

Канд. техн. наук В. И. КУЗНЕЦОВ
(ВНИИГиМ)

Инж. Н. С. ЧЕРНОВ
(Киргизская МИС)

001.5:646.825(575.2)

Опыт орошения дождеванием в Киргизии

с поверхностным поливом с применением сифонов и гибких трубопроводов увеличивается на 13—22%.

Важным и общеизвестным достоинством дождевания является возможность подать на поле любую малую норму воды — до $250 \div 300 \text{ м}^3/\text{га}$, что неосуществимо при бороздковом поливе, независимо от способа подачи воды в борозды. Чем же объясняется большой расход воды при дождевании и является ли это неизбежным, органическим недостатком этого способа полива?

Лучшим ответом на эти вопросы являются результаты специальных исследований, проведенных в 1966—1967 гг. группой научных сотрудников ВНИИГиМа им. А. Н. Костякова и Киргизского НИИ водного хозяйства.

Предварительные исследования, проведенные в Киргизской МИС в 1963—1964 гг. отделом орошения Киргизского НИИВХ, показали, что

■ СПОСОБЫ и техника орошения — один из самых актуальных вопросов орошаемого земледелия. Кандидат техн. наук Д. С. Ласточкин в своей статье * указывает на ряд органических, по его мнению, недостатков способа полива дождеванием. При этом он, в частности, ссылается на данные о расходе воды при различных способах полива в Киргизии, подчеркивая тот факт, что расход воды при дождевании по сравнению

* Ласточкин Д. С. О механизации полива сельскохозяйственных культур на Украине. «Гидротехника и мелиорация» № 10, 1969.

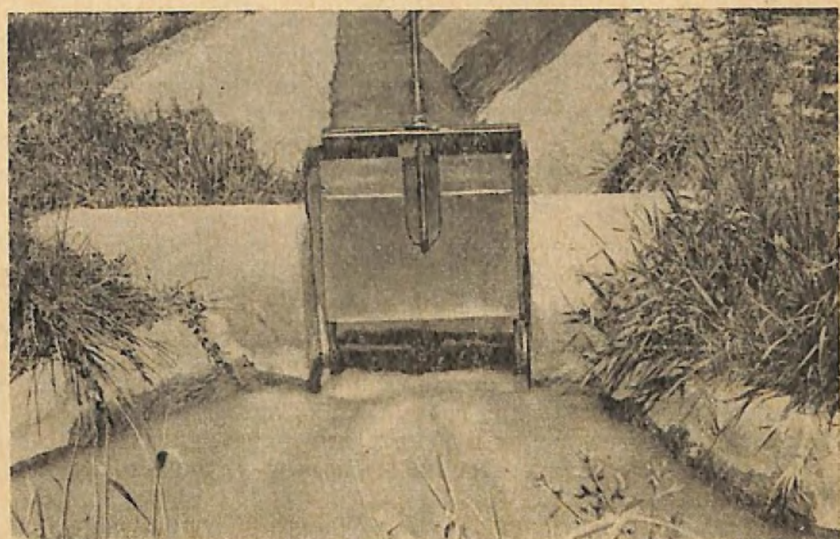


Рис. 1. Водовыпуск из хозяйственного распределителя Р-7 в распределитель Р-7-21

из каждых 100 м^3 воды, подаваемых на поливной участок МИС, только немногим более 60 м^3 использовалось для полива, а 40 м^3 шло в сброс. Иными словами, коэффициент использования оросительной воды (КИВ) на поливном участке не превышал 0,6. Сброс воды из отдельных оросителей, из которых агрегат ДДА-100М непосредственно забирал воду, составлял от 20 до 40% головного расхода.

В 1966 г., к моменту начала исследований, в Киргизской МИС насчитывалось 38 агрегатов ДДА-100М и 3 машины ДДН-45. Из общей площади орошения 4060 га поливалось дождеванием 2195 га. Выборочные замеры объемов расхода оросительной воды на поливных участках и сброса ее из оросителей подтвердили ранее полученные данные о большой величине сброса и низком КИВ на поливном участке и в хозяйстве в целом.

