально-планировочное решение)

- сформулированы основные принципы формирования музейно-выставочных авиационных комплексов с использованием ангара как важного архитектурного элемента (принцип

from flying for entertainment and exploring the world to distant communities. The patterns of design of this type of buildings are characterized, the specifics of their planning are analyzed.

Modern museum hangars vary in planning and design. The type of each used depending on the specifics and the number of aircraft parts for equipment maintenance. Most common hangars have rectangular profiles, large arches or gates; they are often over 100 meters wide. Depending on their function, hangars are divided into warehouses, in which the main one is used for parking and zberigaaan, maintenance and preventive inspection; hangars for the repair of aircraft, helicopters and other aviation equipment. Basically, the structures include several production and day-to-day administrative offices, which are usually located in addition to the main hangar. They are also divided by the type of structures: stationary (with the support of structural elements made of metal or reinforced concrete), temporary (designed for short-term maintenance, usually made of wood) and collapsible (with structural elements made of steel or light alloys).

The research results can be used in the educational process in teaching the discipline of architectural design, as well as in the development of normative and methodological literature on the design of public buildings and structures. The developments of this work can be applied in real design and construction; were included in thematic plans for coursework and graduation projects.

Scientific novelty. The scientific novelty of the research lies in the fact that:

- the influence of the technological process on the functional and planning solutions for museum and exhibition aviation complexes (functional planning scheme, functional zoning)

- the influence of constructive hangar solutions on the formation of museum and exhibition aviation complexes was revealed (on the artistic image, on the visual aesthetics of the aviation complex and on the functional planning solution)

- formulated the basic principles of the formation of museum and exhibition aviation complexes using the hangar as an important architectural element (the principle of aesthetic uniqueness, the principle of situational adaptability, the principle of environmental safety and the principle of variability)

- the influence of museum complexes on the development of aviation has been proven due to the preservation of historical values that are important for the past and future of the air forces of any state. The use of aviation technologies, designs, and a glimpse into the formation and development of the aviation industry through museum exhibits.

эстетической уникальности, принцип ситуативной адаптивности, принцип экологической безопасности и принцип вариабельности)

- доказано влияние музейных комплексов на развитие авиации за счет сохранения исторических ценностей, важных для прошлого и будущего воздушных сил любого государства. Использование авиационных технологий, конструкций, проследковывання становления и развития авиационной отрасли через музейные экспонаты.

Практическая значимость. В статье доказана практическая значимость авиаангаров как важного объекта, выделены его как значительный архитектурный элемент музейных комплексов, который обеспечивает сохранение и обслуживание исторических экспонатов. Поскольку именно в подобных местах можно полноценно почувствовать историю и драму полета, полностью проникнуться авиационной отраслью, которая захватывает дыхание своей масштабностью и неординарностью.

Ключевые слова: авиация, музеи, музейные комплексы, авиамузея, ангары, авиаангары, самолеты, авиатехника, техническое оборудование, история и архитектура, экспозиции, планирование.

AUTHOR`S NOTE:

Doroshenko Yuriy, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Aviation University, Kyiv, Ukraine, e-mail: dua159@ukr.net, orcid: 0000-0001-6050-4401, professional focus: applied geometry, engineering graphics

Nikolchuk Bohdana, student of Kiev, National Aviation University, Kiev, Ukraine, e-mail: dananickolchuk@gmail.com, orcid: 0000-0003-2289-7544, professional focus: architecture, design of the architectural environment.

Practical significance. The article proves the practical significance of air hangars as an important object, singles it out as a significant architectural element of museum complexes, which provides preservation and maintenance of historical exhibits. Because it is in such places you can fully experience the history and drama of the flight, fully penetrate the aviation industry, which is breathtaking in its scale and unusualness.

Accident-free operation of aircraft largely depends on compliance with special storage conditions. Specialized buildings — aircraft hangars, which are also used for maintenance and repair of helicopters and aircraft, can provide them.

The hangar, as a museum exhibit, not only serves as a storage facility for aircraft, but also is used as a source of conveying to visitors a wide range of information on the history of aviation.

The aircraft hangar has special requirements for the reliability of structures, as it is impossible to install additional support elements to strengthen the frame of the building. Airplanes are very complex and expensive equipment and they need special storage conditions.

Keywords: aviation, museums, museum complexes, aviation museums, hangars, aviaangari, litaki, aviation technology, technical possession, history and architecture, expositions, planning.

Khlyupin Alexander, Senior Lecturer of architecture, Faculty of of Architecture, Construction and Design, National Aviation University, Kiev, Ukraine, e-mail: ahlyupin@ukr.net, orcid: 0000-0003-3599-2700, professional focus: architecture, construction and design.

Стаття подана до редакції 29.09.2021 р.
Стаття прийнята до друку 18.10.2021 р.