

Прогнозные значения и ошибка прогноза

Месяцы года	Прогноз количества отказов ВЛ 10 кВ: Карлук – Хомутово	Реальное количество отказов ВЛ 10 кВ: Карлук – Хомутово	Разница	Ошибка прогноза (W), %	
1	январь	1	2	-1	50
2	февраль	0	0	0	0
3	март	2	0	2	-
4	апрель	0	1	-1	100
5	май	2	0	2	-
6	июнь	2	1	1	-100
7	июль	1	0	1	-100
8	август	3	2	1	-50
9	сентябрь	2	2	0	0
10	октябрь	3	2	1	-50
11	ноябрь	1	2	-1	50
12	декабрь	1	1	0	0
Всего за год		18	13	5	-38,46

Библиографический список

1. Адрес в интернете: <http://www.iesk.irkutskenergo.ru/qa/1299.html>.
 2. Журнал аварийных отключений филиала восточных электрических сетей ОАО «Иркутская электросетевая компания» за 2009 г. – 192 с.
 3. Давнис В.В. Эконометрика сложных экономических процессов: учебное пособие / В.В. Давнис, В.И. Тинякова, С.И. Мокшина и др. – Воронеж: ВГУ, 2004. – 270 с.
 4. Шириков В.Ф. Математическая статистика: учебное пособие / В.Ф. Шири-

ков, С.М. Зарбалиев. – М.: КолосС, 2009. – 480 с.
 5. Наумов И.В. Прогнозирование отказов сельских распределительных сетей напряжением 10 кВ (на примере филиала восточных электрических сетей ОАО ИЭСК) / И.В. Наумов, А.В. Ланин // Вестник АГАУ. – 2011. – № 1. – С. 86-91.
 6. Микрюков Д.Н. Модель прогноза отказов электрооборудования / Д.Н. Микрюков // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской ГСХА. – Рязань, 2006. – С. 314-316.



УДК 631.347

**А.М. Базуев,
 А.С. Давыдов,
 В.В. Мешков**

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ ДМУ «ФРЕГАТ»
 ДЛЯ РАБОТЫ В НИЗКОНАПОРНОМ РЕЖИМЕ**

Ключевые слова: дождевальная машина, интенсивность дождя, дожде-

вальные аппараты и насадки, манометрический напор, гидроцилиндр.

Введение

Как показала многолетняя практика орошаемого земледелия, наиболее эффективными машинами в условиях Алтайского края и Республики Алтай оказались дождевальные машины ДМУ «Фрегат» различных модификаций, которые применяются на Лосихинской, Черемшанской, Чаган-Бургазинской и других оросительных системах. На практике при эксплуатации оросительных систем с дождевальными машинами ДМУ «Фрегат» выявлен ряд недостатков: высокие рабочие давления – от 0,47 до 0,70 МПа в зависимости от модификации машин; необходимость поддержания на выходе из насосной станции давления 0,90-1,20 МПа, что обуславливает необходимость применения дорогостоящих и недолговечных стальных труб; сложна конструкция и непродолжителен срок службы среднеструйных дождевальных аппаратов; при износе насосного оборудования не обеспечиваются необходимые напоры в сети.

Объекты и методы исследований

С целью устранения выявленных недостатков были проведены лабораторные и полевые исследования. Изучалась базовая дождевальная машина ДМУ «Фрегат». Указанная модель формирует дождь, характеризующийся недостаточной равномерностью (0,4-0,5), слабой устойчивостью струй дождевальных аппаратов к ветру. Серийные аппараты № 3, 4 и 5 в конце водопроводящего трубопровода обладают значительной средней (0,55-0,80 мм/мин.) и действительной (до 3,0 мм/мин.) интенсивностью дождя. При этом формируется дождь с каплями большого диаметра (до 3,5 мм), которые негативно воздействуют на почву и орошаемые культуры. Норма полива до стока для почв среднего и тяжелого механического состава находится в пределах 23-30 мм. Под действием капель дождя у концевой части машины значительно ухудшаются плотность сложения, пористость, водопроницаемость и другие агрофизические показатели почвы [1].

Включение и отключение дождевальных машин вызывают значительные колебания давления в закрытой сети, которое достигает 1,5-2,1 МПа, вызывая гидроудары, что приводит к порывам трубопровода, на устранение которых тратятся значительные средства. Простои, связанные с этими авариями, приводят к снижению урожайности из-за недополива. Для роста эф-

фективности орошаемого земледелия сегодня, наряду с агротехническими мероприятиями, необходимо повышать надежность оросительных систем, а также проводить совершенствование дождевальной техники в направлении сокращения энергетических затрат и улучшения качества дождя.

