



XVIII Міжнародна науково-практична конференція  
молодих учених і студентів "Політ. Сучасні проблеми  
науки"

**ЗБІРНИК ТЕЗ**

Київ

2018

# Секції

## **Аеронавігація (IAET)**

Голова: Ларін Віталій Юрійович Секретар: Бондарев Дмитро Ігорович

## **Англійська мова в авіації (IAET)**

Секретар: Король Лілія Павлівна

## **Електроніка та телекомунікації (IAET)**

Голова: Азнакаєв Е.Г. Секретар: Семенова К.І.

## **Аерокосмічні системи управління та авіоніка (IAET)**

Голова: Азарсков В.М., д.т.н., проф. Секретар: Абрамович О.О., к.т.н., доц.

## **Design, maintenance and diagnostics of aircraft and gas turbines (AKI)**

Голова: Касьянов Володимир Олександрович, д.т.н., проф. Секретар: Краснополський Володимир Сергійович

## **Підтримання льотної придатності повітряних суден (AKI)**

Голова: Дмитрієв Сергій Олексійович, д.т.н., проф. Секретар: Попов Олександр Вікторович, к.т.н., доц.

## **Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів (AKI)**

Голова: Тамаргазін Олександр Анатолієвич, д.т.н., проф. Секретар: Довгаль Андрій Григорович, к.т.н.

## **Аеродинаміка та безпека польотів (AKI)**

Голова: Іщенко Сергій Олександрович, д.т.н., проф. Секретар: Бондар О.В.

## **Гідравліка та гідроприводи повітряних суден (AKI)**

Голова: Тарасенко Тарас Валерійович, к.т.н., доц. Секретар: Барилюк Євген Ігорович

## **Автоматизація та енергоефективність на авіаційному транспорті (AKI)**

Голова: Захарченко Віктор Панасович, к.т.н., доц. Секретар: Соколова Наталія Петрівна, к.т.н.

## **Сучасні фізичні технології (AKI)**

Голова: Фіалко Н.М. Секретар: Нетреба Жанна Миколаївна

## **Двигуни та енергетичні установки (AKI)**

Голова: Кулик Микола Сергійович, д.т.н., проф. Секретар: Чумак Олег Іванович

## **Інформаційні управляючі системи та технології (IKIT)**

Голова: Куклінський М.В. Секретар: Єгоров О.А.

## **Інженерія програмного забезпечення (IKIT)**

Голова: Гузій М.М. Секретар: Чебанюк О.В.

## **Комп'ютеризовані системи управління (IKIT)**

Голова: Литвиненко О.Є. Секретар: Артамонов Є.Б.

## **Мультимедійні технології та системи (IKIT)**

Голова: Лобода С.М. Секретар: Бобарчук О.А.

## **Екологічна безпека та хімотологія (IEB)**

Голова: Бойченко Сергій Валерійович, д.т.н., проф. Секретар: Кравець Марія Олександрівна

## **Землеустрій та кадастр (IEB)**

Голова: Новаковська Ірина Олексіївна, д.е.н. Секретар: Бойко Олена Леонідівна, ст.викладач

## **Хімічна технологія, інженерія (IEB)**

Голова: Білокопитов Юрій Васильович, д.х.н., професор Секретар: Гаєвська Тетяна Анатоліївна

## **Дистанційні аерокосмічні дослідження (IEB)**

Голова: Железняк Олег Олександрович, д.ф.-м.н., проф. Секретар: Гебрин-Байди Лілія Василівна

## **Біотехнологія (IEB)**

Голова: Гаркава Катерина Григорівна, д.б.н., професор Заступник голови: Карпенко Валерій Іванович, к.б.н., с.н.с., доц.

