

— URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11264736/> (дата обращения: 30.09.2025).

4. O'Neill D. G., Church D. B., McGreevy P. D. и др. Эпидемиологические исследования и демография собак в рамках VetCompass — обзор публикаций (VetCompass publications) // Royal Veterinary College (RVC) VetCompass. — URL: <https://www.rvc.ac.uk/vetcompass/papers-and-data/original-publications> (дата обращения: 30.09.2025). — (онлайн-ресурс, англ.).

5. The Kennel Club. Breed registration statistics [Электронный ресурс] — Breed registration statistics / The Kennel Club (UK). — URL: <https://www.thekennelclub.org.uk/media-centre/breed-registration-statistics/> (дата обращения: 30.09.2025). — (Официальный отчёт/статистика регистраций пород, англ.).

6. American Kennel Club (AKC). Annual statistics / АКC Annual Statistics [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.akc.org/sports/annual-statistics>.

## **СЕКЦИЯ 2. ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, БПЛА И МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

УДК 631.33.024

### **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВЫСЕВАЮЩЕЙ СЕКЦИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ**

*Рогов Егор Владимирович, студент технологического колледжа ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [Admiral.05@bk.ru](mailto:Admiral.05@bk.ru)*

*Научные руководители: Андреев Владимир Николаевич, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [v.andreev@rgau-msha.ru](mailto:v.andreev@rgau-msha.ru)*

*Крючков Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [v.kryuchkov@rgau-msha.ru](mailto:v.kryuchkov@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:** Разработан электропривод высевающего аппарата механической сеялки точного высева СМС с установкой на каждую секцию для эффективного высева семян сахарной свёклы.

**Ключевые слова:** Высевающий аппарат, сеялка, электропривод, точный высев.

В ходе разработки были поставлены следующие цели и задачи: выполнить обзор существующих конструкций сеялок точного высева и определить их недостатки; осуществить выбор базовой модели для разработки конструкции механической сеялки точного высева семян сахарной свёклы и предложить вариант компоновки индивидуального электропривода высевающего аппарата; обосновать применения системы СКИФ для контроля технологических параметров работы предложенной конструкции высевающего аппарата.

В настоящее время для посева семян используются различные отечественные сеялки, такие как: пропашная механическая сеялка МС-12; многоцелевая пневматическая ТС-М 8000А и многие другие.

Сеялка МС-12 – предназначена для точного посева семян кукурузы, подсолнечника, сорго, сои и бахчевых культур с одновременным внесением в почву минеральных удобрений. Данная сеялка имеет простую конструкцию, обеспечивает недостаточно точное распределение семян при посеве по сравнению с более современными моделями, что влияет на качество урожая, а также не совсем удобна в эксплуатации и настройке [1].

Сеялка ТС-М 8000А предназначена для точного высева калиброванных и отсортированных семян пропашных культур. ТС-М 8000А обладает недостаточной точностью в распределении семян, что влияет на урожайность, имеет сложную настройку и обслуживание [2].

Проведённый анализ устройства и работы данных сеялок позволил выявить следующие недостатки: неравномерность нормы высева и расход семян в бункерах высевающих секций; сложность регулирования нормы посева; отсутствие контроля соблюдения технологического процесса внесения

посевного материала; отсутствие корректировки нормы высева в процессе движения; отсутствие возможности отключения отдельных высевающих секций.

Точность соблюдения технологического процесса высева во многом определяется конструкцией высевающего аппарата и методом дозирования посеваемого материала, при этом равномерность высева должна обеспечивать, как при прямолинейном, так и при криволинейном движении, что в случае механических сеялок не соблюдается и приводит к неравномерности распределения посеваемого материала. В случае применения сеялок точного высева, значительная часть недобора урожая вызвана недостатками дозирующего и высевающего аппаратов и недостаточным мониторингом качества выполнения процесса [3,4].

В настоящее время можно выделить два основных направления совершенствования сеялок с целью повышения точности высева – улучшение конструкции дозирующего аппарата [4] и повышение контроля за соблюдением технологического процесса [5].

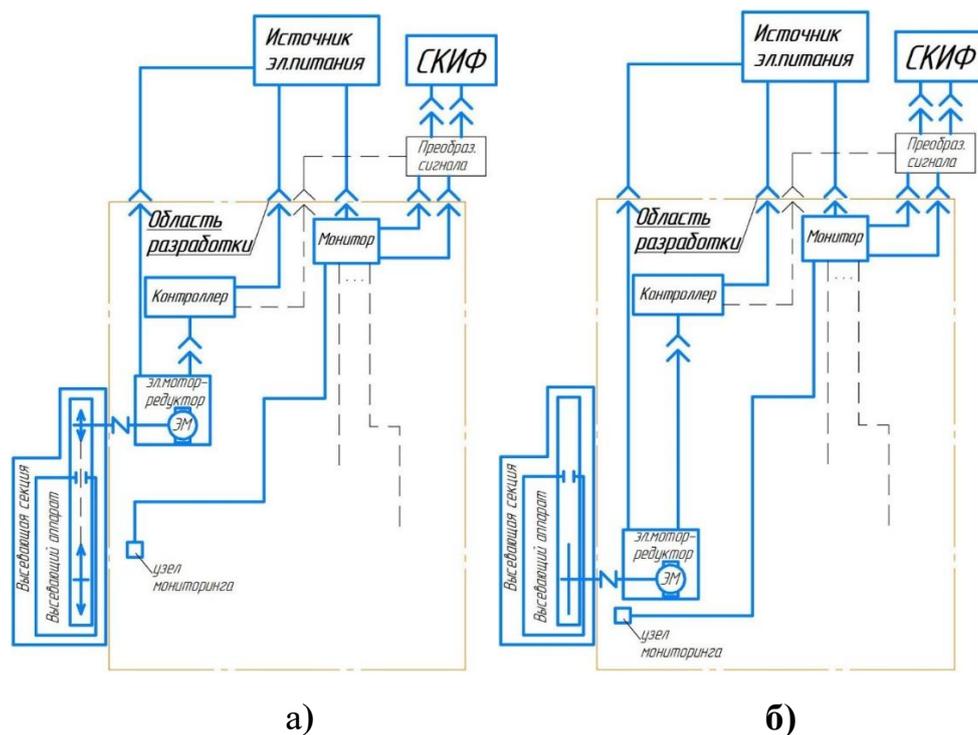
Несмотря на то, что с целью повышения точности высева, особенно в тяжелых почвенных условиях и повышенных скоростях движения, все больше внимания направлено в сторону пневматических сеялок, использующих сжатый воздух или разряжение для доставки, распределения и дозировки семян, все еще активно применяются механические сеялки с централизованным приводом высевающих секций.

