Московский ордена Ленина , ордена Октябрьской Революции

и ордена Трудового красного знамени

государственный технический университет имени Н.Э.Баумана.

***РЕФЕРАТ***

**Тема: Использование роботов на промышленных предприятиях.**

студент:Калачев А.Ю.

Преподаватель: Грановский Владимир Гербертович.

Рассмотрим конкретные задачи , которые роботы решают в настоящее время на промышленных предприятиях. Их можно разделить на три основных категории :

- манипуляции заготовками и изделиями

- обработка с помощью различных инструментов

-сборка .

Манипуляции изделиями и заготовками.

При разгрузочно-загрузочных и транспортных операциях робот заменяет пару человеческих рук . В его обязанности не входят особенно сложные процедуры . Он всего лишь многократно повторяет одну и туже операцию в соответствии с заложенной в нем (роботе) программой . Рассмотрим типичные применения таких роботов .

1) Загрузочно-разгрузочные работы .

Во многих отраслях машиностроительной промышленности используются установки для литья , резки и ковки . В большинстве случаев последовательность выполняемых ими операций весьма проста. Вначале заготовки загружают в производственную установку , которая затем обрабатывает их строго определенным образом , и , наконец , готовые детали извлекают из нее . Загрузку и разгрузку , как правило , выполняют рабочие или в тех случаях , когда применимы средства жесткой автоматизации , специализированные механизмы , расчитанные на операции только одного вида . Роботы могут здесь оказаться полезными , если характер таких загрузочно-разгрузочных операций время от времени меняется .

Например , в литейном производтстве роботы используются как для дозированной разливки расплавленного алюминия , так и для извлечения из пресс-формы затвердевших отливок и охлажденияих . Такой подход обладает двумя преимуществами . прежде всего роботы гарантируют более строгое соблюдение требований технологического процесса : действую и соответствии с заданной программой , они всегда вводят в установку точно дозированное количество металла . Затем в строго определенные моменеты времени они извлекают из нее отформованные детали . Благодоря точному соблюдению технологического процесса строго соблюдаются и характеристики изделий .

Второе преимущество данного подхода заключается в том , что значительно облегчается работа оператора . Извлечение раскаленного куска металла из пресс-формы одна из мало привлекательных работ , и желательно , чтобы ее выполнял робот . Таким образом роль человека сводится к контролю за протеканием процесса и управлению действиями робота с помощью компьютера.

2) Перенос изделий с одной производственной установки на другую .

Во многих отраслях машиностроительной промышленности погрузочно-разгрузочные механизмы предназначены для перемещения изделий с одного производственного участка на другой . И при выполнение таких перемещений роботы играют немаловажную роль .

На заводе фирмы IBM в Пикипси (шт. Нью-Йорк), выпускающем компьютеры , роботы загружает магнитные диски в систему , где на них записывается необходимая информация . Программа , управляющая роботом , содержит инструкции относительно того , в какую из четырех установок для записи следует загружать тот или иной “пустой” диск . Кроме того , программа задает конкретный набор команд , который соответствующая установка должна занести на диск . Тот же робот осуществляет и два других этапа этого технологического процесса . Он извлекает диск из записывающей установки и помещает его в устройство , которое струей сжатого воздуха прижимает к поверхности диска сомоклеющуюся метку . Затем робот вынимает диск с помощью захватного происпособления и упаковывает его конверт .

Подобный робот разработан и внедрен на английском автомобилестроительном заводе . Он передвигается на гусеницах между пятью производственными участками завода . Робот извлекает пластмассовую деталь автомобиля из установки для инжекторного пресования и последовательно переносит деталь на доводочные участки , где с нее снимаются облои и заусенцы . Далее робот помещает деталь на специализированный станок , который полирует ее. И наконец деталь перемещается с полировального станка на конвеер .

3) Упаковка.

Практически все бытовые и промышленные товары необходимо упаковывать , и для роботов не представляет сложности поднимать гготовые изделия и помещать в какую-либо тару.

На заводах одной из кондитерских фирм Англии специализированные роботы занимаются укладкой конфет в коробки . Эти машины весьма сложны и совершенны. Во-первых они обращаются с продукцией очень аккуратно : сжав шоколадное изделие, они могут нарушить его форму или раздавить его . Во-вторых , робот соблюдает высокую точность при укладке конфет в коробки , помещая их в определенные ячейки коробки .

4) Погрузка тяжелых предметов на конвеер или палеты.

Помимо упаковки миниатюрных изделий , а также промышленных и бытовых товаров роботы иногда выполняют и погрузку тяжелых предметов . По существу они здесь заменяют подъемно-транспортные машины , управляемые оператором-человеком.

