

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Про введення воєнного стану в Україні : Указ Президента України від 24.02.2022 р. № 64/2022 : станом на 13 лют. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#Text> (дата звернення: 27.03.2024).
2. Європейська правда. Текст рішення ООН про агресію РФ проти України. Коментований переклад. Європейська правда. URL: <https://www.eurointegration.com.ua/articles/2022/03/2/7135100/> (дата звернення: 27.03.2024).
3. Кресін О. В. Резолюції Генеральної Асамблеї ООН: характер і значення у контексті війни РФ проти України : монографія. Київ : Норма права, 2024. 236 с.
4. Не існує механізму виключення росії з ОБСЄ, але робота триває – Віталій Литвин. АрміяInform – Інформаційне агентство АрміяInform. URL: <https://armyinform.com.ua/2023/01/19/ne-isnuye-mehanizmu-vyklyuchennya-rosiyi-z-obsye-ale-robota-tryvaye-vitalij-lytvyn/> (дата звернення: 27.03.2024).
5. Вступ – Щорічна доповідь Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини. Уповноважений Верховної Ради України з прав людини – Головна. URL: <https://ombudsman.gov.ua/report-2022/vstup> (дата звернення: 27.03.2024).
6. Парламентська асамблея Ради Європи. Енциклопедія Сучасної України ЕСУ. URL: <https://esu.com.ua/article-881688> (дата звернення: 27.03.2024).
7. Відповідь НАТО на вторгнення Росії в Україну. NATO. URL: [https://www.nato.int/cps/uk/natohq/topics\\_192648.htm](https://www.nato.int/cps/uk/natohq/topics_192648.htm) (дата звернення: 27.03.2024).

*Журавель Дмитро Вікторович,*

*магістрант I курсу*

*спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія»,*

*Національний авіаційний університет*

**Науковий керівник:**

*Агєєва Галина Миколаївна,*

*доцент кафедри інфраструктури*

*авіаційного транспорту,*

*кандидат технічних наук,*

*старший науковий співробітник,*

*Національний авіаційний університет,*

*м. Київ, Україна*

**СТВОРЕННЯ ШТУЧНИХ ОСТРОВІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ МІСТОБУДІВНИХ ПРОБЛЕМ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

Аеропорт – один із об'єктів, де неозброєним оком, людина може спостерігати тільки частку від того нагромадження технологічних операцій та процесів, які відбувається насправді. Адже найважливіше для персоналу будь-якого аеропорту – це безпека та комфорт його пасажирів. Не менший виклик несе в собі й вибір місця майбутнього аеропорту, особливо, коли це – водний простір. В якості об'єкта дослідження був обраний Міжнародний аеропорт Кансай (Японія), який розташований на штучному острові (рис. 1).



а



б

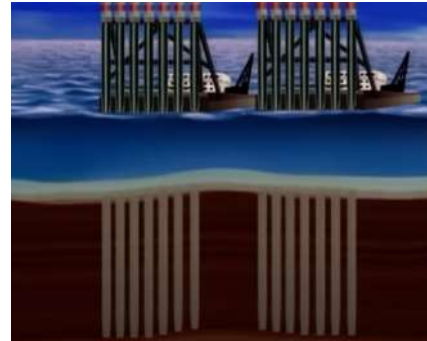
Рис. 1. Міжнародний аеропорт Кансай [1]: а – термінал аеропорту; б – Осацька затока

У другій половині ХХ ст. регіон Кансай почав відчувати транспортні проблеми, розв'язання яких вимагали або розширення аеропорту Осака, або будівництва нового. За умов реалізації першого погіршувались умови проживання в густонаселеному районі, умови будівництва були складними (гірська місцевість). Другий варіант – будівництво нового аеропорту в Осацькій затоці (рис. 1, б) на відстані 3 км від берега з глибиною 20 м, який був реалізований упродовж 1987 – 1994 роках [2, с. 177].

Серйозну загрозу будівництву складала тайфуни та землетруси; глинисті ґрунти основи з великим вмістом води. Для прискорення стабілізації ґрунтів використали пісок: інженери встановили в ґрунт труби (рис. 2, а), які заповнювали піском. Після чого труби прибирали й залишалися тільки пісок. Ідея була в тому, щоб вивести воду з ґрунту через пісок, яка б видавлювалася з глини під вагою штучного острова. Після такої операції, морське дно з мільйонами 20-ти метрових піщаних колон з інтервалом в 2,5 м і поверхневим шаром піску (рис. 2, б), теоретично було готове прийняти вагу найбільшого штучного острова на планеті.



а



б

Рис. 2. Стабілізація глинистого ґрунту на дні Осацької затоки: а – спеціально розроблені кораблі для забиття труб у глину на дні затоки [3];

б – результат роботи на дні затоки [4]

Для наступного етапу, ділянку загородили 11-ти кілометровою стіною. Спочатку на дні, водолази розмістили велике каміння. Потім насипали каміння менших розмірів до тих пір, поки вони не з'явилися над водою.

