

ПРОБЛЕМАТИКА АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫСЕВА СЕМЯН

Современное сельское хозяйство сталкивается с вызовами, требующими инновационных подходов для увеличения эффективности и устойчивости производства. Актуальность автоматизации технологии высева зерновых культур становится неотъемлемой частью стратегии улучшения сельскохозяйственного процесса. Автоматизация не только повышает производительность, но также содействует оптимизации использования ресурсов, снижению затрат и улучшению качества сельскохозяйственных продуктов. В данном контексте исследование и внедрение современных технологий в области высева зерновых культур становится ключевым элементом достижения устойчивого развития сельского хозяйства в Республике Беларусь.

Одним из важных аспектов, выделяющих актуальность автоматизации в сельском хозяйстве, является возможность оптимизации использования ресурсов. Системы с программным управлением способны точно дозировать семена и управлять процессом высева, что снижает избыточное использование материалов и улучшает эффективность всего производственного цикла, что приводит к существенному снижению затрат на производство. Это особенно важно в условиях постоянного роста цен на энергоресурсы и материалы.

Таким образом, совершенствование технологии высева зерновых культур играет ключевую роль в современном сельском хозяйстве, предоставляя эффективные решения проблем, стоящих перед сельскохозяйственным сектором. Исследование и внедрение современных автоматизированных систем являются неотъемлемой частью стратегии сельскохозяйственного развития, способствуя созданию более устойчивой и продуктивной сельскохозяйственной среды.

Автоматизация – это процесс внедрения и использования различных технологий, систем и устройств для выполнения задач без или с минимальным вмешательством человека. Основная цель автоматизации – увеличение эффективности, сокращение времени выполнения задач, снижение ошибок и повышение общей производительности. Такой процесс может включать в себя использование программного обеспечения, роботов, машин, датчиков, систем искусственного интеллекта и других технологий для выполнения различных операций. Наличие современных автоматизированных систем в сельском хозяйстве поможет эффективнее расходовать зерно, фиксировать неисправности оборудования, получать параметры для более точной настройки процесса высева.

Автоматизация представляет собой комплексный подход к внедрению средств и систем с целью замещения или оптимизации выполнения различных операций с использованием автоматических устройств, программных средств и сенсоров. Однако целью автоматизации является не только повышение эффективности и точности выполнения задач, но также и повышение надежности и безопасности процессов, а также возможность более гибкого реагирования на изменения в окружающей среде. В рамках автоматизации высева осуществляется внедрение различных технических решений, таких как программируемые

логические контроллеры, системы сбора и обработки данных, системы управления и другие. Эти средства позволяют автоматизировать выполнение рутинных, монотонных или опасных операций, а также собирать и анализировать данные для принятия обоснованных управленческих решений.

Важным элементом автоматизации технологических процессов является интеграция различных компонентов в единую систему мониторинга и управления, что обеспечивает взаимодействие между разными этапами высева и позволяет не только повысить производительность, но и способствует улучшению качества продукции, уменьшению времени производства и ресурсозатрат, а также улучшению условий труда.

Большая часть сельскохозяйственной техники сегодня не автоматизирована, и качество и эффективность работы зависит от оператора. Опытные операторы знают, как правильно откалибровать агрегат и настроить норму высева, но даже они допускают ошибки из-за невозможности за всем уследить. Оператор должен изменять норму высева в зависимости от плотности почвы, скорости трактора, должен отключать высев при разворотах, соблюдать маршрут и при этом следить за работой агрегата. Пример современного рабочего места оператора сеялки представлен на рисунке 1. Исходя из рисунка, видно, что необходимо отслеживать информацию с трех отдельных мониторов, следить за работой трех различных автоматизированных систем. Наиболее оптимальным представляется случай, когда одна система гармонично интегрирует в себе функциональные возможности трёх модулей, обеспечивая повышенную эффективность работы.



Рисунок 1 – Рабочее место оператора сеялки

Единый модуль, осуществляющий не только мониторинг, но и управление работой сеялки, позволит оператору сконцентрироваться на вождении, а все остальное будет делать сама система. Таким образом, разработка единой системы для зерновой сеялки, решающей вышеописанные задачи, является актуальной задачей.

На белорусском рынке нет аналогов системы управления высевом. Проведём сравнительный анализ подобных систем зарубежных производителей.

Аналогом автоматизированной системы управления высевом является система USC Pro от немецкой компании Muller Electronics. Система USC Pro предоставляет возможность управления процессом высева при помощи терминала. Процесс высева не зависит напрямую от скорости движения трактора и имеет высокую точность, что позволяет экономно использовать крупу. Высев происходит при помощи вращающегося серводвигателя, управление которым осуществляется из кабины трактора. Схема конфигурации системы USC Pro представлена на рисунке 2.