Обработка деталей и заготовок .

Хотя роботы , выполняющие обработку изделий с помощью различных инструментов и нашли пока менее широкое применение , чем аналогичное оборудование для транспортировки деталей и заготовок , они продемонстрировалисвою эффективность при решении многих задач .

1) Сварка .

Эта операцая чаще всего выполняется с помощью роботов , предназначенных для манипулирования инструментом . роботы могут осуществлять два вида сварки : точечную контактную и дуговую . В обоих случаях робот удерживает сварочный пистолет , который пропускает ток через две соединяемые металлические детали .

В соответствии с управляющей программой сварочный пистолет может перемещатся практически не отклоняясь от заданной траектории . И если программа отлаженна хорошо , сварочный пистолет прокладывает шов с очень высокой точностью .

Большинство роботов для точечной сварки применяется в автомобильной промышленнсти . При сборке автомобиля необходимо выполнить огромное количество операций точечной сварки , чтобы надлежащим образом соединить между собой различные детали кузова, например боковины , крышу и капот . На современных конвеерах эти детали вначеле соединяются временно несколькими прихваточными сварными соединениями . Далее кузов перемпщается по конвееру мимо группы роботов , каждый из которых осуществляет сварку встрого определенных местах . Поскольку все кузова , монтируемые на одной производственной линии , для получения высококачественных соединений просто требуется , чтобы робот кождый раз повторял заданную последовательность перемещений .

При очевидных преимуществах такого использования роботов существует ряд и серьезных технических проблем. Запрограммировать робот весьма непросто. Необходимо не только задать точный маршрут движения манипулятора , но и подготовить инструкции , в соответствии с которыми регулируется напряжение и сила тока в каждой точке маршрута. А эти параметры могут менятся ,например , в зависимости от толщины сварримоего материала или от того , какую форму имеет прокладываемый шов - прямую или криволинейную.

Также необходимо сконструировать фиксаторы , удерживающие детали в процессе сварки таким образом , чтобы сварка осуществлялась при высокой точности позиционирования . Когда сварочный пистолет держит человек , он способен учитывать незначетельные смещения заготовки. Сварщик-человеку лишь слегка сместит инструмент , с тем чтобы выполнить шов в заданном месте . Робот же не способен принимать подобные решения , если фиксаторы допускают перекос или смещение , то существует вероятность того ,что сварные швы будут расположенны с отклонением . Кроме того , фиксатор должен быть таким , чтобы манипулятор имел доступ к детали с разных сторон.

Следующая проблема касается допусков на изготавливаемые детали. Сварщик-человек принимает во внимание неизбежные отклонения в размерах , но роботу подобная коррекция не под силу. Таким образом , когда сварка осуществляется с помощью автоматики , допуски на детали , изготавливаемые на других участках предприятия, должны быть минимальными.

Характер воздействия , которое роботы оказывают на другие этапы производственного процесса (весьма вероятно , что оно приведет к тесной привязке всех технологических операций ) , называется “принципом домино” в робототехнике.

2) Обработка резаньем.

2.1) Сверление .

Как правило операцию сверления осуществляют на станке. При использовании робота в его захватном приспособлении закрепляется рабочий инструмент , который перемещается над поверхностью обрабатываемой детали , высверливая отверстия в нужных местах . Преимущество подобной процедуры проявляется в тех случаях , когда приходится работать с крупногабаритными и массивными деталями или проделывать большое число отверстий.

Операции сверления играют значительную роль в производстве самолетов : они предшествуют клепке , при которой в отверстия вставляются миниатюрные зажимные детали , скрепляющие между собой два листа металла. В деталях самолетов необходимо проделывать сотни , а то и тысячи отверстий под заклепки , и вполне естественно , что такую операцию поручили роботу .

Английская компания изготавливает детали механизма бомбосбрасывания , предназначенного для истребителя “Торнадо” . Механизм представляет собой цилиндрическую конструкцию длиной примерно 6м , к которой требуется приклепать кожух из восьми металлических панелей . В кожухе необходимо просверлить около 3000 отверстий под заклепки . Проблема заключалась в том , как добиться, чтобы робот , оснащенный высокоскоростной сверлильной головкой , проделывал отверстия точно в заданных местах .

Инженеры пришли к выводу , что данную проблему можно решить следующим образом : рабочий просверливает ряд эталонных отверстий (примерно через метр друг от друга) вдоль панелей , которые размещаются надлежащтм образом поверх цилиндрической конструкции . Манипулятор с закрепленным в его зажиме сенсорным зондом (а не сверлом) перемещается над поверхностью заготовки , посылая в память робота данные о местонахождении эталонных отверстий . Затем робот расчитывает точные координаты остальных отверстий , исходя из этих базовых точек . Затем робот , завершив операцию сверления , удаляет оставшиеся в отверстиях крошечные частицы металла специальным инструментом.