Після зведення стіни-огороження, утворилася ділянка розмірами 4 км x 1 км (площа 530 га) (рис. 3, а) і глибиною 20 м – майбутній штучний острів.

На протязі 3 років 80 суден транспортували більше 180 млн. куб. м породи та ґрунту, спускали їх на дно. Цього ґрунту було б достатньо, щоб до країв заповнити 45 футбольних стадіонів. Особлива увага приділялася рівномірному утрамбовуванню ґрунту в районі летовища. Для цього з висоти 30 м, крани скидали 20-тонні трамбувальні блоки (рис. 3, б).



Рис. 3. Будівництво штучного острова: а – контури майбутнього острова [4];  
б – трамбувальний блок [3]

Термінал 1 довжиною 1700 м (рис. 1, а) був зведений у формі крил зі сталі і тривкого скла, має 41 вихід на посадку. Це робить його найдовшим у світі.

Конструктивні рішення будівлі аеропорту забезпечують її сейсмостійкість, захист від штормів та тайфунів. Реалізація проекту коштувала 15 млрд. доларів за тодішнім курсом. Основні фінансові витрати – боротьба з осіданням острова.

За прогнозами, після стабілізації ґрунту острів припускали просідання острову впродовж 40 років на 6 м. Але через 5 років він вже заглибився на 8 м, і просідання не зупинилися.

Для розв'язання подібних проблем й попередженню тріскання та осідання будівлі, в підвалі терміналу розташовано 900 колон (рис. 4, а) з гідравлічними підйомниками. Їхня функція – виправлення нерівномірності просідання. Процес контролю автоматизований.

Сталеві пластини товщиною 10 – 15 см, які за необхідності підкладають під колону (рис. 4, б, в), що піднімається гідравлічними підйомниками, допомагають підтримувати секції терміналу на потрібній висоті й вирівнювати їх.

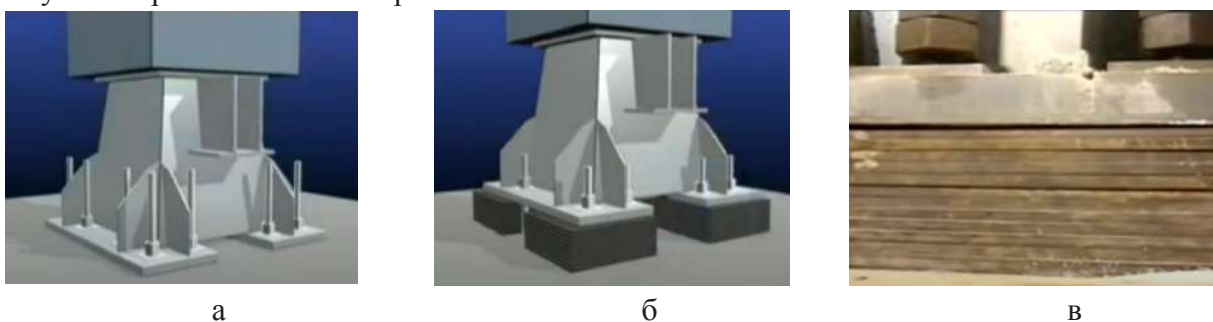


Рис. 4. Колони для протидії осіданню острова [4]: а – колона до підймання;  
б – колона після підймання та підкладання сталевих пластин; в – використані сталеві пластини

Хоча через 10 років, ґрунт почав стабілізуватися. Станом на 2004 рік, острів просідає не більше як на 5 см на рік, порівняно з 5 см на місяці під час будівництва.

По-завершенню підлога підвалу, де розташовані колони, залишається на тому самому рівні, а перший поверх і відповідно всі поверхи вище – піднімаються вгору. Для протидії наслідкам, які виникали б вище підвалу через подібні маніпуляції, було вжито заходів. Наприклад, на першому та другому поверхах встановили подвійні стіни, якщо підлога на першому поверсі піднімається, то стіни теж піднімаються. Щоб дроти і труби не пошкодилися в процесі «росту» будівлі, вентиляційні канали були прикріплені до стелі. До сходів на першому поверсі додали одну чи дві додаткові сходинки.

Аеропорт, завдяки розташуванню в затоці, не чинить критичного шумового впливу на населення. У 2016 році найвищий показник шуму складав 49 дБ при максимально-допустимому – 57 дБ (рис. 5) [5, с. 8].

Будівництво штучного острова, а потім і аеропорту тривали 7 років. Розробка проекту,



підготовка планів та проведення всіх необхідних досліджень та розрахунків потребували 20 років. Тодішній світ не бачив проєктів такого масштабу й замаху. Без сумніву, всі творці аеропорту, взяли участь у одній з найбільших авантур другої половини ХХ ст.



