

УДК 622.3.002.5

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА ИМПУЛЬСНО-ФАЗОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТИРИСТОРНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ

Ставицкий В.Н., студент, Ставицкий Вл.Н., доцент, к.т.н.
(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Шахтные ленточные конвейеры в большинстве своём оснащаются асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. Интенсивный пуск при контакторном включении АД сопровождается значительными продольными упругими колебаниями ленты конвейера, что в ряде случаев приводит к её порыву [1]. Негативную роль здесь играют и колебания электромагнитного момента (рис.1) вследствие появления апериодической составляющей токов статора и ротора.

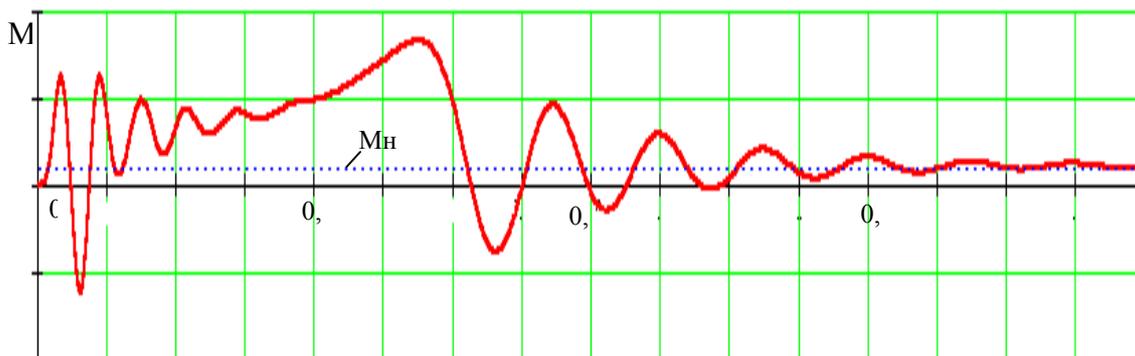


Рисунок 1 – Неуправляемый пуск АД

С целью обеспечения плавного пуска ленточного конвейера заключается в использовании аппарата плавного пуска электропривода горных машин (АПМ) [2]. Принцип его действия заключается в регулировании напряжения, подаваемого на статор АД, за счет чего пропорционально квадрату напряжения ограничивается амплитуда колебательной составляющей электромагнитного момента (рис.2). Основным узлом аппарата АПМ, обеспечивающим регулирование выходного напряжения, является блок импульсно фазового управления (БИФУ).

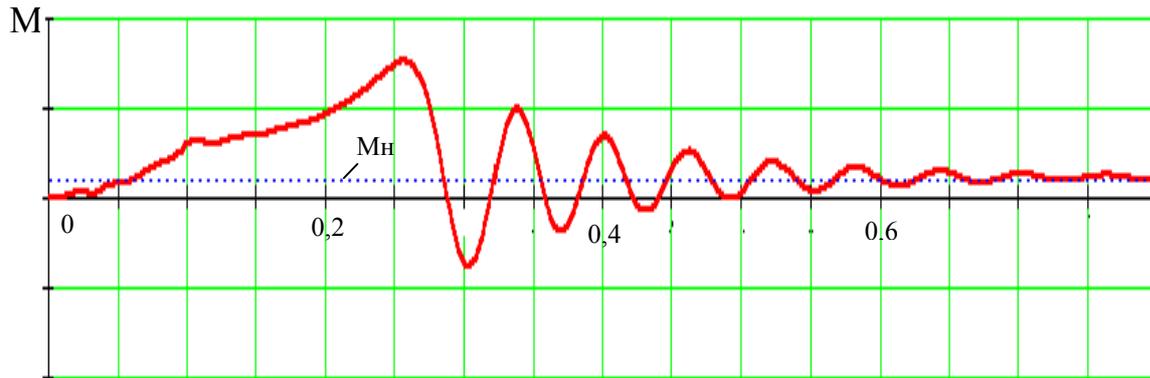


Рисунок 2 - Пуск АД при линейно возрастающем напряжении

В базовом варианте данный узел выполнен на дискретных аналоговых элементах, в связи с чем, он характеризуется значительными габаритами, меньшей стабильностью параметров и сложностью корректировки параметров функционирования.

