

перемешиванием внутренних слоев (производство Радогост-Маш); дельтаплау – рабочие органы разрезают и слегка смещают почву к центру агрегата, при этом не поднимая вверх неплодородные слои (производство КАМА, Kverneland DTX). В конструкции предусмотрены предохранительные элементы в виде срезного болта, рессорной или пружинной защиты, а также гидравлического механизма.

Глубококорыхлители в зависимости от физико-механических свойств почвы и видов культивируемых культур могут комплектоваться различными дополнительными рабочими органами: дисками для измельчения и рыхления с зубчатыми краями – интенсивная обработка почвы; ровные края дисков – легкие почвы; игольчатые диски – измельчение средних комков и уплотнение почвы; выравнивателями.

Заключение

Применение глубококорыхлителей позволяет нарушить связи плотной структуры подпахотного горизонта без выноса малопродуктивных нижних слоев на и углубить пахотный слой, что улучшает воздушный режим почвы и способствует развитию корневой системы растений.

Список использованной литературы

1. Почвообрабатывающие машины фирмы Kverneland <https://ien.kvernelandgroup.com>, <https://ien.kverneland.com>. Дата доступа 26.09.2023 г.

2. Почвообрабатывающие машины фирмы Радогост-Маш <http://agro-borona.ru>. Дата доступа 26.09.2023 г.

УДК 632.982.4

РАСЧЕТ ПОЛЕТНОЙ МАССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ДРОНА XAG P100

Д.А. Яновский, ассистент,

А.А. Зенов, ст. преподаватель,

Д.Н. Бондаренко, ст. преподаватель,

М.Е. Лях, студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

jda.shm@bsatu.by

Аннотация: В статье представлен расчет полетной массы сельскохозяйственного дрона XAG P100 для условий Республики Беларусь

Abstract: The article presents the calculation of the flight weight of the XAG P100 agricultural drone for the conditions of the Republic of Belarus

Ключевые слова: сельскохозяйственный дрон, внесение удобрений, опрыскивание, полетная масса

Keywords: agricultural drone, fertilization, spraying, flight weight.

Введение

В современном сельском хозяйстве использование дронов является одним из самых перспективных инструментов для повышения эффективности и экономии времени на различных этапах производства. Беспилотные летательные аппараты позволяют проводить точное картографирование, мониторинг состояния посевов, определение влажности и плодородия почвы, внесение пестицидов и гербицидов и т.д.

Одним из основных параметров любого дрона сельскохозяйственного назначения является полетная масса, от которой зависит его производительность и необходимая емкость батареи.

Основная часть

Сельскохозяйственный дрон XAG P100 отличается упрощенной модульной конструкцией, высокой стабильностью и многорезимностью работы. Дрон работает с помощью системы управления Super X4 в сочетании с разнонаправленным радаром, что позволяет выполнять такие операции как опрыскивание, разбрасывание удобрений и картографирование местности (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сельскохозяйственный дрон XAG P100: 1 – винт, 2 – электронный регулятор скорости, 3 – пилотный прицел, 4 – модуль рельефа местности, 5 – электродвигатель, 6 – шасси, 7 – резервуар для жидкости, 8 – батарея, 9 – радар

Произведем расчёт полетной массы сельскохозяйственного дрона XAG P100. Шаг винта дрона h рассчитывается по формуле:

$$h = \frac{n}{V},$$

где V – максимальная скорость полета дрона, м/с. Согласно [1] $V = 13,8$ м/с;

n – число оборотов каждого винта, с⁻¹. На XAG P100 установлены электродвигатели A45 с частотой вращения вала $n = 81,64$ с⁻¹.

$$h = \frac{13,8}{81,64} = 0,19 \text{ м}$$

Согласно [2] полная масса удерживаемого дрона

$$M = \pi \frac{P \mu r^2 h^2 n^2 k}{RTg} \eta,$$

где P – давление воздуха, Па. Нормально атмосферное давление $P = 101325$ Па; μ – усредненная молекулярная масса воздуха, кг·моль⁻¹. $\mu = 28,98 \cdot 10^{-3}$ кг·моль⁻¹; r – радиус каждого винта дрона, м. $r = 0,6$ м согласно рисунку 1; k – количество винтов. $k = 4$ согласно рисунку 1; R – универсальная газовая постоянная, Дж·моль⁻¹·К⁻¹. $R = 8,31$ Дж·моль⁻¹·К⁻¹;

T – абсолютная температура воздуха, К. Опрыскивание растений проводят весной и осенью, перед началом вегетационного периода растений или после его окончания. Для условий Республики Беларусь согласно [3] средняя температура воздуха за эти периоды составляет $6,9$ °С = $280,05$ К;

η – коэффициент, равный отношению площади работы воздушного винта с перекрытиями деталями конструкции аппарата и полной площади захвата воздушного винта. Принимаем $\eta = 0,91$.

$$M = 3,14 \frac{101325 \cdot 28,98 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6^2 \cdot 0,19^2 \cdot 81,64^2 \cdot 4}{8,31 \cdot 280,05 \cdot 9,81} 0,91 = 99,75 \text{ кг}$$

Заключение

Для условий Республики Беларусь полетная масса дрона составляет $99,75$ кг. Вес пустого дрона с системой для опрыскивания растений RevoSpray составляет 48 кг, соответственно полезная нагрузка дрона $51,75$ кг.

Список использованной литературы

1. Сельскохозяйственный дрон XAG P100. Руководство пользователя. 2022. – С. 41.

2. Арзамасцев, А.А. Математические модели для инженерных расчетов летательных аппаратов мультироторного типа (Часть 1) / А.А. Арзамасцев, А.А. Крючков // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19, № 6. – С. 1821–1828.

3. Климатическая характеристика 2021 года [Электронный ресурс] // Белгидромет, 2003-2022. – Режим доступа: <https://pogoda.by/information/news/18278>. – Дата доступа: 05.10.2023.

УДК 631.53.04

**К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОСЕВА
ЗЕРНОВЫХ, ЗЕРНОБОБОВЫХ
И МЕЛКОСЕМЯННЫХ КУЛЬТУР**

**В.В. Болвонович¹, директор,
Ю.И. Рудникович¹, инженер,
Д.Н. Бондаренко², ст. преподаватель,
А.А. Зенов², ст. преподаватель,
Д.А. Яновский², ассистент**

¹ООО «СелАгро»,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

bdn.shm@bsatu.by

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы повышения качества посева зерновых и мелкосемянных культур механическим способом высева.

Abstract: The article discusses the issues of improving the quality of sowing grain and small-seeded crops using mechanical sowing methods.

Ключевые слова: посев, агрегат, высевающий аппарат, привод, зерновые и мелкосемянные культуры, сцепка, ширина захвата.

Keywords: sowing, unit, sowing device, drive, grain and small-seeded crops, hitch, working width.

Введение

Посев – наиболее ответственная операция, качество и сроки проведения которой в значительной степени определяют будущий урожай [1]. Равномерное распределение семян в сформированном рядке и по глубине почвы; важнейший агротехнический приём для