

УДК:631.624.004,021

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ В ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

Ниғматов Азизжон Махкамович

старший преподаватель,

Абдукадирова Камила Бахадировна

студентка

Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”

Аннотация: *В данной статье были рассмотрены алгоритм контроля уровня воды в резервуаре, а также построение блока управления с помощью логических элементов. Также были рассмотрены схема блок управления на контактных реле. Рассмотрена также функциональная схема управления насосного агрегата и были составлены таблица состояний функции на основании законов алгебры логики.*

Ключевые слова: *насосный агрегат, логическая схема, датчик уровня, датчик потока, магнитный пускатель, функциональная схема, контактное реле, исполнительный механизм, резервуар, алгоритм, логическая операция, инверсия, комбинация.*

ВВЕДЕНИЕ

В условиях дефицита водных ресурсов в нашей стране, большое значение приобретают водосберегающие технологии орошения сельскохозяйственных культур. В литературных источниках наших и зарубежных учёных описаны различные методы и устройства позволяющие производить экономичный полив. К таким методам можно отнести полив из шланговых устройств, технологии полива с использованием сифонов, поливных лотков, полив с использованием стационарных, полустационарных трубопроводов, капельные технологии полива, полив дождеванием и другие. Все эти методы в этой или иной мере позволяют экономить воду, проводить нормированные поливы, а некоторые и повысить качество собственно полива, например капельное орошение. Однако возможности экономии оросительной воды от поверхностных источников могут быть ограничены. Разработка и совершенствование автоматизации процессов водоподготовки для полива в фермерских хозяйствах с использованием насосных станций требует выполнения определенных требований предъявляемых к технологии формирования процесса [1]. Эти требования предусматривают исследование объекта (объектов) управления, как структуры АСУТП в системе добычи воды предназначенной для осуществления процесса насосной станций, водозабора из скважины и перемещения воды. Управление технологическими процессами относится к области водоучета и водоизмерения на водохозяйственных объектах и связано с измерением уровня воды. Современные системы автоматизации водохозяйственных объектов требуют статистических и информационных данных, позволяющих оценить затраты,

оптимизировать управление процессом, повысить эффективность использования. Этот постоянно возрастающий спрос на информацию приводит к необходимости применения в системах контроля не простых сигнализаторов, а средств, обеспечивающих непрерывное измерение.

В водохозяйственных объектах используют приборы контроля уровня воды, они создаются с применением различных физических принципов и методов измерения.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Современный этап автоматизации производства опирается на революцию в электронно – вычислительной технике, электронизацию народного хозяйства. Решение задач автоматизации в настоящее время невозможно без применения достижений микроэлектроники, обеспечивающей выпуск элементной базы для устройств автоматики и систем управления в целом [2].

Создание средств измерения, контроля и управления оборудованием и техническими процессами характеризуется переходом от решения частных, относительно простых задач автоматизации (например, исключение ручных операций оператора) к созданию на основе микропроцессорных БИС и другой микроэлектронной элементной базы устройств автоматики с программным управлением, обеспечивающих автоматический режим работы как автономно, так и в составе автоматизированных систем, решающих сложные функциональные задачи контроля и управления большим объеме перерабатываемой информации. Микроэлектронная элементная база, постоянно совершенствуясь и обновляясь, позволяет существенно повышать как технические характеристики (точность, быстродействие, надежность, энергопотребление, масса, габариты, самодиагностика), так и функциональные возможности устройств на её основе [3].

В алгебре логики рассматриваются переменные, которые принимают только два значения : 0 и 1. Любое логическое выражение, составленное из n двоичных переменных с помощью конечного числа операций алгебры логики, можно рассматривать как некоторую логическую функцию n переменных:

$$F = F (X_1, X_2, \dots, X_n),$$

где F может принимать только два значения : 0 или 1. Необходимо отметить, что теоретическое понятие базиса имеет большое практическое значение. Поскольку любую логическую функцию можно представить в определенном базисе , то очевидно для технической реализации логической функции достаточно иметь элементарные устройства, реализующие функции этого базиса [4]. Особый интерес в этом смысле представляет базис, состоящий из одной функции И-НЕ или из одной функции ИЛИ-НЕ, так как позволяет реализовать цифровые устройства на элементах только одного типа.

Составим логическую схему управления электропитанием насоса по следующему алгоритму: при заполнении резервуара насос отключается и остается отключенным, пока вода из резервата расходуется до определенного нижнего

уровня; затем электронасос включается и подает воду до полного заполнения резервуара.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для контроля уровня воды в резервуаре установлены два датчик; ДВУ (датчик верхнего уровня) и ДНУ (датчик нижнего уровня). Для контроля работы электронасоса установлен датчик потока ДП. Исполнительным механизмом установки служит магнитный пускатель электронасоса МП. Функционально-технологическая схема установки показана на рисунке 1. Для составления схемы логического управления обозначим датчики ДНУ — x_1 , а ДВУ — x_2 , ДП — x_3 , а магнитный пускатель МП — y . Принимаем: $x_1 = 0$ (воды в резервуаре нет), $x_1 = 1$ (вода есть), $x_2 = 0$ (уровень не достиг ДВУ), $x_2 = 1$ (уровень достиг ДВУ), $x_3 = 0$ (электронасос не работает), $x_3 = 1$ (электронасос работает), $y = 0$ (МП отключён) и $y = 1$ (МП включен).

