

УДК 621.382 (063.2)

**АКТУАЛЬНІСТЬ БЕЗПЛОТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ****Шишова Милана***Національний авіаційний університет, Київ**Науковий керівник – Катерина Кажан, к.т.н.*

Ключові слова: безпілотні літальні апарати, об'єкти критичної інфраструктури, транспорт

Вступ. В мирний час та в умовах військових дій життя та здоров'я населення країни великою мірою залежить від стану об'єктів цивільної інфраструктури, до яких відносяться досить різноманітні галузі діяльності людини: транспортні (мости, дороги, колії, аеропорти), гідравлічні (трубопроводи, дамби), енергетична (АЕС, ТЕЦ, ГЕС тощо), будівельні. Вони є базовими у мирний час, забезпечують належну якість життя, і критично важливими під час військових дій. При руйнації об'єктів критичної інфраструктури життєдіяльність великої кількості населення виявляється порушеною, а загрози для окремих осіб перевищують всі рекомендовані рівні. В мирний час інфраструктурні об'єкти піддаються навантаженням, руйнаціям, впливу атмосфери та гідросфери, що з часом ставить під загрозу їх функціональність. В військовий період – стан таких об'єктів може драматично змінюватися про що необхідно оповіщати населення. Таким чином, завдання моніторингу стану об'єктів транспортної інфраструктури є актуальною та важливою задачею. Оперативний моніторинг має бути безпечним, нетривалим та не повинен вимагати залучення значної кількості фахівців. В останні десятиліття для такої мети використовуються безпілотні технології.

Методи. Протягом останніх десятиліть для вирішення критичних проблем, пов'язаних з витратами та безпекою операторів або перебоями в роботі, для моніторингу стану об'єктів критичної інфраструктури використовувалися БПЛА (безпілотні літальні апарати), відомі як дрони. Очікується, що БПЛА для цивільної інфраструктури досягнуть ринкової вартості в 40 мільярдів євро в наступному десятилітті [1]. В роботі було проаналізовано існуючий світовий досвід щодо можливостей застосування БПЛА для моніторингу стану об'єктів транспортної інфраструктури. Показано переваги та недоліки таких систем та обґрунтовано найбільш істотні параметри для їх функціонування.

Результати. Аналіз пропозицій показує достатньо велику групу БПЛА, які можна об'єднати за функціональним призначенням як автономні БПЛА для безпеки критичної інфраструктури. Зовнішній вигляд та принципи керування досить істотно різняться, а отже і вартість таких систем є різною. Узагальнено найбільш важливі критерії для вибору таких

БПЛА: робота за багатьма сценаріями вдень та вночі; автоматизована швидка оцінка ситуації у місцях розташування об'єктів критичної інфраструктури (без участі оператора); активування за умов порушення безпеки об'єкту; можливість використання для планового патрулювання по всім об'єктам системи; швидкодія та передача інформації в режимі реального часу; можливість інтеграції з існуючими системами безпеки; уникнення сліпих зон та захист від нейтралізації.

З іншого боку слід відмітити, що широке поширення безпілотних технологій у всьому світі – загостило проблеми, пов'язані з безпечним їх застосуванням: як для людини, так і для навколишнього середовища, включаючи природні та техногенні об'єкти. Через свої фізичні та експлуатаційні характеристики БПЛА часто створюють проблеми для системи критичної інфраструктури. З проблемами захисту від таких небезпек пов'язано впровадження жорстких правил національними авіаційними агенціями та численні ініціативи ІКАО, що жорстко регулюють умови використання таких технологій та визначають чіткі без польотні зони для БПЛА. Україна в 2021-2022 роках також долучилася до створення системи законодавчих та регуляторних актів, які регулюють зони заборон та обмежень для використання повітряного простору [2] та процедури отримання дозволів на використання БПЛА повітряного простору. Також слід заважати на негативні впливи на природне середовище – акустичне забруднення, накопичення відходів, використання акумуляторів та інші.

Висновок. В умовах військових дій використання БПЛА для моніторингу стану об'єктів критичної інфраструктури має істотні переваги недистанційними способами контролю та використання наземних транспортних засобів (безпекові, економічні, часові тощо). Після повернення до мирного життя такі засоби можуть бути інтегровані в структуру безпеки на різних рівнях. Проте, слід очікувати жорсткого регулювання умов їх застосування через безпекові вимоги (особливо авіаційної безпеки) та задля дотримання природоохоронних вимог. Тому, за можливості, до критеріїв обґрунтування вибору системи БПЛА для моніторингу стану об'єктів критичної інфраструктури необхідно враховувати екологічні показники та рекомендації ІКАО щодо управління такими засобами.

Список використаних джерел:

1. Trubia S., Curto S, Severino A. The use of UAVs for civil engineering infrastructures // AIP Conference Proceedings 2343(1):110012 March 2021. DOI: 10.1063/5.0047880
2. Зони заборон та обмежень використання повітряного простору // URL: <https://avia.gov.ua/bezpilotni-povitryani-sudna-2/zoni-zaboron-ta-obmezhen-vikoristannya-povitryanogo-prostoru/> (Last accessed: 28.04.2022)