

#### **Список использованных источников**

1. Справочник агронома / Под ред. Ш.М. Чултурова. -Алма-Ата: Кайнар, 1975, -460 с.
2. Боровской В.М., Есенов У.Е. Проблемы мелиорации земель республик Средней Азии и Казахстана -Алма-Ата: АН и ММиВХ КазССР, 1970.
3. Штепа Б.Г, Носенко В.Ф. и др. Механизация полива // Справочник. -М: Агропромиздат, 1990. - 336 с.
4. Справочник гидротехника. -Алма-Ата: Кайнар, 1966. -312 с.
5. Угрюмов А.В. Перспективы развития технических средств полива // Техника и технология механизированного орошения: сб. научн. тр. / ВНИИГиМ. -М., 1982.-С. 3-12.
6. Гершунов Э.В, Жуйко Ю.Д, Жунусов Р. С. Перспективные способы и техника полива на орошаемых землях Казахстана -Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1988. -64 с.
7. Алексеев ВИ Технический прогресс орошения в предгорных районах Казахстана. -Алма-Ата: Кайнар, 1973. -88 с.
8. А.с. 442846 СССР. Импульсный дождевальная аппарат / Шарко А.М., Рабинович А.Я., Гониади И.М. и др. - опубл. 15.09.74.
9. А.с. 494154 СССР. Импульсный дождевальная аппарат // Носенко В.Ф., Остроушко В.Н., Боровенников А.В. и др. - опубл. 15.12.75
10. А.с. 496997 СССР. Импульсный дождевальная аппарат / Носенко В.Ф., Остроушко В.Н., Боровенников А.В. и др. - опубл. 30.12.75.
11. А.с. 1308266 СССР. Импульсный дождевальная аппарат / Кандрин Н.И., Рабинович А.Я., Жарков В.А. и др. - опубл. 17.05.87.

**УДК 631.674.6:631.347(470.44).47**

### **ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ**

**А.Д. Ахмедов, Е.Э. Ашигова, А.Е. Засимов**

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия

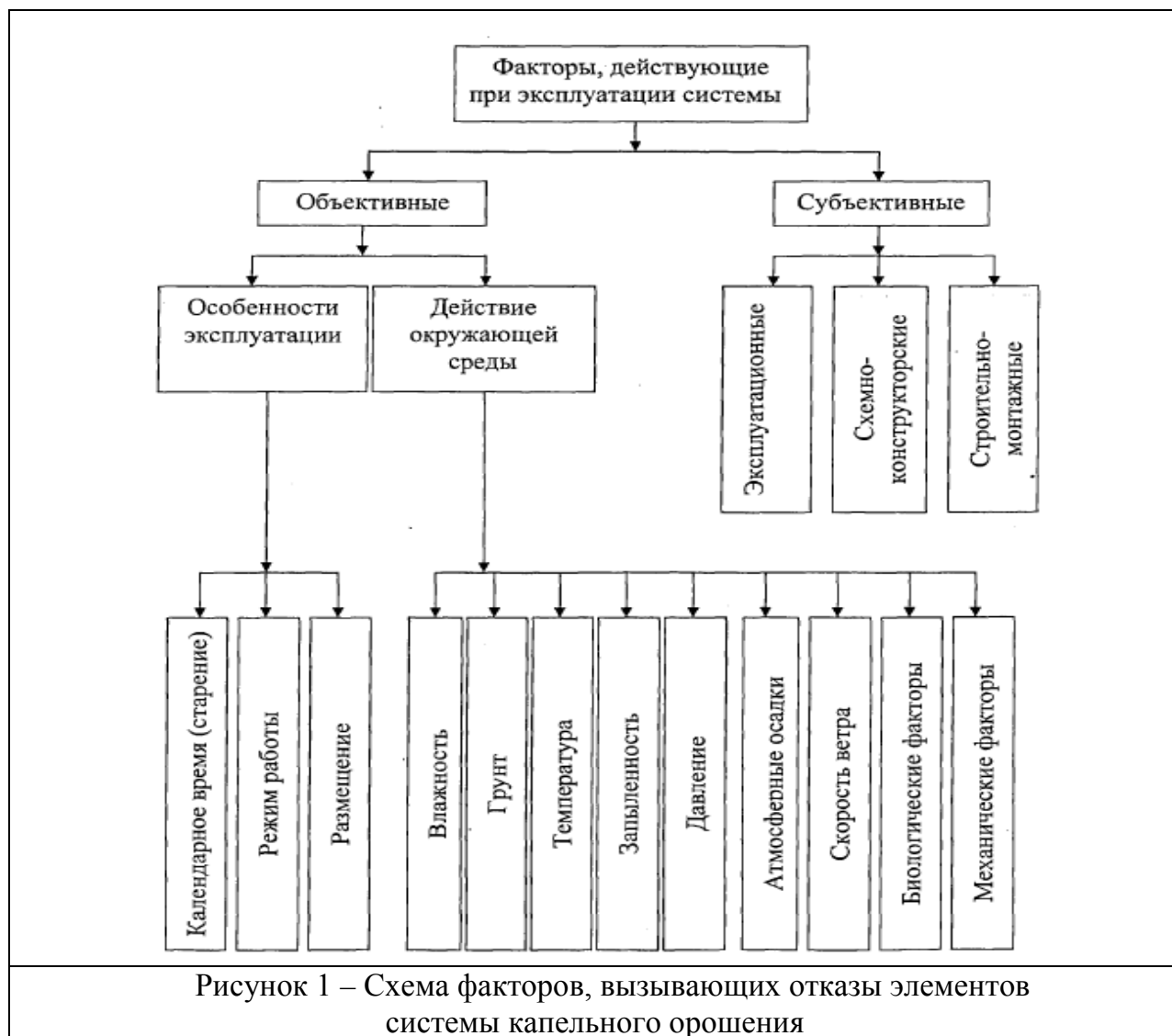
Опыт эксплуатации систем капельного орошения в Волгоградской области показывает, что надежность работы капельниц во многом зависит от качества поливной воды. Поэтому, при оценке надежности систем капельного орошения необходимо исследовать такие элементы, как узел очистки, поливной трубопровод и капельницы и считать одним звеном - фильтр-капельницы.

