

4 Луцкий, В. Г. Влияние качества оросительной воды на работу ДМ «Фрегат» / В. Г. Луцкий, А. Ф. Копий, М. Г. Роньшин // Гидротехника и мелиорация. – 1978. – № 7. – С. 56-58.

5 Губина, Н. И. Обеспечение надежности оросительных трубопроводов / Н. И. Губина, В. М. Хорев, В. К. Гарник // Гидротехника и мелиорация. – 1984. – № 9. – С. 28-30.

6 Акопян, А. В. Совершенствование технологии орошения дождеванием черноземов Ростовской области: дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / Акопян Александра Васильевна. – Новочеркасск, 2012. – 193 с.

7 Павлюков, Е. М. Средства контроля и управления закрытыми оросительными системами / Е. М. Павлюков // Степные просторы. – 1987. – № 2. – С. 28-29.

УДК 626.82:631.67 «5»

А. В. Акопян, В. В. Слабунов, Л. Р. Нозадзе (ФГБНУ «РосНИИПМ»)

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦИКЛИЧЕСКОГО ОРОШЕНИЯ

Разработана функциональная модель процесса организации системы циклического орошения. Предложены конструктивные решения оросительной системы для циклического орошения, которые представляют возможность использования широкого спектра (модельного ряда) дождевальных машин, отличающихся особенностью забора воды: из временных оросителей, комбинированный и из гидрантов-водовыпусков.

Условия сельскохозяйственного производства на современном этапе определяют разработку новых инновационных технологий и создание эффективных ресурсосберегающих экологически безопасных оросительных систем нового поколения, обеспечивающих расширенное воспроизводство плодородия почв и сокращение затрат поливной воды.

Технически совершенные оросительные системы нового поколения должны создаваться как при осуществлении нового строительства, так и при проведении реконструкции физически и морально устаревших оросительных систем. Конструкции оросительных систем нового поколения должны обеспечивать [1]:

- своевременное проведение поливов и внесение агрохимикатов в соответствии с заданным оптимальным водным, солевым и пищевым режимами почв, гарантирующими получение экономически обоснованных урожаев при любых погодных условиях;

- минимум всех видов непроизводительных потерь воды и земли;

- минимум затрат труда обслуживающего персонала, соответствующих правилам труда и санитарным требованиям.

Оросительная система представляет собой сложную техническую систему, требующую разработки модели процесса принятия решений для организации циклического орошения. Построение модели и проведение соответствующего анализа требует наличия специальных средств описания проектируемых производственных процессов. К данным средствам можно отнести графическую методику IDEF0, являющуюся достаточно успешной для решения вопроса функционального описания систем, в том числе и процесса организации системы циклического орошения. Кроме того, данная методика представлена в двух документах, принятых и введенных в действие Постановлением Госстандарта России – РД IDEF 0-2000; Р 50.1.028-2001.

С применением методологии IDEF0 построена контекстная диаграмма и произведена ее декомпозиция, представленная на рисунке 1. Процесс организации циклического орошения разработан для условий сельхозпроизводителя и определяет состав исполнителей, результат после выполнения каждого элемента процесса, вид ограничивающей и предписывающей информации. Условно последовательность процесса организации циклического орошения разделена на шесть блоков:

- определить площадь для циклического орошения;
- выбрать участок под орошение;
- выбрать схему орошения и состав оборудования;
- рассчитать технические характеристики системы;
- выбрать технологию монтажа и демонтажа системы;
- произвести стоимостную оценку системы орошения.

Разработанная функциональная модель процесса организации системы циклического орошения обеспечивает поэтапное проведение процесса организации циклического орошения специалистами сельскохозяйственных, проектных, других заинтересованных организаций [2].

В результате проработки вариантов устройств системы циклического орошения нами были предложены конструктивные решения оросительной системы, позволяющие уменьшить количество отказов закрытой оросительной сети вследствие гидравлических ударов, возникающих при регулировании расходов жидкости задвижками, снизить количество непроизводительных расходов поливной воды и уменьшить негативное влияние на плодородие используемых сельскохозяйственных земель.

