

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Алиев Закир Гусейн оглы

канд. с.-х. наук, доцент, профессор РАЕ, академик,
старший научный сотрудник, заместитель директора по научной работе
Институт эрозии и орошения Национальной Академии наук Азербайджана
г. Баку, Азербайджанская Республика

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МАЛОИНТЕНСИВНОГО ОРОШЕНИЯ (АСМО), УПРАВЛЯЕМЫХ ЧЕРЕЗ КАНАЛ ИНТЕРНЕТ-СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Аннотация: статья посвящена проблеме создания автоматизированного малоинтенсивного орошения. При правильном ведении технологического процесса малоинтенсивной орошение позволяет не только резко сократить расход воды на полив сельскохозяйственных культур, но и обеспечить необходимый микроклимат для растений и подвод воды и удобрений в требуемом количестве непосредственно в зону корнеобитания, что способствует более раннему вступлению растений в пору плодоношения и увеличению продуктивности при сокращении воды на единицу урожая и снижению себестоимости продукции. Созданные по результатам исследования системы малоинтенсивного орошения по сравнению с традиционными поверхностными способами орошения более техноемки и в отдаленных от населенных пунктах их затруднения заключается в квалифицированном обслуживании, а для обеспечения их возможной эффективности требуют комплексной автоматизации технологического процесса орошения.

Ключевые слова: малоинтенсивное, автоматизации, техника полива, нормативные, справочные, банк данных, контроллер, связи, объектные, датчики.

Введение

Как известно, Азербайджан находится в сложных климатогеографических условиях. Выпадение осадков на территории Республики неравномерное, а в

ряде горных регионов и недостаточное для с/х культур в период их вегетации, т.е. имеется острый дефицит воды.

Большая часть пригодных для сельского хозяйства земель находится в горных и предгорных районах, которые требуют особого подхода к технике полива, т.е. при использовании обычных технологий полива происходит смыв почвы, поверхностный сток воды, развивается эрозия и т. д.

Одним из направлений решения данной проблемы может быть переход на малоинтенсивную подачу воды в соответствии с потребностями с/х культур в период их вегетации. В связи с чем ставилось задание исследования по разработке и создания система малоинтенсивного орошения автоматизировано управляемой в условиях горного земледелия, обеспечивающей требований исследования.

Цель исследования: является разработка, и внедрения автоматизированная система малоинтенсивного орошения (АСМО) для работ в условиях горного и предгорного региона Азербайджана.

Задачи исследования: создания на базе средств дистанционного измерения параметров и вычислительной техники с организацией каналов обмена данными через Интернет, определяющих технологический процесс установок, формирующих структуру и интенсивность подачи влаги в почву и контролирующей качественное состояние почвы полей орошения, а также развитие с/х культур

Методика исследования: для решения поставленной задачи рассматриваются вопросы создания типовой автоматизированной системы малоинтенсивного орошения для горных и предгорных районов республики.

Ходы исследования и обсуждения результатов

Учитывая разнородность агрометеорологических условий для возделывания с/х культур в хозяйствах и большую разбросанность климатогеографических условий, что характерно для горных и предгорных районов, при создании АСМО рассматривается децентрализованная автоматизированная система, привязанная по

оперативно-технологическому режиму к отдельным хозяйствам и централизованным оперативным контролем работы локальных систем по каналам Интернет [2; 6].

Контроль и управление оперативно-технологическим режимом агротехнического процесса осуществляется на основе данных инструментального замера параметров, характеризующих состав и состояние почвы, атмосферы, фазы развития растений и выполняемых агротехнических мероприятий, записываемых в реальном времени в Банк данных [7]. Банк данных (БД) формируется из следующих разделов:

1. *Нормативно-справочной* – включающий набор параметров, с помощью которых осуществляется привязка к любым встречающимся на практике вариациям характеристик полей: к типам их почвенно-экологических условий, видам возделываемых культур, типам и модификациям техники и т.п. Эти данные постоянно хранятся в ЭВМ.

