

З Ловкис В.Б., О.Д. Тозик// Разработка комбинированного теплообменника для отопления крупногабаритных производственных помещений. Збірник тез/ 6 Всеукраїнської науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь» 9–10 квітня 2020 року м. Житомир. 96–98 с.

УДК 631.171:004

### **РОБОТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Е.А. Андриянова, В.В. Инапшба – 12 мс, 2 курс, ИТФ

Научный руководитель: ст. преподаватель А.А. Зенов

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

Роботы – это экономия времени, энергии и трудозатрат, а также решение проблем с нехваткой рабочей силы в сельском хозяйстве. Роботизация изменяет агросферу. Традиционные методы ведения сельского хозяйства отходят в прошлое, внедряются технологии для повышения эффективности.

Инновационные разработки покрывают разные сектора сельского хозяйства неравномерно. Крупные компании акцентируют внимание на ключевых аграрных сферах, практически не охватывая мелкие отрасли. Но есть ряд трудностей, которые замедляют развитие:

- неоднородность рабочей среды для роботов;
- проблема идентификации и классификации целей и препятствий на пути движения;
- сложности, связанные с особенностями сельскохозяйственных процессов;
- необходимость перепланирования старых ферм под маршруты работы новых систем.

Сферы сельского хозяйства, в которые роботы уже проникли:

- животноводство. Молочная промышленность занимает лидирующие позиции по внедрению робототехники. Системы подачи кормов, очистки коровников уже активно используются. Также перспективное направление – роботы для выпаса животных;
- опрыскивание. Технологии ультрамалообъемного внесения снижают использование химических средств защиты. Они позволяют избежать равномерного внесения препаратов по всему полю, а использовать их индивидуально только для тех растений, которым это требуется;
- внесение удобрений и орошение. Традиционные оросительные системы неэффективно используют воду. Точное орошение, работающее с помощью автоматизированных систем, позволяет снизить расход ресурсов;
- сбор урожая. Для многих культур уже есть решения по автоматизированной уборке урожая. Но в этом секторе есть много неохваченных направлений;

– мониторинг и анализ сельскохозяйственных культур. Мониторинг полей – это важная задача, решить которую помогут автономные БПЛА. Новые технологии в производстве датчиков и подходы в картографировании обеспечивают фермеров детальной информацией о состоянии полей.

Проект ЕС CROPS создан для разработки роботов для уборки урожая сельскохозяйственных культур. Проект достиг прогресса в создании техники для сбора яблок, винограда и перца.

Успешные испытания прошел Agrobot – сборщик клубники (Рисунок 1)



Рисунок 1 – Agrobot – сборщик клубники

Wall-Ye – разработка, которая достигла успехов в сборе винограда. Также компания сделала устройство для сбора черники.

Аппараты по сбору салата LettuceBot от компании Blue River Technology уже используются в Калифорнии. Но конечная цель создание универсальных роботов, которые будут не только собирать урожай, но и осуществлять полив, внесение удобрений и СЗР. Такими разработками уже занимаются некоторые компании.

Проект «АгроБот» (Рисунок 2) российской фирмы Агвога – это система автопилотирования сельскохозяйственной техники. Данное решение позволяет автоматизировать значительную часть полевых работ, сделать их быстрее и точнее, исключив человеческий фактор.



Рисунок 2 – Проект «АгроБот»

Система управления, лежащая в основе «АгроБота» является универсальной и может быть установлена на любую спецтехнику или трактор. Электроника, антенны, датчики и вспомогательное оборудование «АгроБота» расположены на специальном корпусе, который устанавливается вместо привычной кабины на новую или уже существующую основу. Компьютер АгроБота передает информацию в диспетчерский центр центральному компьютеру, который может контролировать одновременную работу сразу нескольких десятков единиц техники.

Индустрия аграрной роботехники – перспективное направление, которое интенсивно развивается. Создается благоприятная инвестиционная среда для стартапов и компаний, занимающихся исследованиями в этой отрасли. Поэтому появляется много новых разработок, которые позволят сэкономить сельскохозяйственным производителям сотни миллионов долларов.

### Список использованной литературы

1. Aggeek [Электронный ресурс]: Роботы для сельского хозяйства: тенденции развития рынка – Режим доступа: <https://aggeek.net>. – Дата доступа: 05.03.2021.

2. Аврора Роботикс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avrora-robotics.com>. – Дата доступа: 05.03.2021.

УДК 631.333:631.82-52

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ О РАЗЛИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С.А. Зинкевич – 15 пп, 3 курс, АМФ

Научный руководитель: канд. тех. наук, доцент В.Н. Еднач

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

При локальном внесении минеральных удобрений современными посевными машинами возникают проблемы с неравномерностью их распределения. Прежде всего, это вызвано тем, что основным транспортирующим элементом является воздушный поток. Горизонтальные участки пневмо-тукопровода склонны к осаждению твердых частиц, и забиванию. Что приводит к неравномерности внесения удобрений, как по ходу движения агрегата, так и по ширине его захвата. Для предотвращения данного негативного эффекта необходимо, чтобы минимальный уклон тукопровода был больше угла трения частиц минеральных удобрений о его материал.

$$\varphi_{mn} < \alpha_m$$

где  $\varphi_{mn}$  – угол трения покоя минеральных удобрений, град;

$\alpha_m$  – угол наклона тукопровода, град.