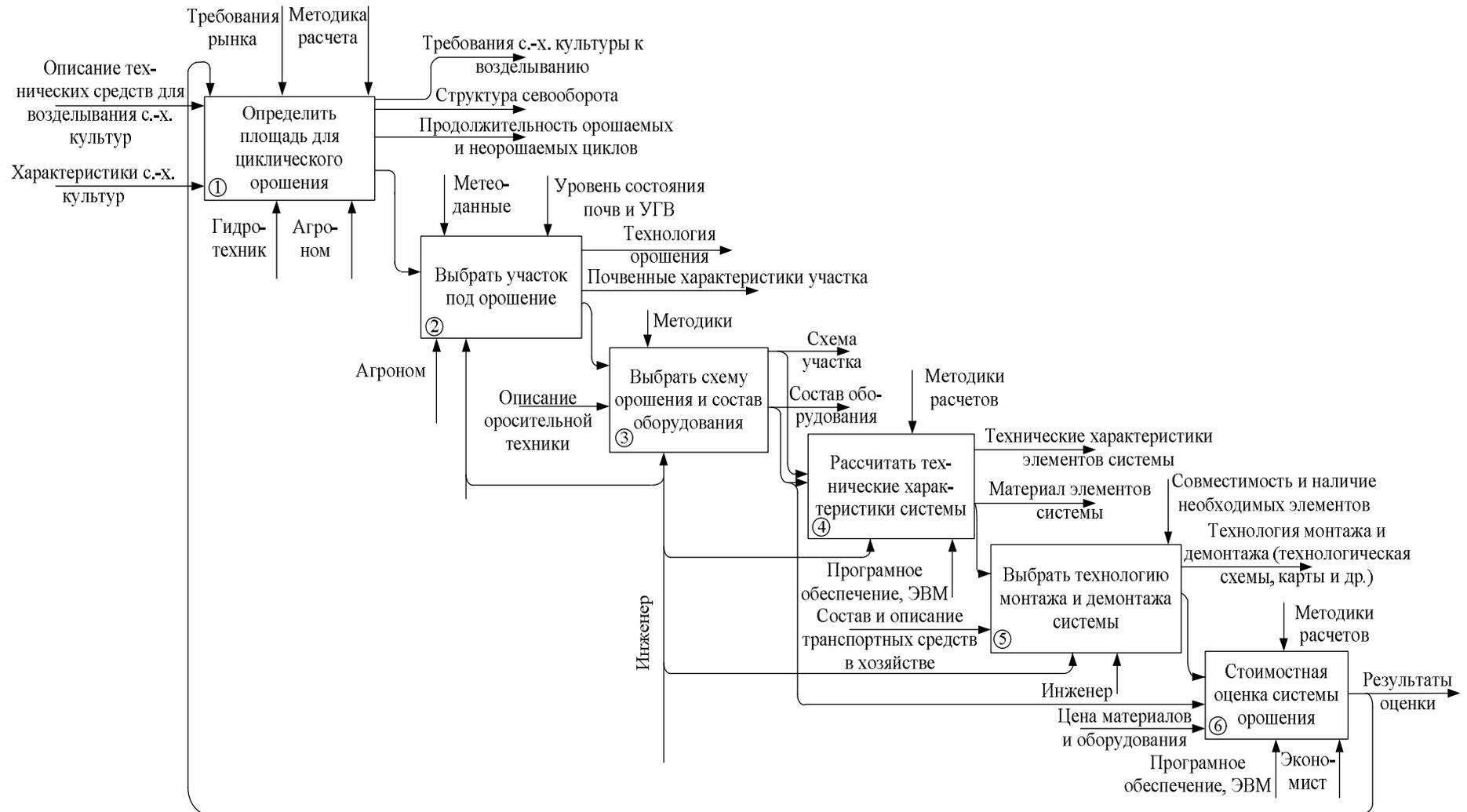


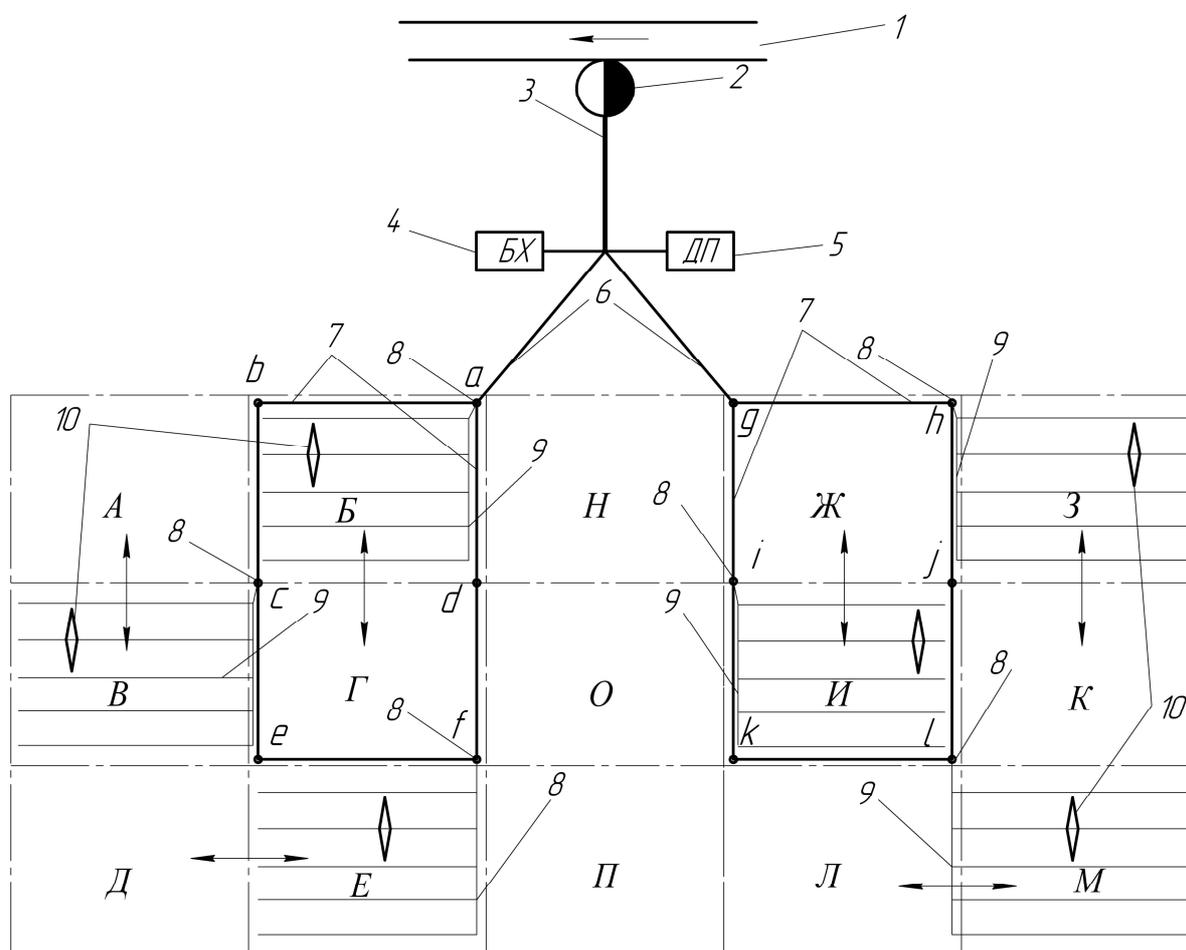
Рисунок 1 – Процесс организации системы циклического орошения [2]

Существующие на данный момент оросительные системы, отражающие принципы ресурсосбережения, имеют следующие конструктивные и технологические недостатки: оросительная сеть, как правило, тупиковая, что является причиной гидравлических ударов в закрытой поливной сети, возникающих при регулировании расходов жидкости задвижками; использование открытой поливной сети, в частности распределительных каналов, большой протяженностью приводит к непроизводительным сбросам воды при использовании по назначению; конструктивно оросительные системы предназначены для использования дождевальными машинами с забором либо из гидрантов-водовыпусков либо из временных оросителей – комбинирование способа забора оросительной воды дождевальными машинами не предусматривалось; в большинстве случаев отсутствует автоматизация систем, предусматривающая наличие диспетчерских пунктов управления оросительной системой и блоков химизации.

Решение вышеприведенных задач на первом этапе достигается за счет внедрения мобильных оросительных систем [3, 4]. Разработанное нами конструктивное решение оросительной системы состоит из насосной станции, магистрального трубопровода, оснащенного диспетчерским пунктом и блоком химизации, подводящих трубопроводов, распределительных трубопроводов, обеспечивающих водой широкозахватные фронтальные дождевальные машины посредством забора из гидрантов-водовыпусков или временных оросителей, отличающаяся тем, что распределительные трубопроводы расположены на поверхности орошаемого массива и выполнены по кольцевой схеме из двух попарно-закольцованных линий быстросборных трубопроводов (решение о выдаче патента № 2012133850 от 07.08.2012 г.). Конструкция оросительной системы представлена на рисунках 2, 3 и 4.