Экспериментальная часть

Повышение качества дождя в наших исследованиях осуществлялось путем замены струйных дождевальных аппаратов дефлекторными насадками. Всего на напорном трубопроводе дождевальной машины были установлены 123 дефлекторные насадки. Насадки изготовлены из полиэтилена на заводе «Капролит» г. Барнаула по заказу ФГУ «Алтаймелиоводхоз». Конструкция насадки отличается тем, что выходной канал (сопло) выполнен в форме конфузора с конусом 13-15°. Струя из сопла выходит с большой скоростью и ударяется о дефлектор, обтекает его, образуя тонкую водяную пленку, которая в воздухе распадается на мелкие капли. Средний размер капли составляет 0,7-0,8 мм, что в 2 раза меньше по сравнению с размером капель струйных дождевальных аппаратов. За счет уменьшения диаметра капель снижается в 4-5 раз ударная сила их воздействия на почву и растения, что повышает экологическую безопасность процесса полива, особенно рассады и всходов на плохо структурированных почвах.

Эта насадка менее энергоемка, проста по конструкции, технологична в изготовлении, надежна в эксплуатации, т.к. в ней отсутствуют подвижные детали. Материал, из которого она изготовлена, не подвергается коррозии, что обуславливает большую долговечность по сравнению со струйными дождевальными аппаратами. Затраты на изготовление насадки в 10 раз ниже, чем дождевальных аппаратов. Диаметр выходного отверстия первой от неподвижной опоры дождевальной насадки равен 2,4 мм, а к концу машины он увеличивается почти до 7 мм. Требуемое качество дождя обеспечивается при напоре 0,45 МПа.

На Лосихинской, Черемшанской и других оросительных системах используются дефлекторные насадки из полиэтилена, которые себя успешно зарекомендовали. С целью снижения мгновенной интенсивности дождя смежные дождевальные насадки устанавливаются так, чтобы факелы

дождя чередовались в шахматном порядке, т.е. в противоположные стороны относительно трубопровода. Дождевальные насадки, расположенные рядом с ходовыми тележками, должны быть установлены так, чтобы факелы дождя всегда были направлены противоположно направлению движения машины при поливе. Такая схема расстановки дождевальных насадок модернизированного дождевого пояса сводит к минимуму лужеобразование в районе тележек, обеспечивает их передвижение без пробуксовки и образования глубокой колеи. При этом обеспечивается требуемое качество полива вблизи неподвижной опоры.

Чтобы выдержать необходимую скорость движения машины и производительность при поливе не ниже производительности серийных машин, был рассчитан диаметр гидроцилиндра привода движения опоры на заданный напор.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных преобразований на дождевальной машине ДМУ «Фрегат» диаметр цилиндра был увеличен со 122 до 152 мм. Такие гидроцилиндры выпускаются серийно. Перевод дождевальных машин на низконапорный режим работы обеспечит экономию электроэнергии лишь в том случае, если насосно-силовое оборудование будет соответствовать расходу и требуемому напору [2]. Количество насосных агрегатов и потребляемая мощность будут зависеть от расчетного напора, числа одновременно работающих машин, протяженности и сложности оросительной системы. Эксплуатационные затраты при использовании дож-

девальной техники во многом определяются стоимостью электроэнергии.

Внедрение ДМ «Фрегат» с измененным дождевым поясом и низконапорными гидроцилиндрами позволило заменить насосно-силовое оборудование на менее мощное, что сократило энергозатраты на 20-25%, и как следствие, снизилась себестоимость полученной на орошении сельскохозяйственной продукции [2].

Выводы

В настоящее время в Алтайском крае из 270 ДМ «Фрегат» 189 переоборудованы на мелкодисперсное дождевание [3].

В перспективе все высоконапорные дождевальные системы должны быть заменены более экономичными и экологически безопасными низконапорными, что потребует в первую очередь модернизации ДМ «Фрегат» и замены насосно-силового оборудования.

Библиографический список

1. Слюсаренко В.В. Опыт эксплуатации ДМ «Фрегат» на низконапорном режиме / В.В. Слюсаренко, Л.А. Журавлева, Н.Ф. Рыжко // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – № 1. – С. 22-24.
2. Игнатович А.И. Совершенствование дождевальных систем на базе подземных вод Кулундинской степи / А.И. Игнатович, В.В. Мешков // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – № 4. – С. 41-43.
3. Урванцев Г.С. «Фрегаты» на фермерском поле / Г.С. Урванцев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2008. – № 1. – С. 34-37.

