

Установлено, что на приготовление кормовой смеси в расчете на одну корову было использовано 26 секунд в сутки работы раздатчика кормов ЗРП-12. Процесс раздачи кормовых смесей смесителем-раздатчиком кормов СРК-11В составил 11 секунд в расчете на одну корову в сутки, что на 15 секунд или 57,7% меньше, чем раздача животным кормосмеси на МТФ «Таборы» – ЗРП-12.

Заключение. Установлены механизмы влияния общих характеристик эргономических составляющих организации кормления коров: загрузки, подготовки к скармливанию, доставки и раздачи полнорационных кормовых смесей животным, номинальная производительность применяемых кормораздатчиков. Время организации кормления на МТФ им. Фрунзе, при использовании смесителя-раздатчика кормов СРК-11В на 57,7 % меньше, чем на МТФ «Таборы» – кормораздатчик ЗРП-12.

Список литературы

1. Китун, А.В. Технологии и техническое обеспечение производства молока / А.В. Китун, В.И. Передня. – Минск: ИВЦ Минфина РБ, 2015. – 252 с.
2. Петров, К.С. Эргономия, этология и гигиена промышленного животноводства / К.С. Петров, Н.А. Ильев, Н.Н. Иванов. – Киев: Урожай, 1981. – 128 с.
3. Туваев, В.Н. Универсальный платформенный кормораздатчик / В.Н. Туваев, С.В. Гайдидей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М., 2012. – С. 11-12.
4. Шабля, В.П. Методологические основы эргономических исследований в животноводстве на примере процесса доения / В.П. Шабля // Научно-технический бюллетень НААНУ. – Киев, 2013. – №107. – С. 177-184.

УДК 631.67:635

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Н.М. Мурашко, В.Н. Дашков

Белорусский государственный аграрный технический университет,

Республика Беларусь. г. Минск

Natka121@mail.ru

С каждым годом климат на нашей планете становится все теплее. Последние несколько лет в Беларуси наблюдается жаркое засушливое лето. По данным исследований, количество влаги в корнеобитаемом слое растений упало до 40-60% от оптимальной потребности. Это приводит к тому, что большинство овощных и плодовых культур не успевают за сезон нарастить вегетативную массу и дать потенциальный урожай. В таких климатических условиях необходим полив. Зарубежный опыт и положительные результаты на всех сельскохозяйственных культурах и на всех типах почв способствуют динамичному развитию капельного способа орошения в условиях Беларуси.

Порядок проектирования системы капельного орошения заключается в предварительном расчете водопотребления, расчете количества оросительной

трубки на участок согласно схеме посадки, делении участка на поливные блоки (учитывая длину рядов, мощность насоса, дебет скважины), подбор фильтростанции (учитывая расход воды по блокам и желаемое время полива участка), подборе магистральных и разводящих трубопроводов.

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

$$Q = \frac{Q_t \cdot S}{T}, \quad (1)$$

где Q – пропускная способность фильтростанции, м³/ч;

Q_t – пропускная способность разводного трубопровода, м³/ч;

S – планируемая площадь орошения, га;

T – планируемое время работы системы в сутки, ч.

При выборе фильтростанции необходимо учитывать источник водоснабжения (открытый водоем или скважина), степень загрязненности воды, а также производительность насосной станции.

Потребность в оросительной трубке рассчитывается для каждой культуры в отдельности с учетом возделываемой площади и схемы посадки:

$$L_t = \frac{S_k \cdot 10000}{L}, \quad (2)$$

где L_t – потребность в оросительной трубке, м;

S_k – площадь возделываемой культуры, га;

L – расстояние между оросительными трубками (по схеме посадки).

При расчете трубопроводов производят гидравлический расчет водопроводной сети, который заключается в определении диаметров трубопроводов по известному расходу воды и потерь напора на всех ее участках, а также в определении минимального давления на входе системы.

