Использованные источники:

1. Курбанов Р.К., Захарова О.М. Рекомендации по предполетной подготовке БПЛА // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67. – № 1(38). – С. 93-98.
2. Шарова М.Д., БПЛА – доступные технологии // Инновационные технологии научного развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Уфа: ООО «Аэтерна», 2015. – С. 104-106.
3. Белов А.И. Управление группой БПЛА и их применение // Гагаринские чтения – 2018. – М.:Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). – 2018. – С. 49-50.
4. Личман Г.И., Коротченя В.М., Смирнов И.Г., Курбанов Р.К. Концепция точного земледелия на основе понятий идеального поля и цифрового двойника // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – № 67(3). – С. 81-86.
5. Курбанов Р.К., Захарова О.М. Рекомендации по предполетной подготовке БПЛА // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2020. – Т. 67. – № 1(38). – С. 93-98.
6. Mogili U.R., Deepak B.B.V.L. Review on application of drone systems in precision agriculture. Procedia Computer Science. 2018. N133. pp. 502–509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.063>

УДК 631. 171

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-363-365

*Чекусов М.С., Кем А.А., Шмидт А.Н.,
ФГБНУ «Омский АНЦ»*

ПРИМЕНЕНИЕ БПЛА В ЦИФРОВОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В статье рассматривается использования цифровых технологий в сельском хозяйстве России. Приводится актуальность использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в сельском хозяйстве нашей страны. На примере ФГБНУ «Омского АНЦ» представлены результаты использования БПЛА DJI Mavic Air 2.

Ключевые слова: цифровые технологии, беспилотный летательный аппарат, фотосъемка, оценка, качество, посевная площадь.

На сегодняшний день агропромышленный комплекс страны работает по тем же принципам, что и любой бизнес. Руководители хозяйств стремятся снизить себестоимость продукции повышением производительности. Для достижения этих целей используется классический инструментарий: энергоемкие сельскохозяйственные машины, высокопродуктивные сорта сельскохозяйственных культур, средства химизации и оптимальные ресурсосберегающие агротехнические приемы. Потенциал такого рода ведения сельского хозяйства практически достиг своего предела. Появляются новые пути решения – цифровизация агробизнеса. Проникновение и использование цифровых технологий в сельское хозяйство России идет медленнее относительно развитых стран. В среднем на 1000 работников АПК приходится около 5 IT-специалистов, но спутниковые и компьютерные технологии уже стали общедоступными. По данным Аналитического центра Минсельхоза России внедрение только лишь технологий цифровой экономики при комплексном подходе позволит получить экономический эффект и снижение затрат около 23 % [1, 2].

Цифровая трансформация экономики привела к возможности дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), что позволило в кратчайшие сроки производить сбор, хранение, обработку и передачу пространственных данных. К дистанционному зондированию земли относятся все виды неконтактных съемок при помощи специальной съемочной аппаратуры, установленной на летательных аппаратах, станциях и т. д.

Актуальность использования беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве нашей страны объясняется огромной территорией, мониторинг больших посевных площадей является не всегда посильной задачей для аграриев. Кроме этого, применение БПЛА служит рычагом для поворота на путь становления цифрового ведения агробизнеса России. Беспилотные летательные аппараты позволяют сделать первый шаг к введению точного земледелия, могут оснащаться не только различными датчиками и камерами с высокой четкостью

изображения, но и спутниковой навигацией, оборудованием для средств химизации, бортовыми компьютерами [3, 4, 5].

На примере ФГБНУ «Омского АНЦ» показано как с помощью БПЛА DJI Mavic Air 2 ученые осуществляют аэрофотосъемку своих многочисленных посевных площадей и выявляют проблемные участки (рисунок 1).

Рисунок 1. Выявление проблемных участков с помощью БПЛА DJI Mavic Air 2

Дрон DJI Mavic Air 2 оснащен системой инфракрасных датчиков, а также системами переднего, заднего и нижнего обзора, что позволяет ему зависать в воздухе, летать как в помещении, так и на открытом пространстве и автоматически возвращаться в домашнюю точку. Система обнаружения препятствий и расширенный автопилот (APAS 3.0) упрощают съемку сложных сцен. Интеллектуальные режимы полета, среди которых «Быстрая съемка», «Панорама» и Focus Track, включают в себя такие функции, как Active Track 3.0, Spotlight 2 и Point of Interest 3.0. Благодаря трехосевому стабилизатору и полудюймовой матрице Mavic Air 2 снимает видео в разрешении 4K/60 кадров/с и фотографии 48 Мп. В пульт управления встроена технология DJI Ocusync™ 2 для передачи данных на большие расстояния, что обеспечивает максимальное расстояние передачи сигнала 10 км, а также передачу видео с дрона в приложение DJI Fly на мобильном устройстве с разрешением до 1080 p. Пульт управления работает на частоте 2,4 ГГц и 5,8 ГГц и может автоматически выбирать лучший канал передачи без задержки сигнала. Максимальная скорость полета Mavic Air 2 составляет 68 км/ч, максимальное время полета – 34 минуты, а максимальное время работы пульта дистанционного управления – 6 часов [6].