2. *Сезонной условно-постоянной* – включающей наборы параметров с помощью которых учитываются конкретные характеристики каждого поля, обычно не изменяющихся в течение вегетационного периода: площадь, рельеф, тип, водно-физические свойства почвы, глубина залегания и минерализация грунтовых вод, вид и сорт выращиваемой культуры, запрещенная техника и т.п. Эта информация вводится в БД с возможностью ее корректировки.

3. *Оперативной* – необходимой для оперативного планирования технологических операций с учетом текущих ситуаций на полях.

Состав ее разделяется на независимый от земледельца и данные обратной связи о выполнении запланированных операций. К первым относятся: температура, влажность воздуха и осадки, фактическое время наступления фаз развития растений, появление на полях вредителей и т. д. Данные обратной связи – это исполнительные (фактические) сроки, нормы проведения поливов и результаты контрольных замеров влажности почвы, сроки, формы и дозы внесения удобрений и данные контрольных замеров.

Формирование БД и работа с данными осуществляется программами, разработанными на языках программирования *Visual FoxPro* и *Clipper*.

Данные вводятся в Банк данных, записями в файлы разработанной структуры (см. раздел «*Информационное обеспечение*») либо в автоматическом режиме при замерах в реальном времени, либо по графику или запросу.

Цель автоматизации управления поливом – посредством поддержания необходимой влажности почвы обеспечить в конкретных природных и агрофизических условиях максимальную отдачу от урожая с/х при самых малых расходах поливной воды и минимизацию отрицательных воздействий на плодородие земель и окружающую среду, что обеспечивается решением комплексов задач:

1. Информационно-справочным
2. Оперативно-информационным
3. Оперативно-управляющим
4. Прикладных агротехнических задач
5. Подготовка информационных отчетов о ходе и результатах полива.

Информационно-справочные, оперативно-информационные, прикладные агротехнические задачи и подготовка информационных отчетов осуществляется программными средствами, разработанных на языках программирования *Clipper* и *Visual FoxPro*; задачи оперативно-управляющего комплекса – на языке программирования *C++*.

1. Комплекс задач оперативного планирования и управления по объектам АСМО.

1.1. Сбор данных с объектов.

1.1.1. Для оперативного контроля погодных условий, необходимых для решения задач планирования и оперативного управления орошением полей с/х культур, на гидрометеопункте устанавливаются датчики измерения с преобразователями для телеметрического от считывания замеров (см. структурно-функциональную схему АСУ ТП орошения (рис. 1):

а) скорости ветра – V аналоговый сигнал (ТИТ) с периодом записи значений параметра в цикле 30 мин.;

б) температуры воздуха – t_v , аналоговый сигнал (ТИТ) с периодом записи значений параметра в цикле 30 мин.;

в) влажности воздуха – W_B , аналоговый сигнал (ТИТ) с периодом записи значений параметра в цикле 30 мин.

Отсчитывание значений параметров в телеметрическом коде осуществляется интеллектуальным объектным контроллером (КО) установленном в трансформаторном пункте через радиоканал осуществляющий связь с датчиками-преобразователями. В КО отсчитанные телеметрические коды сигналы (см. раздел «Информационное обеспечение») проходят первичную обработку, усреднение и записываются в оперативную память, где хранятся до их отсчитывания контроллером связи (КС), устанавливаемым в помещении оперативного контроля технологического процесса (АСМО) – операторной [2; 3].

Разработанный нами структурно-функциональная схема АСУ ТП и АСМО орошения показан на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Структурно-функциональная схема АСУ ТП орошения

