

денция использования экстремальных систем управления при автоматическом выполнении ориентирования. В этом случае объект управления имеет унимодульную характеристику и соответствующую математическую модель, позволяющую оценить точность ориентирования и определить требование к системе управления.

Применение системы экстремального управления, реализующей не жесткий, а адаптивный алгоритм управления, для ориентирования деталей может выглядеть следующим образом. Пусть необходимо произвести ориентацию манипулятора для захвата детали, которая выходит из бункера или установить одну деталь относительно другой в определенном положении. Это можно осуществить с помощью системы управления, имеющей систему технического зрения, принцип которой поясняется на рис.1.

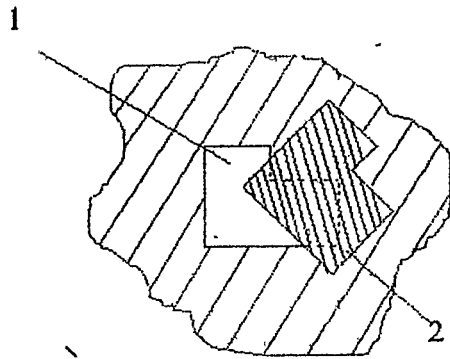


Рис.1

Изображение детали с помощью оптической системы проектируется на маску (1) с контуром детали. Интенсивность светового потока, проходящего через маску, перекрываемого деталью (2), регистрируется фотодатчиком. Перемещение захвата вместе с закрепленными на нем маской или деталью вызывает изменение интенсивности светового потока, проходящего через маску. При полном совмещении эта интенсивность минимальна. Очевидно сигнал на выходе фотодатчика может быть использован для определения положения детали относительно маски, и служит входным сигналом для системы управления манипулятором. Структурная схема экстремального регулятора для управления процессом ориентирования по одной из координат показана на рис.2.

Управление по второй координате осуществляется аналогичным регулятором. Использование импульсного источника подсветки дает возможность повысить помехоустойчивость системы ориентирования, поэтому работа регулятора рассчитана на импульсный входной сигнал. В регуляторе широко применяют цифровые интегральные микросхемы, что повышает его качество и надежность. Для преобразования аналогового сигнала фотодетектора в цифровой на входе регулятора

установлен аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

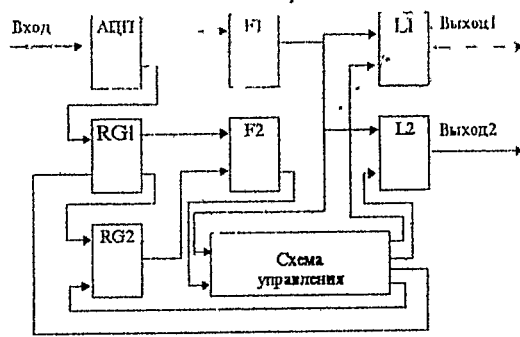


Рис.2

Ориентирование выполняется следующим образом. В ячейку памяти, образованную регистром ($RG1$), в момент появления импульса на выходе фотодетектора помещается значение напряжения, соответствующее его амплитуде. В зависимости от знака разности значений напряжений, хранящихся в регистрах ($RG1$) и ($RG2$), на выходе формирователя устанавливается соответствующий сигнал. В регистре ($RG2$) хранится значение амплитуды напряжения предыдущего импульса. Если объект и маска не совмещены и значение сигнала на выходе фотодетектора меньше установленного амплитудным селектором ($F1$), то на выходе селектора устанавливается сигнал, который может открыть клапаны ($L1$) или ($L2$) в зависимости от наличия необходимых сигналов на других выходах этих клапанов. Селектор ($F1$) задает уровень точности ориентирования и при отсутствии ограничений на точность может не использоваться. В последнем случае клапаны ($L1$) и ($L2$) должны быть открыты всегда, однако система будет совершать колебания около положения наилучшего совмещения объекта и маски. Появление сигналов на выходах (1) и (2) экстремального регулятора зависит от сигналов, подаваемых на указанные клапаны от схемы управления, которая анализирует сигналы амплитудного селектора и формирователя и определяет такт работы регулятора подачи стробирующего импульса на регистре. Выходы регулятора путем управления исполнительными двигателями задают направление перемещения объекта или маски. Например, при появлении сигнала на выходе (1) объект перемещается влево по одной из координатных осей, если сигнал появляется на выходе (2), перемещение объекта происходит в другую сторону.

Экстремальный регулятор обеспечивает следующий алгоритм работы системы ориентирования. Если разность между новым и старым значениями сигнала, поступающего на вход экстремального регулятора, отрицательная, т.е. имеет место уменьшение амплитуды светового импульса, регистрируемого фотодиодом, то произойдет изменение установки выхода регулятора, сигнал на