

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 631.67

**Брусенков А.В.**  
канд. техн. наук, доцент

**Гриднев А.С.**  
магистрант

Тамбовский государственный технический университет  
Россия, г. Тамбов

## ОБЗОР И АНАЛИЗ МАШИН ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

---

В статье дается обзор и анализ машин для орошения сельскохозяйственных угодий, а также приведены их краткие технические характеристики.

**Ключевые слова:** орошение, сельскохозяйственные угодья, технические характеристики машин для орошения.

---

Орошение – это искусственное увлажнение почвы, являющееся наиболее распространенным видом мелиорации. Создание орошаемых полей, культурных пастбищ, сенокосов и так далее базируется на применении специально разработанных интенсивных технологий в луговом кормопроизводстве. Эти технологии включают в себя: создание высокопродуктивных сеяных травостоев из селекционных сортов, хорошо отзывчивых на дополнительное увлажнение; регулярное внесение необходимых доз и сочетаний минеральных удобрений, соблюдение режимов орошения и использования. Преимущество этих технологий заключается в гарантированном производстве высококачественного корма и устойчивой продуктивности орошаемых угодий в

условиях недостаточного увлажнения (южная лесостепь, степная и сухостепная зоны) и неустойчивого (переменного) увлажнения (лесная зона и северная лесостепь). Кроме того, в результате орошения в регионах недостаточного увлажнения создаются благоприятные условия для замены ксерофитного типа растительности на мезофитные сеяные травостой, отвечающие физиологическим особенностям кормления молочного скота [1; 2].

Создание орошаемых культурных пастбищ в пригородной зоне крупных промышленных центров и городов позволит обеспечить население высококачественным цельным молоком и продуктами его переработки (кисломолочные продукты, сметана, творог), не подлежащими дальнейшей транспортировке [1]. Наряду с решением этой важной социальной задачи создание орошаемых пастбищ позволяет получать быструю отдачу на затраты оросительной воды. Многолетние исследования, проведенные во ВНИИ кормов, МСХА и других научных учреждениях страны, доказывают, что прибавка продуктивности на 1 мм израсходованной поливной воды (10 м<sup>3</sup>) составляет 10 корм. ед., что позволяет дополнительно произвести 10 кг молока [3]. Этот показатель может служить экономическим критерием при планировании создания орошаемых луговых угодий и прогноза сроков окупаемости капитальных вложений и рентабельности текущих производственных затрат.

Режим орошения должен быть дифференцированным в зависимости от динамики погодных условий, механического состава почвы и типа травостоя, его требуется четко соблюдать для получения высокого эффекта от поливной воды. Для правильной организации орошения полив следует начинать при запасе влаги 80 % полевой влагоемкости (или наименьшей влагоемкости), не допуская снижения его в конце поливного цикла менее 60 %. Недостаточный полив приводит к недобору урожая и необеспеченности животных кормами в засушливый период вегетации. Чрезмерные поливы опасны, так как усиливают вымывание из почвы кальция, магния, азота, снижают содержание в растениях незаменимых аминокислот и водорастворимых углеводов, органических веществ, а также ухудшают физические свойства почвы [1; 4; 5].

Из ранее применявшихся и хорошо апробированных дождевальных машин и установок на культурных пастбищах и многоукосных травостоях целесообразно использовать ДДН-70, ДДН-100, ДДА-100МА, «Волжанку», «Фрегат», стационарные системы с дождевальными аппаратами ДД-3, а также технические средства нового поколения [6; 7]. На супесчаных почвах орошение пастбищ и сенокосов можно проводить любыми дождевальными машинами; на средне- и тяжелосуглинистых почвах целесообразнее применять машины с меньшей интенсивностью дождя [1].

