

УДК 681.5

## О необходимости создания в России сельскохозяйственных роботов

**С.В. Шаныгин**

*Рассмотрен вопрос о необходимости создания в России роботов для сельскохозяйственных предприятий.*

**Ключевые слова:** сельскохозяйственный робот, агрегатно-модульная система, информационно-измерительная система.

## On the need of creating agricultural robots in Russia

**S.V. Shanygin**

*The article considers the need of creating robots for the agricultural enterprises in Russia.*

**Keywords:** agricultural robot, assembly-modular system, information-measuring system.

В настоящее время наблюдается широкое внедрение робототехнических систем во все сферы человеческой деятельности. Во многих отраслях роботы человека освобождают от монотонной, тяжелой и изнурительной работы. В частности к таким видам работ относятся работы, выполняемые сельскохозяйственными роботами.

Еще в 50-х гг. были созданы автоматические управляемые тракторы, копирующие движения машины с трактористом. Однако, идея оказалась неработоспособной из-за постепенного расхождения тракторов вследствие различия действующих на них внешних факторов [1].

Впервые сельскохозяйственными роботами начали заниматься еще в СССР в отделе сельскохозяйственной робототехники Московского института инженеров сельскохозяйственного производства. Итогом научной работы сотрудников отдела стали разработки автоматических манипуляторов и роботов для аграрных отраслей, и книга, написанная руководителем отдела В.И. Васянином «Сельскохозяйственные роботы» [2]. Однако, в современной России про сельскохозяйственные роботы забыли. Данная статья посвящена возрождению интереса к сельскохозяйственной робототехнике.

Обычный человек, далекий от робототехники, услышав словосочетание «сельскохозяйственный робот», невольно задается вопросом, а что это? Какую работу может выполнять такой робот в сельском хозяйстве?

Необходимо отметить, что из всех сфер деятельности, сельскохозяйственное производство отличается большим разнообразием работ — от тяжелых физических работ до точных работ, где от работника требуется терпение и аккуратность.

Специфика работ определяется условиями, где они проводятся, например, в открытом грунте или в тепличных условиях. Разнообразие



**ШАНЫГИН**

**Сергей Витальевич**

кандидат технических наук,  
доцент  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**SHANYGIN**

**Sergey Vitalievich**

Candidate of Engineering  
Sciences, Assoc. Prof.  
(MSTU named  
after N.E. Bauman)

сельскохозяйственных работ не предполагает создание универсального робота, который мог бы выполнять различные операции. Поэтому для сельского хозяйства целесообразно использовать роботы агрегатно-модульного построения.

Например, если работы ведутся в теплице, то перечень работ может быть следующим:

- 1) рыхление почвы;
- 2) высадка растений;
- 3) полив;
- 4) опрыскивание;
- 5) сбор урожая по мере созревания и т. д.

Анализируя возможные работы, можно сделать вывод о том, что для их выполнения роботу нужно иметь разные кинематические схемы манипуляционной системы, где звенья могут совершать движения в различных плоскостях, а рабочий орган может либо вращаться, либо двигаться поступательно. Поэтому для работ в теплице целесообразно применить мобильную платформу в качестве устройства передвижения (УП) (рис. 1) и набор манипуляционных модулей, в которых рабочий орган (РО) может совершать движение в разных плоскостях (рис. 2). В этом случае УП может передвигаться по дорожкам теплицы (рис. 3) и в зависимости от вида работ на платформе будет устанавливаться тот или иной манипуляционный модуль.

Рабочий орган тоже должен быть съемным — это может совок, щипцы или клещи (садовый инвентарь).

Следует отметить, что такие роботы уже существуют и эффективно используются зарубежными сельхозкомпаниями, а российские сель-

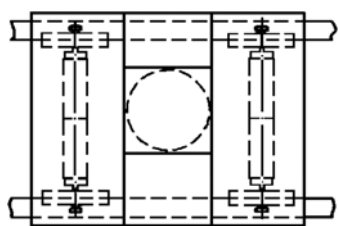


Рис. 1. Устройство передвижения

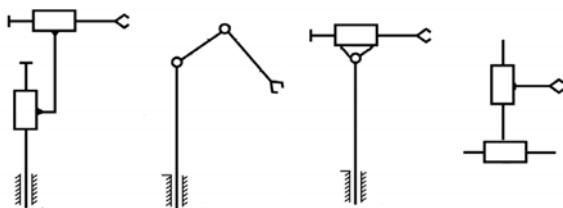


Рис. 2. Набор манипуляционных модулей

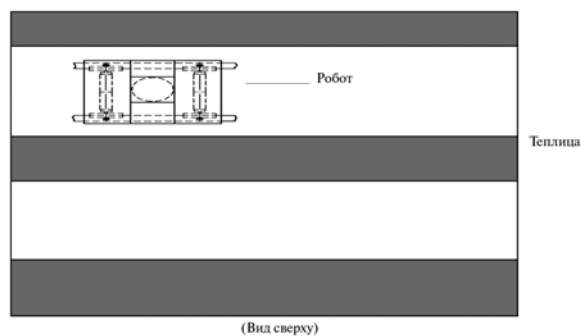


Рис. 3. Теплица

хозпроизводители все еще работают по старинке. С вступлением России в ВТО применение новых технологий позволит выдерживать конкурентную борьбу с зарубежными компаниями. В связи с этим вопрос создания российских роботов для автоматизации сельскохозяйственных процессов носит актуальный характер.

