

УДК 631.347

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПРИПОВЕРХНОСТНОГО ПОЛИВА НА ДМ «ФРЕГАТ»**

*Рыжко Н. Ф., д-р техн. наук, Рыжко С. Н., Рыжко Н. В., Ботов С. В., Хорин С. А.*

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации», г. Энгельс, Саратовская область*

Ключевые слова: Приповерхностный полив, дождевальная насадка, дефлектор, обратный конус, устройство приповерхностного полива, высота установки дождевателя, равномерность полива.

Аннотация: При поливе многоопорными дождевальными машинами наблюдаются значительные потери поливной воды на испарение и снос ветром. Разработаны устройства приповерхностного полива с усовершенствованными дождевателями, которые монтируются на трубопроводе машины по учащенной схеме и позволяют регулировать высоту расположения дождевателей над поверхностью поля. Это обеспечит более равномерную подачу оросительной воды, снижение потерь воды на испарение и снос, уменьшение среднего диаметра капель и мощность дождя в конце машины и повысит урожайность сельскохозяйственных культур.

Keywords: Surface irrigation, sprinkler nozzle, a deflector, a reverse cone, the device surface irrigation, the installation height of the sprinkler, the uniformity of irrigation.

Summary: When watering sprinkler multisupporting machines, there are considerable losses of irrigation water to evaporation and wind drift. The developed devices of surface irrigation with improved sprinklers, which Monti ruyutsya in the machine pipeline for rapid schema and allow you to adjust high-the location of the sprinklers above the surface of the field. This will ensure a more equal-dimensional, irrigation water supply, reduce water losses for evaporation and drift, the reduction in the average droplet diameter and the power of the rain at the end of the machine and increase the productivity of agricultural crops.

Дождевальная машина «Фрегат» является наиболее распространённой в мелиоративном комплексе страны и имеет ряд значительных преимуществ. В то же время многочисленные исследования работы многоопорных ДМ «Фрегат» показали, что потери воды на испарение и снос ветром в среднем составляют 10...15 %, а в дневные часы могут достигать 20...30 % и более [1-4]. Значительные потери воды обусловлены большой высотой подъема (до 4...8 м) дождевого облака над поверхностью почвы при поливе среднеструйными дождевальными аппаратами и сносом дождя при ветре.

Одним из направлений улучшения качества полива является применение устройств приповерхностного полива (УПП), которые снижают высоту установки дождевателей над поверхностью почвы и растениями. На зарубежных машинах типа Valley, Zimmatic, Bauer, Western, RKD, T-L, Reinke и др. применяются устройства приповерхностного полива [1-4], которые выполнены из напорного рукава, на нижнем конце которого устанавливаются дождевальные насадки. В нашей стране разработаны устройства приповерхностного полива для дождевальных машин «Фрегат» и «Кубань-ЛК» [4], однако исследования показали, что они

отличаются значительной металлоемкостью, сложностью в изготовлении, недостаточной надежностью в работе, а также сложностью и трудоемкостью при монтаже и демонтаже. Известные дождеватели, используемые на УПП (особенно дождевальные аппараты), при поливе создают дополнительный реактивный момент, который может вызвать поломку стальных труб. Вода, которая остается в нижней части устройства после завершения поливов, зимой замерзает и размораживает чугунные угольники.

С учётом вышеизложенного в ВолжНИИГиМ разработана дождевальная насадка с дефлектором «обратный конус» (рис. 1а), которая состоит из корпуса 1 с коническим дефлектором 2, выполненным в виде обратного конуса. Также разработано устройство приповерхностного полива типа «сборная штанга» или «сборный рукав» (рис. 1б и 1в), которое изготавливается из более дешевых и доступных материалов неподверженных коррозии (напорный рукав, полихлорвиниловые и полипропиленовые трубы и др.). Устройства монтируются возле трубопровода машины «Фрегат» или с разнесом на горизонтальных тросах. Они простые в изготовлении, обеспечивают слив воды после завершения поливов, и минимизирует реактивный момент от выходящей струи.

