

УДК 681.5

<https://doi.org/10.36906/AP-2020/44>**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ****Фурсова К. А.***Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк, Россия***Калинин Ю. Д.***Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк, Россия***Бабичева Н. Б.***канд. техн. наук
Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк, Россия*

Аннотация. В данной статье поднимается тема систем управления роботами. Приводится подробная классификация систем по типу управления. Дан анализ технологии интеллектуальных систем управления. Разработана и представлена схема управления интерактивными робототехническими системами.

Ключевые слова: робототехника, устройства, управление, роботы, система

На сегодняшний день робототехника является одной из ведущих отраслей информационного направления. Данная область привлекает большое количество новых специалистов, так как современные роботы настолько сложны, что требуют новых знаний и умений в организации систем управления (далее СУ) робототехническими системами. Развитие систем управления позволит контролировать роботов в реальном времени, а также закладывать различные алгоритмы для бесконтрольного управления. Стоит подробнее рассмотреть понятие «робототехническая система». Это совокупность роботов и различных устройств, связанных функционально, а также использование информационных технологий в них [1, с. 142]. Существует несколько типов систем управления робототехническими системами. Каждая из них имеет как преимущества, так и недостатки. Также СУ имеют конкретное назначение и отличия. Поиск оптимальных условий эксплуатации, грамотных специалистов в данной области, а также правильное использование систем управления робототехническими устройствами помогают обеспечить функционально стабильную работу роботов.

Рассмотрим классификацию роботов по типу управления. Системы управления робототехническими устройствами по типу управления подразделяются на:

— биотехнические — системы управления, в которых робот полностью повторяет движения человека, управляющего им. Это очень удобно, так как осуществлять управление можно на достаточно больших расстояниях, а это бывает очень необходимо на предприятиях, где оператору может грозить опасность. Особенностью, данной СУ — возможность масштабирования [2, с. 296]. В свою очередь биотехнические системы управления делятся на копирующие, командные и автоматические подкатегории. Копирующие — наиболее известные системы управления. Робот с копирующей СУ полностью повторяют движения человека. Примером таких систем управления служит

экзоскелет. Оператор надевает костюм на части тела, которые должны двигаться у робота и второй повторяет действия. Другой вид копирующих систем — это СУ, где движение передается задающим органом (например, рычагом). Командные — это подкатегория СУ, осуществляющая управление при помощи рычагов и кнопок, каждая из которых отвечает за свое звено, или какую-либо функцию. Так, оператор может указать положение каждого звена, однако этот метод труднореализуем и мало используется в настоящее время. Полуавтоматические — это сочетание командной и копирующей СУ. Данная система оснащается микро-ЭВМ, которая занимается вычислением движений робота, что позволяет с помощью одного рычага управлять всей кинематикой робота.

— автоматические — системы управления, при которых робот способен выполнять действия без участия человека по ранее заложенному в него алгоритму. Использование подобной СУ необходимо при выполнении циклических операций, это позволит сократить большое количество времени. При этом практически исключаются производственные травмы, так как участие человека в таких СУ сводится к минимуму или исключается. Автоматические системы управления разделяются на три подкатегории: программные, интеллектуальные и адаптивные. Программные — робот имеет программу, по которой должна осуществляться работа. Такая СУ позволяет роботу выполнять действия быстро и отлаженно. Данная подкатегория часто используется, так как перепрограммировать такого робота не составляет большого труда. Адаптивные СУ - это измененные версии программных систем управления. Их ключевая особенность - это наличие адаптивного обеспечения: камер, ультразвуковых датчиков расстояния, датчиков касания, системы распознавания объектов. Все это позволяет роботу корректировать свои действия под внешние условия. Интеллектуальные — это подкатегория СУ, являющаяся наиболее сложной среди автоматических систем. Главное отличие — это возможность коммуникации между машиной и человеком, а также другим оборудованием. Говоря об интеллектуальных системах управления, стоит сказать, о ее способности к самообучению и взаимодействию с окружающей средой.

— интерактивные – системы управления, в которых совмещены два типа управления - автоматическое и управление человеком. Стоит отметить, что роботы с интерактивной системой управления в основном работают в автоматическом режиме, но при необходимости возможно переключение в режим осуществления контроля человеком. Особенность данной СУ состоит в том, что оператор может управлять робототехническим устройством голосом, жестами, текстом. В свою очередь, интерактивные системы управления делятся на автоматизированные, диалоговые и супервизорные. Автоматизированные — это подкатегория интерактивных СУ, где чередуются или объединяются автоматические и биотехнические свойства систем. Супервизорные — в данной подкатегории СУ человек отвечает за выбор средств и задач реализации, а машина — за непосредственную реализацию и сопутствующие вычисления. Еще одной подкатегорией СУ являются диалоговые системы управления. Принцип работы таких систем заключается в постоянной коммуникации человека и машины. За счет чего постоянно имеются точные данные о происходящих процессах и планируемых действиях. Часто, в таких системах используются алгоритмы прогнозирования последствий, чтобы предотвратить нежелательные исходы операций.

