

УДК 631.6

РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ УХОДА ЗА ФРУКТОВЫМИ ДЕРЕВЬЯМИ

Найденов Андрей Александрович

студент

Naidenov.48@yandex.ru

Астапов Андрей Юрьевич

кандидат технических наук, доцент

Акишин Дмитрий Васильевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Рассмотрены основные возможности внедрения в сельском хозяйстве систем, отличающихся антропоморфным строением эффекторов, наличием средств удаленного беспроводного управления, передачи потока видеоданных, пространственного и геопозиционирования. Описаны основные принципы управления исполнительным механизмом

Ключевые слова: робот, манипулятор, удаленное управление, устройство телеприсутствия, сельское хозяйство.

За последнее десятилетие мировая научная и инженерная мысль продвинулась в автоматизации и роботизации агропромышленного комплекса (АПК) и, в частности, отраслей сельского хозяйства. Наибольшее применение получают роботы, автоматически воспроизводящие наиболее простые процессам требующие минимального анализа объекта и рабочей среды [1, 2]. К таким процессам можно отнести:

1) операции обработки почвы: вспахивание, боронование, культивацию, мульчирование, внесение удобрений и др.;

2) операции посадки, посева, а также ухода за растениями: полив, опрыскивание от вредителей;

3) уборка урожая с посевов.

Системы сенсорики и анализа в таких робототехнических устройствах выполняют в первую очередь функции навигации, контроля массы вносимых удобрений, семян, воды или ядов, контроля массы собранного урожая, контроля хода и нагрузки устройств обработки почвы. Однако глубина внедрения технологий робототехники и мехатроники ограничивается в первую очередь функциональными возможностями данных систем [3, 5].

В настоящее время находят практическое применение беспилотные тракторы и сельскохозяйственные агрегаты с интеллектуальными системами управления движением, технического зрения, способные распознавать образы, отличать культурное растение от сорняков и качественно выполнять технологическую операцию. Применение сельскохозяйственных роботов направлено на повышение экологической безопасности продукции, минимизацию вредного воздействия химикатов на человека и увеличение урожайности продукции [5, 7, 9, 10].

Таким образом, процессы и операции агротехники, отличающиеся точечным характером работ, не могут быть воспроизведены сельскохозяйственными роботами с достаточным качеством и быстродействием. Такие особенности характеризуются в первую очередь

низкими возможностями систем технического зрения и анализа изображения. Усовершенствование же аппаратной составляющей сенсорных систем приводит к усложнению всего робота, увеличению затрат производство и обслуживание и, как следствие, к снижению эффективности зрения [2].

Для решения проблемы эффективного внедрения устройств в отраслях сельского хозяйства предлагается разработка робототехнического устройства с удаленным управлением, направленного на уход за фруктовыми деревьями [4, 6, 8]. Весь комплекс робототехнических и мехатронных устройств предлагаемой системы может быть описан следующими подсистемами и частями:

1) робот:

- устройства питания;
- устройства контроля,
- связи и передачи информации;
- механизм передвижения;
- устройства технического зрения;
- системы навигации и мониторинга препятствий;
- манипуляторы с исполнительными механизмами;
- система контроля действий оператора;

2) система связи:

- сервера и сетевые устройства;
- устройства беспроводной связи;

3) роботизированное рабочее место оператора:

- устройства анализа управляющих воздействий;
- устройства связи и передачи информации;
- устройства вывода видеосигнала;
- система измерения управляющих воздействий.

Работа всего роботизированного комплекса заключается в интерпретации управляющих воздействий оператора (движений рук и головы, воздействий на

переключатели) в перемещения манипуляторов с исполнительными механизмами и устройств технического зрения, а также передвижения робота. Предполагается использование такой системы в операциях ухода за фруктовыми деревьями обрезке, опиливании, опрыскивании, а в перспективе и сборе урожая [3, 4]. Преимущества предлагаемого комплекса перед существующими садовыми роботами и ручным трудом заключается, с одной стороны, в сохранении качества и быстродействия работы оператора, а с другой – в снижении физической нагрузки на рабочего, в возможности масштабирования манипулятора, а также в защите от ошибочных действий оператора.

Список литературы:

1. Годжаев, З. А. Развитие работ по созданию робототехники сельхозназначения / З.А. Годжасв, А. П. Гришин, И. А. Пехальский [и др.] / Научный журнал КубГАУ. - 2016. - №11905 -С. 1-15.
2. Астапов, А.Ю. Оптический метод определения степени зрелости плодов яблони / А.Ю. Астапов, И.П. Криволапов, Д.В. Акишин / Наука в центральной России. - 2019. - № 6 (42). - С. 17-22.
3. Астапов, А.Ю. Внедрение цифровых технологий в садоводство / А.Ю. Астапов, К.А. Пришутов, Э.Н. Аникьева / Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. - С. 65-69.
4. Астапов, А.Ю. Использование тепловизионных снимков с БПЛА для изыскательных работ / К.А. Пришутов, Р.А. Щукин, А.Ю. Астапов // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 2. - С. 20.
5. Технологии и техника промышленного садоводства: монография / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев [и др.]. - Москва: ФГБНУ «Росиформагротех», 2016. – 520 с.

6. Комплекс машин для маточников вегетативно размножаемых подвоев и интенсивного сада / А.И. Завражнов, К.А. Манаенков, В.Ю. Ланцев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2009. - № 1. - С. 49-52.

7. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / Л.В. Бобрович, А.С. Гордеев, В.И. Горшенин [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2013. - № 11-1. - С. 100-101.

8. Ресурсосберегающая технология ухода за почвой в многолетних насаждениях / А.И. Завражнов, К.А. Манаенков, В.В. Миронов, В.Ю. Ланцев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 2. - С. 17-18

9. Манаенков, К.А. Совершенствование обработки почвы в приствольных полосах интенсивных садов / К.А. Манаенков, М.С. Колдин, Ж.А. Арькова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 3 (17). – С. 28-34.

10. Analysis of taxation assessment results and development of a method for applying digital technologies in the assessment of garden agrocenoses stability / Z.N. Tarova, L.V. Bobrovich, I.P. Krivolapov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series, 1679(2), 022101, 2020.

UDC 631.6

REMOTE-CONTROLLED ROBOTIC SYSTEM FOR FRUIT TREE CARE

Naydenov Andrey Aleksandrovich

student

Naidenov.48@yandex.ru

Astapov Andrey Yuryevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Akishin Dmitry Vasilyevich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The main possibilities of introducing systems in agriculture that differ in the anthropomorphic structure of effectors, the availability of remote wireless control, video data stream transmission, spatial and geo-positioning are considered. The basic principles of managing the executive mechanism are described

Key words: robot, manipulator, remote control, telepresence device, agriculture.