## **Міське, промислове, цивільне та транспортне будівництво (IAP)**

Голова: Белятинський Андрій Олександрович, д.т.н., професор Секретар: Дубик Олександр Миколайович, к.т.н., асистент

## **Туризм (IMB)**

Голова: Дудник Іван Миколайович Секретар: Красуліна Світлана Михайлівна

## **Актуальні проблеми міжнародного права та порівняльного правознавства (IMB)**

Голова: Кубальський Владислав Нарцизович Секретар: Дударець Дмитро Володимирович

## **Сучасна журналістика: від традиції до трансформації (IMB)**

Голова: Васильченко В'ячеслав Миколайович Секретар: Цавава Діана Мурадіївна

## **Інформаційно-комунікаційні засади міжнародних відносин (IMB)**

Голова: Кияниця Леонід Леонідович Секретар: Маєвська Оксана Миколаївна

## **Глобальні проблеми міжнародних економічних відносин (IMB)**

Голова: Сіденко Світлана Володимирівна Секретар: Пічкурова Зоя Володимирівна

## **Авіаційні перевезення, роботи та послуги (ФТТ)**

## **Мультимодальні перевезення (ФТТ)**

Голова: Соловйова О.О. Секретар: Пронь С.В.

## **Прикладна математика (ФТТ)**

## **Економіка та бізнес-адміністрування (ФЕБА)**

Голова: Петровська Світлана Володимирівна, к.е.н., проф. Секретар: Шевченко Анна Валеріївна, к.е.н., доц.



# Ресурсо- та енергозберігаюча система водопостачання Національного авіаційного університету

Ковальчук А.С., Кузьміна Л.П.

науковий керівник: Горупа В.В.

Кафедра біотехнології,

Навчально-науковий інститут екологічної безпеки,

Національний авіаційний університет,

Київ, Україна

[kovalchuk7anna@gmail.com](mailto:kovalchuk7anna@gmail.com), [ljubasja27@gmail.com](mailto:ljubasja27@gmail.com)

**Анотація** — у роботі розроблений проект сучасної системи водопостачання великого університетського кампусу, Національного авіаційного університету. Пропонується створення комбінованої системи водопостачання, в якій основним джерелом водопостачання є очищена дощова вода. На прикладі ангара (корпус 11) Національного авіаційного університету проведені розрахунки проектної потужності системи водопостачання та створена апаратурна схема.

**Ключові слова** — атмосферні опади, система водопостачання, очищення води, водонапірна бахта, технічна вода.

## I. ВСТУП

У східних та південних регіонах України проблема водопостачання міст має надзвичайно велике значення. Нестача води та високі тарифи на її використання в Україні та в розвинутих країнах змушує створювати альтернативні системи водопостачання з використанням дощової води. Впровадження таких систем добре вписується в актуальну політику держави щодо охорони довкілля.

В Японії системами збору дощових вод обладнано криті стадіони в Токіо, Фукуока і в Нагоя. Дощова вода з дахів після відповідного очищення скеровується до зливного обладнання на поливання газонів на стадіонах. Система збору дощової води використовується також і в аеропорту Дрездена, вона забезпечує водою зливні баки терміналу аеропорту та протипожежну систему.

Австралійські дослідники вперше провели аналіз медичних наслідків споживання дощової води і зробили висновок, що така вода безпечна для людського здоров'я. Експерти додають, що результати дослідження не можуть бути застосовні у всіх без винятку випадках, проте доводять відсутність явної шкоди для здоров'я від дощової води. Навіть у великих містах застосування дощової води для санітарно-гігієнічних потреб, де можна випадково ковтнути її у невеликій кількості, безпечно для організму. Екологи мають намір заохочувати жителів Австралії до використання дощової води як ресурсу в періоди засухи. Таким чином, при раціональному використанні дощової

води нею можна повністю забезпечити санітарно-гігієнічні потреби. Це дозволить неабияк зекономити кошти та природні ресурси [1].