Систематический мониторинг посевов позволяет увидеть воздействие природных факторов на различные культуры, выявить отклонения и нарушения, допущенные в процессе проведения агротехнических работ, предоставляет актуальную информацию агроному для принятия необходимого решения.

Появление и применение дронов в сельском хозяйстве, несомненно, создало прорыв в АПК России. Беспилотные летательные аппараты дают возможность визуального анализа информации в режиме реального времени, своевременной оценки качества выполненных полевых работ, детального мониторинга конкретных участков на всех этапах сельхозработ.

Но существует ряд факторов, препятствующих более широкому их распространению. Недостаток квалифицированных кадров – пилотов-операторов; влияние погодных условий; случаи нарушения неприкосновенности личного имущества и даже угрозы жизни от несанкционированных съемок; обязательная сертификация на основе федеральных авиационных правил; цена летательного аппарата и дополнительного оборудования – являются сдерживающими факторами распространения БПЛА в аграрном секторе страны.

Использованные источники:

1. Огневцев С.Б. Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса // Междунар. с.-х. журнал. – № 2 (362). – 2018.
2. Маринченко Т.Е. Диджитализация – Новый Вектор Развития АПК // Цифровая трансформация сельского хозяйства: проблемы и перспективы. – М., 2020. – С. 29-37.

3. Хорт Д.О., Личман Г.И., Филиппов Р.А., Беленков А.И. Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) в точном земледелии // Поволжье. 2016. – № 7. – С. 34-37.
4. Личман Г.И., Лобачевский Я.П., Елизаров В.П., Курбанов Р.К. Использование БПЛА для мониторинга состояния селекционных участков // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – С. 311-315.
5. Балабанов В.И., Романенкова М.С. Управление производственными процессами производства сельскохозяйственных культур с применением технологии точного земледелия // Докл. ТСХА: матер. междунар. науч. конф., посв. 175-летию К.А. Тимирязева (г. Москва, 6-8 декабря 2018 г.). – 2019. – С. 107-109.
6. Руководство пользователя Mavic Air 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=1g=ru> (дата обращения: 16.08.2021)

УДК 621. 431. 74-44

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-365-366

*Швецов И.В., Губин Е.С., Юр Г.С.,
ФГБОУ ВО «СГУВТ», г. Новосибирск*

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МОДИФИЦИРОВАННОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА, ПОЛУЧЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

В статье приводится описание экспериментальной установки для кавитационной обработки дизельного топлива и характеристики модифицированного топлива. Полученное в результате кавитационной обработки модифицированное дизельное топливо планируется использовать в дизелях с целью улучшения их энергетических и экологических характеристик.

Ключевые слова: модифицированное дизельное топливо, процесс кавитации, парогазовые пузырьки.

В настоящее время в мире наблюдается процесс изменения топливного баланса в направлении сокращения доли дизельных дистиллятных топлив и их замены на более дешевые низкокачественные топлива [1].

Это, прежде всего, объясняется возможностью получения дополнительной прибыли от разницы цены между высоко и низкокачественными моторными топливами.

С ухудшением качества в топливе увеличивается количество высокомолекулярных и асфальто-смолистых соединений, которые препятствуют полному и своевременному сгоранию.

Несвоевременность и неполнота сгорания топлива затягивают процесс тепловыделения по углу поворота коленчатого вала и увеличивают расход топлива и выбросы вредных веществ с отработавшими газами [2].

Одним из способов разрушения высокомолекулярных соединений, содержащихся в топливе, является его гидродинамическая обработка.

В лаборатории кафедры Судовых двигателей внутреннего сгорания СГУВТ на основе устройства, запатентованного Кармацким Г.С., была изготовлена экспериментальная установка для гидродинамической кавитационной обработки низкокачественных топлив.

Известно, что процесс кавитации сопровождается мощными гидродинамическими, кумулятивными, тепловыми, электрическими и другими эффектами. При возбуждении в углеводородном топливе пульсаций давления, амплитуда которых превышает порог кавитационной прочности жидкости, в ней могут происходить процессы крекинга и газификации.

На рисунке 1 приведена фотография экспериментальной установки.

В сравнении с исходным топливом у модифицированного топлива, полученного в результате кавитационной обработки, плотность уменьшилась на 8 кг/м^3 . Это произошло в результате разрушения высокомолекулярных соединений и образования в топливе в результате крекинга множества парогазовых микропузырьков.

Нами было выполнено исследование стабильности полученного в ходе кавитационной обработки модифицированного топлива.