

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У роботі розглянуто стан проблеми збереження лісових ресурсів від пожеж. Проведено аналіз методів визначення і сенсорів пожежонебезпечних ситуацій та розроблено структурну схему елемента системи пожежної сигналізації з використанням лінійного оптичного давача диму, яка дозволяє організувати надійну охорону лісових ресурсів від пожеж.

Галузь застосування – охорона навколишнього природного середовища України, ресурсоенергозбереження за рахунок збереження і захисту лісових ресурсів.

Ключові слова: пожежна безпека, пожежна сигналізація, охорона лісових ресурсів.

Abstract. The master's qualification paper considers the state of the problem of preserving forest resources from fires. The analysis of detection methods and sensors for fire hazardous situations was made and the structural scheme of the element of the fire alarm system using the linear optical smoke detector was developed, which allows to organize reliable protection of forest resources from fires.

The sphere of application is the protection of the natural environment of Ukraine, resource conservation through the conservation and protection of forest resources.

Key words: fire safety, fire alarm, forest resources protection.

Загроза лісових пожеж зростає з посиленням антропогенного впливу на лісові території і продовжує залишатися гострою соціальною проблемою. Охорона лісів від пожеж є одним з пріоритетних завдань не тільки лісового господарства, але і всього суспільства. На долю лісів припадає 65 % біомаси суші. Вони відіграють величезну роль в стабілізації кисневого балансу атмосфери в планетарному масштабі, а також виконують водоохоронні, захисні, очисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, естетичні та інші корисні функції, покращують довкілля, створюють умови для існування диких тварин.

В Україні кількість лісових пожеж коливається від 1500 до 3000 за рік, де вони охоплюють площу понад 3000 га, при чому на 90-95 % виникають з вини населення. Лісові пожежі, число і масштаби яких в останні роки мають стійку тенденцію до збільшення, наносять величезну економічну шкоду лісовому господарству, призводять до тяжких екологічних наслідків і часто паралізують нормальну життєдіяльність цілих міст і великих територій. За кілька хвилин вогонь може знищити те, що виросло за кілька десятиріч.

Лісові пожежі відіграють велику роль на локальному, регіональному і глобальному рівнях. На глобальному рівні біомаса, що згоріла, дає головний внесок в парниковий ефект і викид твердих частинок в атмосферу. За деякими оцінками щорічний внесок згорілої біомаси в емісію парникових газів досягає 40%. Під час пожежі за рахунок хімічних реакцій виділяється велика кількість газів, включаючи: окис вуглецю (CO), окис азоту (NO), діоксид азоту (NO₂), вуглеводні і аміак (NH₃), які суттєво впливають на локальні і глобальні концентрації атмосферного озону (O₃) і гідроксильні радикали (OH). Лісові пожежі на локальному рівні є джерелами домішок впродовж кількох годин або навіть днів. При цьому вплив полютантів за цей, відносно короткий час може значно погіршити якість повітря.

Жоден з існуючих методів та засобів не здатний контролювати самозаймання в жарку пору року, особливо лісів хвойних порід, порушення правил пожежної безпеки та навмисні підпали. Тому питання про розробку нових засобів для охорони лісових ресурсів від пожеж постає дедалі гостріше.

Мета роботи – покращення засобів пожежної сигналізації для охорони і своєчасного виявлення пожежонебезпечних ситуацій на території лісового фонду.

Задачі дослідження. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Характеристика та аналіз причин виникнення лісових пожеж та способів боротьби з ними.
2. Характеристика процесу горіння деревини та продуктів, що при цьому утворюються.

3. Аналіз сучасних методів визначення пожежонебезпечних ситуацій на території лісового фонду.
4. Аналіз метрологічних характеристик сенсорів пожежонебезпечних ситуацій.
5. Розробка структурної схеми елемента системи пожежної сигналізації для охорони лісових ресурсів.

6. Розробка природоохоронних рекомендацій для покращення роботи системи пожежної сигналізації з метою здійснення постійного протипожежного контролю лісового фонду у Вінницькій області та на території ДП “Вінницька лісова науково-дослідна станція”.

Об’єкт дослідження – процес контролю лісових ресурсів від пожеж із використанням систем пожежної сигналізації з метою виявлення пожежонебезпечних ситуацій на території ДП “Вінницька лісова науково-дослідна станція”.

Предметом дослідження є методи і засоби пожежної сигналізації лісових ресурсів.

Наукова новизна.

1. Удосконалена логістична схема організаційно-технічного контролю, збереження та захисту цінних природних територіальних комплексів в умовах підвищеної пожежної небезпеки.

2. Вперше запропоновано систему пожежної сигналізації, яка складається із мережі лінійних оптичних давачів диму (ЛОДД), що зв’язані по радіоканалу із пультом централізованого спостереження, на якому проводиться прийом, обробка і реєстрація вимірювальної і діагностичної інформації. Запропоновано структурну схему елемента системи та детальну характеристику основних її складових.