Мобильный оросительный комплект КИ-5 предназначен для полива участков со сложным рельефом и различной конфигурацией [8]. Включает в себя передвижную насосную станцию типов СНП 15/70, СНП 7/70, транспортирующий и распределительный трубопроводы и два дождевальных крыла, оснащенных шестью среднеструйными дождевальными аппаратами типов «Роса-2», «Фрегат-3». Предусмотрена как одновременная, так и попеременная работа дождевальных крыльев. Техническая характеристика: площадь орошения – до 5,05 га; напор – 52 м; расход воды – 5–7 л/с; расстояние между гидрантами и аппаратами – 18 м; средняя интенсивность дождя с учетом перекрытия – 9,2–12,8 мм/ч; продолжительность полива одной позиции при поливной норме 300 м<sup>3</sup>/га – 3,1–2,4 ч.

Комплект импульсного микрождевания КИМД-0,1 предназначен для непрерывного, синхронно с ходом суточного водопотребления, орошения зеленных культур (лук на перо, укроп, петрушка, сельдерей, салат и другие), полива рассады овощных культур на приусадебных, садово-дачных участках, теплицах, а также орошения цветников и газонов [8]. Техническая характеристика: площадь орошения – 1 000 м<sup>2</sup>; подводимый расход – до 0,7 л/с; рабочее давление, МПа: на входе – не менее 0,25, в гидропневмоаккумуляторе: в начале выплеска – 0,20, в конце – 0,15; число дождевальных аппаратов – 16; радиус действия дождевальных аппаратов – 8 м; интенсивность водоподачи – 0,015–0,033 мм/мин; масса – 50 кг.

Передвижной ороситель «ОДРА 7528» предназначен для орошения больших площадей чистой водой, водой с примесью искусственных минеральных или жидких органических удобрений [8]. Техническая характеристика: шланг: длина – 280 м, диаметр – 75 мм, толщина стенки – 5 мм; габаритные размеры: 3 740 х 2 400 х 2 760 мм; масса, кг: с пустым шлангом 280, с водой в шланге – 2 400.

Самодвижущиеся дождевальные установки (рисунок 1) предназначены для автоматизированного полива дождеванием прямоугольных участков.



Рис. 1. Самодвижущаяся дождевальная установка

Приводятся в движение потоком воды, подаваемой от гидрантов или насосной установки. Могут комплектоваться программируемым устройством 1300 S, дизелем и турбиной для сматывания шланга, насосом для опорожнения трубы, ведущими и балластными дисками для колес тележки, дождевателями для подлистного полива, удлиненной стойкой для полива высокостебельных культур. Время автономной работы без оператора до 30 ч, что позволяет использовать их круглосуточно. Технические характеристики самодвижущихся дождевальных установок приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Технические характеристики самодвижущихся дождевальных установок**

Параметры	«Hidre»	«Senior»	«Sinkro»	«Ranger»	«Explorer»
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	8,28–16,66	16,2–27,36	20,16–41,4	36,72	95,4
Ширина захвата в штиль, м	48–66	64–74	70–78	81–122	100–156
Диаметр трубы, мм	50	63–70	75–82	90–110	120–140

Многоопорная дождевальная машина фронтального перемещения «КУБАНЬ-Л» предназначена для полива дождеванием кормовых, зерновых, овощных, технических культур, включая высокостебельные, на площадях со спокойным рельефом (рисунок 2) [8]. Полив осуществляется в автоматическом режиме при движении машины вдоль канала с помощью нпзконапорных дождевателей, равномерно расположенных сверху на водопроводящем трубопроводе. Системы управления и защиты обеспечивают выбор направления движения, пуск и остановку, задание

средней скорости хода машины с целью получения требуемой нормы полива и аварийную ее остановку. Обслуживают машину четыре человека.

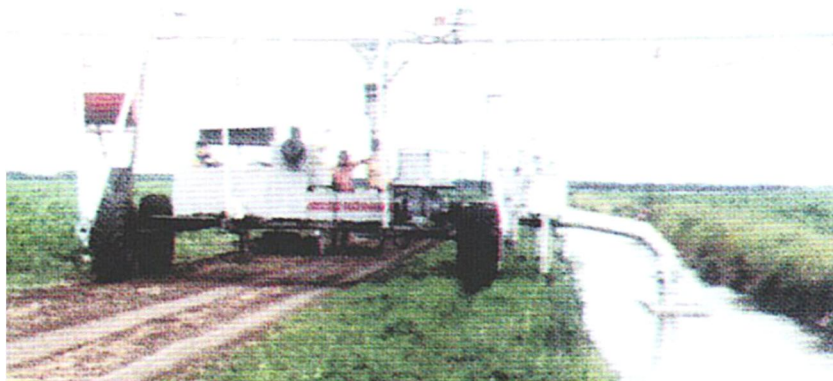


Рис. 2. Многоопорная дождевальная машина фронтального перемещения «КУБАНЬ-Л» в работе

