

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

Введение. Эффективное ведение сельского хозяйства в настоящее время невозможно без средств автоматизации агротехнических процессов. Автоматика позволяет оптимизировать эти процессы, создавать и поддерживать для агротехнических процессов наилучшие условия.

Внедрение средств автоматизации становится возможным только после комплексной механизации и электрификации сельскохозяйственного производства. В последнее время активно ведется научно-исследовательская работа по созданию для сельского хозяйства систем автоматизации и приборов специфического назначения, внедрение которых приводит к значительному экономическому эффекту. При этом огромное значение имеют автоматические системы управления с управляющими ЭВМ. Автоматические системы управления с ЭВМ позволяют управлять технологическими процессами и производством в целом в оптимальных режимах и экономить затраты труда на единицу продукции.

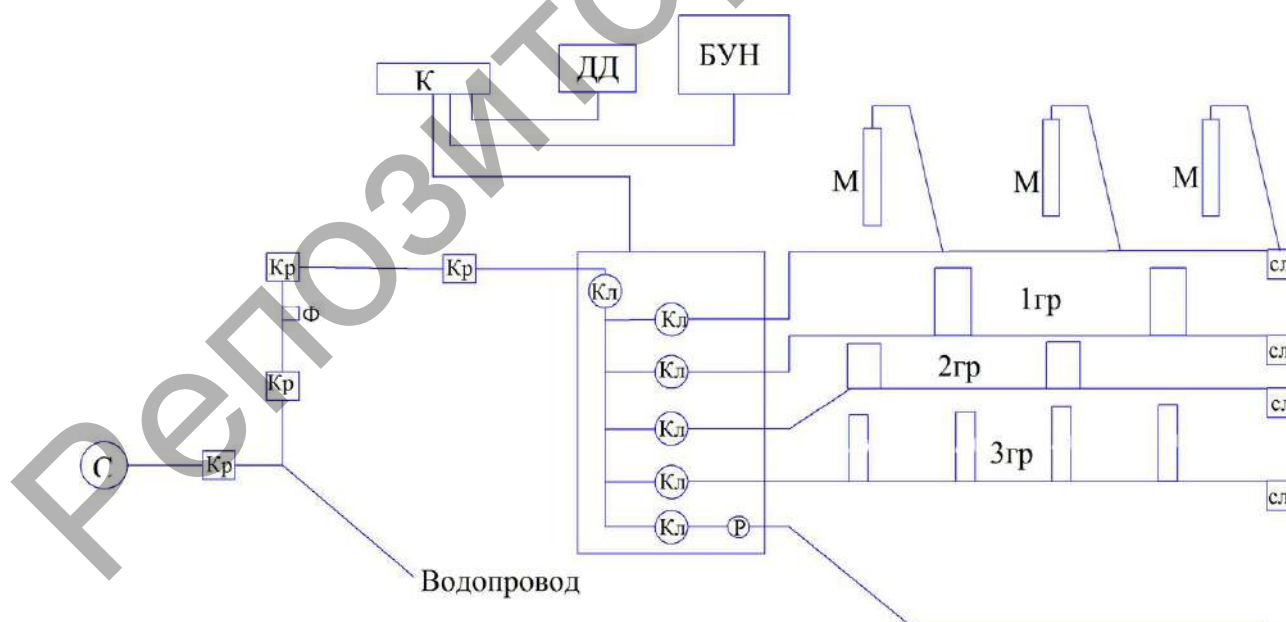
С помощью средств автоматизации сельскохозяйственного производства можно повысить надежность и продлить срок службы технологического оборудования, облегчить и оздоровить условия труда, а также повысить его безопасность [1].

Основная особенность сельскохозяйственного производства заключается в неразрывной связи техники с биологическими объектами (растениями, животными), для которых характерны непрерывность процессов образования продукции и цикличность ее получения. В данной статье разработана система автоматического полива, позволяющая создать благоприятные условия для развития растений [2].

Основная часть. В настоящее время обычный уход за растениями можно доверить автоматическим системам, которые будут поддерживать необходимый микроклимат, обеспечивать строго дозированный полив, создавать оптимальные условия для роста и развития.

Приведем систему автоматического управления для полива растений (рисунок 1) [3].

Основной задачей данной системы является обеспечение растений строго необходимым им количеством воды с учетом реально выпавших атмосферных осадков. С этой целью уже проведены многочисленные научные исследования, предоставляющие информацию о количестве влаги для хорошего развития растений в зависимости от сезона [4].



