

Безопасность при использовании роботов

Студент гр. 10309119 Севрюков А.В., Матиевский А.Е.
Научный руководитель Абметко О.В.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск

Роботизированные промышленные системы, на практике, изолированы от людей. Необходимость этого, заключается в защите персонала от травм. Но, благодаря новым технологическим достижениям растет потенциал робототехнических решений с точки зрения точности работы, что позволяет повысить их безопасность при использовании рядом с людьми.

Любой робот, в особенности промышленный, представляет источник повышенной опасности. Огромные промышленные роботы-погрузчики либо же роботы-манипуляторы могут с лёгкостью травмировать и даже убить человека, который по собственной неосторожности оказался на пути у робота.

Основными видами опасности для здоровья и жизни обслуживающего персонала являются: механические повреждения, электрические травмы, ожоги, химические травмы. Меры безопасности следует учитывать уже на этапе проектирования. Необходимо предусматривать также специальные устройства торможения (демпфирования в условиях значительных изменений нагружения, специальные меры выравнивания перемещаемых масс при значительных динамических нагрузках). Важным элементом в системе программирования и управления является необходимостью встраивание специальных диагностирующих средств и алгоритмов. Для обеспечения безопасности требуется использовать такие средства механической защиты как средства ограждения рабочей зоны промышленных роботов, использование специальных датчиков, фиксирующих направление, наличие посторонних предметов в рабочей зоне, электрические кабели должны иметь покрытие, устойчивое к воздействию агрессивных сред, штепсельные разъемы должны быть герметичны. Необходимо так же проводить анализ работы промышленных роботов в составе автоматизированных линий с целью выявления скрытой опасности, которая может возникнуть при совместной работе роботов с элементами автоматической линии [1].

Основная проблема заключается в ограниченном интеллекте робота. Хотя робота можно запрограммировать выполнять любое действие, установить на него различные датчики, которые были бы способны предотвратить несчастные случаи, сами по себе роботы не обладают собственным интеллектом и в большинстве своем представляют собой бездумные машины, прямо следующие запрограммированным протоколам. Робот может выполнять свою программу, не осознавая, что произошел сбой и в данный момент робот устраивает погром, уничтожая продукцию и является источником опасности для жизни и здоровья работников. Итогом является, возможные человеческие жертвы. Побочным уроном является повреждение либо же уничтожение готовой продукции и сырья, что так же несет серьезные материальные убытки.

Особую опасность представляют в данной ситуации подвижные роботы, способные осуществлять перемещения во всех направлениях. Даже если такой робот имеет чётко запрограммированную траекторию движения, нельзя забывать, что в силу различных сбоев, либо же износа/повреждения подвижной части, может привести к резкой смене курса движения робота. Также проблема заключается в том, что по окончании рабочего цикла и возвращения робота на исходную позицию для начала повторного цикла, либо же при переходе робота в другую зону для выполнения иного цикла, траектория движения робота так же может быть неконтролируемой.

Ко всему прочему, возможны ситуации, когда робот находится в неподвижном состоянии, но не является отключенным. Система ждет, когда будет подан входной сигнал для начала работы. И нахождение вблизи такого робота может повлечь за собой травмоопасность

вследствие внезапно заработавшего робота. То же самое и возможно при экстренном отключении робота в силу. При включении робот продолжает выполнять свой рабочий цикл. Особую опасность представляют ситуации, когда в силу некоторых технических обстоятельств работник вынужден войти в опасную зону действия робота, для починки либо же калибровки робота. Причем в редких случаях возникают ситуации, когда робота невозможно отключить.

В целях повышения безопасности при эксплуатации роботов, проводится ряд мероприятий, направленных на устранение рисков травмоопасности.

Первым способом является установка ограждений в зоне действия робота. Данные ограждения представляют собой стенки или заборы, ограждающие роботов от работников. Вход в данную зону представляет собой закрываемую на ключ дверь, что предотвращает попадание людей в зону действия рабочего робота.

Вторым способом является установка блокираторов. Нажатие на кнопку, отвечающую за блокировку, принудительно прекращает работу робота. После повторного нажатия, блокировка снимается. Обязательным является установка кнопок аварийной остановки.

Третий способ заключается в ограничении зоны действия робота. Делается это двумя основными способами: программированием либо же установки каких-либо физических упоров, ограничивающих подвижность робота. Некоторую пользу приносит так же правильное размещение оборудования. Как правило, на заводах имеются какие-либо станки, непосредственно к которым в дальнейшем добавляются роботы. Суть правильного размещения заключается в минимизации рисков для оператора посредством создания максимального расстояния между роботом и оператором. В таком случае, робот размещается на максимальном расстоянии от ограждений.

Обязательным средством повышения безопасности является установка предупредительных знаков и звуковой либо же световой индикации, которые, как правило, сигнализируют человека о том, что робот не выключен и все еще представляет средство повышенной опасности.

Повышение надежности роботов способствует снижению сбоев. Резкий скачок напряжения либо же перегрев способен вывести робота из строя. Поэтому вопрос пыли и влагозащиты, являются первостепенными. При эксплуатации робота в условиях повышенной температуры следует установить охлаждающую установку.

Повышения безопасности можно добиться даже на стадии проектирования робота. Удаление всех острых граней и установка мягкой обшивки способна значительно снизить опасность робота.

Ко всему вышеперечисленному, инструктаж по охране труда для работников предприятия является важным пунктом повышения безопасности труда. Периодическое проведение лекций и семинаров по безопасности, на которых рабочему персоналу доступно объясняют правила техники безопасности и недопустимость их нарушения, способно уменьшить количество несчастных случаев, произошедших по причине халатности персонала [2].

Список использованных источников

1. Поезжаева, Е. В. Охрана труда при использовании промышленных роботов / Е. В. Поезжаева, А. Г. Федотов, П. В. Заглядов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 16 (96). — С. 225-228. — Режим доступа: URL: <https://moluch.ru/archive/96/21609>. — Дата доступа: 27.10.2021.

2. Т. Ретч, Г. Шмиттер, А. Марти. Принципы безопасности для промышленных роботов // Электронная версия на сайте. — Дата доступа: 27.10.2021.