Техническая характеристика: мощность – от двигателя ЯМЗ-238НД – 169 кВт, генератора БГ-30 – 30, крайних электродвигателей тележек – 0,75 и промежуточных – 1,1 кВт; расход воды – 200 л/с; ширина захвата дождем – 807 м; скорость движения без коррекции – 0,18–1,8 м/мин; интенсивность дождя – 1,3 мм/мин; масса – 41 000 кг.

Дождевальная электрофицированная машина кругового действия «КУБАНЬ-ЛК» предназначена для полива различных сельскохозяйственных культур, включая высокостебельные (рисунки 3) [8].

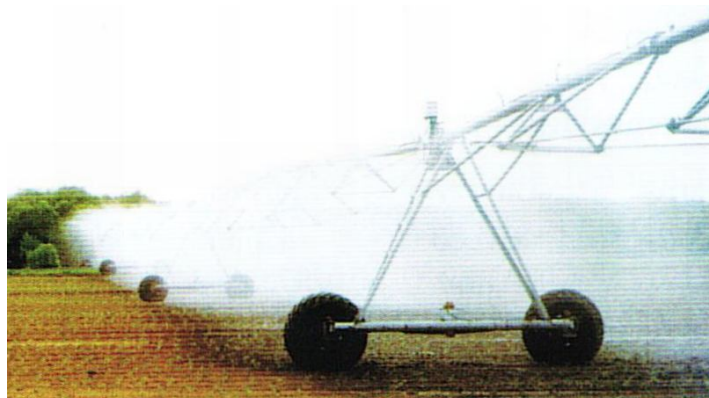


Рис. 3. Дождевальная электрофицированная машина кругового действия «КУБАНЬ-ЛК» в работе

Полив осуществляется дождеванием в движении по кругу, в центре которого осуществляется подача воды из закрытой оросительной сети и электропитания. Перед машиной устанавливается запорная арматура внешней оросительной сети, управляемая сигналами от машины. Привод передвижения машины электромеханический. Электропитание от внешней оросительной сети подается по кабелю от трансформаторной понизительной станции в шкаф управления машины и далее через систему управления электроприводом подводится к электродвигателям мотор-редукторов, которые через карданную трансмиссию и колесные редукторы вращают пневматические колеса тележек. Пуск и остановка машины производятся как со шкафа управления, расположенного на неподвижной опоре машины, так и дистанционно, с центрального пульта управления, который может располагаться практически на любом расстоянии от машины. Машина обеспечена автоматической системой аварийной защиты.

Двухконсольный дождевальная агрегат «АЛЬБАТРОС» предназначен для полива дождеванием любых сельскохозяйственных культур, в том числе молодых садов и виноградников (рисунк 4) [8]. Приводится в действие от ВОМ трактора или дополнительного дизельного двигателя.



Рис. 4. Двухконсольный дождевальная агрегат «АЛЬБАТРОС»

Техническая характеристика: производительность – от 150 м<sup>3</sup>/ч; ширина захвата с концевыми дождевателями – 95 м; рабочее давление – 0,15 МПа; диаметр трубы – 110 мм; время приведения в рабочее состояние – 10 мин.

На рисунке 5 представлена система капельного орошения серии T-TAPE TSX. Она предназначена для увлажнения почвы в корнеобитаемом слое растений путем непрерывной (капельной) подачи воды. Выпускается в трех модификациях: T-TAPE TSX – 500 – для стандартного экономного использования, T-TAPE TSX 700 – для больших и вытянутых полей, T-TAPE TSX Tree&Vine – для садов и виноградников.