Вероятность безотказной работы закладывается в процессе проектирования и производства, а реализуется при эксплуатации и ремонте. Поэтому оценка уровня безотказности систем капельного орошения в условиях реальной эксплуатации и сопоставлении его с возможным уровнем, сформированным производством, приобретает важное значение как в плане оптимизации ресурса системы, так и в плане разработки мероприятий конструкторского, технологического и ремонтного характера, позволяющих в значительной степени повысить показатели надежности, применительно к материально-технологическим возможностям современного сельхозпредприятия. Именно условия эксплуатации и ремонта, в конечном итоге, являются теми решающими факторами, которые обеспечивают соответствие реального уровня безотказности, заложенному производителем [1, 2, 3].

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что надёжность (работоспособность) системы капельного орошения зависит от надежности составляющих её узлов и элементов (их количества), очень тесно связано с площадью и местом (в подкомандной или вне командной зоне источника орошения) расположения системы.

В условиях эксплуатации на надёжность (работоспособность) элементов систем капельного орошения, как и других оросительных систем, могут влиять различные

факторы, которые делятся на объективные и субъективные. Учитывая особенность капельного орошения, нами составлена схема факторов, вызывающих отказы элементов капельной системы (рис.1). Бесперебойная работа всякой системы гарантируется не бесконечно. В результате длительной эксплуатации системы отдельные её элементы стареют и изнашиваются, что может быть причинами её отказа. К ним элементам можно отнести отдельные элементы насосной станции, запорно-регулирующие элементы распределительно-поливной сети и др.



В факторе режим работы учитывается периодичность работы системы. Частое включение и выключение насосных агрегатов нежелательно. При этом может возникнуть отказ, как пускателя, так и электродвигателя. Поэтому при назначении сроков и норм поливов необходимо учитывать этот фактор.