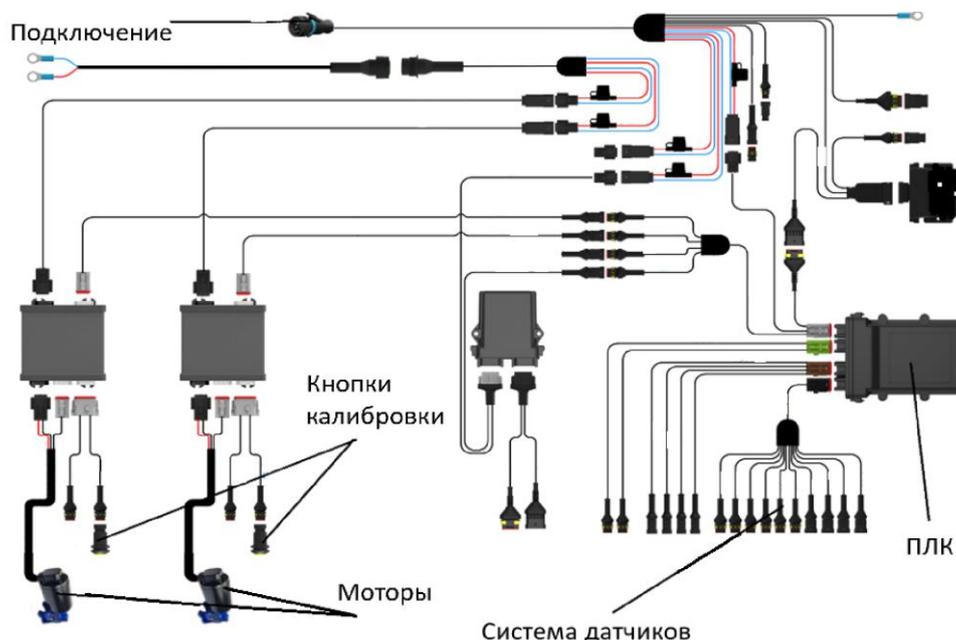


Рисунок 2 – Схема конфигурации системы USC Pro компании Muller Electronics

Данная система решает ряд задач, таких как увеличение производительности, повышение точности высева, адаптация к переменным условиям почвы, экономия семян, сбор данных и мониторинг.

Недостатки системы компании Muller Electronics заключаются в отсутствии возможности следить за положением агрегата в момент работы. Также значительным минусом является ее стоимость и недоступность для покупки в нашей стране.

Еще одним аналогом служит система VDrive от российских производителей Agri. Функционал, предоставляемый этой системой, значительно отличается от вышеописанной, так как предназначен для сеялок точного высева и предоставляет возможность управлять внесением семян на каждый ряд, что позволяет распределить нагрузку на большее количество моторов, но тем самым увеличивая ее стоимость. Такой подход предназначен для высева овощных культур и приводит к снижению устойчивости системы к механическим повреждениям. При этом увеличивается вероятность обрыва проводов, что может привести к внезапной остановке работы. Модуль внесения удобрений не предусмотрен в таких сеялках точного высева, что также делает данный вариант не подходящим для зерновых сеялок.

Аналогом систем с функцией мониторинга параметров работы сеялки может служить система контроля высева СКИФ компании «AMCODOR», предназначенная для точного высева. Пример работы системы можно увидеть на рисунке 3.

Система высева СКИФ предоставляет большой спектр настроек, но ограничена только заранее заданными диапазонами. В то время как возможность во время непосредственного движения агрегата корректировать норму высева в зависимости от скорости трактора является весьма востребованной функцией, повышающей эффективность работы.

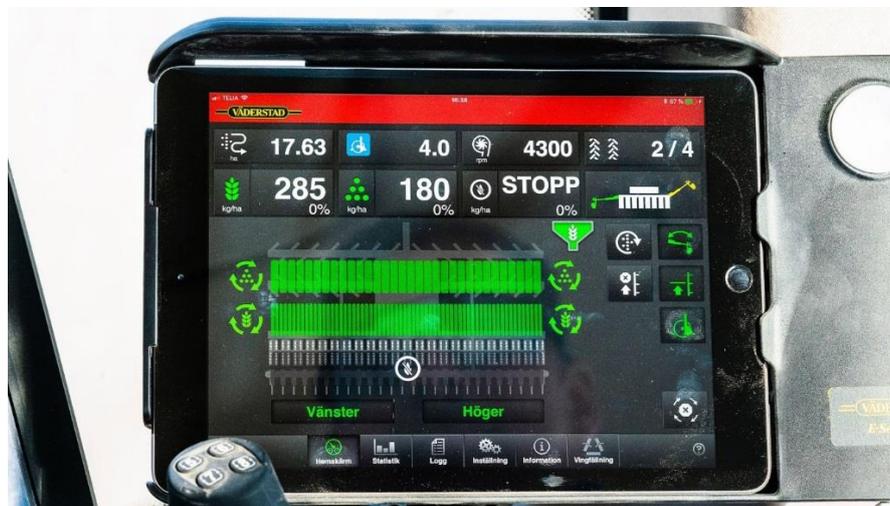


Рисунок 3 – Система высева СКИФ

Таким образом, можно сделать вывод, что на белорусском рынке нет систем автоматизации высева, способных обеспечить не только сбор данных о работе сеялки – наполненности бункера, оборотах высевающей катушки, положении агрегата – и отправку этих данных на терминал оператору, но и имеющих возможность регулировать норму высева различных культур, управлять процессом внесения удобрений, а также работой клапанов технологической колеи и других элементов зерновой сеялки. А доступные для покупки системы имеют весьма ограниченный функционал и очень малую вариативность.

Поэтому является актуальной разработка системы, осуществляющей автоматизированный постоянный и бесперебойный мониторинг и полное управление зерновой сеялкой, применимой для работы не только с различными зерновыми, зернобобовыми культурами, травами, но и удобрениями, имеющей простой интерфейс и предоставляющей информацию в удобном для оператора виде.

УДК 004.94

Билитюк Е. С., Козел Н. В.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Хведчук В. И.

СРЕДСТВА ПАКЕТНОЙ ОБРАБОТКИ КОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Введение

Имеется значительное количество протоколов для обмена в рамках спутниковых и радиолиний связи. Основные принципы их применения оговорены в рамках модели OSI. Интересной является возможность реализации беспроводных протоколов [1].