В предложенной нами оросительной системе вода из источника орошения забирается насосной станцией и подается в оросительную сеть, далее в магистральный, подводящие и распределительные трубопроводы, расположенные на поверхности орошаемого массива, и поступает к широкозахватным фронтальным дождевальным машинам через гидранты-водовыпуски или по временным оросителям. При необходимости проведения удобрительных и гидрохимических поливов на этапе подачи воды из магистрального канала в подводящие осуществляют смешивание поливной воды с требуемыми видами удобрений

и химмелиорантов в блоке химизации, контролируемое с диспетчерского пункта. Магистральный, подводящие и распределительные трубопроводы состоят из надземных быстроборных труб.

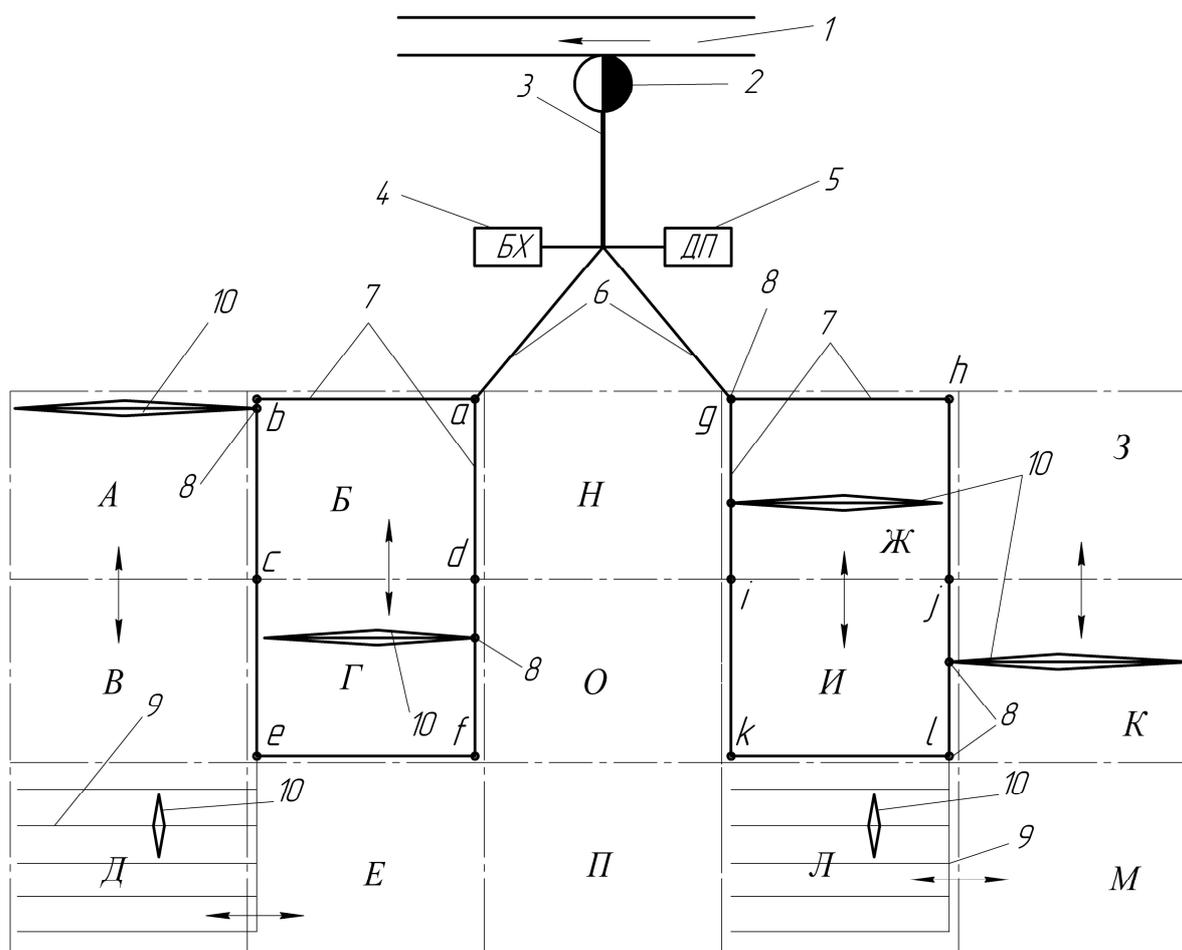


- 1 – источник орошения; 2 – насосная станция; 3 – магистральный трубопровод;
 4 – блок химизации; 5 – диспетчерский пункт; 6 – подводящие трубопроводы;
 7 – распределительные трубопроводы; 8 – гидранты-водовыпуски;
 9 – временные оросители

