

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ОПРЫСКИВАНИИ ПОЛЕЙ

Прусов В.В. студент 1 курса инженерного факультета

Власов Д.В. студент 4 курса инженерного факультета

Научный руководитель – Яковлев С.А., доктор технических наук,
доцент

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** сельскохозяйственное поле, беспилотный летательный аппарат, качество, достоинства*

В работе проведён SWOT-анализ использования беспилотных летательных аппаратов при опрыскивании полей и выявлены её основные особенности. Проанализированы преимущества и недостатки таких технологий, определены основные направления дальнейших исследований.

Для обеспечения качества сельскохозяйственной продукции используется различная техника и технологии [1-5]. В сельскохозяйственном производстве беспилотные летательные аппараты (БПЛА) эффективно используют для внесения химических препаратов и минеральных удобрений на посевы [6, 7]. БПЛА могут сканировать землю и распылять оптимальное количество жидкости, с учетом расстояния до земли, культуры и погодных условий. При этом распыление производится равномерно. Стоит отметить, что такие устройства обычно называют дронами. Они стоят больше обычных, однако результат стоит того: распыление выполняется в 5 раз быстрее традиционного метода, при этом расход удобрений и минеральных веществ оптимизируется.

Анализ научных работ в этой области показал, что использование современных БПЛА имеет ряд особенностей, обусловленных спецификой условий сельского хозяйства и показателями экономической эффективности [2, 6, 7]. Результаты проведенного обзора представлены по примеру SWOT-анализа [8] в виде таблицы.

**Таблица - Анализ использования БПЛА (дронов) при
обработке сельскохозяйственных культур**

| | |
|---|--|
| <p align="center">Сильные стороны</p> <p>Экологически чистая энергия (в основном используется электрическая энергия)</p> <p>Адаптация под системы точного земледелия (сбор данных о состоянии территория и культур)</p> <p>Отсутствие механического влияния на почву и растения</p> <p>Возможность организации круглосуточной работы</p> | <p align="center">Слабые стороны</p> <p>Законодательная база (получение разрешений)</p> <p>Малая грузоподъемность</p> <p>Высокая стоимость материалов и оборудование для ремонта и обслуживания</p> <p>Высокая стоимость программного обеспечение для управления и позиционирования, а также хранение анализа данных</p> <p>Ограниченная емкость и большой вес элементов питания</p> <p>Экологическая опасность при использовании УМО (легкий аэрозоль)</p> |
| <p align="center">Возможности</p> <p>Повышение коэффициента использования техники</p> <p>Модернизация программного обеспечение (адаптация для потребностей систем точного земледелия)</p> <p>Многоцелевое использование (опрыскивание, мониторинг, охрана, логистика)</p> | <p align="center">Угрозы</p> <p>Законодательная база (ограничения)</p> <p>Повреждение БПЛА птицами, ветвями деревьев, вандальными действиями</p> <p>Растворы и пыль способствуют выходу из строя электрического оборудования</p> <p>Отклонение от траектории полета под действием порывов ветра</p> |

Проведенный выше SWOT-анализ использования беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве показал на целесообразность выполнения синтез штангового опрыскивателя, элементов малой авиации и БПЛА. Такое направление позволит повысить эффективность обработки сельскохозяйственных растений за счет «снижения затрат на обработку (повышается скорость работ, снижаются требования к дисперсности рабочего раствора, повышается надежность оборудования) и повышения качества обработки (увеличение глубины проникновения аэрозоля, уменьшение выноса рабочего раствора ветром)» [9].

Данное направление выполнения дальнейших исследований и практических экспериментов позволят повысить полезный вес дронов, увеличить время работы и эффективность использования на сельскохозяйственных угодьях. Перечисленное становится возможным за счет увеличения ширины захвата, повышения скорости обработки и глубины проникновение рабочих растворов в кроны сельскохозяйственных культур. Это позволит снизить расходы на

топливо-смазочные материалы, повысит качество и скорость обработки, снизит требования к скорости ветра во время опрыскивания.

Библиографический список:

1. Яковлев, С. А. Повышение циклической прочности деталей / С. А. Яковлев // СТИН. – 2003. – № 4. – С. 27-32.
2. Яковлев, С. А. Технологическое обеспечение качества электромеханической обработки деталей машин / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – 258 с.
3. Обеспечение самозатачивания режущих частей рабочих органов сельскохозяйственной техники точечной электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, А. А. Глушенко [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – Т. 17, № 9(201). – С. 419-423.
4. Яковлев, С.А. Технологическое обеспечение качества электромеханической обработки деталей при ремонте сельскохозяйственных машин: специальность 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»: диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук / Яковлев Сергей Александрович; Чувашский ГАУ. – Чебоксары, 2023. – 329 с.
5. Результаты исследований структуры и микротвердости режущих частей лап культиваторов John Deere / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, Н. П. Аюгин [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2023. – Т. 19, № 12(228). – С. 538-542.
6. Koval' Z.M. Dinamic aerosol chamber with photometric principle of operation Kireev I.M., Koval' Z.M. Measurement Techniques. Springer. New York Consultants Bureau T.58. № 12. 2016. P. 1392-1395.
7. Беспилотные летательные аппараты для внесения пестицидов и удобрений в системе точного земледелия / И. Г. Смирнов, Л. А. Марченко, Г. И. Личман [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – № 3. – С. 10-16.
8. Яковлев, С. А. Методы и средства технических измерений : Учебное пособие / С. А. Яковлев. – Ульяновск : Ульяновская

государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2009. – 75 с.

9. Диордиев, В. Т. Проблемы использования дронов в задачах опрыскивания сельскохозяйственных культур и пути их решения / В. Т. Диордиев, А. А. Кашкарев, А. Е. Семендяев // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2019. – Т. 1, № 9. – С. 45.

ANALYSIS OF THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN FIELDS SPRAYING

Prusov V.V., Vlasov D.V.

Scientific supervisor - Yakovlev S.A.

Ulyanovsk SAU

Keywords: *agricultural field, unmanned aerial vehicle, quality, advantages.*

The paper presents a SWOT analysis of the use of unmanned aerial vehicles for spraying fields and identifies its main features. The advantages and disadvantages of such technologies are analyzed, and the main directions for further research are determined.