Для проведения исследований выбрали опытный участок площадью 75 га. Оросительная сеть на участке была переустроена. Взамен оросителей с большими уклонами протрассировали новые, параллельные горизонталям; после тщательной планировки уклон их составлял не более 0,002. Тем самым была ликвидирована опасность размыва русла оросителей. Старый участковый распределитель, который делил поливной участок на две части площадью 35 и 40 га, также был ликвидирован. Новый распределитель протрассировали по границе поливного участка, русло его облицовали плитами сборного железобетона (рис. 1). В голове распределителя и в местах выхода воды в оросители установили железобетонные водовыпуски с металлическими щитами и водометными сооружениями.

При последующих поливах выяснилось, что большой сброс воды из оросителей объясняется не только размывом и разрушением русла оросителя, но также и неплотным перекрытием русла перемычкой во время полива. Перемычка представляла собой прямоугольный брезентовый фартук со сторонами размером $1,0 \times 1,2$ или $1,0 \times 1,5 \text{ м}$, верх которого двумя тросами крепился к нижнему поясу фермы, а нижняя часть — к всасывающему клапану агрегата ДДА-100М (рис. 2). Взамен ее была предложена более совершенная конструкция перемычки из брезента в форме трапеции, повторяющей сечение русла оросителя с размерами сторон: внизу — 1 м, вверху — 3 м и высотой 1 м. По нижней кромке перемычки пришили рукав диаметром

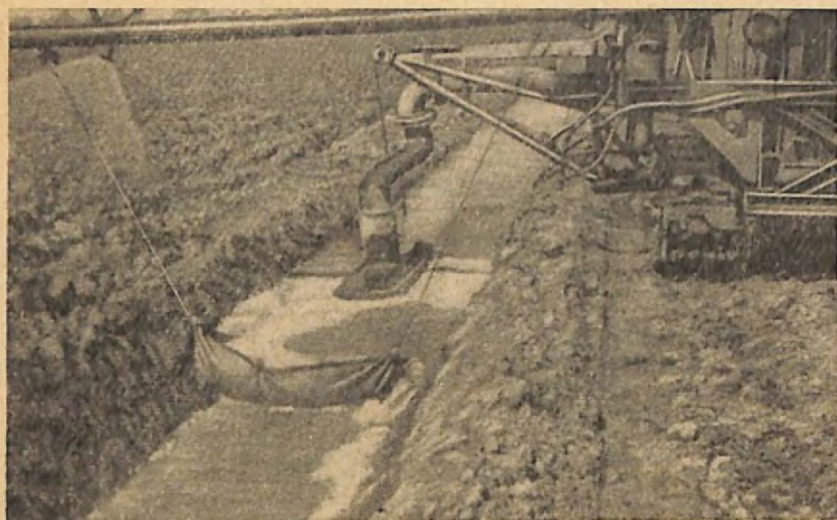


Рис. 2. Брезентовая перемычка прямоугольного сечения на оросителе (вид с нижнего бьефа)

6—8 см, в который насыпали мелкий гравий с песком, чем было достигнуто более плотное перекрытие русла оросителя (рис. 3).

Все эти мероприятия — устройство оросителей с небольшими уклонами, тщательная их планировка и облицовка русла, новая конструкция перемычки и нормированный забор воды в голове оросителя и участкового распределителя — позволили уменьшить сброс воды из оросителей с 16—25% до 5—6% головного забора. КИВ на поливном участке увеличился при этом с 0,614 до 0,92. Таким образом, из каждых 100 м³ воды, забранной в голове оросительной сети, после переустройства на поле подавалось уже 92 м³, а в сброс шло 8 м³. Был успешно решен и другой весьма важный вопрос: накопление оросительной воды ночью, когда дождевание прекращается, и сработка собранного объема в дневные часы. Роль бассейнов суточного регулирования выполняли в хозяйстве семь прудов-водоемов полезным объемом 584 тыс. м³ и общей площадью 36,1 га (рис. 4).

