

Необходимая температура нагревательного элемента должна составлять + 40⁰С;

Время разогрева устройства до рабочей температуры – 61,4 с.

Разработанная методика расчета обеспечит быстрый подогрев топливной системы, исключит интенсивные термо-окислительные процессы в топливе, автоматически изменит затраты мощности на подогрев топлива в зависимости от его расхода и температуры; расширит возможности их применения.

Список использованных источников

1. Пермяков А.А. и др. К вопросу выбора топливных подогревателей для топливных систем.// Промышленная энергетика, 2000, №4. С. 37–44.

2. Барон В.Г. Тонкостенные теплообменные интенсифицированные аппараты – альтернатива пластинчатым теплообменникам. //Теплоэнергетические технологии, 2003. №4. С. 52–55.

3. Калинин Ж.К., Дрейцер Г.А., Копп И.З., Мякочин А.С. Эффективные поверхности теплообмена. – М: Энерго-атомиздат., 1998. – 408 с.

УДК 631.347

АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКАХ

Ласица П.В. – 72 м, 3 курс, АМФ

Научный руководитель: канд. техн. наук Еднач В.Н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Беларусь

Капельное орошение широко применяется в сельском хозяйстве с 70-х годов 20-го века. С тех пор данная технология претерпела множество улучшений, направленных на увеличение энергоэффективности полива, снижение потерь в процессе сельскохозяйственного производства.

Капельное орошение – это своего рода точечный контурный полив, позволяющий осуществлять избирательное увлажнение участков, особенно в условиях недостаточного увлажнения. Таким образом, капельное орошение является наиболее эффективной системой

для создания благоприятной среды питания растений. Быстрое и интенсивное поглощение питательных веществ происходит вследствие хорошей развитости корневой системы на участке контура увлажнения и за счет хорошей аэрации (воздухонасыщенности) почвы вокруг биологически активных корней. Эти условия имеют решающие значения в хорошем развитии растений, так как поглощение питательных веществ является активным процессом, требующим больших затрат энергии и кислорода [1].

Система капельного орошения включает в себя следующие устройства и узлы управления [4]:

- Источник водоснабжения – канал, бассейн или скважина, откуда производится забор воды;

- Насосная станция и водозабор – предназначены для забора воды из источника;

- Фильтрационная станция – предназначена для доведения качества воды до установленных параметров;

- Узел внесения удобрений – предназначен для дозированного вне-сения, совместно с поливной водой, удобрений и средств защиты растений;

- Регулятор давления – устройство для поддержания постоянного давления в системе;

- Контроллер – устройство для автоматического контроля и управ-ления работой системы капельного орошения;

- Оросительные трубки или ленты – капельные линии, уклады-ваемые параллельно друг другу, согласно технологии, и соединен-ные с поперечной магистралью трубопровода;

- Эмиттеры – капельные увлажнители (капельницы) скреплен-ные с трубопроводом, обеспечивающие дозированный выпуск во-ды из трубопровода в небольших количествах.

Дополнительно система может содержать узлы автоматического контроля и управления системой, а также учета расхода воды.

Выбрав на основе почвенных, водных, маркетинговых исследо-ваний набор культур и их площади, переходят непосредственно к расчету самой системы [2].

Для начала определяют максимальную ежедневную потребность в воде, так как при слишком частых поливах увеличиваются затра-ты на обслуживание системы, постоянная влажность поверхности почвы приводит к риску развития заболеваний, корневая система

формируется слишком поверхностно (что снижает качество урожая, например у моркови) [3].

Предварительный расчет пропускной возможности фильтростанции и мощности водосточника производят по формуле:

$$Q = \frac{40 \text{ м}^3 / \text{га} \times S}{T},$$

где Q – пропускная способность фильтростанции, $\text{м}^3/\text{ч}$; $40 \text{ м}^3/\text{га}$ – максимальная ежедневная оросительная норма, принимается в пределах $40\text{--}70 \text{ м}^3/\text{га}$; S – планируемая площадь орошения, га; T – планируемое время работы системы в сутки, $16\text{--}20$ ч.