К — контроллер; ДД — датчик дождя; БУН — блок управления насосами; Кл — клапан; 1 гр, 2 гр, 3 гр — распылители групп № 1, 2 и 3; М — распылители микрополива; Кр — сливной кран; С — счетчик воды; Р — редуктор

Рисунок 1 — Система автоматического управления для полива растений

Установленный в контрольном месте грунта датчик влажности постоянно анализирует наличие влаги в почве, выдает информацию на контроллер, который обрабатывает ее, регулируя длительность и объем подачи.

Вода для полива обычно берется из водопровода, который может быть подключен к централизованной системе водоснабжения, либо использоваться индивидуально.

На входе в систему автоматического полива устанавливается счетчик воды и электрический насос в зависимости от принятой гидравлической схемы. Заглубленные в землю магистрали снабжаются обратными клапанами, которые исключают возможность проникновения в систему загрязненных грунтовых вод.

Для того чтобы перед наступлением зимних морозов убрать воду из системы, монтируют сливной кран. Фильтр удаляет возможные загрязнения, попадающие в систему автоматического полива, до распределения воды по отходящим магистралям. Он обеспечивает нормальную работу электромагнитных клапанов [5].

Управляемые электромагнитные клапаны монтируют в пластиковых корпусах внутри почвы по центру магистрали. Их количество зависит от разветвленности структуры, применения ее на конкретной местности.

Внутри магистралей автоматической системы полива всегда должно поддерживаться давление воды. Трубопроводы, переходники, арматура, методы монтажа данной системы автоматического управления должны надежно выдерживать ее, исключать утечки. В данной системе автоматического полива целесообразнее применять конструкцию полиэтиленовых труб, позволяющих выдерживающих давление порядка 10 бар.

Доставка воды в зону полива регулируется электромагнитными клапанами, размещенными в специальных коробах с конструкциями распылителей различного вида, включая систему капельного полива.

Каждая зона создается для работы однотипных групп распылителей, наиболее подходящих для развития определенных видов растений, и включается в работу от контроллера поочередно. Одновременный полив почвы из всех магистралей в данной системе не применяется [6].

Внутри системы капельного полива устанавливают редуктор, позволяющий поддерживать оптимальное допустимое давление воды в системе для образования капель.

Сливные автоматические клапаны в конце магистралей исключают образование повышенной влажности почвы, а также способствуют осушению ее при включении системы в работу.

Место для расположения контроллера выбирают с учетом удобства обслуживания, доступа, защищенности от воздействия окружающей среды. Также можно использовать специальный герметичный короб, необходимый для размещения на открытом воздухе. Короб соединяют с электрической сетью питания и электромагнитными клапанами, датчиками дождя специальными устойчивыми к влаге кабелями и проводами. Для монтажа концов проводов в коробах системы полива используют универсальные силиконовые наполнители, исключающие проникновение влаги к металлическим частям [6].

К достоинствам цифровых микроконтроллеров, применяемых в данной системе автоматического полива, можно отнести: наличие различных программ запуска систем полива; применение различных графиков работы с учетом сезона; регулирование и ограничение продолжительности полива с обеспечением задержек между включениями различных режимов; возможность ввода и хранения параметров запрограммированного ручного режима работы в памяти контроллера; установка и сохранение настроек программы при использовании дополнительного питания от батареек; удобство просмотра введенных установок; прописанный алгоритм действий на случай пропадания электрического питания; возможности подключения внешних датчиков.

Заключение. В данной системе автоматического полива использованы контроллеры с цифровым интерфейсом, которые упрощают процесс программирования поливом, а также обладают небольшими габаритами.

Система автоматического полива позволяет создать благоприятные условия развития растений, сэкономить трудовые затраты, обеспечить равномерный полив без прямого участия человека, регулировать потребление воды, повысить показатели урожайности.

Список цитируемых источников

1. *Бородин, И. Ф.* Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления // И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — М.: Колосс, 2006. — 352 с.
2. *Посыпанов, Г. С.* Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков. — М.: Колосс, 2007. — 612 с.
3. *Добролюбов, И. П.* Автоматизация технологических процессов сельского хозяйства / И. П. Добролюбов. — Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2007. — 162 с.
4. Теория автоматического управления : в 2 ч. / А. А. Воронов [и др.]. — М.: Высш. шк., 1986. — Ч. 2. Теория линейных систем автоматического управления. — 504 с.
5. *Анхимюк, В. Л.* Теория автоматического управления / В. Л. Анхимюк, О. Ф. Опейко, Н. Н. Михеев. — Минск: Дизайн ПРО, 2000. — 352 с.
6. *Солодовников, В. В.* Основы теории и элементы систем автоматического регулирования : учеб. пособие для вузов / В. В. Солодовников, В. Н. Плотников, А. В. Яковлев. — М.: Машиностроение, 1985. — 536 с.