

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ SAFETY TECHNIQUES IN THE USE OF INDUSTRIAL ROBOTS

Мамадалиев Шухрат Машираббоевич

Старший преподаватель

Наманганский государственный технический университет

Республика Узбекистан, г. Наманган

Хурамова Хадича Мамадовна

доцент Наманганский государственный технический университет

Республика Узбекистан, г. Наманган

Юлдошев Шахбоз Хошимжон ўгли

Наманганский государственный технический университет

Республика Узбекистан, г. Наманган

АННОТАЦИЯ

В данной статье освещены вопросы промышленной робототехники и обеспечения техники безопасности при работе с роботами. Требования безопасности при работе с роботами имеют особое значение. Большинство несчастных случаев происходит не во время автоматической работы роботов, а в специальных режимах работы - при наладке, техническом обслуживании, программировании, устранении неисправностей. Поэтому следует использовать технические средства, ограничивающие доступ человека в опасные зоны, такие как механические ограждения, световые барьеры и датчики безопасности. В работе также подчеркивается необходимость создания надежных систем управления безопасностью для предотвращения ситуаций, связанных с выделением энергии, неправильными командами, выбросом частей робота, соблюдения международных и национальных стандартов безопасности, оценки рисков, обучения сотрудников и введения постоянного контроля.

Ключевые слова: промышленные роботы, робототехника, опасная зона, специальный режим работы, источник энергии, манипулятор, система блокировки, система безопасности, протокол безопасности, безопасное состояние.

ABSTRACT

This article addresses issues of industrial robotics and ensuring safety when working with robots. Safety requirements in working with robots are of particular importance. Most accidents occur not during the automatic operation of robots, but in special operating modes - during setup, maintenance, programming, or troubleshooting. Therefore, technical measures should be employed to restrict human access to hazardous areas, such as mechanical barriers, light curtains, and safety sensors. The paper also emphasizes the need to create reliable safety management systems to prevent situations related to energy release, incorrect commands, ejection of robot parts, adherence to

international and national safety standards, risk assessment, employee training, and the implementation of continuous monitoring.

Keywords: industrial robots, robotics, hazardous zone, special operating mode, energy source, manipulator, interlock system, safety system, safety protocol, safe state.

Введение

Робот — это устройство, состоящее из механических, электронных и программных компонентов, которое может автоматически выполнять движения или задачи человека. Иными словами, это «умная машина», управляемая программой, способная помогать человеку и выполнять определённые задачи непрерывно и точно.

Основные части робота:

Механическая часть - подвижная конструкция (руки, колёса, манипуляторы).

Датчики (сенсоры) - для восприятия окружающей среды (например, камеры, термометры, ультразвуковые датчики).

Процессор (блок управления) - «мозг» робота, принимающий решения.

Программа - набор команд, определяющий работу робота.

Источник энергии - электричество, батарея или другой источник питания.

Промышленные роботы классифицируются по выполняемым операциям:

Технологические - выполнение основных операций (обработка, сборка, сварка, окраска).

Вспомогательные - обслуживают основные технологические установки (установка, удаление зазоров, транспортировка, хранение).

Универсальные - объединяют функции первых двух групп.

В промышленности широко используются роботы с жёстким программным управлением. Они состоят из манипуляторов, системы управления, чувствительных элементов, приводов и инструментов.

Несчастные случаи с промышленными роботами
С 1980-х годов регистрируются опасные несчастные случаи с участием промышленных роботов. Статистика показывает, что большинство инцидентов происходит не во время автоматической работы, а в специальных режимах - запуск, программирование, испытания, устранение неисправностей, техническое обслуживание. В таких случаях человек находится в опасной зоне.

При разработке требований и мер техники безопасности необходимо защищать сотрудников от возможных негативных последствий.