**Рисунок 2 – Оросительная система
 (забор воды из временных оросителей)**

Блок химизации предназначен для внесения минеральных, органических и бактериальных удобрений, пестицидов и химических мелиорантов вместе с поливной водой. Он может быть многовариантным в зависимости от форм используемых удобрений, пестицидов и химических мелиорантов (сухих и жидких) и мощности оросительной системы. Диспетчерский пункт представляет собой блок контроля и управления работой оросительной системы, который обеспечивает измерение агрометеопараметров, влажности почвы, концентрации аг-

рохимикатов, водоучет, включение и выключение насосной станции и блока химизации.



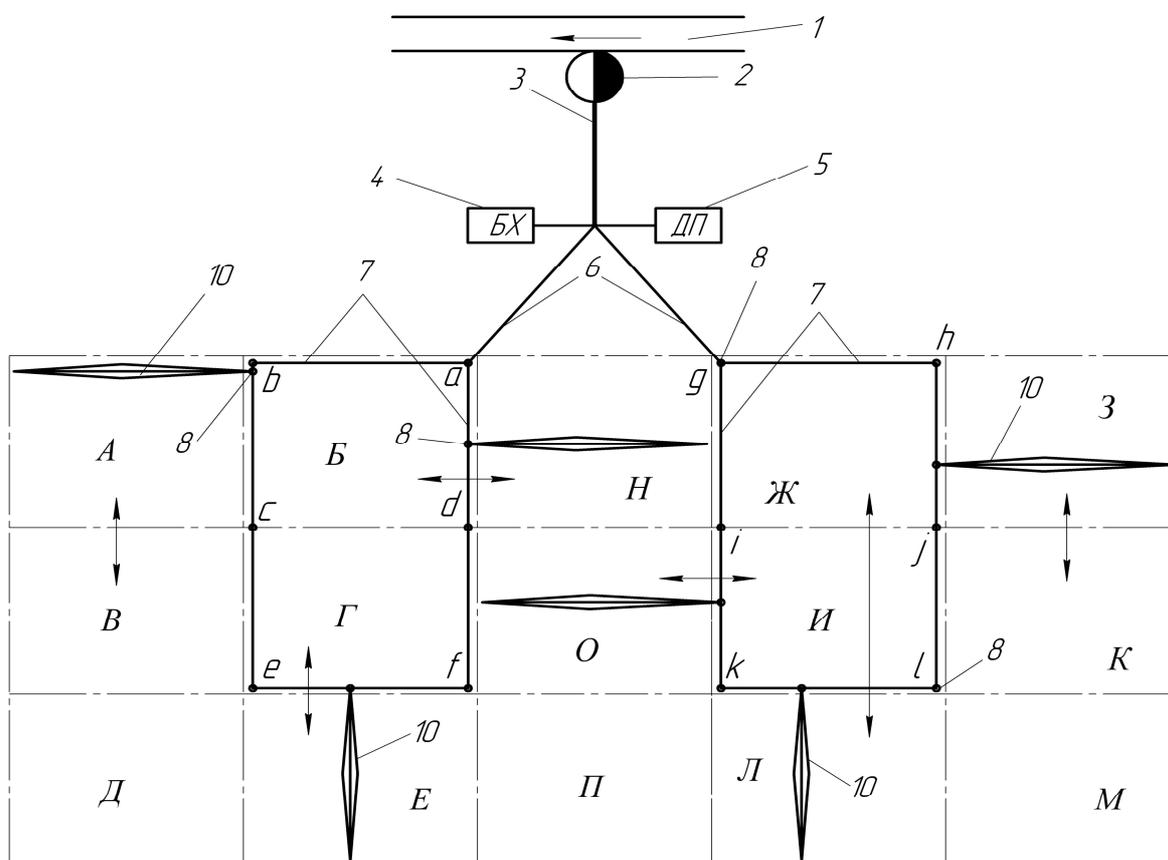
- 1 – источник орошения; 2 – насосная станция; 3 – магистральный трубопровод;
 4 – блок химизации; 5 – диспетчерский пункт; 6 – подводящие трубопроводы;
 7 – распределительные трубопроводы; 8 – гидранты-водовыпуски; 9 – временные оросители; 10 – широкозахватная фронтальная дождевальная машина

