

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ВОДОСНАБЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

Иванов А. Г.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Насосы представляют собой гидравлические машины для перемещения жидкостей под напором.

Насосная установка транспортирует воду к потребителю, которая используется в служебных нуждах, в том числе отводя тепло из технологического процесса, и, отработав, возвращается обратно в систему. Таким образом обеспечивается замкнутая система водоснабжения.

Данная насосная установка стабилизирует напор жидкости в трубопроводе и работает в двух режимах: режиме полной производительности (с 8:00 до 18:00), создавая давление 0,3МПа, и экономном режиме создавая давление 0,12Мпа (с 18:00 до 8:00).

Причем, заранее известно, что в ночные часы расход невысок и давление в 0,12МПа обеспечит внутренние потребности в часы недоиспользования.

Автоматизированная установка способна работать в двух режимах: автоматическом и ручном. Предпочтение отдается автоматическому режиму работы. Автоматический режим предполагает работу от преобразователя частоты (ПЧ) с поддержанием напора на заданной величине, ручной режим исключает регулирование и предназначен для запуска установки в обход преобразователя частоты от сети.

Предусмотрен аварийный насос, включение которого обеспечивается при выходе из строя или из эксплуатации основного насоса, переключение на который осуществляется производственным персоналом.

Процесс разработки любой автоматизированной системы управления технологическим процессом начинается с того, что рисуется электрическая принципиальная схема управления узлами установки, алгоритм работы установки и определяется сколько выходов и входов контроллера требуется задействовать.

Затем выбирается элементная база, на базе которой будет работать установка. Программа разрабатывалась в специальной среде программирования “Logo! Soft Comfort” на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) “Logo!”.

Алгоритм работы установки представлен на рисунке 1.

