

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Лабзин Илья Сергеевич, студент 2 курса магистратуры института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ISLabzin@yandex.ru

Научный руководитель – Ляпин Виктор Григорьевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, vlyarin@rgau-msha.ru.

Аннотация. Предложена автоматизированная система для беспилотного мониторинга воздушных линий электропередачи, полностью независимая от персонала и способная выполнять мониторинг ВЛ длительное время с помощью устранять нежелательную растительность в пределах охранной зоны в случае её обнаружения.

Ключевые слова: воздушные линии электропередач, беспилотный летательный аппарат, мониторинг, диагностика, контроль.

После проведения анализа существующих комплексов нами представлен вариант автономной системы беспилотного мониторинга воздушных линий электропередачи для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, основанный преимущественно на отечественных разработках в сфере беспилотных летательных аппаратов, метеорологического оборудования, программного обеспечения, аналитики и повышения автономности комплекса мониторинга. Составные элементы с описанием представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Предлагаемая система беспилотного мониторинга воздушных линий электропередачи

Компонент	Описание	Техническое решение
Конвертоплан	с возможностью вертикального взлёта и посадки InnoVtol разработки Центра Технологий компонентов робототехники и мехатроники Университета «Иннополис».	
	с возможностью вертикального взлёта и посадки SupercamSX 350/SX 350F	

	с интеллектуальной системы автоматического дистанционного мониторинга состояния ЛЭП (патент RU 2789896 С1) в связке с специализированным программным обеспечением (ПО) ГК «Геоскан» «ГИС Спутник» и «Спутник ЛЭП»	
Мобильная метеостанция	типа «Сокол-М1» разработки ГК «Эсорт», размещаемая на опоре ВЛ	
Подсистема	мониторинга качества ЭЭ САТ-1, состоящей из ПО и датчиков мониторинга ЛЭП, размещаемых на проводах ВЛ	
	мониторинга электрофизических свойств НР разработки НГАУ, состоящей из пульта управления (слева) или ПО и электродной системы (справа), размещаемых на БПЛА или наземном беспилотном электротехнологическом аппарате (БПЭТА)	
	электрического повреждения НР на паровом фоне, полосе отчуждения дороги, ЛЭП и других объектах линейной инфраструктуры разработки ЧИМЭСХ	
	подзарядки аккумулятора электрического БПЛА (патент RU 2523420 С1), размещаемая на опоре экстренного спасения БПЛА (пиропатрон с однокупольным парашютом)	
БПЭТА	разработкой британской компании "Small Robot Company". На платформе, включающей "роботизируемую руку" рычаг igus, закреплены различные технологии (химическая, механическая, электрическая). Три дельта-рычага igus, установленные на роботе Дик, могут уничтожить НР электрическим током одновременно. Ременный привод обеспечивает параллельность перемещения электрода над почвой	

Продолжение таблицы 1

	<p>разработки иранской компании Fateh Aseman Sharif. Может использоваться для распыления гербицидов, опрыскивания по листу НР, мониторинга и спектрометрии. Применяются на неровной местности, в предгорьях, на склонах холмов и т.д., задействовав радиолокационный модуль, поддерживающий постоянное расстояние между дроном и неровной поверхностью. Являются электростатическими и могут заряжать частицы, способствующими быстрому поглощению гербицидов листьями НР</p>	
--	---	--



Рисунок 1. - Схема функционирования представленной системы.

Применение вышеупомянутой системы позволит значительно увеличить производительность мониторинга и контроля ЛЭП с помощью БПЛА, своевременно обнаружить склонные к аварии участки и принять меры к устранению предпосылок, а в случае аварии – последствий в наиболее краткие сроки, тем самым положительно сказавшись на надёжности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.

Библиографический список

1. Ланге, Ф.Д. Способы повышения надёжности электроснабжения потребителей [Текст]/Ф.Д. Ланге, А.А. Поляков//Вестник науки, 2023, №7. – С. 361-364.

2. Система мониторинга и анализа качества электроэнергии «Гармоника»//[Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.rtsoft.ru/project-cards/iuse/sistemy-monitoringa-parametrov-elektricheskoy-seti/sistema-monitoringa-i-analiza-kachestva-elektroenergii-pke.php>. Дата обращения 20.03.2024.

3. Диагностика и мониторинг воздушных линий электропередач//[Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://extxe.com/21508/diagnostirovanie-i-monitoring-vozdushnyh-linij-jelektropередach/>. Дата обращения 20.03.2024.

4. Фисунова, Л.В. Беспилотный контроль состояния воздушных линий электропередачи [Текст]/Л.В. Фисунова//Научно-технический вестник Поволжья, 2023, №6. – С. 290–295.

5. Unmanned Aerial Vehicle for Transmission Line Inspection: Status, Standardization, and Perspectives// [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2021.713634/full>. Дата обращения 20.03.2024.