

УДК 658.012.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТОВ

Моисеев Н. В., студент гр. РТм-201, I курс, Курышкин Н. П., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

В настоящее время роботизация производства является одной из неотъемлемых составляющих современного технологического процесса. Применение промышленных роботов позволяет в сочетании с автоматизированными технологиями свести к нулю участие человека в производстве, тем самым повысить уровень качества и безопасности производства.

Однако в большинстве случаев роботизация оказывается экономически выгодной лишь там, где партии производимых изделий измеряются десятками и сотнями тысяч штук. Это производство автомобилей, бытовой электроники, лекарств, фасованных пищевых продуктов и т. п. Для малых предприятий, не способных обеспечить такие масштабы, использование промышленных роботов часто становится нецелесообразным [1].

Безопасность роботизированного производства обеспечивается установкой многоконтурных (механических, электрических, электронных, оптических) заградительных барьеров. Там, где работают промышленные роботы, человеку находиться опасно для жизни и поэтому категорически запрещено. Обеспечение таких мер безопасности требует дополнительных финансовых и организационных расходов. Это является ещё одной причиной сдерживания использования промышленных роботов на малых предприятиях.

Таким образом, появилась объективная потребность в создании таких роботов, которые были бы более «дружественны» человеку, работали бы с ним в одной связке, легко программировались. Около пятнадцати лет назад в 2005 году трое студентов из Дании основали компанию Universal Robots по разработке и производству таких роботов. Их назвали коллаборативными, или сокращённо коботами. Они отличаются от обычных промышленных роботов не только универсальностью, но и безопасностью, и простотой управления. Такие роботы оснащены системой сенсорных устройств, включая силомоментные датчики и техническое зрение. В качестве двигателей используются адаптивные сервомеханизмы, останавливающиеся при увеличении нагрузки в результате встречи с препятствием [2].

Коллаборативные роботы, как и традиционные, способны заменить человека на всех операциях, где работа сводится к повторяющимся движениям – от металлообработки и погрузочно-разгрузочных работ до 3D-сканирования и контроля. Особенно успешно себя показывают коботы на операциях сборки

электронных устройств, обслуживании станков с числовым программным управлением.

Приобретённое с оснащением системой сенсорных устройств новое качество коботами позволило обеспечить полную безопасность для тех, кто находится рядом с ним. Вариант промышленного робота, оснащенного системой компьютерного зрения и сенсоров, позволяет предотвращать столкновения устройства с человеком и другими препятствиями, включая ситуацию сбоя. Такие роботы предназначены для использования не в специальных закрытых зонах, как в случае с промышленными роботами, а с людьми, рядом с ними. Появление коботов стало большим шагом в эволюции человеко-машинного мира (рис. 1).

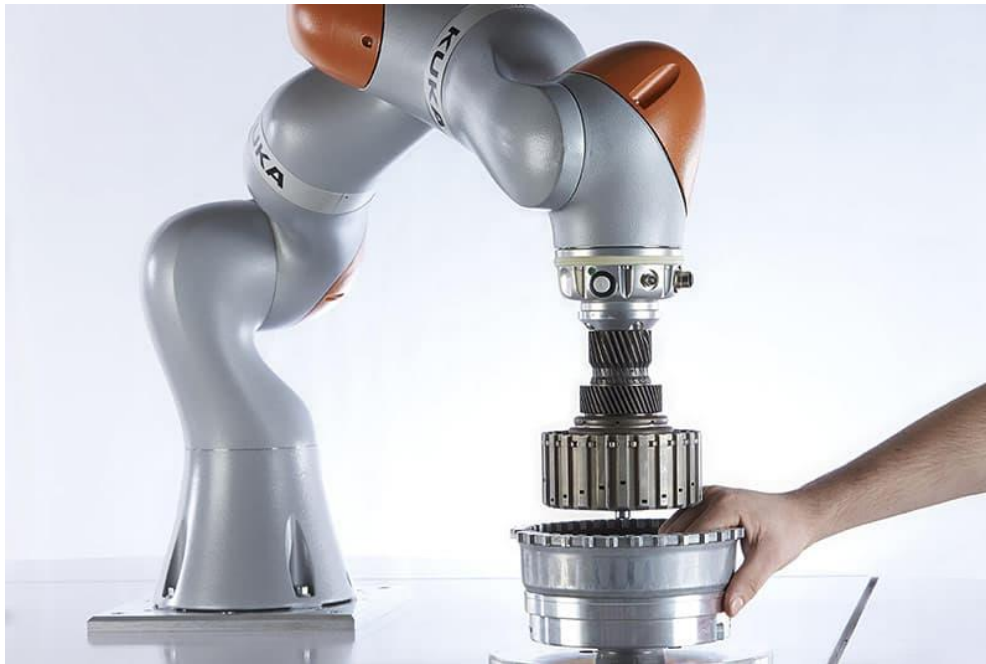


Рис. 1. Коллаборативный робот во взаимодействии с человеком

Главное преимущество коботов заключается в их безопасности для человека. Они не требуют особых условий и большую площадь размещения и огораживания периметра безопасности, невелики по габаритам. Это позволяет их использовать в помещении рядом с людьми.

Второе существенное преимущество заключается в простоте их программирования. Здесь в полной мере раскрывается удобство программирования методом обучения. Человек перемещает манипулятор руками по траекториям в необходимые позиции. В дальнейшем робот будет повторять эти движения самостоятельно. Кроме этого, большое число степеней свободы манипулятора кобота, шесть или семь, даёт ему практически неограниченные возможности по манипулированию различными объектами в пространстве.