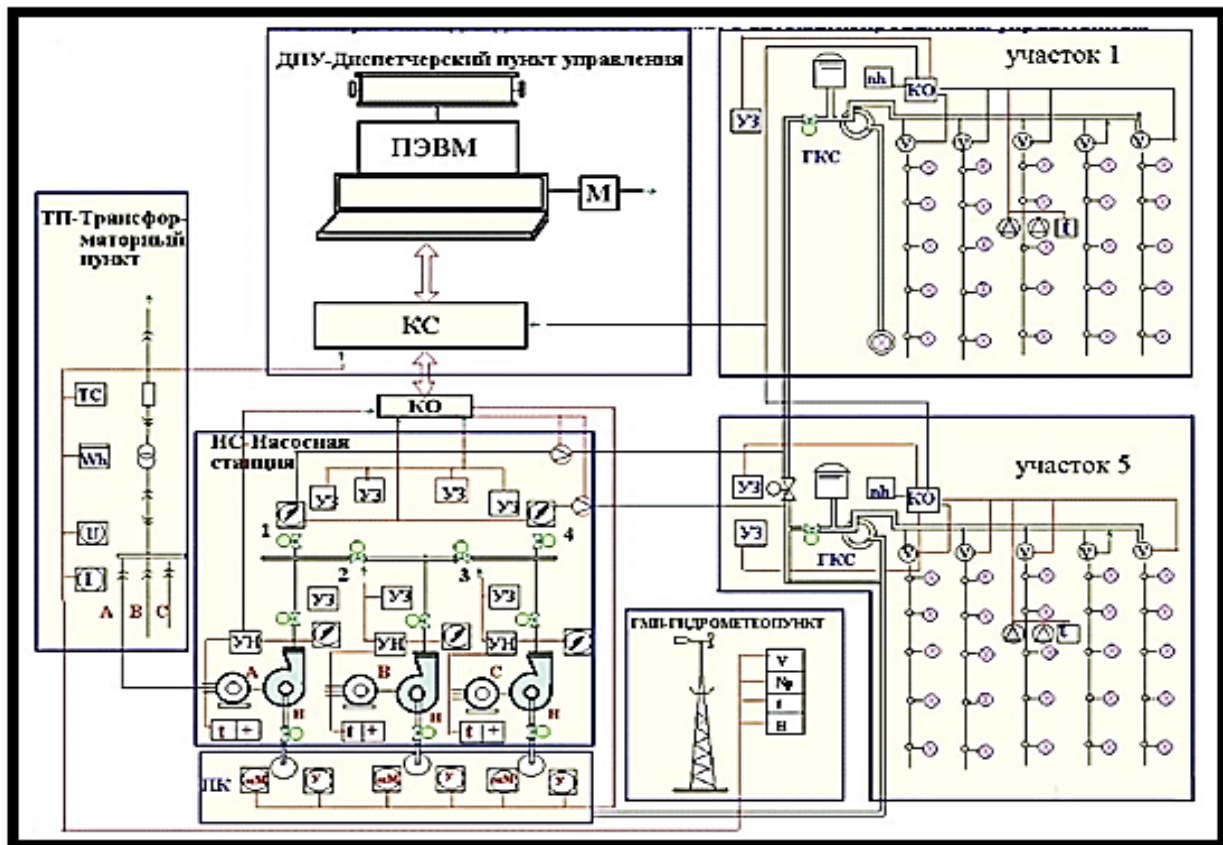


Рис. 2. Принципиальная схема импульсной дождевальной системы с автоматизированным управлением