Рисунок 3 – Комбинированная оросительная система (забор воды из гидрантов-водовыпусков закрытой оросительной сети и временных оросителей)

Временные оросители устраивают на период полива параллельно сторонам поля каналокопателями (МК-16, МК-23А и др.). Полив сельскохозяйственных культур осуществляется широкозахватными фронтальными дождевальными машинами с забором воды из гидрантов-водовыпусков и временных оросителей.

Разработанные схемы конструкции оросительной системы представляют возможность использования широкого спектра (модельного ряда) дождевальных машин, отличающихся особенностью забора воды:

- из временных оросителей (рисунок 2);
- комбинированный (рисунок 3);
- из гидрантов-водовыпусков (рисунок 4).



1 – источник орошения; 2 – насосная станция; 3 – магистральный трубопровод;
 4 – блок химизации; 5 – диспетчерский пункт; 6 – подводящие трубопроводы;
 7 – распределительные трубопроводы; 8 – гидранты-водовыпуски; 10 – широкозахватная фронтальная дождевальная машина

Рисунок 4 – Оросительная система (забор воды из гидрантов-водовыпусков закрытой оросительной сети)

В предложенных схемах конструкции (рисунки 2, 3 и 4) оросительная система состоит из источника орошения 1; насосной станции 2; магистрального трубопровода 3; блока химизации 4; диспетчерского пункта 5, подводящих трубопроводов 6; распределительных трубопроводов 7, гидрантов-водовыпусков 8 и временных оросителей 9; широкозахватная фронтальная дождевальная машина 10.

Для данных схем конструкции оросительной системы предложены поля двух шестипольных севооборотных участков с чередованием влаголюбивых и засухоустойчивых сельскохозяйственных культур. Каждое поле севооборотного участка, занимаемое под влаголю-

бивую культуру, орошают в течение 20-50 % продолжительности ротации принятого севооборота. По окончании орошаемого цикла поле используется в неорошаемом цикле, т. е. в условиях естественного водно-воздушного, теплового и питательного режимов. Это снижает антропогенное воздействие на почву вследствие сокращения водной нагрузки на орошаемый массив при циклическом орошении.

Оросительная система (рисунок 2) работает следующим образом. Орошение полей первого шестипольного севооборотного участка (*Б, В, Е*) в течение 2-3 лет (орошаемый цикл) происходит широкозахватными фронтальными дождевальными машинами, работающими в движении с забором воды из временных оросителей. При этом расход воды в подводящем трубопроводе не должен быть меньше суммарного расхода воды потребляемого дождевальными машинами. Подача воды на поле *Б* осуществляется из гидранта-водовыпуска *а*, на поле *В* – из гидранта-водовыпуска *с*, на поле *Е* – из *ф*. По истечении орошаемого цикла эти поля переводятся в неорошаемый режим, а поля *А, Г, Д* – в орошаемый цикл. При этом дождевальная машина с поля *Б* перемещается на поле *Г*, подача воды происходит из гидранта-водовыпуска *д*. Аналогичное перемещение дождевальных машин происходит с поля *В* на поле *А* с подачей воды из гидранта-водовыпуска *б*, а с поля *Е* на поле *Д* с подачей воды из гидранта-водовыпуска *е*.

На втором шестипольном севооборотном участке (рисунок 2) первые 2-3 года орошаются поля *З, И, М* широкозахватными фронтальными дождевальными машинами, работающими в движении с забором воды из временных оросителей. Подача воды во временные оросители осуществляется из гидрантов-водовыпусков соответственно *h, i, l*. Перемещение дождевальных машин с одного поля на другое осуществляется по следующей схеме: с поля *З* на поле *К*, с поля *И* на поле *Ж* и с поля *М* на поле *Л* соответственно с подачей воды из гидрантов-водовыпусков *ж, г, к*.