С точки зрения экономической целесообразности их внедрение не требует больших затрат. Стоимость кобота может не превышать \$10 тысяч. Поэтому срок окупаемости коботов, как правило, невелик. Исходя из изложен-

ного, можно сделать вывод, что использование коботов на малых и средних предприятиях становится экономически выгодными.

Приобретённое коботами новое качество – безопасность – ограничило сферу их использования. Коботы не работают с объектами, масса которых превышает 10 кг. Кроме этого, чтобы снизить инерционные силы при встрече с человеком или препятствием, скорость движения звеньев кобота ограничена. Несмотря на эти ограничения, следует отметить, что коботы обеспечат большой рывок в улучшении качества существования человеко-машинных систем на производстве и в первую очередь на предприятиях малого и среднего бизнеса.

В настоящее время практически все ведущие мировые производители промышленных роботов, такие как FANUC, YASKAWA (Япония), ABB (Швеция, Швейцария), KUKA (Германия) выпускают коллаборативные роботы. Анализ зарубежных литературных источников [3] показал, что их производство на ближайшую перспективу будет увеличиваться (рис. 2). При этом динамика роста парка коллаборативных роботов выше, чем традиционных роботов. Как видно из приведённой диаграммы, в прошлом 2020 году доля производства коботов по сравнению с традиционными промышленными роботами составляла примерно 25%, то уже через пять лет она составит 50%. В денежном выражении к 2025 году объёмы мирового рынка коллаборативных роботов достигнут \$10,14 млрд. при среднегодовом приросте на уровне 44,5%.

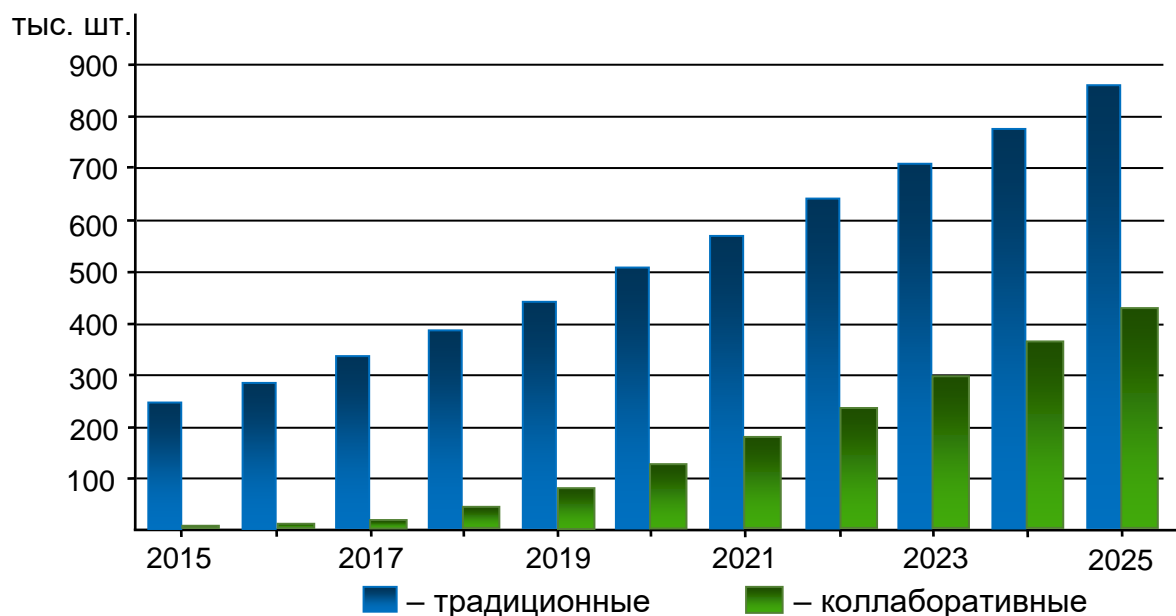


Рис. 2. Динамика роста мирового парка коллаборативных и традиционных роботов по годам

Вероятнее всего, в ближайшие годы доступные по цене коботы привлекут внимание представителей малого и среднего бизнеса. Они будут использоваться там, где присутствие человека обязательно. Успехи в распространении коллаборативных роботов связывают, прежде всего, с возможностью

применения тандемов человек - кобот. Такая рабочая связка может обеспечить большую производительность и качество работы. Робот в тандеме служит чем-то вроде многофункционального инструмента для человека. Машина выполняет малоинтересные, повторяющиеся действия, например, подготавливая тот или иной объект для того, чтобы человек затем уделил ему толику креативного внимания. Этот вариант применения коботов не грозит потерей человеком рабочего места, но позволяет ставить перед производством более сложные задачи. Основные требования к коботам – быть безопасными, легко программируемыми и гибкими в плане способности к выполнению тех или иных операций.

Вместе с тем, не следует переоценивать роль коботов в производственном процессе. Они годятся только для тех задач, где допустимо медленное движение. Для задач, где важна высокая скорость выполнения технологических операций, коллаборативные роботы пока малопригодны.

Список литературы:

1. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учеб. пособ. / Н. П. Курышкин ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачёва», – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2012. – 168 с.
2. Ресурсы официального сайта компании Universal Robots. URL: <https://www.universal-robots.com/ru> (дата обращения 19.03.2021).
3. Ресурсы официального сайта компании Tadviseer. URL: https://www.tadviseer.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:Collaborative_robot,_cobot (дата обращения 19.03.2021).