

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

# **ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ АГРАРНОЙ НАУКИ**

Материалы международной научной конференции  
(15 октября 2018 г.)

Красноярск 2018

ББК 4  
П 78

Отв. за выпуск:  
В.Л. Бопп, Ж.Н. Шмелева

**П78 Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. науч. конф.** / отв. за вып. В.Л. Бопп, Ж.Н. Шмелева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 324 с.

В издании представлены материалы международной научной конференции, состоявшейся 15 октября 2018 года в Красноярском государственном аграрном университете.

ББК 4

$$F = \frac{5000 \cdot 2 \cdot 1}{1} = 10000 \text{ лм.} \quad (4)$$

Таким образом, для обеспечения необходимой облученности на площади поверхности 2 м<sup>2</sup> требуется один облучатель с плафоном для рассеивания в 60°, в состав которого входит двухцветная матрица (красного и синего цвета) общей мощностью 48 Вт, что подтверждается испытаниями. Расчет для применения в большом грунте будет аналогичным.

### Литература

1. Программа DiaLux [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.dial.de/en/software/dialux/download/> (дата обращения: 05.05.2018).
2. Гордовенко К.И., Логачев А.В. Анализ источников света для облучения растений // Мат-лы XII Всерос. студ. науч. конф., посвященной году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ. Ч. 1. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-та, 2017. – С. 153–156.
3. Производитель светодиодных лент [Электронный ресурс]: – URL: [http://www.apeyronled.ru/catalog/svetodiodnye\\_lenty/svetodiodnaya-lenta-apeyron-smd-3528-60-diodov-1-m-belaya-osnova-8mm-12v-ip67-4-8vt-m-280lm-m-krasnyj/](http://www.apeyronled.ru/catalog/svetodiodnye_lenty/svetodiodnaya-lenta-apeyron-smd-3528-60-diodov-1-m-belaya-osnova-8mm-12v-ip67-4-8vt-m-280lm-m-krasnyj/) (дата обращения: 10.04.2018).
4. Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю.Б. Айзенберга. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.

УДК 621.313.292

### **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ С ЦЕЛЬЮ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НА ФЕРМЕРСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

**Митращук В.В., Баранова М.П.\***

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

*В статье рассмотрены области возможного применения малых летательных беспилотных аппаратов в сельском хозяйстве, предложены конструкции подобных технологических машин, которые смогут эффективно решать большой спектр задач. Представлены данные о востребованности данных аппаратов в агропромышленном комплексе и экономические выгоды, которые они смогут принести.*

**Ключевые слова:** *малый беспилотный летательный аппарат, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, технологичные машины, перспективные технологии.*

### **APPLICATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLE IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX WITH THE PURPOSE OF AUTOMATION OF PROCESSES IN FARMERS' PRODUCTION**

**Mitrashchuk V.V., Baranova M.P.**

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

*The article examines the areas of possible use of small flying unmanned vehicles in agriculture, proposes the construction of such technological machines that can effectively solve a wide*

---

\* © Митращук В.В., Баранова М.П., 2018.

range of problems. Data on the demand for these devices in the agro-industrial complex and the economic benefits that they can bring are presented.

**Key words:** small unmanned aerial vehicle, agriculture, agro-industrial complex, technological machines, advanced technologies.

Воздушные транспортные средства можно разделить на два класса: самолеты и вертолеты. Вторые, в отличие от первых, позволят эффективно решать больший спектр локальных сельскохозяйственных задач, не подразумевающий транспортировку грузов на дальние дистанции. Все это возможно благодаря одной из главных отличительных особенностей вертолета – возможности зависать в воздухе.

При выборе подходящего решения стоит остановить свой выбор на экологическом виде энергоносителя – электричестве, без которого сегодня не сможет обойтись практически никакое хозяйство. Подобный вид энергии так или иначе, но может быть доступен в любой сельской местности. Появляются новые перспективные и экологические технологии, которые позволяют вырабатывать электричество из возобновляемых источников энергии локально, непосредственно на самих сельскохозяйственных территориях, аграрных комплексах, и топливо для них можно добывать на тех же участках (солнечные и ветровые станции, тепловые насосы, двигатели Стирлинга (внешнего сгорания, биогаз). С каждым днем подобные комплексы становятся дешевле, срок их службы продлевается, а ремонт упрощается. Создаются новые, более эффективные технологии в данной области.