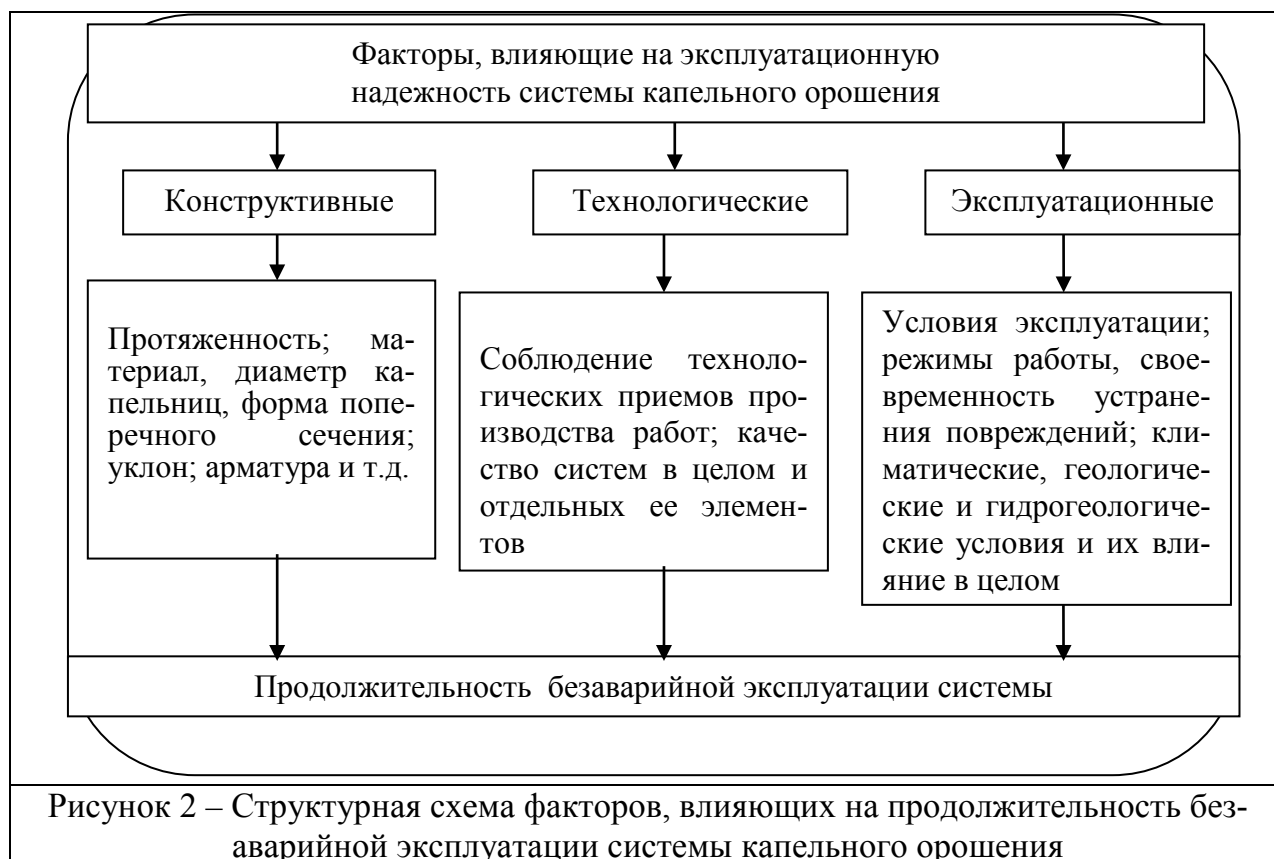
Фактор размещения учитывает состав и размещение элементов системы в зависимости от места расположения её по отношению к источникам орошения. При расположении орошаемого участка ниже отметки источника нет необходимости в строительстве насосной установки или насосной станции и напорного трубопровода. В этом случае в голове системы капельного орошения устанавливается авторегулятор постоянного расхода и забирается необходимое количество воды. В случае расположения орошаемого участка выше отметки источника орошения для подкачки воды на

нужную отметку требуется строить насосный агрегат или насосную станцию, напорный трубопровод и напорный бассейн. В этом случае количество элементов комплектующих систем увеличивается, и естественно может увеличиться количество отказов элементов системы.

Из объективных факторов окружающей среды, сгруппированных в подгруппе, действующих на работоспособность элементов системы капельного орошения, наиболее отрицательно действуют такие факторы как влажность, температура, запылённость, биологические и механические. Так, повышенная влажность отрицательно влияет на сварные соединения полиэтиленовых труб. Высокая или низкая температура воздуха, или же чрезмерное её изменение, уменьшает срок службы поливных трубопроводов при их расположении над поверхностью земли. Для запыленности воздуха характерна скорость ветра 4-5 м/с и выше.

Запыленность воздуха может снижать надёжность таких элементов, как система контрольно-измерительных приборов, автоматика насосной станции т.д. Она также отрицательно может влиять на работоспособность капельниц, так как при сильном ветре в периоды между поливами, появляется вероятность попадания частицы грунта или пыли в их отверстия и засорения ими.

Выявлены факторы, определяющие надёжность работы систем капельного орошения. Условно их можно разделить на три основные группы, представленные на рисунке 2. Установлено, что такие факторы как материал, протяженность и диаметр трубопроводов, качество производства работ, условия эксплуатации, режим работы оросительной сети, своевременность устранения повреждений являются основными.



В ходе исследования нами рассмотрен статистический анализ надежности трубопроводов системы капельного орошения. Кроме того, проанализированы современные подходы к прогнозированию показателей долговечности объектов при ограни-

ченной информации. На основании рассмотренных методов оценки и прогнозирования ресурса оборудования оросительных систем, был выбран статистический, так как при эксплуатации системы выборки, как правило, не полные и в силу субъективных или объективных причин имеют высокую степень неопределенности. Статистический метод наиболее полно описывает эксплуатационное состояние систем капельного орошения.

Проведено исследование и составлена схема функциональных взаимосвязей между элементами системы капельного орошения и факторами ее существования, которые подтверждают сложность учета воздействий на сеть и ее элементы. Из этого следует, что только трубопровод испытывает воздействие всех факторов, это говорит о том, что трубопровод является наиболее важным элементом, от безотказной работы которого зависит работа всей оросительной сети.

