

Технические науки

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТНОГО
УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ

Алиев З.Г.

Институт эрозия и орошения НАН
Азербайджанской Республики, Баку,
e-mail: zakirakademik@mail.ru

Насосные агрегаты являющиеся одно из основных элементов оросительной системы имеют особенность при подбора режима орошения сельхозкультур. При правильном ее на этапе проектировании оросительная система позволит добиться максимально равномерного распределения поливной воды и питательных элементов по всему участку, обеспечивая стандарт в развитии растений и сроках их созревания, что облегчает сбор урожая и т.д

По сути, все виды микроорошения также как и система дождевания является стационарным и позволяет полностью автоматизировать весь процесс полива и питания растений, что, в свою очередь приводит к значительной экономии трудозаграт. Вместе с тем правильно спроектированная система позволяет добиться максимально равномерного распределения поливной воды и питательных элементов по всему участку, обеспечивая стандарт в развитии растений и сроках их созревания, что облегчает сбор урожая и снижает его потери и ряд других показателей сельскохозяйственной производства. При этом следует признать, что насосные агрегаты являющиеся одно из основных элементов оросительной системы имеет особенность подбора режима орошения сельхозкультур. Для чего и оно требует ведения конкретное исследования по изучении параметров надежности обеспечивающей ее бесперебойной работы и долговечности самой системы орошения позволяющей полной автоматизации в зависимо от условий эксплуатации в конкретных условиях.

Ходы обсуждения исследования. Полагается, что для насосов существует обратная кубическая зависимость между скоростью их вращения и производительностью, которая в общем случае имеет вид:

$$Q = \sqrt[3]{\frac{k}{w}}. \quad (1)$$

Обычно для привода насосов используют асинхронные короткозамкнутые электродвигатели с беличьей клеткой. Следовательно для этих двигателей при обычном питании с постоянной частотой питания f скорость вращения ло-

пастного винта остаётся близкой к постоянной (пренебрегая величиной скольжения S) и потребляемая электрическая мощность N практически также постоянна.

Обозначим её N_0 , в то же время действительно необходимая мощность, определим N_0 :

$$N_0 = k_1 Q_0 = k_1 \sqrt[3]{\frac{k}{w_0}}. \quad (2)$$

Очевидно, что мощность, необходимая для перекачки Q воды составит

$$N(Q) = k_1 Q = k_1 \sqrt[3]{\frac{k}{w}}. \quad (3)$$

Реально

$$\begin{aligned} N_0 - N(Q) &= k_1 \sqrt[3]{\frac{k}{w_0}} - k_1 \sqrt[3]{\frac{k}{w}} = \\ &= k_1 \sqrt[3]{k} \left(\sqrt[3]{\frac{1}{w_0}} - \sqrt[3]{\frac{1}{w}} \right). \end{aligned} \quad (4)$$

или

$$\Delta N = N_0 - N(Q) = K \left(\sqrt[3]{\frac{1}{w_0}} - \sqrt[3]{\frac{1}{w}} \right), \quad (5)$$

где

$$K = k_1 \sqrt[3]{k}.$$

Это соотношение справедливо тогда, когда число оборотов двигателя привода насоса изменяется в прямой зависимости от частоты питания.

Коэффициент K может быть для реально существующего двигателя и насоса определён по их паспортным данным, то есть:

k – как номинальная производительность насоса, делённая на номинальное число оборотов приводного двигателя;

k_1 – как отношение номинальной мощности привода к номинальной производительности насоса.

При использовании частотного управления насосными агрегатами переменной производительности за период T эффективность может составить

$$E = T \times \Delta N_{cp},$$

где ΔN_{cp} – среднее изменение потребной мощности привода насоса за период T , рассчитываемое по (4).

Очевидно, что уравнение кривой Вильямса должно корректироваться по дням с учётом

погоды. Это легко осуществимо на персональном компьютере при наличии ряда датчиков.

Варианты решения:

1. Использование усреднённых многолетних данных о k , E_v по дням вегетации с использованием систем импульсного дождевания автоколебательного действия автоматизированным управлением.

2. Использование данных оперативного контроля E_v .

