УДК 629.735; 631.3

Н. К. Толочко[1], Н. Н. Романюк[2], В. Н. Еднач[2]
([1]Кафедра «Технологии и организация технического сервиса»,
n.tolochko1951@mail.ru;
[2]Кафедра «Механика материалов и детали машин»,
БГАТУ, г. Минск, Беларусь,
valeryednatch@yandex.by)

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Аннотация. Рассмотрены особенности применения в растениеводстве беспилотных летательных аппаратов типа мультикоптеров, оснащенных различными видами навесных устройств, обеспечивающих создание дымовых завес, опрыскивание пестицидами, огневую прополку.

Ключевые слова: мультикоптер, навесное устройство, дымовая завеса, опрыскивание пестицидами, огневая прополка.

N. K. Tolochko[1], N. N. Romanyuk[2], V. N. Yednach[2]
([1]Department of Technologies and Organization of Technical Service;
[2]Department of Mechanics of Materials and Machine Parts,
BSATU, Minsk, Belarus)

THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN CROP PRODUCTION

Abstract. The use of multicopter-type unmanned aerial vehicles in crop production is considered; these vehicles are equipped with various attachments for generating smoke screens, pesticide spraying, and thermal weeding.

Keywords: multicopter, attachment, smoke screen, pesticide spraying, thermal weeding.

Одним из основных направлений развития сельского хозяйства является цифровизация, перспективный инструмент которой – беспилотные летательные аппараты (дроны), активно используемые в разных сферах сельского хозяйства. В данной статье рассмотрен предложенный авторами подход к применению дронов-мультикоптеров в растениеводстве, предусматривающий их оснащение различными видами специально разработанных съемных навесных устройств, позволяющих создавать дымовые завесы для защиты плодовых культур от радиационных заморозков, опрыскивать растения пестицидами, осуществлять огневую прополку.

Для создания дымовых завес дрон оснащают навесными распылительными устройствами, содержащими легкосъемные сменные дымовые шашки, которые поджигают во время полета дрона с помо-

щью электрических воспламенителей в комплекте с системами дистанционного (беспроводного) управления их работой (включением/выключением) [1]. Эти системы могут быть автономными или сопряженными с бортовыми системами управления дронами. Зажженная шашка может сбрасываться дроном в нужное место на земле или (что более эффективно) дрон может лететь с горящей шашкой по нужной траектории, окуривая растения. Для улучшения условий окуривания в ходе полета дрона следует учитывать параметры, влияющие на характер распространения дыма, такие как: скорость и высота полета дрона; скорость и длина нисходящего воздушного потока, создаваемого пропеллерами дрона; скорость и направление ветра. Так, движение дрона перпендикулярно ветру приводит к более дальнему распространению дыма, к созданию дымовой завесы в виде сплошной полосы дыма.

Для опрыскивания растений пестицидами дрон оснащают навесными устройствами, содержащими легкосъемные сменные аэрозольные баллоны с пестицидами определенного состава [2]. Аэрозоль распыляют при механическом воздействии на распылительную головку баллона, которое осуществляют дистанционно в автоматическом режиме – автономно или по командам с бортовой системы управления дроном (по аналогии с управлением работой воспламенителей на дроне с дымовыми шашками). Устанавливая на дроне-опрыскивателе разные по конструкции баллоны, можно обеспечивать подачу аэрозольной струи как вниз, так и в сторону, и тем самым всесторонне (и сверху, и сбоку) опрыскивать пестицидами различные виды растений (с учетом их характерных размеров и строения).

В случае огневой прополки дрон оснащают навесными устройствами, которые обеспечивают крепление на дроне легкосъемных сменных аэрозольных баллонов с горючей жидкостью, испускание из баллонов струй жидкости воздействием на распылительную головку баллона и воспламенение жидкости в струях с помощью электрических воспламенителей [3]. При этом подачу и поджигание струй жидкости осуществляют дистанционно в автоматическом режиме – либо автономно, либо с помощью бортовой системы управления дроном (по аналогии с рассмотренными выше применениями дрона для создания дымовых завес и опрыскивания пестицидами). Конструкция и способ крепления баллона должны быть такими, чтобы при проведении прополки, когда дрон-огнемет зависает над сорняком, огненная струя была ориентирована вниз, т.е. подавалась на сорняк сверху. Для огневой прополки можно вместо аэрозольных баллонов с горючей жидкостью использовать газовые баллоны. Следует учитывать, что эффек-

тивность огневой прополки зависит от температуры и длительности огневого воздействия на сорняки, а также от разных факторов: биологических (виды и стадии роста сорняков, характер их произрастания); агротехнических (сроки проведения прополки, рельеф пропалываемого поля); климатических (наличие влаги или ветра).

В ходе разработки рассмотренных выше видов навесных устройств были изготовлены их экспериментальные образцы, натурные испытания которых позволяют сделать вывод о перспективности практического использования предложенных технических решений в растениеводстве. В частности, дроны с распылительными или огнеметными навесными устройствами предпочтительно применять для точечной обработки растений. При этом наибольший эффект применения дронов достигается при условии, когда они оснащены системами управления, позволяющими непосредственно в полете выявлять на поле нужные для обработки места и точечно их обрабатывать, т.е. работать по так называемой технологии see-and-spray («видеть и распылять»).

Список использованных источников

1. Применение беспилотных летательных аппаратов для защиты плодовых культур от заморозков / Н. К. Толочко, Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач и др. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2025. – № 4. – С. 93 – 102.

2. Применение беспилотных летательных аппаратов для аэрозольного опрыскивания растений пестицидами / Н. К. Толочко, Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач и др. // Наука в Центральной России. – 2026. – Т. 80, № 2. – С. 7 – 21.

3. Толочко, Н. К. Применение беспилотных летательных аппаратов для огневой прополки / Н. К. Толочко, Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач, С. М. Ведищев // Наука в Центральной России. – 2026. – Т. 80, № 2. (в печати).

References

1. Use of unmanned aerial vehicles for protecting fruit crops from frost / N. K. Tolochko, N. N. Romanyuk, V. N. Ednach, et al. // Innovations in the Agro-Industrial Complex: Problems and Prospects. – 2025, No. 4. – P. 93 – 102.

2. Use of unmanned aerial vehicles for aerosol spraying of plants with pesticides / N. K. Tolochko, N. N. Romanyuk, V. N. Ednach, et al. // Science in Central Russia. – 2026. – V. 80, No. 2. – P. 7 – 21.

3. Tolochko, N. K. Use of unmanned aerial vehicles for thermal weeding / N. K. Tolochko, N. N. Romanyuk, V. N. Ednach, S. M. Vedishchev // Science in Central Russia. – 2026. – V. 80, No. 2 (in print).