

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ВИНОГРАДОВ Артем Викторович, Тверская государственная сельскохозяйственная академия

ТЮРИН Игорь Юрьевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЕВЧЕНКО Галина Викторовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КУДРЯВЦЕВ Владимир Андреевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МАРАКУЛИН Александр Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье рассматриваются причины, которые обуславливают важность роботизации сельскохозяйственного производства и заключаются в необходимости подъема продуктивности сельского хозяйства, поставки более дешевой и удобной для человека техники, обновления типов машин и оборудования, поскольку курс на повышение мощности и на гигантизм уступает место более разумной потребности в средствах автоматизации и роботизации.

Введение. Эффективность роботизированных систем для производства продукции сельского хозяйства заключается не только в известных преимуществах автоматизации индустриального производства (повышение производительности, интенсивности использования оборудования, исключение ручного труда и т.д.), но и в достижении технологического эффекта путем создания наиболее благоприятных условий для биологических объектов в растениеводстве и животноводстве.

Применение рассматриваемых систем позволяет исключить потери рабочего времени, связанные с невыходом персонала на работу, болезнями, опозданиями, за счет применения роботов в сельскохозяйственном производстве. В результате внедрения роботов увеличивается годовой фонд рабочего времени, что ведет к дополнительному производству продукции [1].

Методика исследований. Проблема повышения надежности не может быть решена только за счет ужесточения технологической дисциплины производителей. Необходима глубокая научная проработка подходов к вопросам конструирования роботов и диагностики их технического состояния, позволяющая выявить наиболее

слабые элементы конструкции и прогнозировать наступление параметрических отклонений [8].

Для эффективного использования роботов необходима строгая и объективная оценка экономической целесообразности создания и применения средств робототехники в данных технологических процессах. Но в настоящее время объективные методы оценки экономической эффективности отсутствуют. Только их наличие позволит предприятиям выступить инициаторами в создании и использовании эффективных средств робототехники [8].

Поэтому методикой исследований предусматривается выбор рациональных кинематических схем, аналитических и численных методов исследования динамики роботизированных систем, применяемых в сельском хозяйстве, оптимизации их точностных характеристик, разработке методов гашения, возникающих в результате работы, упругих колебаний, созданию облегченных конструкций манипуляторов.

Результаты исследований. Финской компанией Valtra предложен концепт оригинального энергетического средства RoboTrack, представляющего собой полно-





стью программируемое роботизированное устройство, способное заменить команду фермеров [2, 3]. Данная конструкция предназначена для вспашки и обработки почвы, посадки растений, прыскивания, прополки, полива и выполнения ряда других работ. Управление трактором осуществляется с помощью GPS-навигации и Интернета. Трактор оборудован дизельным двигателем мощностью 85 л.с., задней самоподруливающей осью, а также может быть как передне-, так и полноприводным.

Первый посадочный робот разработан в 2008 г. в Японии специалистами Национального аграрного научно-исследовательского института (NARO). Робот RiceBot предназначен для высадки рассады риса и является частью комплекса технических средств по выращиванию этой основной продовольственной культуры Японии [4–7]. Модель отмечена призом на конкурсе «Лучшие роботы 2008 года» Министерства экономики Японии. Это первая из подобных машин, способная работать в полностью автономном режиме, чему способствует наличие модуля GPS и набора гироскопов.

Фирма «Amazon» (Германия) совместно со специалистами технического института в Оснабрюке создала два полевых робототехнических устройства Amaizeing и Maizerati для борьбы с сорной растительностью. Оба устройства могут передвигаться по рядам растений, разворачиваться и начинать следующий ряд самостоятельно без вмешательства человека. Кроме того, они распознают и считывают специальные маркированные части с помощью видеокамер и датчиков. Управляет ими микроконтроллер. Если датчики не видят рядков, то начинается разворот. Оба устройства могут также распознавать до восьми различных цветовых оттенков и одновременно поливать рабочей жидкостью растения из специальных емкостей (имитация обработки гербицидами).

