

2. Динамика пневматических и гидравлических приводов автомобилей. - М.: Машиностроение, 1980. – 231 с.

УДК 62.82

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СИНТЕЗА ДИСКРЕТНЫХ МНОГОТАКТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

*Моряков Алексей Федорович*

*Научный руководитель - канд. техн. наук,*

*доцент П.Н.Кишкевич*

*(Белорусский национальный технический университет)*

В данной статье приводятся краткие характеристики дискретных систем, перечисляются различные методы минимизации многотактных систем управления и дается их сравнительный анализ. В качестве примера приводится порядок проведения структурного синтеза системы управления графоаналитическим методом.

На мобильных машинах, роботах, технологических машинах-автоматах широко применяются автоматические системы, в которых все рабочие операции выполняются без непосредственного участия человека. Система управления состоит из объекта управления, исполнительных органов, управляющей части и контролируемых устройств.

По характеру передаваемых сигналов системы управления подразделяются на непрерывные (аналоговые) и дискретные.

В непрерывных (стабилизирующих, следящих) системах нет жестко фиксированных положений исполнительных органов, положение исполнительного органа обуславливается уровнем давления воздуха или жидкости, подаваемой в него. В дискретных системах исполнительные органы имеют фиксированные рабочие положения, и применяется управляющая аппаратура с релейными характеристиками. Сигналы управления в дис-

кретных системах принимают одно из двух значений: “1” (есть давление) и “0” (нет давления).

Дискретные системы управления делятся на одноктактные и многотактные. Системы управления в большинстве своем являются многотактными. В многотактных системах работа исполнительных органов в каждом такте определяется не только комбинацией входных сигналов в данном такте, но и сигналами, поступившими ранее в предыдущих тактах. При наличии совпадающих тактов в блок управления вводится дополнительная информация в виде дополнительных входных сигналов от запоминающих устройств – триггеров.

Блок управления представляет собой устройство, которое реализует логические соотношения между входными и выходными сигналами. Поэтому процесс построения системы управления (выбор ее структуры) принято называть структурным синтезом.

При синтезе многотактных систем могут использоваться те же методы минимизации, что и при синтезе одноктактных систем. Под минимизацией, как известно, понимается сведение к минимуму числа членов логической функции, числа переменных в каждом члене и числа знаков логических операций. В конечном итоге, минимизация проводится с целью максимального упрощения структуры проектируемой системы и построение ее с минимальным количеством логических элементов. Некоторые методы применимы только к многотактным системам, например, методы определения минимального числа триггеров для обеспечения реализуемости таблиц состояний. Широко известны и используются следующие методы минимизации:

- методы синтеза по таблицам состояний с последующей минимизацией структуры табличным способом или при помощи матриц Карно;
- графоаналитический метод, базирующийся на представлении условий работы многотактной системы в виде графа;
- метод Хафмена определения минимально необходимого числа триггеров;

- метод, разработанный во ВНИИ гидропривода с применением языка режимов, условий и ситуаций (ЯРУС).

Минимизация логических функций с использованием матриц Карно представляет собой разновидность табличного метода минимизации и оказывается удобной при небольшом количестве тактов, входных и выходных сигналов, а также при приобретении навыков использования матриц. Простота решения исчезает при большом количестве тактов, входных и выходных сигналов. В таких случаях более удобными оказываются другие методы минимизации, например, графоаналитический метод.

Недостаток большинства методов структурного синтеза состоит в том, что даже при сравнительно небольшом усложнении задач исчезает простота решения. Появляются огромные таблицы, матрицы, теряется наглядность, резко возрастают затраты времени, увеличивается вероятность чисто механических ошибок при выполнении несложных, но многочисленных формальных действий. Названные недостатки, в основном, устранены в графоаналитическом методе структурного синтеза многотактных дискретных систем управления.

Этот метод разработан учеными Киевского политехнического института и отличается простотой, наглядностью и сравнительно небольшой затратой времени на его исполнение. Он базируется на графическом представлении условий работы многотактной системы и использовании цикличности для определения минимальной структуры дискретной системы управления. Структурный синтез системы управления по этому методу проводится в следующем порядке:

1. строится первичный граф (граф последовательности тактов) и проводится его анализ на реализуемость;
2. первичный граф приводится к реализуемому в случае необходимости;
3. строится вторичный граф (граф включений);
4. на основе вторичного графа составляются минимизированные уравнения выходных сигналов, и при необходимости производится их корректировка;
5. по полученным уравнениям производится построение структурной схемы.