

УДК 621.757

РАЗРАБОТКА ХАРАКТЕРИСТИК АГРЕГАТНО-МОДУЛЬНОГО МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ СБОРКИ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Михаил Юрьевич Шариков⁽¹⁾, Георгий Юрьевич Горбатенков⁽²⁾

Студент 5 курса^{(1),(2)},

кафедра «Технология машиностроения»

Московский государственный технический университет (МAMИ)

Научный руководитель: И.В. Бухтеева,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения»

Современное сборочное производство проявляет особое внимание к техническим направлениям, способствующим повышению эффективности сборки и качества выпускаемой продукции. Одним из таких направлений является внедрение многономенклатурных, быстро переналаживаемых автоматизированных модулей, робототехнических комплексов, гибких транспортных систем, автоматизированных складов.

Гибкая сборка включает в себя использование промышленных роботов, хотя в некоторых случаях для ее осуществления достаточно установить манипуляторы, выполняющие операции типа «взять – установить» с цикловым управлением. Тип применяемого оборудования зависит от программы выпуска, размеров собираемых узлов и требуемой степени гибкости. Цель большинства технологических комплексов, устанавливающих роботизированные сборочные системы, состоит в резком сокращении расходов и времени на замену оснастки, выполняемую при переходе на другую модель собираемого изделия. Громадный потенциал в области гибкой автоматизации сборочных работ требует использования автоматических манипуляторов с программным управлением – промышленных роботов на операциях сборки узлов, трудоемкость которых в общем объеме трудовых затрат по выпуску автомобиля составляет 25...30%. Создание робототехнических сборочных комплексов существенно повышает уровень автоматизации сборочного производства.

Среди типичных изделий, получаемых путем сборки, можно назвать узлы, заменяемые новыми каждые несколько лет, а также такие изделия, как зубчатые передачи, электродвигатели и генераторы переменного тока, изготовление множества модификаций которых может потребоваться на одной и той же сборочной линии. В результате обследования предприятий сборочного производства установлено, что промышленные роботы могут быть использованы при сборке всех этих узлов. В числе основных сборочных операций, обычно осуществляемых роботами, - подъем собираемой детали в вертикальном направлении, ее горизонтальное перемещение и затем опускание в том же направлении для ввода этой детали в другую. Такие операции следует выполнять быстро и плавно. Таким образом, для сборки лучше всего подходит робот, способный непосредственно обеспечить перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Одной из тенденций развития современного роботостроения является создание специализированных конструкций промышленных роботов, не обладающих избыточностью функций и наиболее полно отвечающих требованиям, предъявляемым к выполнению конкретных технологических задач. Предпочтение при этом отдается агрегатно-модульному принципу построения, обеспечивающему минимизацию необходимого количества степеней подвижности робота для выполнения своего функционального назначения. Исполнительное устройство и устройство управления скомпонованы из модулей в соответствии с требуемыми кинематической, энергетической и управляющей схемами, а рабочий орган зафиксирован на унифицированной стыковочной поверхности манипулятора.

С целью определения требуемых характеристик манипулирующих и захватных устройств, наиболее полно отвечающих требованиям выполнения конкретных сборочных

операций, на основе взаимосвязи между конструкцией собираемых изделий и классификационными признаками модульных автоматических манипуляторов, было проведено статистическое обследование сборочных узлов массой до 3,5 кг по конструктивно-технологическим признакам сборки. Статистическому обследованию групп узлов в проведенной работе подвергались те конструктивно-технологические признаки собираемых узлов, которые напрямую связаны с классификационными признаками модульных автоматических манипуляторов: масса; количество деталей или подузлов, входящих в узел; габаритные размеры; расположение деталей в узле (вдоль одной или нескольких осей, вдоль вертикальной, горизонтальной или наклонной осей).

Анализ собираемых узлов по конструктивно-технологическим признакам позволил определить общие требования к характеристикам агрегатно-модульного автоматического манипулятора. Манипуляторы для сборки валов должны иметь четыре (первый тип) и пять (второй тип) степеней подвижности, номинальную грузоподъемность – 1,6 и 3,6 кг соответственно, погрешность позиционирования деталей массой до 1,6 кг – $\pm 0,05$ мм, деталей свыше 1,6 кг – $\pm 0,1$ мм. Горизонтальный и вертикальный ход для первого типа манипулятора – 240 мм и 80 мм, для второго типа – 400 и 160 мм, усилие давления по вертикали – 15 Н (первый тип) и 30 Н (второй тип).

С целью синхронизации операций для определения норм времени использовано построение циклограмм, из которых видны длительность и последовательность выполнения сборочных переходов.

Установлено, что наиболее рациональная компоновка модуля сборки вала коробки передач состоит из портального робота, накопителя сменных схватов, прессы, четырех магазинов с поворотными столами для устанавливаемых деталей, двух фиксирующих устройств, стопорного устройства, механизма кодирования, устройства смазки.

На основе циклограммы задаются программы сборочным модулям, которые вводятся в системы автоматического управления.

Широкое применение робототехнических сборочных комплексов позволяет кардинально решить задачу повышения эффективности производства.

Литература

1. Бухтеева И.В., Елхов П.Е. Групповая гибкая технология сборки задних мостов грузовых автомобилей. // Известия МГТУ «МАМИ». - 2012. №14 - С. 7 -12.
2. Аббясов В.М., Бухтеева И.В., Елхов П.Е. Предварительный выбор и оптимизация надежности автоматического сборочного оборудования. // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2009. - №5. С. 28 – 33.