Для определения расхода воды на гектар используется следующая зависимость:

$$W = \frac{10 \cdot q}{L \cdot a}, \quad (3)$$

где W – расход воды на гектар, м³/ч;

q – норма вылива одного эмиттера, л/ч;

L – расстояние между оросительными трубками, м;

a – расстояние между эмиттерами оросительной трубки, м.

Для определения качества работы эмиттеров используют такие показатели как коэффициент вариации C_v и коэффициент истечения x .

C_v может быть вычислен путем измерения нормы истечения каждого эмиттера капельной ленты (обычно берут 25 проб).

$$C_v = \frac{S_q}{q}, \quad (4)$$

где S_q – отклонение от нормы истечения, измеренное путем взятия проб,

q – средняя норма истечения проб.

Коэффициент истечения для эмиттеров является мерой того, как изменяется норма истечения в зависимости от изменения давления.

Вместе с тем, современные инновационные технологии, хорошо зарекомендовавшие себя в системах выращивания овощей в сооружениях закрытого грунта, предполагают совмещать подачу воды к корнеобитаемой зоне растения с внесением в нее минеральных удобрений. Аналогично находит свое применение введение питательных веществ в воду для совмещения полива и подкормки при возделывании в открытом грунте.

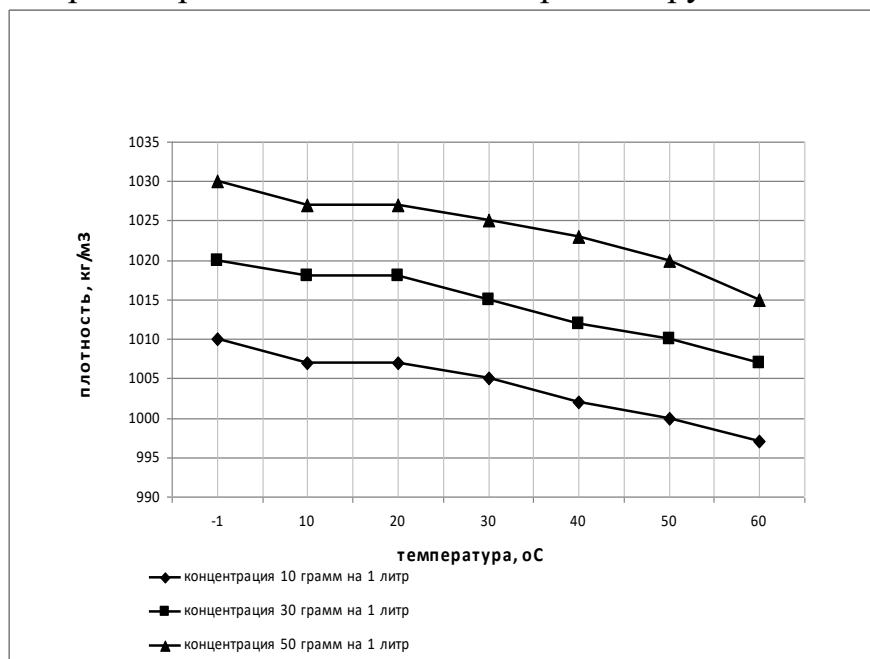


Рисунок 1 – Изменение плотности твердых растворимых удобрений в зависимости от температуры