2.2) Безконтактная обработка заготовок .

Из-за малой жесткости и недостаточной твердости , роботы не могут проводить обработку твердых материалов резаньем. Поэтому инженеры изучают бесконтактные методы обработки материалов , подобных металлу или пластику . Для этой цели , в частности , используется лазер . В рабочем органе робота закреплен прибор , который направляет высокоэнергетическое когерентное излучение лазера (для чего нередко используется волокно-оптическая система передачи) на обрабатываемую заготовку . Лазер может с высокой точностью резать пластины из металла , в частности стали . Робот перемещает рабочий орган над обрабатываемым листовым материалом по траектории , определяемой программой . Программой же регулируется интенсивность светового луча в соответствии с толщиной нарезаемого материала .

Другой бесконтактный метод резанья основан на использовании струи жидкости . Такой подход впервые применила компания “Дженерал моторс” . На ее заводе в Адриане установлена система с 10 роботами , изготавливающая пластмассовые детали нефтеналивных цистерн. Восемь из десяти роботов напрявляют водяные струи под высоким давлением на перемещаемые конвеером пластмассовые листы. Эти струи прорезают в исходном материале ряд отверстий и щелей , а также удаляют лишние элементы пластмассовых прессованых деталей. по утверждению представителей компании “Дженерал моторс” , подобная роботизированная система весьма экономична , поскольку исключает износ инструмента и позволяет повысить качество операций резанья . Поскольку система управляется программой , которая находится в памяти центрального компьютера , для контроля и обслуживания всех 10 роботов требуется только два оператора.

3) Нанесение различных составов на поверхность.

На большенстве предприятий после таких операций , как резанье , производится обработка поверхности только что изготовленных деталей (чаще всего окраска) . Это еще один тип производственных операций , которые способен выполнять робот если его оснастить пульверизатором. В память робота закладывается программа , обеспечивающая выполнение определенной , многократно повторяемой последовательности перемещений. Одновременно программа регулирует скорость разбрызгивания краски . В результате на поверхности окрашиваемой детали образуется равномерное покрытие , причем нередко робот обеспечивает более высокое качество окраски , чем человек , которому свойственна неточность движений. Среди других процедур обработки поверхности можно отметить напыление антикоррозийных жидкостей на листы металла для защиты их от химического или физического воздействия окружающей среды , а также нанесение клеевых составов на поверхность деталей подлежащих соединению. Автомобилестроительные компании исследовали возможность применения последней операции на этапе окончательной “подгонки” готовых узлов , в частности при монтаже таких элементов , как хромовые вкладыши на кузове автомобиля . При выполнении подобных операций робот помещают в оболочку , которая защищает его от попадания клея и других связующих веществ . Его также можно “обучить” тому , чтобы он время от времени самостоятельно очищался , погружая захватное приспособление в очищающую жидкость .

4) Чистовая обработка.

Самой “непопулярной” операцией в механообработке , которая к тому же труднее потдается автоматизации , является , пожалуй , удаление заусенцев , посторонних частиц и зачистка.

Такая чистовая обработка-весьма непростая процедура. Рабочий подносит обрабатываемую деталь к абразивному инструменту , который стачивает острые края и шероховатости на поверхности изделия . Данная процедура занимает важное место в технологическом процессе , однако выполнять ее вручную весьма непросто.

Возможности использования роботов для окончательной обработки изделий исследовались во многих странах. Основная трудность здесь состоит в том , что роботы не обладают естественной для человека способностью контролировать качество своей работы , робот не может менять последовательность своих действий , если он не снабжен соответствующими датчиками . Английская фирма , специализирующаяся на изготовлении соединительных элементов водопроводных труб , осуществила проект , который позволил оснастить робот простейшей системой машинного“ зрения в виде телевизионной камеры. Предположим , робот держит какую-то деталь , например латунный водопроводный кран ; телекамера передает изображение крана в компьтер , который в свою очередь регулирует прижатие шлифовального ремня , стачивающего неровности на поверхности этой литой детали . Кроме того , компьютер управляет перемещением манипулятора робота. Таким образом , действия всех компонентов системы - телекамеры , основного манипулятора , регулирующего прижатие шлифовального ремня ,-взаимно скоординированны.

5) Испытания и контроль.