Современная микропроцессорная элементная база позволяет разработать БИФУ, лишенный недостатков базового варианта. На рис. 3 приведена структурная схема БИФУ на основе однокристалльного микроконтроллера (ОМК).

В устройстве использован микроконтроллер AT90S1200 фирмы ATMEL, и АЦП MAX1242 с последовательным интерфейсом фирмы MAXIM. Напряжение синхронизации поступает на ОМК через компараторы. Масштабирующее устройство обеспечивает согласование опорного напряжения, поступающего с датчика и определяющего заданное значение угла отпирания, с диапазоном входных сигналов АЦП. Последний осуществляет преобразование опорного напряжения в двоичный код и передает его в ОМК.

Алгоритм программы ОМК представлен на рис. 4 для одной фазы. В процедуре 2 происходит инициализация портов ввода-вывода и таймера. Считывание из АЦП и передача по последовательному трехпроводному каналу связи цифрового двоичного кода опорного напряжения, а также запись этого значения в регистр осуществляется процедурой 3. В процедуре 4 идентифицируется фронт синхронизирующего сигнала, а процедура 5 определяет характер фронта (передний или задний), т.е. появилась положительная или отрицательная волна синхронизирующего сигнала. Процедуры 6 и 7 предназначены для выключения тиристоров при смене полярности с положительной на отрицательную

или наоборот. В процедурах 8 и 9 фиксируется наличие положительной или отрицательной волны. Процедуры 10 и 11 начинают отсчет угла отпирания для волн различных полярностей. Сравнение текущего значения угла отпирания с заданным происходит в блоках 12 и 13. При равенстве этих значений процедуры 14 и 15 формируют импульсы управления силовыми тиристорами в зависимости от полярности напряжения синхронизации, а процедуры 16, 17 сбрасывают фиксацию наличия положительной или отрицательной полуволн синхронизирующего сигнала. В блоках 18 и 19 проверяется наличие положительной или отрицательной полуволн и при выполнении условия передается управление процедурам 10 и 11.

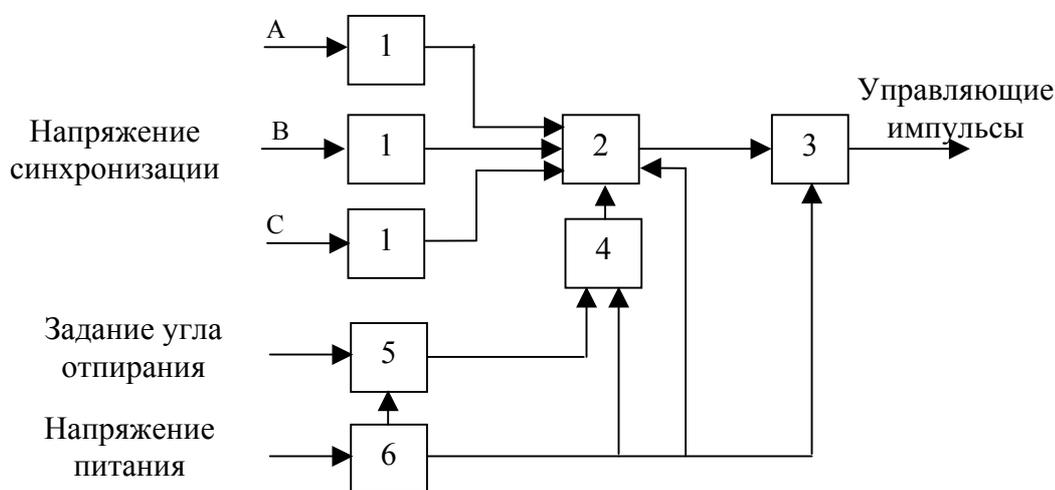


Рисунок 2 – Структурная схема БИФУ (1 – компараторы, 2 – ОМК, 3 – устройство согласования, 4 – АЦП, 5 – масштабирующее устройство, 6 - стабилизатор)

Использование микропроцессорной системы импульсно-фазового управления позволяет улучшить стабильность работы тиристорного регулятора напряжения, повысить надежность и ремонтпригодность.