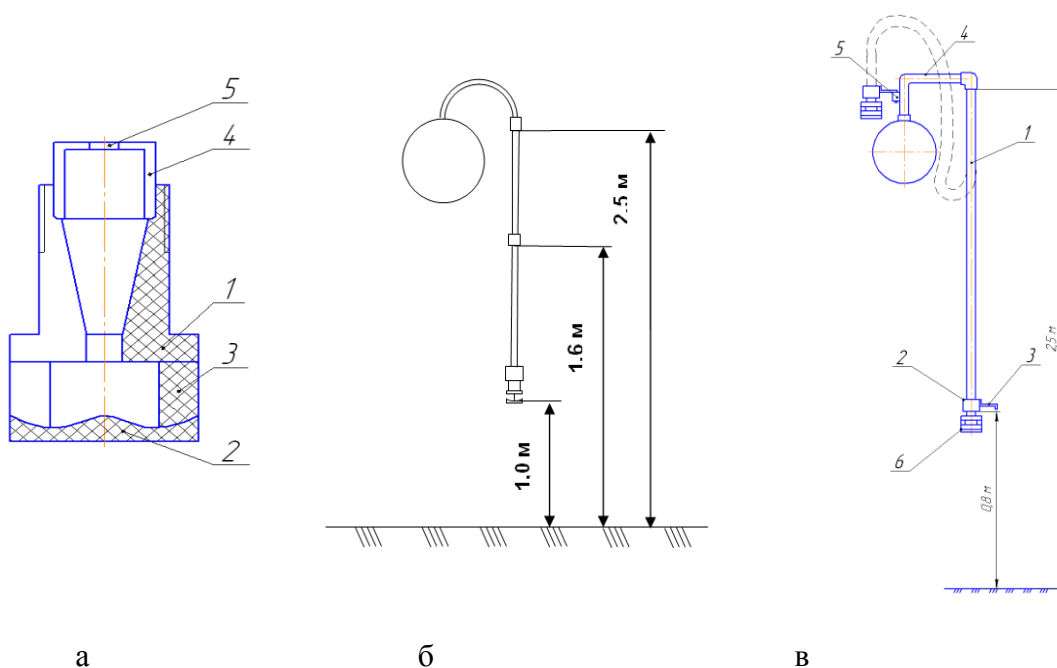


Рисунок 1 - Дождевальная насадка с дефлектором «обратный конус» (а) и устройства приповерхностного полива типа «сборная штанга» (б) и «сборный рукав» (в)

Регулировка высоты установки дождевателей осуществляется за счёт демонтажа (рис. 1б) части труб (рукава) УПП или за счет монтажа дождевальной насадки на переходнике выше трубопровода дождевальной машины «Фрегат».

Устройства приповерхностного полива с дождевальными насадками, установленными на трубопроводе ДМ «Фрегат» по учащенной схеме, обеспечивают повышение равномерности полива при ветре с 0,53 до 0,72. Высота подъёма дождевого облака снижается до 1.1...1,7 м над поверхностью поля, что обеспечивает уменьшение потерь воды на испарение и снос в 1,5...1,8 раза (с 10,4...22,3 %, до 6,0...14,3 %). Средний размер капель дождя дождевальных насадок по сравнению со среднеструйными аппаратами уменьшается до 0,5-0,9 мм, что снижает энергетическое воздействие дождя на почву. Все это способствует повышению запасов влаги в почве после каждого полива и повышению урожайности сельхозкультур на 5,5...18,0 % и обеспечивает экономическую эффективность от внедрения устройств приповерхностного полива на ДМ «Фрегат» в пределах 81,8...508,2 тыс. рублей на машину (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительные показатели эффективности применения на ДМ «Фрегат» УПП с дождевальными насадками (ООО «Берёзовское», 2016 г.)

Показатели работы	Дождевальная машина «Фрегат»	
	базовая с дефлекторными насадками	модернизированная с УПП-ДН
Норма полива за сезон, м <sup>3</sup> /га	980	980
Коэффициент эффективного полива при скорости ветра 3,8 м/с	0,53	0,72
Потери воды на испарение и снос (средние за сезон), %	16	9
Запас влаги после поливов в слое 0-50 см, мм	85,7	88,0
Крупность капель дождя, мм	0,8	0,8
Мощность дождя, Вт/м <sup>2</sup>	0,19-0,58	0,19-0,38
Урожайность сои, ц/га	21,3	25,1
Прибавка урожая, ц/га	-	3,8
Экономическая эффективность, тыс. руб. на машину	-	508,2

При стоимости одного комплекта УПП типа «сборный рукав», «сборная штанга» и «поворотная штанга» для 16-опорной ДМ «Фрегат» в пределах 75 тыс. рублей оборудование окупаются в первый год эксплуатации.

#### Выводы.

1. Высота подъёма дождевого облака ДМ «Фрегат» с дождевальными насадками, установленными на устройствах приповерхностного полива, снижается до 1.1...1.7 м над поверхностью поля, что обеспечивает уменьшение потерь воды на испарение и снос в 1,5...1,8 раза (с 10,4...22,3 %, до 6,0...14,3 %).

2. При испытаниях устройств приповерхностного полива с дождевальными насадками в ООО «Берёзовское» запас влаги в почве после двух поливов увеличился в среднем на 7,7 %. Внедрение устройств приповерхностного полива с дождевальными насадками, смонтированными по учащенной схеме на трубопроводе машины, за счет более равномерной подачи оросительной воды, снижения потерь воды на испарение и снос, уменьшения среднего диаметра капель и мощности дождя в конце машины обеспечивает повышение урожайности сельхозкультур на 5,5...18,0 %.

Экономическая эффективность от повышения урожайности сельскохозяйственных культур составляет 81,8...508,2 тыс. руб. на машину (цены 2016 г.). При стоимости одного комплекта УПП с дождевальными насадками в 75 тысяч рублей, оборудование окупается в первый год эксплуатации.

#### **Список используемых источников:**

1 Ресурсосберегающие энергоэффективные экологически безопасные технологии и технические средства орошения. Справочник под общ. редакцией Г. В. Ольгаренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2015 – 264 с.

2 Рязанцев А. И. Механизация полива широкозахватными дождевальными машинами кругового действия в сложных условиях. – Рязань, 1991.

3 Слюсаренко В. В. Новые технические решения для модернизации дождевальных машин «Фрегат» и результаты их внедрения / В. В. Слюсаренко, Н. Ф. Рыжко // Известия Самарского ГАУ. – 2011. – № 3. – С. 16-20.

4 Рыжко Н. Ф. Совершенствование дождеобразующих устройств для многоопорных дождевальных машин // Рыжко Н. Ф. – ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2009. – 176 с.