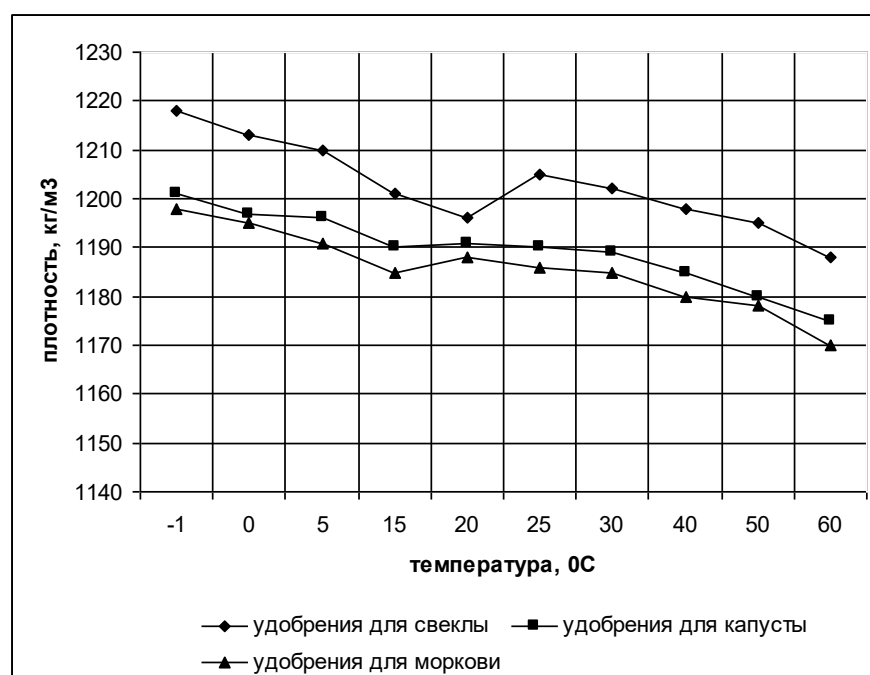


Рисунок 2 – Изменение плотности жидких удобрений в зависимости от температуры

Но при этом в расчетах технологических режимов работы капельной системы подачи воды не учитывается влияние реологических свойств применяемых удобрений на качество орошения и подкормки. Тем не менее, наши исследования показывают, что при изменении температуры и давления в системе изменяются вязкость и плотность удобрения (рис.1-2). Это в свою очередь влияет на процесс подачи питательного раствора в систему, а, следовательно, и на концентрацию удобрений в поливной воде, движение воды с растворенными в ней удобрениями по капельной ленте и ее истечение через эмиттеры.

Необходимо при расчете расхода питательного раствора через эмиттер ввести коэффициент изменения плотности удобрений в зависимости от температуры окружающей среды:

$$Q_{\text{э}} = x_t \mu S \sqrt{2gH}, \quad (5)$$

где $Q_{\text{э}}$ – расход, л/ч;

x_t – коэффициент изменения плотности удобрения в зависимости от температуры;

μ – коэффициент расхода;

S – площадь эмиттера, м;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

H – напор, мПа.

Численные значения коэффициентов изменения плотности удобрений в зависимости от температуры окружающей среды для различных удобрений определяются опытным путем.

Таким образом, для обеспечения рационального использования средств, затраченных на внедрение системы капельного орошения, важно правильно спланировать ее эксплуатацию. Неверное планирование повлечет неправильную эксплуатацию системы и затраты не окупятся.

Выводы.

1. При гидравлическом расчете системы капельного орошения, который заключается в определении диаметров трубопроводов по известному расходу воды, необходимо учитывать потери напора на всех ее участках, а также минимальное давление на входе системы.

2. При расчете дозы внесения и расхода питательного раствора через эмиттер необходимо учитывать коэффициент изменения плотности применяемых удобрений в зависимости от температуры окружающей среды.

Список литературы

1. Григоров, М.С. Сравнительные достоинства различных способов полива / М.С. Григоров, В.А. Федосеева // Мелиорация сельскохозяйственных земель в XXI веке: проблемы и перспективы. Доклады международной научно-практической конференции. Минск, 2007, с.109-112.
2. Лапа, В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности. / В.В. Лапа, В.Н. Басак. – Минск, 2002. – 184 с.
3. Калеников, А.Т. Особенности расчета систем капельного орошения с оросительным трубопроводом «Агро-дрип» / А.Т. Калеников // Совершенствование технических средств и технологии орошения. Сб. науч. трудов. - Киев, 1989. – С. 18.