Меры безопасности при обычной работе
Работа с робототехникой требует анализа и оценки рисков и строгого соблюдения правил безопасности. Основные рекомендации:

Предотвращение доступа человека в опасные зоны:

Использование механических ограждений, предотвращающих проникновение рук или тела человека.

Применение защитных устройств (световые барьеры, датчики безопасности) для автоматического отключения машины при проникновении человека.

Разрешение доступа в полностью безопасное состояние, например, с помощью замков на дверцах.

Защита от энергии и выброса частей робота:

Конструкция робота должна быть прочной и безопасной, чтобы предотвратить утечку энергии.

Все детали должны быть правильно соединены и надежны.

Если используется механизм смены инструментов, он должен иметь систему блокировки для предотвращения работы при неправильном подключении.

Меры безопасности при специальных режимах работы
Специальные режимы работы (наладка, программирование) требуют обеспечения того, чтобы никакое движение не представляло опасности для человека:

- движения должны соответствовать разрешённому типу и скорости;
- продолжительность движений должна соответствовать программе;
- никакая часть тела человека не должна находиться в опасной зоне.

Использование систем управления специальными режимами позволяет безопасно выполнять операции с помощью кнопок и рычагов. Скорость движения снижается до безопасного уровня, а перед включением подтверждается безопасное состояние.

Требования к системам управления безопасностью
Системы управления безопасностью должны гарантировать выполнение необходимых функций даже при сбоях:

- любые ошибки не должны приводить к опасному состоянию;
- ошибки должны быть обнаружены немедленно или максимально быстро.

Решения для обеспечения надежности систем управления безопасностью:

- соблюдение международных и национальных стандартов безопасности;
- использование датчиков и систем мониторинга (лазерные сканеры, камеры, ИК-датчики);
- интеграция функций безопасности в программное обеспечение;
- регулярное обучение и инструктаж сотрудников;
- техническое обслуживание и периодический контроль систем.

Анализ риска и меры по его снижению
В зависимости от уровня риска применяются технические, организационные и воспитательные меры.

Основные меры предосторожности:

- предотвращение доступа человека в зону автоматических движений;
- проверка безопасного состояния при входе в рабочую зону;
- предотвращение опасных действий из-за неправильной команды;
- контроль всех операций при ремонте или замене частей робота;
- запрет касания находящихся под напряжением частей;
- предотвращение травм при утечке жидкостей или газов;
- соблюдать безопасных процедур при снятии защитных ограждений.

Роботы сегодня играют важную роль в промышленности, облегчая выполнение сложных и монотонных задач, повышая точность и эффективность производства. Однако их использование связано с потенциальной опасностью для человека, особенно при обслуживании, наладке и программировании. Для безопасной работы с промышленными роботами необходимо сочетание надежной конструкции, продуманной системы управления, современных датчиков и средств защиты, а также строгого соблюдения правил техники безопасности и постоянного обучения персонала.

Тщательный анализ рисков и внедрение комплексных мер безопасности - от технических до организационных - позволяет минимизировать опасность и создать безопасные условия труда. Таким образом, грамотная интеграция роботов в производство обеспечивает не только повышение производительности, но и защиту сотрудников, что делает робототехнику надежным и безопасным инструментом современного производства.

Список литературы:

1. Ёрматов Г.И. и др. «Безопасность жизнедеятельности». Т.: «Алокачи», 2009. - 348 с.
2. Нарзиев Ш.М., Курбонов Ш.Х. «Безопасность жизнедеятельности». Учебное пособие. Т.: «Янги нашр», 2019. - 234 с.
3. Федотов А.Г., Поезжаева Е.В., Заглядов П.В. «Безопасность труда при взаимодействии с промышленными роботами». Экология и научно-технический прогресс. Урбанистика, 2014, стр. 14–15.
4. Поезжаева Е.В. «Промышленные роботы». Учебное пособие. В 3 ч. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006. - Ч.1. - 64 с.
5. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. «Управление роботами». М.: Изд-во МГОУ им. Н.Э. Баумана, 2006.