После того как изготовленна деталь или смонтировано несколько узлов , обычно проводтся их испытание с целью выявления возможных дефектов . Тщательному контролю подвергаются линейные размеры деталей . Все измерительные операции являются частью повседневных задач , решаемых на всех предприятиях мира . Роботы способны облегчить их выполнение . Для этой цели роботы оснащаются миниатюрными оптическими датчиками ; как правило , это светодиоды, обьединенные с полупроводниковыми светочувствительными приборами . Облучая проверяемую поверхность лучом определенной частоты , подобный датчик принимает отраженное от поверхности излучение , имеющее туже частоту . Робот , в соответствии с заложенной в нем программой , перемещает датчик от одной точки контролируемого изделия к другой . по результатам измерения интервала времени между моментом испускания светового импульса и его приема после отражения рассчитывается форма проверяемой поверхности . Все эти действия выполняет компьютер данной автоматизированной системы.

Операции подобного рода позволяют избежать использование таких инструментов , как микрометры и штангенциркули. Подобные робототехнические средства впервые использовала компания “Дженерал моторс” для контроля формы и размеров автомобильных деталей . При использовании такой роботизированной ситемы отпадает необходимость в отправке изделий на специальные пункты контроля качества - соответствующие процедуры можно осуществлять непосредственно на конвеере , не прерывая производственного процесса.

Сборка.

Большой обьем работ на современных предприятий приходится на сборочные операции , однако многие тз них требуют особо мастерства и слишком сложны для машины . Всвязи с этим значительная часть сборки до сих пор выполняется вручную . Тем не менее ряд сборочных процессов уже автоматизирован ; это относится главным образом к относительно простым и многократно повторяющимся операциям .

На примере фирмы IBM можно проследить , как проходили эксперименты по применению роботов в сборочных процессах. Эта крупнейшая фирма по производству компьтеров не только продает роботы , предназначенные для сборки , но и использует их на собственных предприятиях во многих странах. На заводе этой компании в Гриноке (Шотландия) занимаются созданием “островков автоматизации” - комплексов , содержащих большое количество компьтеризированных механизмов , которыми производят сборку изделий при минимальном участии человека . По оценке специалистов фирмы IBM , в результате автоматизации ежегодный обьем прдукции предприятия вырос в 10 раз по сравнению с 1974 годом , тогда как число работающих на нем осталось практически неизменным.

Один из таких “остравков” представляет собой производственную линию , на которой изготавливаются логические блоки с силовыми каскадами . Линия включает процессоры и источники питания для дисплеев, входящих в состав микрокомпьтеров. На линии производится сборка четырех компонентов : Двух частей пластмассового корпуса устройства , блока электрических цепей и пластмассовой платы со смонтированным на ней набором микросхем.

Для монтажа каждого блока трабуется всего два винта , которые подаются в рабочие органы роботов специальными механизмами - питателями . Роботы сами вводят винты в соответсвующие отверстия изделия. Для управления всей производственной линией достаточно пяти человек . По данным фирмы IBM , для изготовления такого же количества устройств традиционными методами ручной сборки потребовалось бы вчетверо больше рабочих .

Проявляется тенденция к созданию связей , в рамках предприятия , между системами автоматической сборки подобных описанной выше. Например с помощью автоматических транспортых средств , которые перемещают изделия , находящихся на тех или иных стадиях готовности.

2.1)Монтаж печатных плат.

Еще одна отрасль производства , где роботы-сборщики могли бы найти широкое применение,- монтаж электронных компонентов на печатных платах . Некоторые из таких операций могут выполнять специализированные сборочные комплексы , однако , по существу , они представляют собой манипуляторы , рассчитанные на решение строго определенных задач ; их нельзя запрограммировать таким образом , чтобы они выполняли какие-то другие операции или манипулировали нестандартными компонетами . Поэтому при использовании подобных установок предназначенных для узкоспециализированного монтажа комплекты компонетов стандартной формы загружаются в накопительные желоба многоячеечных магазинов , похожих на потронташ . Эти магазины перемещаются мимо механического захвата, который поочередно извлеккает оттуда компоненты и устанавливает их в нужные места на плате.

Литература.

1)Под ред. П . Марша. “Не счесть у робота профессий”.

2)Под ред. Б.И.Черпакова. “ГПС,ПР,РТК” книга 4 “Транспортно-накопительные системы”

3)Под ред. Б.И.Черпакова. “ГПС,ПР,РТК” книга 10 “Гибкие автоматизированные линии массового и крупно серийного производства”.

4) Под ред. Б.И.Черпакова. “ГПС,ПР,РТК” книга 13 “ГПС для сборочных работ”.