Для каждой культуры, с учетом возделываемой площади и схемы посадки, рассчитывается потребность в оросительной трубке:

$$L_t = \frac{S_k \times 1000}{L},$$

где L_t – потребность в оросительной трубке, м; S_k – площадь возделываемой культуры; L – расстояние между оросительными трубками (схема посадки).

Далее производят разбивку участка на поливочные блоки или зоны. Зависимость для расчета размеров поливочного блока, га:

$$S = \frac{Q_t \times L \times x}{10 \times q},$$

где Q_t – пропускная способность разводного трубопровода, $\text{м}^3/\text{ч}$; L – расстояние между оросительными трубками (схема посадки), м; x – расстояние между эмиттерами оросительной трубки, м; q – норма вылива одного эмиттера, л/ч.

Далее определяется предварительное количество поливочных блоков. Для этого общую площадь возделываемой культуры делят на расчетную площадь блока и округляют в сторону увеличения. При невозможности размещения или экономической нецелесообразности расчетного количества поливочных блоков идут на увеличение их количества.

Для определения расхода воды на гектар пользуются следующей зависимостью, м³/ч:

$$W = \frac{10 \times q}{L \times x},$$

где q – норма вылива одного эмиттера, л/ч; L – расстояние между оросительными трубками (схема посадки), м; x – расстояние между эмиттерами оросительной трубки, м.

После определения количества и размеров поливочных блоков уточняют расход воды на каждый поливочный блок, м³/ч:

$$W_i = W \times S_6,$$

где W_i – расход воды конкретного поливочного блока; W – расход воды на гектар используемой схемы посадки; S_6 – площадь конкретного поливочного блока.

Следующий этап составление схемы полива, для этого максимальная поливная норма делится на гектарный расход воды (м³/га·ч), используемой схемы посадки и определяется максимальное время полива конкретного блока.

Далее необходимо произвести расчет магистральных трубопроводов. Гидравлический расчет водопроводной сети заключается в определении диаметров трубопроводов по известному расходу воды и потерь напора на всех ее участках, а также определения минимального давления на входе системы.

Диаметр трубопроводов D , определяется по формуле, м:

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{W_i}{3600 \times V}},$$

где 1,13 – коэффициент, получаемый при переходе от живого сечения потока к диаметру трубопровода; W_i – расчетный поток воды, протекающий по данному участку трубопровода, м³/ч; V – экономически целесообразная скорость движения воды в трубопроводе, 0,9...1,9 м/с.

Полученные фактические значения диаметров труб округляем до ближайшего большего стандартного значения.

После определения диаметров трубопроводов определяем фактическую скорость движения воды в трубопроводах V_f , м/с:

$$V_f = \frac{W_i}{w},$$

где w – площадь живого сечения трубопровода м^2 ;

$$w = \frac{\pi \times D_f^2}{4},$$

где D_f – принятый диаметр трубопровода, м.

Заключительным этапом расчета системы капельного орошения является определение потерь напора h_n , м (примерно 0,1 бар):

$$h_n = A \times L_t \times \beta \times W_i^2,$$

где A – удельное сопротивление труб, ($\text{с}/\text{м}^2$); L_t – расчетная длина трубопровода, м; β – поправочный коэффициент.

Таким образом, для грамотного проведения капельного полива нужно точно рассчитать не только поливную норму, но и оптимальную частоту полива.

Список используемых источников

1. Налойченко, А.О. Система капельного полива фруктового сада и винограда: Учебное пособие. – Бишкек: Кыргыз. НИИ ирригации, 2009. – 23 с.

2. Agricultural Materials Company/ <http://www.agrimatco.by> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrimatco.by/irrigation-class/metodika-rascheta-sistem-kapelnogo-orosheniya/> – Дата доступа: 05.05.2020.

3. Живой журнал / <https://www.agrodoctor.livejournal.com> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrodoctor.livejournal.com/1622.html> – Дата доступа: 07.05.2020.

4. Промгидропоника / <https://www.promgidroponica.ru/> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike/kappoliv_rasthet – Дата доступа: 08.05.2020.