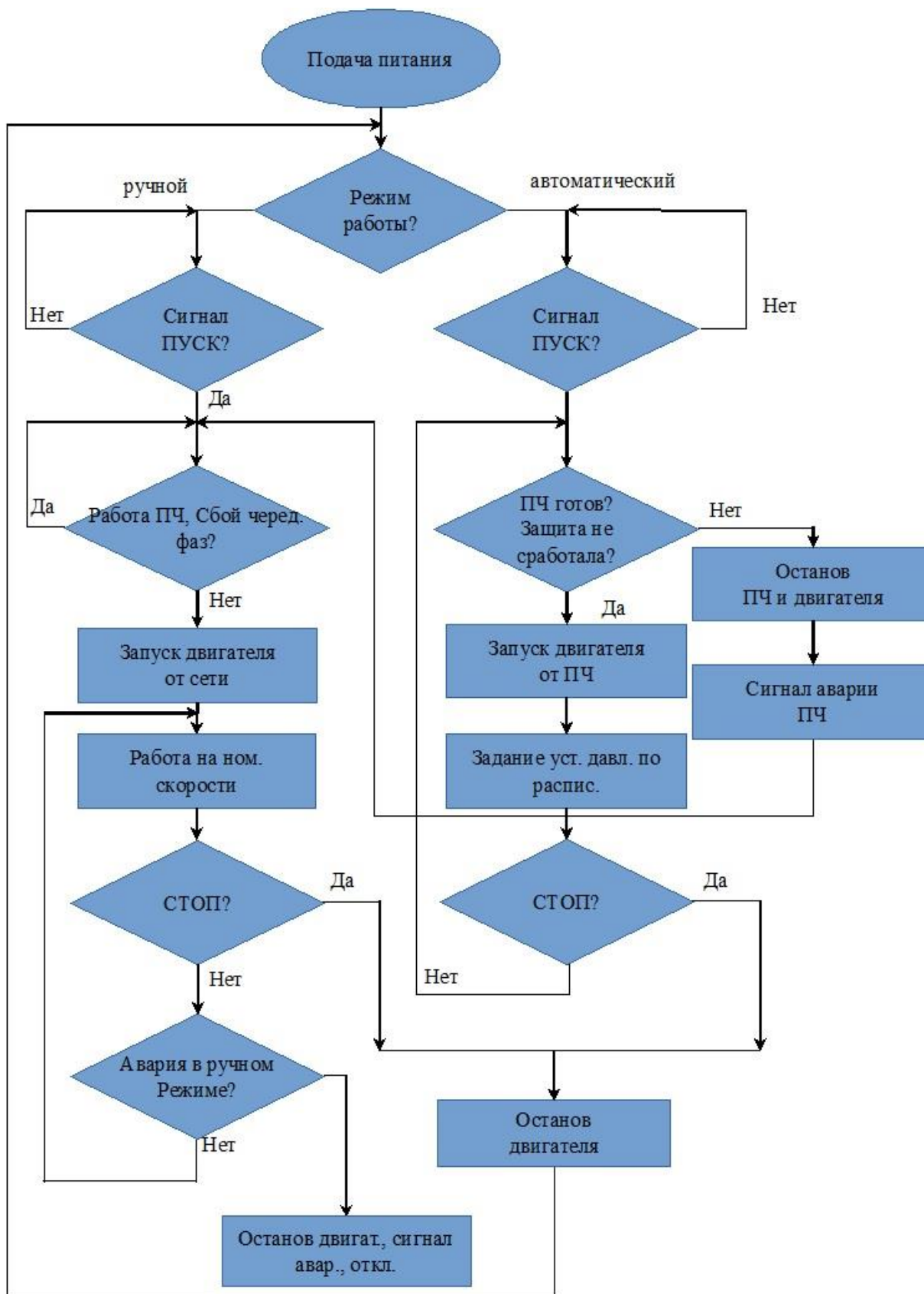


Рисунок 1 – Алгоритм работы программы

Данная среда программирования позволяет писать программы на языках программирования стандарта МЭК 61131-3, а именно: LAD и FBD.

Жесткая последовательность выполнения на языке FBD приводит к простой внутренней структуре команд, которая транслируется в быстрый и надежный код.

По умолчанию, установка введена в автоматический режим работы отсутствием сигнала ручного режима. Программа ожидает сигнала пуск и как только сигнал получен, происходит запуск двигателя от ПЧ.

Установка разгоняет двигатель, а датчик давления подключенный напрямую к ПЧ играет роль обратной связи. Может случиться так, что из-за разовых отклонений каких-либо параметров ПЧ выдаст ошибку и привод будет остановлен. В этом случае ПЛК ждет 5 секунд и пытается сбросить ошибку и повторить запуск установки от ПЧ (в алгоритме не показано). Если ошибка повторяется, ПЛК формирует сигнал «стоп», двигатель отключается от ПЧ, затем проверяются условия правильности чередования фаз и напряжение в сети. При удовлетворении всех условий двигатель запускается от сети прямым включением в сеть переходя в ручной режим работы. Так же двигатель запустится прямым включением в сеть, если сработает автоматический выключатель, защищающий ПЧ.

Имеется автоматический выключатель, который защищает двигатель в режиме прямого включения в сеть. ПЛК так же знает о его состоянии.

Если сработает автоматический выключатель в режиме прямого включения в сеть, то ПЛК выводит всю систему из работы.

Допустим, что мы перевели установку в «ручной режим». Если все сигналы ошибки отсутствуют, программа позволит перейти в регулируемый режим снятием сигнала «ручной режим» и остановкой ручного режима.

Процесс написания программы начинается после завершения разработки принципиальной электрической схемы и составления алгоритма работы установки.

Затем запускается среда программирования и в ней формируется логика на базе логических элементов.

Преимущество системы заключается в том, что основную логику управления и коммутации нагрузок и защиты несет на себе программа ПЛК, а контур регулирования вынесен на ПЧ.

Упор сделан на максимальную независимость работы установки от оператора если часть установки сообщит о неисправности.

В результате разработан алгоритм и управляющая программа.