Рассмотрим технологию интеллектуальных системы управления роботами. Данные СУ являются наиболее часто используемыми на сегодняшний день. [3, с. 67] Однако такие системы имеют сложную организационную структуру. Интеллектуальные системы состоят из четырех крупных структурных элементов: блок системной связи, блок управляющей системы, блок исполнительной системы и блок информационно-измерительной системы. Все

блоки связаны между собой и при работе постоянно взаимодействуют друг с другом. Так как данные системы направлены на автономное выполнение различных процессов, то им необходимо регулировать влияние внешней среды на исполняемый процесс.

При первичной настройке системы в управляющий блок записываются основные паттерны по управлению и реагированию на внешнее воздействие. Впоследствии, такая система будет самообучаться, и создавать новые алгоритмы выполнения поставленных задач. Но чтобы процесс обучения являлся возможным, необходим информационно-измерительный блок, который будет обрабатывать сигналы внешнего воздействия, руководствуясь базовыми знаниями и умениями управляющей системы. Также СУ имеет блок связи, который необходим для корректно функционирования и взаимодействия всех внутренних модулей системы.

Для наглядного представления структуры интеллектуальной системы была разработана схема управления робототехнической системой. Данная схема приведена на рисунке.

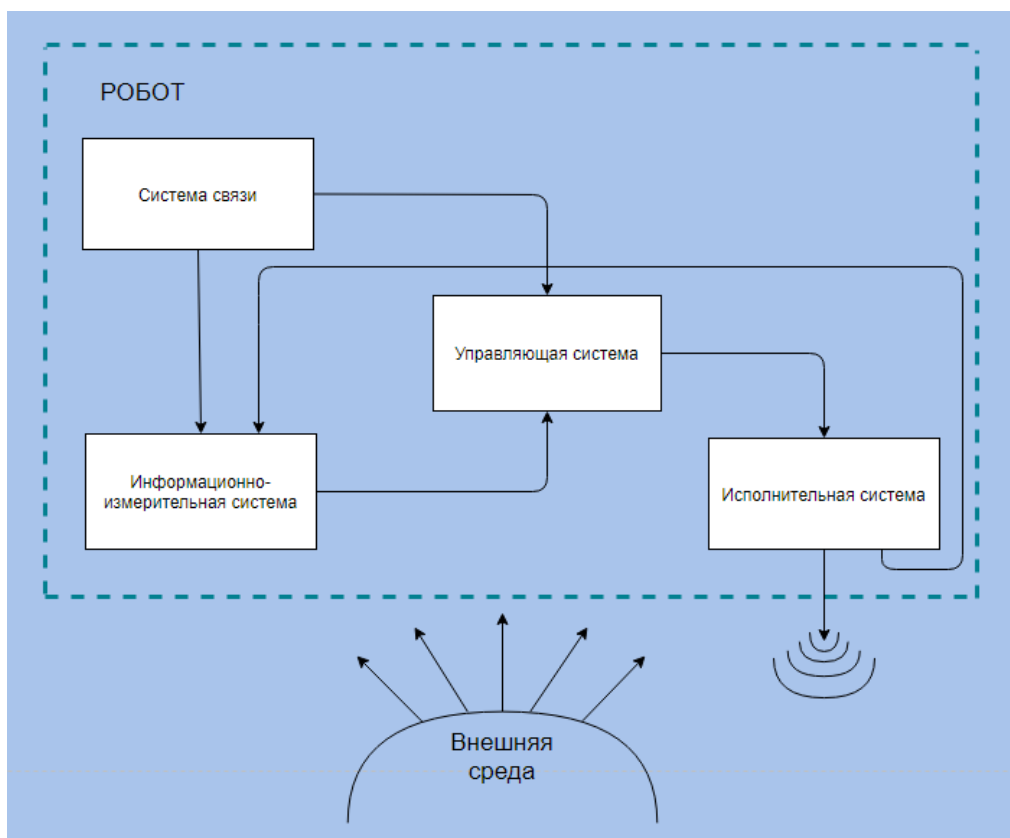


Рис. Схема управления робототехнической системой

Можно сказать, что интеллектуальные системы управления робототехническими средствами являются наиболее сложной структурой среди всех категорий систем управления. Для реализации подобных технологий на производстве будет необходимо решить не только вопрос технического, но и программного обеспечения.

Говоря о сферах применения роботов с различными системами управления, нельзя не сказать о том, что они применяются в различных областях производства товаров и услуг. Так, например, роботы с копирующей биотехнической системой управления нашли применение в киноиндустрии и сфере здравоохранения. Робототехнические устройства,

основанные на автоматизированной системе управления используются в автомобильной промышленности.

Таким образом, несмотря на всю сложность освоения и внедрения систем управления робототехническими средствами, все больше предприятий переходит на полную или частичную автоматизацию, тем самым сокращая производственные потери, трудозатраты, а также, что немаловажно, снижает уровень травмоопасных ситуаций для сотрудников. Также возрастает объем производства, что способствует росту экономических показателей предприятия и всеобщему технологическому прогрессу.

Литература

1. Булгаков А. Г., Воробьев В. А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. М.: Солон-пресс, 2018. 484 с.
2. Егоров О. Д., Подураев Ю. В., Буйнов М. А. Робототехнические мехатронные системы. М.: СТАНКИН, 2015. 326 с.
3. Прейко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. М.: ДМК, 2004. 202 с.

©Фурсова К. А., Калинин Ю. Д., Бабичева Н. Б., 2020