Рис. 5. Система капельного орошения серии T-TAPE TSX

Стандартная система T-TAPE TSX включает в себя источник орошения, насос, фильтры, регуляторы расхода и давления воды, ленту T-Tape, систему магистральных и внутрипочвенных ПВХ и ПНД трубопроводов, растворный узел, оснащенный микрокомпьютером для управления поливом, датчиками рН и проводимости, фильтром тонкой очистки, счетчиком воды. Вода из подающей трубы через многочисленные фильтрующие входные отверстия поступает в лабиринтный канал, регулирующий расход воды, а затем через щелевидный водовыпуск каплями выходит наружу. Фильтрующие входные отверстия, регулирующие лабиринт канал и щелевидный водовыпуск, являются частями турбулентного эмиттера, интегрированного в капельную ленту. Щелевидная конструкция эмиттера уменьшает риск повреждения насекомыми, препятствует проникновению корней и практически предотвращает блокирование внешним материалом. Технические характеристики: расход воды на 1 га (под овощные культуры) в сутки – 50–60 м<sup>3</sup>; рабочее давление – 0,055–0,08 МПа; срок службы – 2–4 года.

Станции насосные передвижные дизельные предназначены для подачи воды в самодвижущиеся дождевальные установки как из открытой оросительной сети, так и из гидрантов с малым напором (рисунок 6) [8].



Рис. 6. Общий вид передвижных насосных станций дизельного типа

Технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Технические характеристики передвижных насосных станций дизельного типа**

Параметры	«Cadoppi»	«Cadoppi»	«Rovatti»	«Caprari»	«Rovatti»	«Rovatti»
Тип двигателя	«Lombardini»	«Ruggenini»	«Iveco Aifo»	«Iveco Aifo»	«John Deere»	«Deutz»
Подача, м <sup>3</sup> /ч	6–36	33–66	42–270	48–234	48–285	42–246
Напор, м	43–80	60–129	80–175	66–139	97–162	100–182

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоренко В.Ф., Сапожников С. Н., Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Шпаков А.С., Воловик В.Т., Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Привалова К.Н., Каримов Р.Р., Ахламов Ю.Д., Победнов Ю.А., Попов В.В. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – 2017. – 196 с.
2. Дементьев В.Г. Орошение. – М.: Колос, 1979. – 303 с.
3. Кутузова А.А., Морозова З.В., Воробьев Е.С., Кулебякин Ю.Н. Культурные пастбища в молочном скотоводстве. – М.: Колос, 1974. – 272 с.
4. Морозов Н.М., Скоркин В.К., Скоркин А.В. Создание прочной кормовой базы и технических средств нового поколения – залог успешного развития животноводства // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – № 4 (24). – С. 4–9.
5. Капустин В.П., Брусенков А.В. Органические удобрения и урожайность сельскохозяйственных культур // Техника и технологии в животноводстве. – М.: ИМЖ-филиал Федерального госуд-го бюдж. об-раз. учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр «ВИМ». – 2020. – № 2 (38). – С. 86–89.
6. Ольгаренко Г.В., Ольгаренко Д.Г., Капустина Т.А. Ресурсосберегающие технологии и техника орошения // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 8 (218). – С. 28–31.
7. Турапин С.С., Костоварова И.А., Шлепов С.А. Разработки и испытания отечественной дождевальной техники // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 11 (221). – С. 27–31.
8. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Мишуров Н.П., Гольяпин В.Я., Крюков И.В., Морозов А.И., Колчина Л.М., Кузьмина Т.Н., Неменуцкая Л.А., Соловьева Н.Ф., Шилова Е.П. Новая техника для АПК: (по материалам 6-й Российской агропромышленной выставки «Золотая осень»): каталог / В.Ф. Федоренко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 168 с.

**Brusnikov A.V.**

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

**Gridnev A.S.**

master's student

Tambov State Technical University

Russia, Tambov

## OVERVIEW AND ANALYSIS OF AGRICULTURAL IRRIGATION MACHINES

---

The article provides an overview and analysis of machines for irrigation of agricultural land, as well as their brief technical characteristics.

**Key words:** *irrigation, agricultural land, technical characteristics of irrigation machines.*

---