3. Использование датчика электрического сопротивления для контроля процесса вегетации, то есть для учёта.

4. Применение датчика влажности почвы.

В первом варианте по усреднённой величине водопотребления E_v определяется среднее желаемое значение влажности почвы W_g , при котором $S_1 = S_2 + S_3$.

Оно устанавливается с помощью регулирования числа оборотов насоса – постоянного в течение суток.

При этом, время выплеска подчиняется уравнению:

$$\beta = \frac{\beta}{t \left(1 + \frac{k}{E(t)} \right)}. \quad (6)$$

Выводы

Из вышеизложенного следует отметить, что предложенная совершенно новая уточнённая методика для расчета водопотребления растений при использовании импульсного дождевального аппарата автоколебательного действия с автоматизированным управлением даст нам возможность правильно корректировать влагозапасы до оптимального уровня с учётом их испарения.

Список литературы

1. Алиев Б.Г., Алиев И.Н. Техника и технология малопропускного орошения в условиях горного региона Азербайджана. – Баку: Изд-во «Элм», 1999. – 220 с.
2. Алиев Б.Г., Алиев И.Н.. Техника и технология малопропускного орошения в условиях Азербайджана. – Баку: Изд-во «Элм», 1999. – 220 с.
3. Алимов А.К. и др. Гидрологические основы регулирования водно-солевого режима орошаемых земель аридной зоны. – Баку: Изд-во «Элм», 1993. – 218 с.
4. Бондаренко Н.Ф. и др. Моделирование продуктивности агроэкосистем. – Л.: Гидро-метиздат, 1982. – 338 с.
5. Колоботский Б.А. Динамика воды в почве. – Л.: Изд-во «Наука», 1984. – 118 с.
6. Костяков А.Н. Основы мелиорации. – М.: Изд-во Сельхозиздат, 1961. – 376 с.
7. Носенко В.Ф. Синхронное импульсное дождевание. – М.: Изд-во Сельхозиздат, 1984. – 212 с.
8. Носенко и др. Воздействие СД на развитие многолетних насаждений и среду их обитания // Доклады ВАСХ-НИИЛ. – 1980. – № 3. – 11 с.
9. Нерпин С.В. и др. Зависимость водопотребления растений от физических факторов среды. – Л.: Наука, 1978.

УЧЕБНИК «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Сторчак Н.А., Тышкевич В.Н., Синьков А.В.

*Волжский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный
технический университет», Волжский,
e-mail: sinkov73@mail.ru*

Современный подход к проектированию и производству высокотехнологичной и наукоёмкой продукции, заключается в использовании компьютерной техники и современных информационных технологий на всех этапах жизненного цикла изделий от проведения научно-исследовательских работ и создания макета изделия до его серийного производства, эксплуатации и утилизации. Это, так называемая, ИПИ-технология (Информационная Поддержка процессов жизненного цикла Изделий) или CALS-технология (Continuous Acquisition and Lifecycle Support), основанная на обмене данными по безбумажной технологии на всех этапах жизненного цикла изделий.

В учебнике рассматриваются самые распространённые системы автоматизированного конструкторского проектирования AutoCAD, разработанную компанией Autodesk, и КОМПАС-3D – отечественную разработку фирмы АСКОН. Как показывает практика, на производстве от выпускников требуется знание обеих систем.

Настоящий учебник написан с учётом многолетнего опыта преподавания курса компьютерной графики в Волжском политехническом институте (филиале) Волгоградского государственного технического университета.

Особенность учебника – в обучении студентов и традиционной технологии компьютерного конструирования изделий, на основе двухмерной геометрической модели, где чертёж занимает центральное место и содержит всю необходимую графическую информацию для изготовления изделия; и созданию трёхмерных компьютерных моделей изделий, которые являются информационно-интеграционной основой ИПИ-технологии, конструкторская документация в этом случае создаётся по трёхмерной компьютерной модели и чертёж играет вспомогательную роль.

Учебник предназначен для студентов, обучающихся по направлениям «Автоматизация технологических процессов и производств» и «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», а также для всех пользователей компьютеров, желающих узнать о возможностях AutoCAD и КОМПАС-3D.