Практичне значення. Система пожежної сигналізації для охорони лісових ресурсів по радіоканалу дозволяє організувати надійну охорону від пожеж цінних природних територіальних комплексів, які містять рідкісні або занесені до Червоної книги України види рослинного і тваринного світу, а також об’єкти природно-заповідного фонду – природні національні парки, заповідники, заказники, пам’ятки природи та ін. Результати проведених досліджень доцільно використовувати в практиці виробничої діяльності лісгоспів та підприємств природно-заповідного фонду для оптимізації управління в галузі охорони і збереження лісових ресурсів на території Вінницької області, України та Еквадору.

Методи дослідження. Використано методи комплексного, системного науково-обґрунтованого аналізу, а також методи математичної статистики та кореляційного аналізу.

Висновки

Проаналізовано основні методи визначення пожежонебезпечних ситуацій, їх переваги і недоліки, зокрема розглянуто лазерні системи дистанційного зондування лісових ресурсів, в основі яких лежать лідари; аерокосмічні системи виявлення лісових пожеж, що дозволяють отримувати знімки, які забезпечують майже одночасне і суцільне охоплення спостереженнями значних територій суші, проте не можуть розглядатися в якості основних систем для раннього виявлення загорянь через надлишковість інформації за кількістю і якістю.

Проведено аналіз сенсорів пожежонебезпечних ситуацій, зокрема наведено їх загальну класифікацію за кількома критеріями та розглянуто основні характеристики та принцип дії теплового, димового і газового сигналізаторів.

Охарактеризовано існуючі автоматизовані системи визначення пожеж. Зокрема, система сигналізаторів диму, розроблена чеською компанією Siemens Bilding Technologies, AG, відрізняється від аналогів тим, що практично виключає помилкові спрацьовування через розсіювання світла по частках пилу, а також проникнення комах і диму від сигарет. Система з термомеханічним пожежним сигналізатором має такі переваги перед іншими: відсутність необхідності обслуговування протягом всього строку служби (не менше 50 років); відсутність помилкових спрацьовувань; монтаж пристрою на природну опору (дерево) тощо. Щільність розташування пристроїв в даній системі залежить від ряду факторів (цінності деревини, положення лісового масиву відносно житла та ін.) і орієнтовно складає один пристрій на 1,5-2 га лісу.

Запропоновано систему пожежної сигналізації, яка складається із мережі ЛОДД, що зв’язані по радіоканалу із пультом централізованого спостереження, на якому проводиться прийом, обробка і реєстрація вимірювальної і діагностичної інформації. Наведено структурну схему елемента системи та детальну характеристику основних її складових. Дана система пожежної сигналізації для охорони лісових ресурсів по радіоканалу дозволить організувати надійну охорону від пожеж цінних природних територіальних комплексів, які містять рідкісні або занесені до Червоної книги України

види рослинного і тваринного світу, а також об'єкти природно-заповідного фонду – природні національні парки, заповідники, заказники, пам'ятки природи та ін.

Наведено характеристику території, лісового фонду, лісорослинних умов та пожежної небезпеки території ДП "ВЛНДС", а також сплановано розміщення елементів пожежної сигналізації для охорони лісів даного підприємства. Оцінені збитки ДП «ВЛНДС» спричинені невчасним виявленням пожежі у 76 разів перевищують витрати підприємства на пожежну сигналізацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розробка будівельно-акустичного екрану для зниження транспортного шуму / І.В. Васильківський, В.Г. Петрук, В.І. Гуцулюк, С.М. Кватернюк// IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013), 25-27 вересня, 2013. Збірник наукових статей. – Вінниця: Видавництво-друкарня Діло, 2013. – С. 141–144.

2. Забруднення продуктів харчування аерозольними радіонуклідами ХАЕС / І.В. Васильківський, В.Г. Петрук, С.В. Міськів, С.М. Кватернюк// IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013), 25-27 вересня, 2013. Збірник наукових статей. – Вінниця: Видавництво-друкарня Діло, 2013. – С. 453–456.

3. Екологічна оцінка аерозольного викиду ХАЕС / І.В. Васильківський, В.Г. Петрук, С.В. Міськів, С.М. Кватернюк// IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013), 25-27 вересня, 2013. Збірник наукових статей. – Вінниця: Видавництво-друкарня Діло, 2013. – С. 456–458.

Васильківський Ігор Володимирович – к.т.н., доцент кафедри екології та екологічної безпеки Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет;

Бурківська Марина Володимирівна – студент групи ЕКО-15, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

Матусяк Марина Володимирівна – старший лаборант доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

Vasytkovsky Igor Volodymyrovych – the candidate of technical sciences, profesor asistent of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

Burkivska Marina Volodymyrivna – the student of group EKO-15, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

Matusyak Marina Vladimirovna - Senior Laboratory assistant professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University.