Перечень ссылок

1. Расчёт и конструирование горных транспортных машин и комплексов. Под ред. И.Г. Штокмана. М.: Недра, 1975, С.10-22.
2. Ляшенко Н.И., Панасенко А.В., Зеленецкий В.Н. Некоторые результаты эксплуатации аппарата АПМ управления пуском электропривода ленточного конвейера. Уголь Украины, 1997, №12, С. 35-37.

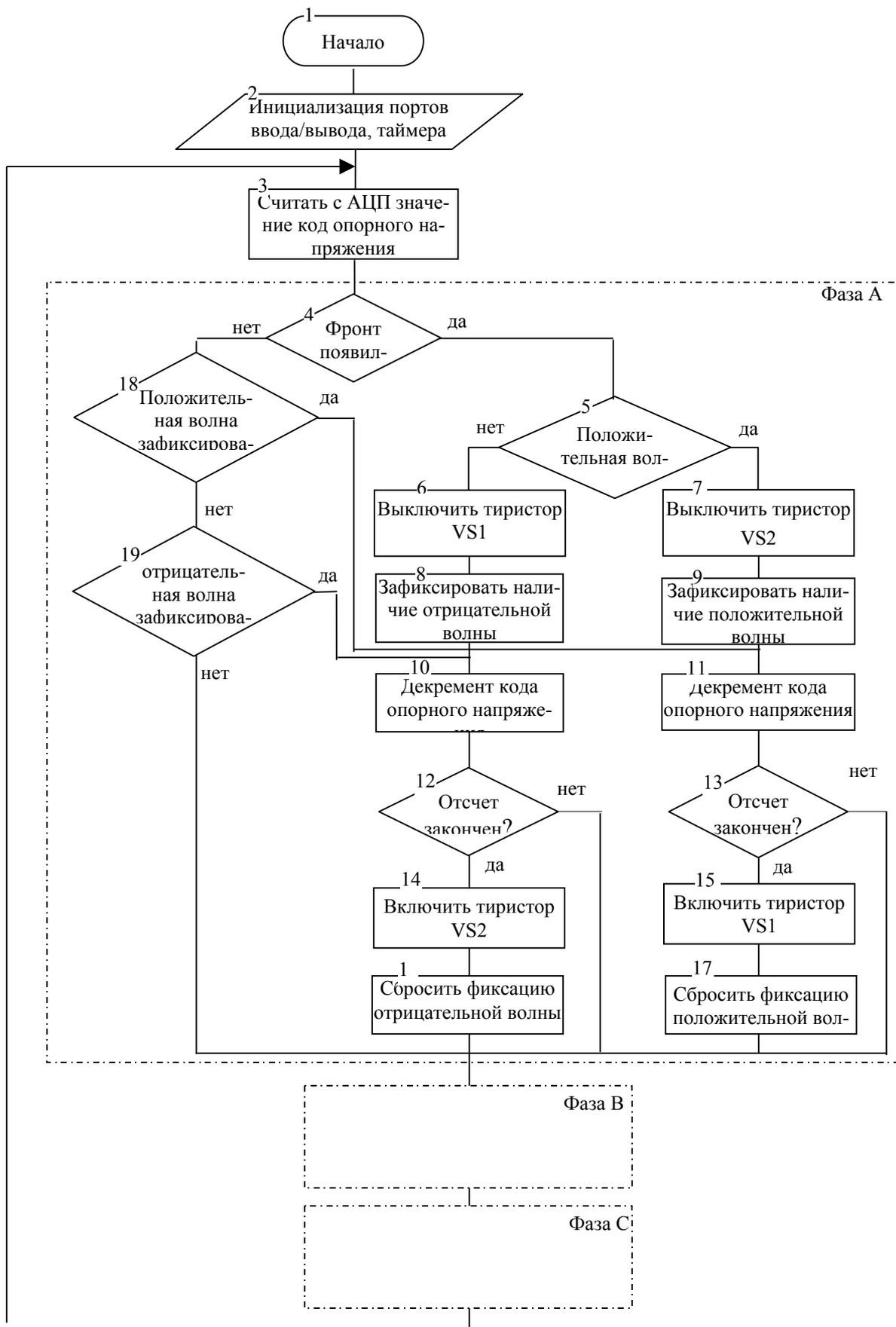


Рисунок 4 – Алгоритм программы для ОМК