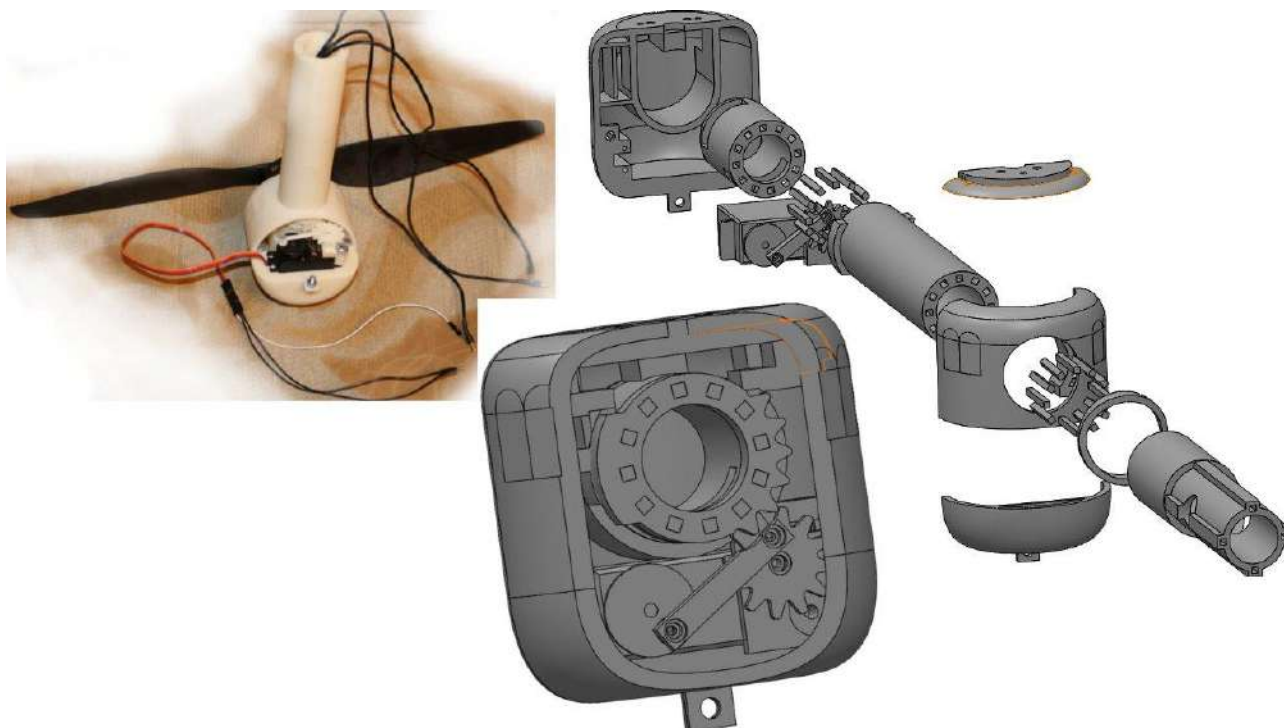
Малые беспилотные электрические летательные аппараты (мБЭПЛА) с напряжением до 50 вольт и бесколлекторными электромоторами доступны по цене и способны решать огромное количество задач для обслуживания сельскохозяйственных полей, пастбищ, хранилищ, продуктов и др., решение которых раньше стоило очень больших средств или отнимало много времени (полив или опрыскивание полей, поиск животных на пастбище и т. п.). Кроме этого, электромеханическая технологическая машина, подобная мБЭПЛА, способна решать огромный спектр задач мониторинга для обеспечения эффективного функционирования агрокомплексов.

Речь идет о винтовых машинах (рис. 1), которые, без изменения своей конструкции, смогут осуществлять аналогичные функции в воздухе и под водой. Несмотря на то, что бесколлекторные винтовые электромоторы могут работать без влагозащиты, основную конструкцию с электроникой и приборами необходимо будет герметизировать.