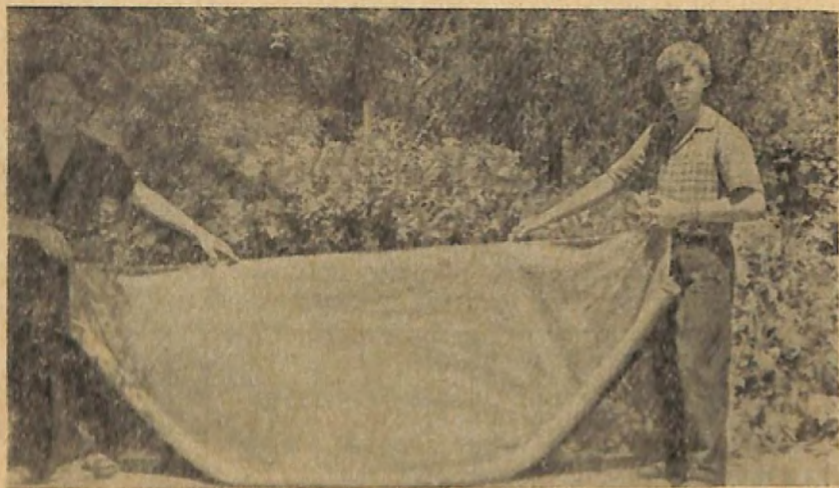


Рис. 3. Брезентовая перемычка трапецидальной формы с уплотняющим поясом



Рис. 4. Водоем в первом отделении Киргизской МИС

При переходе на полив дождеванием пруды можно использовать одновременно для сбора, накопления и вторичной подачи на полив сбрасываемой с поливных участков воды, за счет чего КИВ по хозяйству в целом будет выше, чем на отдельно взятых поливных участках. Расчет показывает, что при зарегулированной площади полива 1653 га коэффициент использования оросительной воды в хозяйстве может быть повышен до 0,96.

В 1967 г. в Киргизской МИС был проведен также опыт сравнения эффективности полива сахарной свеклы по бороздам с подачей воды через сифоны и дождеванием с помощью агрегата ДДА-100М. Опыт проводили на двух смежных картах длиной 420 и шириной 120 м. Почвы суглинистые, средней водопроницаемости. Уклон в направлении полива 0,006. Сравнение производили по следующим показателям: фактическая поливная норма, глубина и равномерность увлажнения почвы, объем воды, задержавшейся в метровом, активном слое почвы, объем воды, ушедшей на пополнение грунтовых вод, объем поверхностного сброса и положение грунтовых вод до и после полива. Результаты опыта (см. таблицу) убедительно свидетельствуют в пользу полива дождеванием.

Следует добавить, что увлажнение почвы при бороздковом поливе было явно неравномерным. Примерно на 30% площади карты вода не дошла до конца борозд на длину от 30 до 70 м. Из части борозд наблюдался сброс воды. Полив по бороздам продолжался около 24 часов, в то время как дождевание — 16 часов. В обоих случаях на поливе был занят один человек.

Опыт Киргизской МИС показывает, что потребление и расходование воды при поливе дождеванием целиком зависит от правильного устройства

Таблица

Сравнительная эффективность способов полива сахарной свеклы

Способ полива	Количество воды, м ³ /га						Сброс, % годового водозабора
	поданной на карту	сброшенной с поля	сброшенной из оросителя	ушло ниже метрового слоя	суммарный сброс	осталось в метровом слое	
По бороздам	1763	24	—	815	839	924	48
Дождеванием	946	—	86	137	223	723	23,4

оросительной сети и организации работ в данных конкретных условиях. Отсюда следует, что при оценке того или иного способа полива нельзя оперировать обобщенными фактическими данными. Нужно учитывать уровень организации работ, при котором эти данные получены. Нам кажется, что именно недоучет этого обстоятельства является причиной вывода Д. С. Лас-точкина о необходимости ограничить применение полива дождеванием.

Последний вопрос, который затронут в статье, — это затраты труда и стоимость полива при различных способах и технике полива и, в частности, при дождевании.

Другой вывод автора — о том, что производительность труда в расчете на одного человека при дождевании агрегатом ДДА-100М ниже, чем при бороздковом поливе с применением гибких шлангов, — также представляется нам необоснованным.

Во-первых, неправильно сравнивать стоимость полива по бороздам и дождеванием, принимая в обоих случаях одинаковую поливную норму — $700 \text{ м}^3/\text{га}$. При дождевании столь высокая поливная норма применяется как исключение, средняя же норма составляет $450\text{—}500 \text{ м}^3/\text{га}$. При бороздковом поливе даже с применением сифонов и гибких трубопроводов фактическая поливная норма обычно значительно выше — $1000\text{—}1200 \text{ м}^3/\text{га}$ и более.