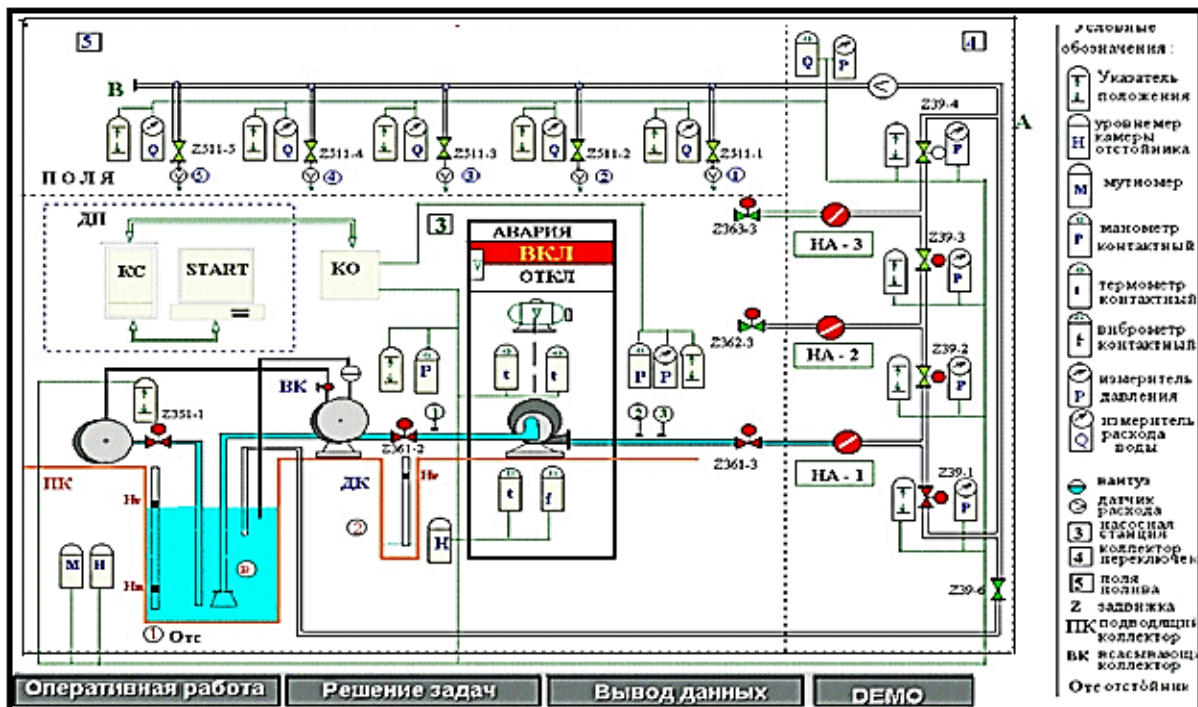


Рис. 3. Включение электродвигателя насоса



Рис. 4. Структурно-функциональная схема АСУ ТП орошения

1.2. Для контроля и управления электроснабжением объектов АСМО и учета электропотребления на трансформаторном пункте (ТП) (см. структурно-принципиальную схему АСУ ТП орошения) устанавливаются датчики-преобразователи:

- а) измерения напряжения на вводе в ТП – U (аналоговый сигнал (ТИТ));
- б) измерения нагрузки потребителей – I U (аналоговый сигнал (ТИТ));
- в) учета расхода электроэнергии – Wh (дискретный сигнал интегрированный – ТИИ);
- г) контроля положения выключателей;
- д) (включение – отключение электропотребителей) – СС;
- е) (дискретный сигнал положение ТСС).

Отчет значений параметров в телеметрическом коде осуществляется интеллектуальным объектным контроллером (КО) по местным проводным каналам связи и после их первичной обработки и усреднения записываются в оперативную память КО.

1.3. Для контроля и управления технологическим процессом водозабора, отстойников (очистных сооружений) и насосной станции (устройств повышения давления воды в трубопроводах) устанавливаются датчики-преобразователи (см. структурно-функциональную схему):

а) мутности воды в отстойниках – М; (аналоговый сигнал ТИТ, читаемый в цикле 30 мин);

б) уровня воды в камерах-отстойниках – Н;(аналоговый сигнал ТИТ, читаемый в цикле 30 мин);

в) давлении воды – Р, устанавливаемых на нагнетании насосов, сборном и распределительных коллекторах; (аналоговый сигнал ТИТ, читаемый в цикле 30 мин);

г) измерения нагрузки электродвигателей – I;(аналоговый сигнал ТИТ, читаемый в цикле 30 мин);

д) положений задвижек – ПЗ;(дискретный сигнал ТСС, читаемый в цикле 1 с);

е) положений выключателей электропитания – ВП;(дискретный сигнал ТСС, читаемый в цикле 1 с);

ж) аварийная сигнализация – АС;(дискретный сигнал ТСА, читаемый в цикле 1 с, приоритетный);

з) измерения расхода воды, подаваемый насосами и в распределительном трубопроводе – Q; (интегрированный сигнал ТИИ, обрабатываемый в цикле 1 час) (рис. 1).