Для примера рассмотрим последовательность работ при высадке рассады в горшочках. Для сельскохозяйственных предприятий рассада выращивается, как правило, в горшках. И тут возникают проблемы, связанные с расстановкой рассады в теплице. Нужно правильно расставить тару с рассадой, соблюсти необходимое расстояние между емкостью с рассадой (рис. 4) так, чтобы, во-первых, расстояние между горшками не приводило к угнетению растений, а во вторых, нерациональное использование пространства теплицы (большое расстояние между горшками) приведет к перерасходу удобрений и воды, а также увеличит площадь самой теплицы. Эти вопросы сейчас решает человек, а можно человека заменить роботом.

Робот должен быть снабжен манипулятором для поднятия горшка с рассадой, уметь правильно их располагать (в соответствии со спецификацией сельхозпроизводителя) на поле теплицы и ориентироваться в теплице.

Для обеспечения решения перечисленных выше задач роботу необходима информация о среде функционирования и выполняемой задаче. В зависимости от специфики теплицы и решаемых задач информация можно представить как совокупность различных данных:

- об окружающей среде функционирования (например, освещенность, и др.)
- о взаимном расположении робота и окружающих его объектов;

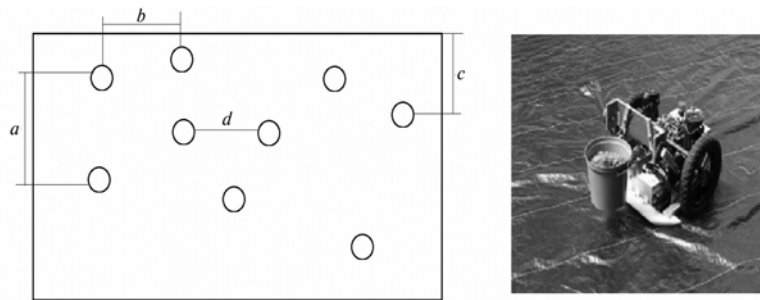


Рис. 4. Размещение рассады

- о параметрах движения мобильных систем (линейные угловые скорости) и координаты робота;

- о координатах горшков;
- о состоянии робота, его манипулятора и габаритных размерах (если они меняются);

Для формирования перечисленных типов данных необходим постоянный опрос и анализ информации, получаемой от сенсорных устройств робота. Эти функции может выполнять информационно-измерительная система. Отметим, что на борту малогабаритных роботов из-за массогабаритных и энергетических ограничений невозможна установка ни сложных информационных датчиков, ни большого количества более простых сенсорных устройств. Следовательно, необходимо выбирать такие сенсорные устройства, которые дают максимальное количество информации различного типа. Одним из таких устройств являются видеокамеры. При использовании видеокамер можно решить следующие задачи:

- обнаружение и распознавание объектов среды;
- определение параметров движения и положение мобильного робота;
- определение положения объекта;

Для решения рассматриваемых задач, в которых имеется подвижная мобильная база, подвижный рабочий орган и рабочий объект, важным элементом будет являться информационно-измерительная система, способная контролировать параметры движения и положение

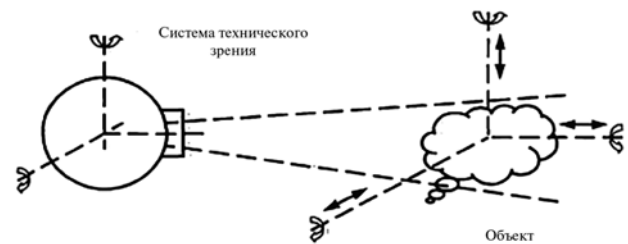


Рис. 5. Схема функционирования подвижного модуля с системой технического зрения

рабочего объекта. В качестве информационно-измерительной системы можно использовать подвижный модуль с системой технического зрения (рис. 5), реализующий функцию слежения.

Поскольку сельскохозяйственных предприятий много, можно предположить, что такие роботы будут востребованы. Причем роботы можно использовать для многих операций: контроль почвы, сбор и сортировка овощей и т. д., а также для вспомогательных работ.

### Литература

1. Основы робототехники / В.Л. Колюх. Ростов н/д: Феникс, 2008. 281 с.
2. Васянин В.И. Сельскохозяйственные роботы. М.: Колос, 1984. 223 с.

### References

1. Koniukh V.L. *Osnovy robototekhniki* [Fundamentals of robotics]. Rostov-on-Don, Phoenix publ., 2008. 281 p.
2. Vasianin V.I. *Sel'skokhoziaistvennye roboty* [Agricultural robots]. Moscow. Kolos publ., 1984. 223 p.

Статья поступила в редакцию 23.09.2012

### Информация об авторе

**ШАНЫГИН Сергей Витальевич** (Москва) — кандидат технических наук, доцент кафедры «Теории механизмов и машин». МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия, 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, e-mail: sg78dec@mail.ru).

### Information about the author

**SHANYGIN Sergey Vitalievich** (Moscow) — Candidate of Engineering Sciences, Assoc. Prof. «Theory of Mechanisms and Machines» Department. MSTU named after N.E. Bauman (BMSTU, building 1, 2-nd Baumanskaya, 5, 105005, Moscow, Russia, e-mail: sg78dec@mail.ru).