Исходя из требуемого алгоритма функционирования установки и принятых обозначений, составляем таблицу состояний (табл.1). Её заполняем, исходя из рассмотрения всех возможных комбинаций состояния датчиков и требуемого состояния магнитного пускателя.

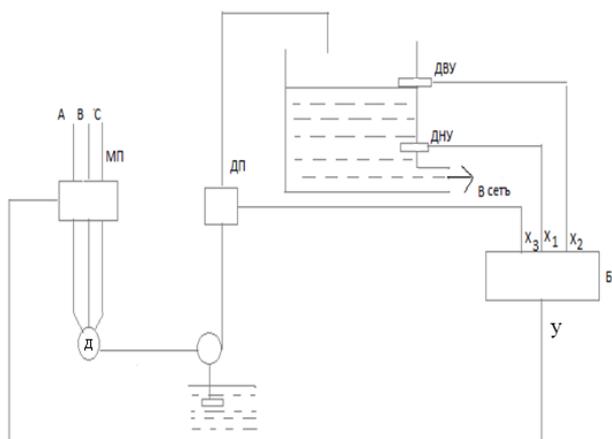


Рис.1. Схема управления насосной установкой.

Таблица №1

№ п/п	x_1	x_2	x_3	y	Логическая формула
1	0	0	0	1	$\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge \bar{x}_3$
2	0	0	1	1	$\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3$
3	0	1	0	0	
4	0	1	1	0	
5	1	0	0	0	
6	1	0	1	1	$x_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3$
7	1	1	0	0	
8	1	1	1	0	

Если воды в резервуаре нет ($x_1=0$, $x_2=0$) и насос не работает ($x_3=0$), то следует включить МП ($y= 1$). МП должен оставаться включенным ($y=1$), если установка работает ($x_3= 1$), пока уровень меньше ДВУ ($x_2=0$), что соответствует состояниям 2 и 6.(таблица №1).

Во всех остальных случаях МП должен быть отключен ($y=0$). Каждому состоянию $y= 1$ соответствует логическая операция И сигналов датчиков, причем значению 0 соответствует инверсия состояния ($\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3$).

Так как в каждом состоянии $y=1$ МП должен быть включен, то это представлено общей функцией ИЛИ:

$$y = (\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge \bar{x}_3) \vee (\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3) \quad (1)$$

Дальнейшее упрощение выражения (1) выполняется на основании законов алгебры логики и из них следует

$$y = \bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge (\bar{x}_3 \vee x_3) + x_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3 = \bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge 1 + x_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3 = \bar{x}_2 \wedge (\bar{x}_1 \vee x_3) \quad (2).$$

Логическая схема блока управления имеет вид, показанный на рисунке 2 (а), а выполнение на электромагнитных реле – на рисунке 2 (б).

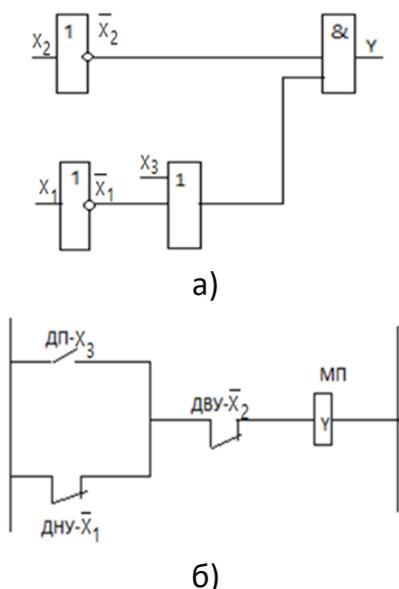


Рисунок 2. Схема блока управления: а – логическая, б - на контактных реле.

ВЫВОДЫ

В данной работе было создана алгоритм управления уровня воды в резервуаре на насосной станций с помощью логических элементов. Данная схема блок управления насосного агрегата более надежная по принципу действия и более устойчивая система управления. А также повышенная экономическая эффективность, чем релейные схемы управления и удобно при эксплуатации.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ганкин М.З. Комплексная автоматизация и АСУТП водохозяйственных систем– Колос. М.1991.354 с.
2. Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. Цифровые системы передачи.Наука-М- 2007г. 277с
3. Водовозов А.М.Цифровые элементы в системе автоматике. ВГТУ-Вологда-2002г. 290с.
4. Джексон Р.Г Мир электроники.. , Москва 2007г.337с.