На рисунке 3 показана схема конструкции оросительной системы с комбинированным забором воды, т. е. из гидрантов-водовыпусков закрытой оросительной сети и временных оросителей. Поля *А, Г* первого севооборотного участка и поля *Ж, К* – второго севооборотного участка орошаются широкозахватными фронтальными дождевальными машинами с забором воды из гидрантов-водовыпусков, а поля

Д – первого и *Л* – второго севооборотного участка – широкозахватными фронтальными дождевальными машинами, работающими в движении с забором воды из временных оросителей (ДКДФ, ДДА-100ВХ, ДКФ-1П и др.). Подача воды во временные оросители осуществляется из гидранта-водовыпуска *е*. На первом севооборотном участке (рисунок 3) дождевальная техника с поля *А* перемещается на поле *В*, с поля *Г* на поле *Б*, а с поля *Д* на поле *Е*. Перемещение дождевальных машин на втором севооборотном участке происходит аналогично выше описанной схеме. Поля *Н*, *О* и *П* используются для схем конструкции оросительной системы (рисунки 2 и 3) в неорошаемом земледелии.

На рисунке 4 показана схема конструкции оросительной системы с работой дождевальных машин от гидрантов-водовыпусков. Подача воды на поля *А*, *Н*, *Е* первого и поля *О*, *З*, *Л* – второго шестипольного севооборотного участка осуществляется из гидрантов-водовыпусков. По истечении орошаемого цикла эти поля переводятся в неорошаемый цикл, а поля *Б*, *В*, *Г* – первого и поля *Ж*, *И*, *К* – второго севооборотного участка – в орошаемый цикл. При этом дождевальная машина на первом севооборотном участке с поля *А* перемещается на поле *В*, с поля *Н* на *Б*, с поля *Е* на *Г*. На втором севооборотном участке дождевальная машина с поля *З* перемещается на поле *К*, с поля *Ж* на *Л*, с поля *О* на *И*. Поля *Д*, *П*, *М* используются в неорошаемом земледелии.

Таким образом, разработанная функциональная модель процесса организации системы циклического орошения обеспечивает поэтапное проведение процесса выбора технологий циклического орошения специалистами сельскохозяйственных, проектных, других заинтересованных организаций.

В результате проработки вариантов устройств системы циклического орошения и выше приведенных принципов и подходов проектирования оросительных систем, нами были предложены конструктивные решения оросительной системы, позволяющие уменьшить количество отказов закрытой оросительной сети вследствие гидравлических ударов, возникающих при регулировании расходов жидкости задвижками, снизить количество непроизводительных расходов поливной воды и уменьшить негативное влияние на плодородие используемых сельскохозяйственных земель. По конструктивным решениям получено решение о выдаче патента РФ № 2011101196/13(001499) от

12.01.2011 г. и положительное заключение экспертизы № 2012133850 от 07.08.2012 г.

Список использованных источников

1 Теория и практика альтернативных видов орошения черноземов юга Европейской территории России: монография / В. Н. Щедрин [и др.]. – Новочеркасск: Лик, 2011. – 435 с.

2 Акопян, А. В. Совершенствование технологии орошения дождеванием черноземов Ростовской области: дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / Акопян Александра Васильевна. – Новочеркасск, 2012. – 193 с.

3 Васильев, С. М. Анализ проектных параметров полустационарной оросительной сети при реализации ресурсосберегающих технологий орошения / С. М. Васильев, А. В. Акопян, М. А. Щедрин // Вестник аграрной науки Дона. – 2010. – № 3. – С. 107-112.

4 Васильев, С. М. Циклическое орошение и технические средства для его осуществления / С. М. Васильев, Т. П. Андреева, А. В. Акопян // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 34-36.

УДК 632.51

Н. А. Антонова, Ю. Е. Домашенко (ФГБНУ «РосНИИППМ»)

ВЫЯВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ СЕМЯН СОРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ОРОШАЕМЫЕ ПОЛЯ

В статье проводится анализ источников поступления семян сорных растений на орошаемые поля на основе классификации по типу дессеминации, рассматриваются существующие пути снижения их поступления.

Отрасль сельского хозяйства – растениеводство – сталкивается с проблемой произрастания на полях сорной растительности, которая составляет конкуренцию культурным растениям. Сорные растения наносят огромный вред хозяйствам, особенно при недостаточной работе по борьбе с ними, что вызвано более высокой степенью устойчивости и меньшими требованиями к среде произрастания по сравнению с культурными растениями.

Особо актуальной проблему борьбы с сорными растениями делает высокая приспособляемость и выработка устойчивости к применяемым средствам химической защиты, которые, в свою очередь, на сегодняшний день являются основным ее методом.