## II. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Національний авіаційний університет (НАУ) — вищий навчальний заклад у Києві, в якому навчається понад 50 тисяч студентів. Територія університету становить 72 гектари, загальна площа навчальних корпусів — 140 тисяч квадратних метрів. Також до його складу входить Центр культури та мистецтв, студентське містечко, яке сьогодні налічує 12 гуртожитків, де проживають близько 7 тисяч студентів, центр харчування, авіаційний медичний центр, науково-технічна бібліотека, 2 музеї, навчально-спортивний оздоровчий центр [2]. Усі ці будівлі та споруди мають велику площу водозбору природних опадів, які можна та потрібно використовувати в системі життєзабезпечення університету. Наявність великої кількості корпусів навчального та житлового фонду вимагає значних витрат університету на комуні послуги. Одією з таких послуг є водопостачання.

В університеті вода використовується не тільки для питних та санітарно-гігієнічних потреб, також вона використовується для «озеленення» затишної території НАУ. Університет та відповідні служби в ньому добре дбають про зовнішній вигляд зелених насаджень, які в спекотну погоду потребують постійного поливу, що призводить до збільшення фінансових витрат на водопостачання.

НАУ користується центральним водогоном міста. Тарифи на воду встановлює ПрАТ АК Київводоканал. Із 2018 року ціна на холодне водопостачання та водовідведення становить 14.18 гривень за 1 кубічний метр води [3]. Тому в цілях економії коштів університету в роботі пропонується створити комбіновану систему водопостачання з природних опадів деяких навчальних корпусів.

## III. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Атмосферними опадами називають воду в рідкому або в твердому стані, що випадає з хмар на землю.

Опади дають лише ті хмари, елементи яких зростають до таких розмірів, які не можуть утримуватися у завислому стані і під дією сили тяжіння падають на Землю, долаючи сили опору повітря і висхідні потоки [4].

В опадах не містяться органічні сполуки. Їх забруднювачами є іони неорганічних речовин. Нормальними вважаються опади з рН  $\approx$  5,6.

На території України переважають такі іони в опадах:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ . У районах теплових електростанцій спостерігаються опади з іонами важких металів. Але поблизу НАУ їх не спостерігається.

Домінуючим типом опадів на більшій частині території України залишився сульфатно-гідрокарбонатний [5]. Виходячи з цього, підбираємо технологію очищення атмосферної води, яка представлена на рис. 1.

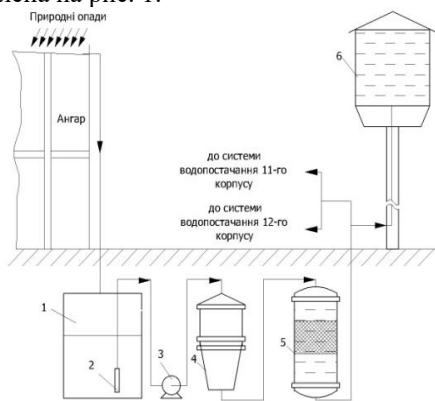


Рис. 1. Принципова схема комбінованої системи водопостачання:

1 — приймальна буферна ємність; 2 — водозабір; 3 — насос для відкачування води; 4 — трубчастий відстійник; 5 — фільтр; 6 — водонапірна башта

На рис. 2 схематично зображена план-карта території НАУ. Земельну ділянку за 11 корпусом можна використати для будівництва підземних резервуарів та встановлення основних елементів системи очищення дощової води.

Систему водоочищення планується розташувати під землею поверхнею, що дозволить підтримувати температуру протягом року в діапазоні від  $+3^{\circ}\text{C}$  до  $+11^{\circ}\text{C}$ , таким чином взимку вода в системі не буде замерзати. Підземне розташування основних елементів не буде спотворювати закладений архітектурний ансамбль території університету.