Рисунок 1 – Примеры конструкций беспилотных летательных аппаратов [1–3]

Большинство существующих решений основано на базовых конструкциях квадрокоптеров, которые в процессе своего перемещения в пространстве наклоняются, а это в свою очередь уменьшает степень стабилизации приборов, ухудшая точность и искажая полученные данные. Поэтому в перспективе предлагается использовать квадрокоптеры, конструкция которых сможет перемещаться, не наклоняя своего корпуса, на котором закреплены приборы (рис. 2). Подобные технологии уже предложены, из них можно остановиться на конструкции с поворотными механизмами моторов. Она, кроме всего вышеперечисленного, позволяет еще и гибко изменять характеристики скорости и маневренности квадрокоптера в зависимости от подвешенной полезной нагрузки без изменения самой конструкции [1]. Например, можно использовать маловесные видеокамеру и тепловизор для оперативного поиска стада животных на обширной территории сибирских районов, либо подвесить бак с водой и осуществить полив полей на меньшей площади с низкой скоростью движения и последующей автоматической перезарядкой.



*Рисунок 2 – Пример реализации конструкции вращающегося механизма винта*

Можно перечислить ряд задач, которые смогут решать подобные мБЭПЛА [4]: создание электронных карт полей; инвентаризация сельхозугодий; оценка и контроль объема выполнения работ с целью оптимального построения систем ирригации и мелиорации; оперативный мониторинг состояния посевов; отслеживание нормализованного вегетационного индекса с целью эффективного внесения удобрений; оценка всхожести и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур; экологический мониторинг и охрана земель агрокомплекса; опрыскивание посевов химическими препаратами для борьбы с вредителями и болезнями; оценка химического состава почвы и многое другое.

Также возможно применение и в смежных областях: в лесном хозяйстве (мониторинг пожаров лесных массивов и его незаконной вырубке), рыбном хозяйстве (при использовании герметичной конструкции квадрокоптера). Подобные беспилотники способны обследовать до 3 000 га посевов [5].

Согласно данным Association for Unmanned Vehicle Systems, 90 % дронов в мире будут работать только на две отрасли: на сельское хозяйство и безопасность. Причем сельское хозяйство будет закупать в десять раз больше дронов. В целом американские фермеры, выращивающие кукурузу, пшеницу и сою, экономят \$1,3 млрд ежегодно именно благодаря беспилотникам. По данным the Organization for Unmanned Vehicle Systems Worldwide, экономическая эффективность дронов в сельском хозяйстве к 2025 году составит около \$82 млрд [2].

## Литература

1. Митраицук В.В. Разработка беспилотного летательного аппарата по типу квадрокоптера с обеспечением передвижения параллельно земле платформы со сменными модулями приборов // Актуальные проблемы авиации и космонавтики в 2 т. – Красноярск: Изд-во Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та, 2016. – Т. 1. – С. 299–301.
2. Робот над полем. Растущая потребность АПК в беспилотниках подталкивает ученых на разработку специализированных дронов для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – URL: [www.agroinvestor.ru/technologies/article/28926-robot-nad-polem/](http://www.agroinvestor.ru/technologies/article/28926-robot-nad-polem/) (дата обращения: 10.09.2018).
3. Сельскохозяйственные дроны выйдут в поля вместо фермеров [Электронный ресурс]. – URL: <https://robo-sapiens.ru/stati/selskohozyaystvennyie-dronyi/> (дата обращения: 15.09.2018).
4. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Опыт и перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в точном земледелии. [Электронный ресурс]. – URL: <http://old.mcх.ru/news/news/show/52705.174.htm> (дата обращения: 16.09.2018).
5. Российская Газета. Дроны летят в поля. Беспилотники в России будут обследовать сельскохозяйственные территории. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2016/07/26/kak-ispolzuiutsia-bespilotniki-v-selskom-hoziajstve.html> (дата обращения: 22.09.2018).

УДК 629.114.2

### **РАЦИОНАЛЬНОЕ БАЛЛАСТИРОВАНИЕ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ**

*Селиванов Н.И., Макеева Ю.Н.\**

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск,  
Россия*

*В статье описывается процесс балластирования как способ адаптации тракторов высокой мощности к технологиям почвообработки.*

*Ключевые слова:* балласт, износ шин, почвообрабатывающий агрегат, пробуксовка, производительность, трактор

### **RATIONAL BALLASTING OF WHEEL TRACTORS**

*Selivanov N.I., Makeeva Yu.N.*

*Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia  
Achinsk branch of Krasnoyarsk state agrarian university, Achinsk, Russia*

---

\* © Селиванов Н.И., Макеева Ю.Н., 2018.