Анализируя эксплуатационную надежность и учитывая некоторые особенности системы капельного орошения, можно классифицировать отказы по следующим признакам:

1) *характер проявления* - по характеру возникновения отказы разделяются на: внезапный, постепенный, зависимый, полный, устойчивый, частичный, самоустраняющийся и скрытый (неявный). Данный признак дает возможность установить характер проявления каждого отказа;

2) *время возникновения* - по времени возникновения отказы разделяются на приработочные, в период проведения поливов, межполивной период и период хранения. Приработочными считаются отказы элементов системы, которые произошли в первые 1,5 - 2 года для таких элементов как: трубопровод, отстойник, водовыпуск с момента окончания строительства и до трех месяцев для комплектующих элементов (трубопроводная арматура);

3) *причина возникновения* - отказы по причине возникновения разделяются на конструктивные, технологические, эксплуатационные, износные, механические, биологические, причина не установлена. Этот признак дает возможность определить причину возникновения отказа;

4) *последствие* - отказы по последствиям подразделяются на две группы полный срыв программы полива, частичный срыв полива;

5) *взаимосвязь отказов элементов системы* - по взаимосвязи отказы разделяются на зависимые и независимые. К зависимым относятся такие отказы, которые произошли в результате отказа другого, а к независимым - отказы, произошедшие по любой причине, но не связанные с отказом другого элемента;

б) *сложность устранения* - по сложности устранения, в зависимости от времени и труда на его устранение, делятся на три группы;

7) *способ устранения* - данный признак подразделяется на следующие группы: с заменой элемента; с восстановлением элемента; самоустраняющиеся. К первой группе относятся полные и устойчивые отказы элемента, ко второй - частичные отказы элемента, к третьей можно отнести некоторые механические отказы элемента. Такой признак классификации отказов элементов дает возможность определить затраты материалов или запасных частей для восстановления элементов системы;

8) *нет необходимости учета при расчете показателей надежности* - данный признак подразделяется на отказы, произошедшие в результате отказа внешнего водоснабжения и электроснабжения, и отказы, произошедшие по вине обслуживающего персонала. Особое место надо уделять отказам, происходящим вследствие ошибок

обслуживающего персонала, что весьма важно, т.к. они в основном возникают из-за усталости и забывчивости обслуживающего персонала;

9) *частота возникновения* - отказы по частоте возникновения подразделяются на единичные и повторяющиеся. Этот признак дает возможность определить систематически повторяющиеся отказы элементов, которые снижают уровень надежности элемента.

Таким образом, приведенные виды отказов элементов системы капельного орошения и их классификация, носит случайный характер, но их учет поможет при установлении критериев отказов элементов системы.

В итоге полученные результаты исследования дают полное основание считать капельное орошение одним из наиболее прогрессивных способов полива. Применение его позволяет: значительно экономить водные, трудовые, энергетические ресурсы; не только автоматизировать процесс полива, но и управлять режимом влажности почвы; повышать производительность труда при возделывании культур; создавать благоприятные условия для жизнедеятельности полезных почвенных бактерий; регулировать воздушно-тепловой режим почвы; повышать количественные и качественные показатели урожайности.

#### **Список использованных источников**

1. Ахмедов, А.Д. Надёжность систем капельного орошения /А.Д. Ахмедов, А.А. Темерев, Е.Ю. Галиуллина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. - №3 (19). – С.83-88.

2. Ахмедов, А.Д. Выбор основных критериев оценки надёжности оросительных систем /А.Д. Ахмедов, Е.Ю. Галиуллина //Инновационные технологии и экологическая безопасность в мелиорации сб. науч. докладов 5-й междунар. конф. молодых учёных и специалистов. ФГБНУ ВНИИ «Радуга». Коломна. 2012. – С. 33-37.

3. Токар, А.И. Гидравлическая надёжность капельниц /Токар А.И. // Рекомендации по внедрению техники и технологии производства в области мелиорации и сельского хозяйства: сб. научн. трудов. – Равно, 1984. – С. 9-13.

УДК 631.674.6

### **РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Ю.Г. Безбородов, А.Т. Козыкеева, Л.В. Кирейчева, А.О. Жатканбаева**  
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия;  
Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан;  
ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Кстякова», г. Москва, Россия;  
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

В настоящее время в связи с образованием дефицита водных ресурсов Центральной Азии и в том числе в Казахстане нет сомнения в том, что среди перспективных способов полива одним из основных является капельное орошение. Данный способ полива позволяет создать наиболее благоприятные условия для растений, обеспечить дозированную подачу воды непосредственно к корням растений и полностью автоматизировать процесс полива. Повышение эффективности данного способа полива основано на получении максимума продукции при минимуме затрат поливной воды и труда. Однако перспективы внедрения капельного орошения в Казахстане в настоящее время сдерживаются отсутствием конкретных режимов орошения и теоретических и практических исследований использования таких систем и технологий полива.