

УДК 504.064.36:628.472

Солод М.О., студент гр. ЦЗс-16-133, Кукузенко А.М., студент гр. АТПБ-17-424**Науковий керівник: Колосков В.Ю., к.т.н., доцент, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища**

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна

Ткач І.В., студент гр. ЕОг-15-1**Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ПОБУДОВА БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОПЕРАТИВНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПОЖЕЖІ НА ПОЛІГОНІ ТПВ

При виникненні пожежі на полігоні твердих побутових відходів (ТПВ) суттєво підвищується рівень екологічної небезпеки, при цьому можливості прямого безпосереднього контролю параметрів зони горіння суттєво ускладнені утворенням у зоні ураження пожежі екстремальних умов, що є небезпечними для людей та засобів вимірювальної техніки, що використовуватимуться.

Технічні основи безпілотної авіаційної системи (БАС) оперативного екологічного моніторингу зони пожежі у місці накопичення відходів та прогнозування рівня екологічної небезпеки в ній базуються на уявленні, що одним з перспективних напрямків розв'язання проблеми ефективного попередження та ліквідації небезпек різної природи є контроль стану небезпеки території за допомогою безпілотної літальної апаратури (БПЛА) у режимі реального часу. Інформації про рівень дії факторів впливу на навколишнє середовище використовується при цьому для оперативного прогнозування розмірів зони небезпеки та обстановки в ній. На рисунку 1 показано функціональну схему БАС оперативного екологічного моніторингу зони пожежі у місці накопичення відходів.

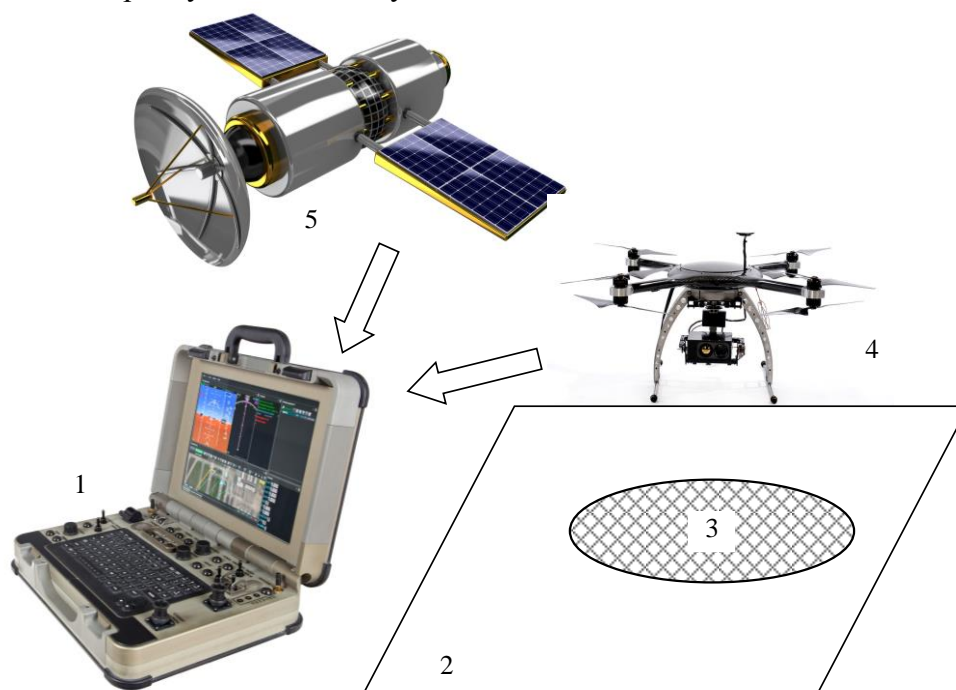


Рисунок 1 – Комплексна функціональна схема безпілотної авіаційної системи оперативного екологічного моніторингу зони пожежі у місці накопичення відходів: 1 – наземний центр екологічного моніторингу; 2 – територія місця накопичення відходів; 3 – зона пожежі; 4 – безпілотний літальний апарат; 5 – супутникові засоби GPS навігації

Реалізація оперативного екологічного моніторингу зони пожежі та прогнозування рівня екологічної небезпеки за рахунок застосування БПЛА досягається за рахунок:

а) сумісного об'єднання у систему моніторингу БПЛА та наземного центру екологічного моніторингу;

б) отримання й обробки наземним центром управління інформації від контрольно-вимірювальних пристроїв, розміщених на борту БПЛА, зокрема:

засобів відеоспостереження (відеокамера);

засобів вимірювання температури поверхні маси відходів (інфрачервоний сканер, пірометр, тощо);

засобів підповерхневого зондування товщі маси відходів (георадар);

в) отримання й обробки інформації від супутникової системи позиціонування GPS стосовно поточного положення БПЛА;

г) формування наземним центром управління на основі отриманих даних оцінки розміру та глибини зони пожежі та прогнозування негативних впливів на навколишнє середовище.

Ефективність та оперативність екологічного моніторингу зони надзвичайної ситуації, рівня екологічної небезпеки в ній та прогнозування виникнення нових ризиків у системі оперативного екологічного моніторингу забезпечується наступним чином.

У процесі руху та по прибуттю до місця виникнення пожежі наземним центром екологічного моніторингу проводиться безперервний контроль місця положення центру моніторингу. Також в його функції входить підтримання зв'язку зі штабом ліквідації пожежі й уточнення інформації про неї.

Процес моніторингу зони пожежі у місці накопичення відходів та прогнозування рівня екологічного небезпеки включає в себе:

- старт БПЛА;

- керування польотом БПЛА з центру екологічного моніторингу через блок керування його рухом;

- безперервний контроль через систему GPS навігації місця знаходження БПЛА;

- безперервний контроль рівня екологічної небезпеки за блоком контрольно-вимірювальних датчиків БПЛА;

- ведення відеоспостереження з БПЛА;

- передачу отриманої інформації від БПЛА до наземного центру екологічного моніторингу;

- аналіз інформації, отриманої від контрольно-вимірювальних пристроїв БПЛА;

- отримання прогностичної інформації щодо меж зони пожежі, параметрів процесу горіння в ній та можливих негативних впливів на навколишнє середовище;

- передачу результатів прогнозування у центр екологічного моніторингу та збереження її у блоці збереження інформації.

Результат георадіолокаційного дослідження становитиме набір сигналів, які було отримано антенною приймача георадара у кожному його положенні, який зазвичай відображається у вигляді кольорового зображення, отриманого методом змінної густини, яке називають радарограмою. Колір кожного пікселя отриманого зображення на радіограмі має відповідати рівню амплітуди відбитого сигналу, отриманого з відповідної глибини у товщі досліджуваних відходів, тому шукані поверхні розподілу середовищ з різними значеннями діелектричної проникності будуть видимі достатньо чітко. Для подальшого прогнозування виникнення нових небезпек у режимі реального часу необхідною стає подальша автоматизована обробка отриманих даних за допомогою апаратного або цифрового перетворення. Кінцевим етапом обробки радарограми є інтерпретація отриманого зображення з послідовним аналізом спочатку основних особливостей отриманих результатів, а потім присутніх локальних проявів, що відповідатимуть окремим об'єктам, які потрапили у зону дослідження.