Рис. 5. Карта шумів, 2016 рік [5]

Подібна практика будівництва аеропортів стала поширена і в інших країнах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Airports finalises the acquisition of the two Kansai airports in Japan and enters the world's top five airports operators. *VINCI*. URL: <http://surl.li/gyozg> (дата звернення: 25.03.2024).
2. Журавель Д., Агеєва Г. Особливості технологічних рішень будівництва аеропортів на штучних островах. *Build Master Class* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Київ, 29 листопада – 1 грудня 2023 р. Київ : КНУБА, 2023. С. 177–178. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/61570> (дата звернення: 25.03.2024).
3. Spark. (2019, 28 серпня). Kansai International Airport: Japan's Incredible Engineering Success | Super Structures | Spark [Відео]. *YouTube*. URL: <http://surl.li/ryisi> (дата звернення: 25.03.2024).
4. PromosiWeb Dot Biz. (2020, 5 листопада). Megastructures – Kansai Airport | The Island Airport [Відео]. *YouTube*. URL: <http://surl.li/rxstp> (дата звернення: 25.03.2024).
5. Kansai International Airport Environmental Report 2017. January 2018. *Kansai Airports Technical Department, Smart Island Group*. URL: <http://surl.li/rxswa> (дата звернення: 25.03.2024).



УНІВЕРСИТЕТ  
Короля Данила

# СТУДЕНТСЬКІ НАУКОВІ ДИСКУСІЇ ПОЗА ФОРМАТОМ



Матеріали XI Міжнародної  
наукової конференції

11 квітня 2024 р.



Івано-Франківськ-2024 р.



УНІВЕРСИТЕТ  
Короля Данила

# СТУДЕНТСЬКІ НАУКОВІ ДИСКУСІЇ ПОЗА ФОРМАТОМ

Матеріали  
XI Міжнародної наукової конференції

11 квітня 2024 р.

Івано-Франківськ-2024 р.

**УДК 001(477) (042.5)**  
**К 65**

Студентські наукові дискусії поза форматом : матеріали XI Міжнародної наукової конференції (м. Івано-Франківськ, 11 квітня 2024 року). Івано-Франківськ : Редакційно-видавничий відділ ЗВО «Університет Короля Данила». 2024. 534 с.

Student scientific discussions outside the format : materials of the XI International scientific conference (Ivano-Frankivsk, 11 April 2024). Ivano Frankivsk : Editorial publishing department of University King Danylo. 2024. 534 p.

Рекомендовано до друку Вченою радою ЗВО «Університет Короля Данила»  
(протокол № 9 від 25 квітня 2024 року).

У збірнику опубліковано матеріали XI Міжнародної наукової конференції «Студентські наукові дискусії поза форматом» (11 квітня 2024 року).

Усі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції покликання на джерела є обов'язковим.

Журавель Дмитро Вікторович, СТВОРЕННЯ ШТУЧНИХ ОСТРОВІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ МІСТОБУДІВНИХ ПРОБЛЕМ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	181
Журавльов Олександр Сергійович, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В НИХ.....	185
Іванишин Юлія Василівна, Шелельо Андріана Андріанівна, МЕНТАЛЬНА РІВНОВАГА В УМОВАХ ВІЙНИ.....	187
Івашків Дмитро Богданович, ТРУДНОЦІ НОВОСТВОРЕНИХ ПІДПРИЄМСТВ БІЗНЕСУ .....	189
Ільків Вікторія Миколаївна, КОНСТИТУЦІЙНИЙ ЛАД ЯК ВИЗНАЧАЛЬНА ОЗНАКА УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВИ.....	191
Ільків Вікторія Миколаївна, ОСОБЛИВОСТІ КОНСТИТУЦІЙНО-ПРАВОВОГО СТАТУСУ ОСОБИ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ .....	193
Захарюк Наталія Сергіївна, ТЕМАТИЧНІ ОБШИРИ ПОЕТИЧНИХ ТВОРІВ МАРИНИ ГОРБАТЮК .....	195
Зуб'юк Вероніка Богданівна, ФЕСТИВАЛЬ «ЧЕРВОНА РУТА» ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ ЕСТРАДНО-ВОКАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА УКРАЇНИ.....	198
Йоник Роман Андрійович, Величко Юрій Володимирович, ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ.....	200
Кавацюк Костянтин Іванович, НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРЕС МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ .....	202
Кавацюк Костянтин Іванович, ВПЛИВ РІВНЯ ВОЛОДІННЯ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ НА ПОДАЛЬШУ КАР'ЄРУ В ІТ .....	204
Калин Марія Богданівна, ЗМІНИ І ЇХ ВПЛИВ НА МЕНЕДЖМЕНТ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	205
Калун Катерина Юріївна, ПРОЦЕС НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ ЯК ОСОБЛИВИЙ ВИД ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ ....	208
Калун Анастасія Юріївна, МИСТЕЦТВО ЯК ЗАСІБ ЗЦІЛЕННЯ: РОЛЬ АРТ-ТЕРАПІЇ У ПОДОЛАННІ ВІЙСЬКОВИХ ТРАВМ.....	210
Карач Анастасія Ігорівна, МОВА ЯК ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ КУЛЬТУРНОГО ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РІВНЯ ЛЮДИНИ.....	212