Фирма «Massey Ferguson» (США) представила концепт робота для выборочной уборки урожая (например, початков кукурузы). Самоходная машина состоит из двух модулей, соединенных друг с другом: силового блока и накопителя. Спереди

машины расположены световые датчики (они определяют зрелость растений). Когда накопитель заполнен, он автоматически отсоединяется от силового блока и своим ходом транспортирует собранный урожай в пункт централизованного сбора. Машины будут иметь дистанционное управление посредством системы телеметрической связи.

Фирма «Vision Robotics Corporation» представила новый прототип робота, делающий обрезку виноградной лозы, может работать 24 ч в сутки при любой освещенности. Может агрегатироваться с трактором или быть самоходным. Скорость движения порядка 2,4 м/мин. Производительность по сравнению с ручным трудом выше на 40–50 %. Стереоскопическое сканирование видеокамерами (15 кадров в секунду) всего ряда виноградной лозы впереди по движению робота осуществляется на длину выдвигающихся обрезных ножниц. Бортовой компьютер использует несколько «перекрывающихся фотографий» для создания трехмерных моделей лозы. Затем происходит обрезка в соответствии с правилами, заложенными в программное обеспечение.

В результате приведенного обзора роботизированных систем можно сделать вывод, что применение роботов позволяет исключить потери рабочего времени, связанные с невыходом персонала на работу, болезнями, опозданиями и т.д. В результате внедрения роботов увеличивается годовой фонд рабочего времени, что ведет к дополнительному производству продукции.

Заключение. Оценивая перспективу использования роботов в сельском хозяйстве, не следует ожидать экономически оправданного применения их в ближайшие годы. Научные исследования в этой области должны продолжаться, так как нет альтернативы в применении роботов для высвобождения человека от монотонного, физически тяжелого труда. Поэтому в области управления роботами на первый план выходят задачи анализа и синтеза систем управления описываемыми логико-алгебраическо-дифференциальными соотношениями, распространения теории ло-

гического управления для решения задач проектирования управляющих систем. То есть при создании приводов особое внимание уделять, как отмечалось выше, улучшению их динамических точностных и энергетических характеристик, производству высокомоментных низкоскоростных и малогабаритных приводов [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.cckrb.ru/news/Innovatsii-v-APK/Problemy-primeneniya-robotov-v-selskokhozyaystvennom-proizvodstve/>
2. http://www.newtechagro.ru/articles/archive5/polevje_robotj_rekordsmenj_mira.html
3. <http://www.valtra.ru/about-valtra.aspx>
4. <http://roboting.ru/511-robot-ricebot-sejushhij-ris.html>
5. http://www.prorobot.ru/02/celskohoziaystvennyy_robot.php
6. <http://kudavlozidengi.adne.info/agroboty/>
7. <https://www.dailytechinfo.org/robots/7568-bonirob-selskokhozyaystvennyy-robot-kompanii-bosch-kotoryy-boretsya-s-sornyakami-zabivaya-ih-nazad-v-zemlyu.html>
8. <http://www.cckrb.ru/news/Innovatsii-v-APK/Problemy-primeneniya-robotov-v-selskokhozyaystvennom-proizvodstve/>

Виноградов Артем Викторович, старший преподаватель кафедры «Технологические и транспортные машины и комплексы», Тверская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

г. Тверь, ул. Маршала Василевского (Сахарово), 7.
Тел.: (4822) 53-12 36

Тюрин Игорь Юрьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Техническое обеспечение АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Левченко Галина Викторовна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Кудрявцев Владимир Андреевич, магистрант, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Маракулин Александр Сергеевич, магистрант, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.
410060, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-23.

Ключевые слова: механика; работ; управление; посадочный; потери.

ROBOTIC SYSTEMS IN AGRICULTURE

Vinogradov Artem Viktorovich, Senior Teacher of the chair "Technological and Transport Machines and Complexes", Tver State Agricultural Academy. Russia.

Tyurin Igor Yurievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Technical Support of Agro-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Levchenko Galina Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

Kudryavtsev Vladimir Andreevich, Magstrandt, Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

Marakulin Alexander Sergeevich, Magstrandt, Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

Keywords: mechanics; work; control; landing; loss.

The article deals with the reasons that necessitate the robotization of agricultural production and consist in the need to raise the productivity of agriculture, the supply of cheaper and more human-friendly equipment, updating the types of machines and equipment, as the course of increasing power and gigantism gives way to a more reasonable need for automation and robotics.