1.4. Контроль состояния почвы и управления технологическим процессом полива осуществляется по отдельным полям орошения на основании замеров агрофизических и технологических параметров датчиками-преобразователями:

а) влажности почвы ВЛП ;- (аналоговый сигнал ТИТ с записью в цикле 30 мин);

б) испарения воды с поверхности почвы – ИсП -(аналоговый сигнал ТИТ с записью в цикле 30 мин);

в) температуры почвы – t_0 ;-- (аналоговый сигнал ТИТ с записью в цикле 30 мин);

г) расхода воды на полив по распределительным трубопровода участка- Q - (интегрированный сигнал с записью в цикле 30 мин);

д) включения ГКС – дискретный сигнал читаемый в цикле 30 с;

е) положения переключающих задвижек;- (дискретный сигнал положения ТСС – цикл считывания 30 с).

Отчет сигнала в телеметрическом коде осуществляется интеллектуальным объектным контроллером поля по радиоканалам связи и после их первичной обработки и усреднения процессором записываются в оперативную память

2. Ввод оперативных данных в компьютер и формирование базы данных (ОБД).

Записанные в оперативную память контроллеров объектов (КО) данные, отсчитываются программно по радио и проводным каналам связи контроллером связи (КС), подключенному к компьютеру диспетчерского пункта (ДП) (см. Принципиальную схему системы малоинтенсивного орошения с автоматизированным управлением рис.4.), по заданному регламенту и записываются в его оперативную память в структуре телеметрического файла (см. *Информационное обеспечение*).

Компьютер по программам обмена отсчитывает данные из оперативной памяти КС, перекодирует их и записывает в оперативную базу данных, из которой выводит их в реальном времени на отображение на мнемосхемах, а после линеаризации и усреднения данные по их кодам программно записываются в накопительные базы, структуры которых приведены в информационном обеспечении, и этим формируются Банк Данных комплекса задач АСМО [3; 7].

Выводы

Вновь созданная с целью исследования система импульсного дождевания автоколебательного действия работающие с блоком автоматизированного управления имеет принципиальное отличие от предшественников тем, что оно позволяет управления процессом орошения на полях дистанционно с операторного,

где автоматизированная система привязанная по оперативно-технологическому режиму к отдельным хозяйствам и централизованным оперативным контролем работы локальных систем по каналам Интернет.

Список литературы

1. Aliev B.H., Aliev Z.H and others Techniques and technology few intensive irrigations in condition of the mountain region Azerbaijan. Publishers «Elm». – Baku, 1999. – P. 220.

2. Aliev B.H, Aliev Z.H. The premises about the most important problem of the agriculture in provision water resource mountain and foothill regions Azerbaijan, J. AAS, №1-3. – Baku, 2007. – P .179–182.

3. Aliev B.H, Aliev Z.H. The premises of the decision of the problems moisture provides agriculture cultures production in mountain and foothill region Azerbaijan. The works SRI «Erosions and Irrigations». – Baku, 1999. – P. 125–129.

4. Алиев Б.Г. Районирование территорию Азербайджанской Республики по выбору прогрессивных технологий орошения. Монография / Б.Г. Алиев, З.Г. Алиев. – Баку: Зия-Нурлан, 2001. – С. 249.

5. Гусейнов Н.М. Пути повышения эффективности использования орошаемых земель, улучшение технологии и способы орошения культур сельского хозяйства в Азербайджане: Доклад о конкуренции степени. С. с. D. на основе работ. – Баку, 1969. – С. 30.

6. Международный центр сельскохозяйственных исследований в засушливых регионах (ИКАРДА). Режим орошения и техника мониторинга / Под редакцией У. Умарова и А. Каримова. – Тараз: ИЦ «АКВА», 2002. – 128 с.

7. Носенко В.Ф. Орошение в горных условиях. – М.: Колос, 1981. – 143 с.