Одним из наиболее перспективных и современных направлений совершенствования пропашных сеялок, как пневматического, так и механического типов с целью повышения точности процесса высева и стабильности соблюдения нормы высева является создание независимого от скорости движения трактора электропривода дозирующего аппарата [7].

Проведённый анализ устройства и работы данных сеялок позволил выявить следующие недостатки: неравномерность нормы высева и расход семян в бункерах высевающих секций; сложность регулирования нормы посева; отсутствие контроля соблюдения технологического процесса внесения

посевного материала; отсутствие корректировки нормы высева в процессе движения; невозможность отключения отдельных высевающих секций.

За базовый вариант разработки принята конструкция действующей пропашной механической сеялки СМС. Сеялка СМС предназначена для посева семян сахарной свёклы и рапса и обладает следующими особенностями: механизмом точного распределения семян, регулировкой глубины заделки почвы, современными системами контроля и настройки работы. Высевающая секция повторяет контуры грунта, а сошник образует четкую борозду для обеспечения лучшего контакта семян с почвой. С помощью регулировки давления возможно индивидуально отрегулировать давление сошников каждого ряда в зависимости от состояния грунта. Рассмотрев достоинства сеялки СМС, принято решение внедрить систему управления процессом высева семян СКИФ-17.



**Рис 1. Варианты реализации компоновки электропривода**

**высевающего аппарата с системой управления и мониторинга:**

**а – с индивидуальным приводом высевающей секции с сохранением цепной передачи; б – с индивидуальным приводом высевающей секции без цепной передачи.**

В ходе работы предложены варианты реализации компоновки индивидуального электропривода высевающего аппарата, представленные на рис. 1. Проанализировав варианты, за основной для дальнейшей разработки выбран вариант с индивидуальным приводом высевающей секции без цепной передачи. Данное решение имеет следующие преимущества: точное разделение семян с эффектом нулевой скорости – окружная скорость высевающего диска точно соответствует поступательной скорости сеялки. Вращение диска против часовой стрелки в направлении, противоположном направлению движения, исключает прокатывание или смещение семян с возможностью отключения и регулировки работы индивидуально каждой секции.

Данная сеялка предполагает адаптацию с системой СКИФ-17 для полного контроля высева посевного материала. СКИФ – предназначена для контроля технологических процессов параметров работы зерновой сеялки. Система контролирует: факт вращения валов дозаторов высевных агрегатов семян и удобрений; пролёт семян к сошникам; исправность датчиков пролета и целостность цепи их подключения; мониторинг снижения уровня посевного материала в каждом бункере. Система СКИФ предоставляет оператору полную информацию о посеве культуры и состоянии сеялки, сообщает о неисправностях каждой секции в отдельности. Важным аспектом в выборе этой системы является наличие датчика, который контролирует пролёт семенного материала и удобрений к сошнику. Система СКИФ имеет также магниточувствительный датчик ДМ, который предназначен для контроля вращения вала дозатора, а также датчик ДФА для осуществления контроля минимального уровня посевного материала в бункерах.

**Выводы.** Предлагаемая конструкция электропривода высевающего аппарата в комбинации с установленной системой СКИФ позволит осуществить: улучшение контроля нормы высева и функционирование высевающего аппарата; равномерный расход семян в бункерах секций; повышение точности

регулирования нормы высева; при необходимости отключение отдельных секций.

### Библиографический список

1. Сеялка пропашная МС-12. Руководство по эксплуатации. – Миллерово: ОАО «Миллеровосельмаш», 2020. – 50 с.
2. Сеялки точного высева ТС-М8000А. Руководство по эксплуатации. ООО «Техника сервис агро», 2022. - 38 с.
3. Сальцинова, М. С. Овощные сеялки / М. С. Сальцинова, Г. В. Пикмуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора П.Г. Мудрова, Казань, 26–27 октября 2023 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – С. 853-857.
4. Findura P. et al. Influence of physical properties of sugar beet seeds on the work quality of the seeding mechanism //International Agrophysics. – 2023. – Т. 37. – №. 2. – <https://doi.org/10.31545/intagr/162403>
5. Ильченко, С. А. Модернизация дозирующих элементов пропашной сеялки / С. А. Ильченко, А. А. Саенко, В. В. Должиков // Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. – 2023. – № 2(15). – С. 34-42.
6. Водянкина, А. И. К вопросу разработки системы контроля высевающего аппарата сеялки / А. И. Водянкина, И. Х. Черевко // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО "Горский государственный аграрный университет": Сборник статей. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2023. – С. 195-198.
7. Ling L. et al. Design and Testing of Electric Drive System for Maize Precision Seeder //Agriculture. – 2024. – Т. 14. – №. 10. – С. 1778. - <https://doi.org/10.3390/agriculture14101778>.