Розмістивши систему поблизу 11 корпусу, вода з його даху самоплинно буде надходити в підземний резервуар. Очищена вода до 12 корпусу без великих зусиль буде надходити з водонапірної башти. Оскільки 11 корпус має 4 поверхи, то башту потрібно брати з висотою не менше 12 метрів, щоб забезпечити подачу води до всіх поверхів.

Довжина 11 корпусу разом з ангаром становить близько 150 метрів, а ширина — 60 метрів. Тоді площа його дорівнює 9000 квадратних метрів.

Згідно з даними українського Гідрометцентру міста Києва за рік випадає в середньому 640 міліметрів опадів. Кількість води, яку можна отримати з покрівлі ангару за рік та за місяць становить відповідно 5760

кубічних метрів та 480 кубічних метрів. Тому для системи потрібен підземний збірник для дощової води об'ємом 500 кубічних метрів.

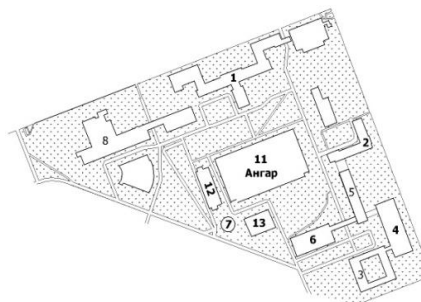


Рис. 2. Генеральний план території НАУ:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12 — навчальні корпуси університету; 7 — водонапірна башта; 13 — підземна ділянка для розташування системи очищення води.

Згідно з санітарними нормами у навчальних закладах в середньому для технічних потреб витрачається близько 8 літрів води за добу.

В 11 корпусі НАУ близько 120 кімнат, в яких навчаються або працюють в середньому по 10 чоловік. Знаючи кількість людей та середню норму споживання води, можна визначити добову норму споживання, яка буде становити не більше 9,6 кубічних метрів. За місяць норма споживання води буде 288 кубічних метрів. Проводячи аналогічні підрахунки, встановлено, що добове споживання води для санітарно-гігієнічних потреб у 12 корпусі НАУ становить 3,2 кубічних метрів за добу або 96 кубічних метрів за місяць.

#### IV. ВИСНОВКИ

Отже, виходячи з розрахунків, можна стверджувати, що взятої з покрівлі ангару 11 корпусу дощової води вистачить для санітарно-гігієнічних потреб студентів та працівників 11-го та 12-го корпусів. Річний обсяг економії коштів від реалізації цього проекту може становити 81676,8 гривень. Впровадження проекту буде популяризувати Національний авіаційний університет та підтверджувати рівень найкращого університету України.

#### Список використаних джерел

- [1] Інформаційна агенція. Рациональне використання дощової води: як це робиться в світі [Електронний ресурс] / Інформаційна агенція // Вголос. — 2013. — Режим доступу до ресурсу: [http://vgholos.com.ua/articles/ratsionalne\\_vykorystannya\\_do\\_shchovoi\\_vody\\_yak\\_tse\\_roblytsya\\_v\\_svitinbsp\\_108835.html](http://vgholos.com.ua/articles/ratsionalne_vykorystannya_do_shchovoi_vody_yak_tse_roblytsya_v_svitinbsp_108835.html).
- [2] Національний авіаційний університет [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Національний\\_авіаційний\\_університет](https://uk.wikipedia.org/wiki/Національний_авіаційний_університет).
- [3] Тарифи [Електронний ресурс] // ПрАТ АК Київводоканал. — 2017. — Режим доступу до ресурсу: <https://vodokanal.kiev.ua/tarifi>.
- [4] Атмосферні опади [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: [http://npu.edu.ua/!ebook/book/html/D/!pgoe\\_kfg\\_Zagalne\\_zemleznavstvo\\_Voloshun/170.html](http://npu.edu.ua/!ebook/book/html/D/!pgoe_kfg_Zagalne_zemleznavstvo_Voloshun/170.html).
- [5] Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 1993 році. — К.: Книжкова друкарня наукової книги, 1994. — 309 с.