Во-вторых, действительно ли во всех случаях для обслуживания агрегата ДДА-100М необходимы 3—4 человека? Опыт показывает, что это целиком зависит от организации работ. В частности, в Киргизской МИС, в значительно более сложных, чем, скажем, в Голодной степи или на Украине, условиях рельефа, агрегат ДДА-100М обслуживается всего лишь одним человеком. Этого удалось добиться благодаря отказу от общепринятой «классической» схемы организации полива, согласно которой в русле оросителя устанавливается глухая перемычка. Чтобы установить такую перемычку, нужны два человека. В Киргизской МИС переносная перемычка, устанавливаемая наглухо, была заменена брезентовым фартуком (положком), закрепленным непосредственно на агрегате. Такая перемычка не требует труда и времени на многократную перестановку в оросителе, так как она движется по руслу вместе с агрегатом (рис. 5). Это позволило освободить при работе агрегата



Рис. 5. Брезентовая перемычка трапецидального сечения (вид с нижнего бьефа)

ДДА-100М одного человека—поливальщика — с его обязанностями успешно справляется тракторист.

Тракторист сам перед началом полива открывает воду в голове участка и устанавливает по водомеру заданный ее расход. Отказ от использования глухих перемычек позволил начинать полив не только с головной части оросителя, но и с концевой, что исключило холостые проезды агрегата и также повысило производительность труда на поливе.

Значительной экономии времени достигли механизаторы Киргизской МИС и при очистке водозаборного клапана агрегата за счет замены ручной лебедки для подъема клапана гидравлическим подъемником. Если раньше на эту операцию затрачивалось 3—5 минут, то с гидроподъемником затрачивается несколько секунд; тракторист, не прекращая полива и не срывая вакуума, несколько раз быстро поднимает и опускает клапан, ударяя днищем о воду и очищая его от грязи и мусора.

В результате улучшения организации полива коэффициент использования рабочего времени на поливном участке оказался весьма высоким — 0,96.

По замерам, сделанным на Киргизской МИС, было установлено, что при средней поливной норме $400 \text{ м}^3/\text{га}$ тракторист поливал за 12,5 часа 9,4 га сахарной свеклы, или около 6 га за восьмичасовую смену (рис. 6).

По расчетам планово-экономического отдела Киргизской МИС, затраты труда на полив агрегатом ДДА-100М составляют при норме $400 \text{ м}^3/\text{га}$ 3 руб. 84 коп. за гектар. Зарплата поливальщику (трактористу) составляет 5 руб. за норму 2,5 га, или 2 руб за политый гектар. Для сравнения укажем, что при бороздковом поливе сахарной свеклы в этом же хозяйстве установлены следующие показатели: норма выработки на одного поливальщика при первом поливе составляет 0,45 га, при последующих поливах — 0,6 га, оплата за норму 3 руб. 09 коп., оплата за один гектар при первом поливе 6 руб. 83 коп., при последующих — 5 руб. 16 коп. Таким образом, стоимость полива одного гектара дождеванием при помощи агрегата ДДА-100М меньше, чем при бороздковом поливе, примерно в два раза, а норма выработки на одного человека в 4—5 раз выше.

Применение на поливе дождевальных машин позволило сократить в Киргизской МИС число поливальщиков, занятых на ручном поливе, со 180 до 60 человек и создать комплексные звенья по возделыванию сахарной



Рис. 6. Дождевальная агрегат ДДА-100М на поливе сахарной свеклы в Киргизской МИС

свеклы с выполнением всех основных работ, включая и механизированный полив. Средний урожай фабричной свеклы в 1967 г. в комплексных звеньях, состоящих из 7—8 человек и обрабатывающих площадь 120—130 га, составил 474 ц/га вместо 420 ц/га по плану. Себестоимость одного центнера продукции была 1 руб. 54 коп. вместо 1 руб. 60 коп. по плану. Затраты рабочего времени на возделывание центнера фабричной свеклы в механизированном звене не превышают 0,1 чел.-дня вместо 0,15 чел.-дня по плану при нагрузке на одного рабочего в 15—18 га. В целом дождевание в Киргизской МИС оказалось весьма эффективным.

Данные наших исследований не позволяют нам согласиться с выводами Д. С. Ласточкина, по крайней мере в той степени, в какой они относятся к Киргизии. Думается, что и по отношению к другим районам нашей страны, в частности к Украине, эти выводы вряд ли можно считать справедливыми, так как не анализируются условия, в которых получены данные, компрометирующие дождевание. Без такого анализа любое заключение выглядит поспешным и необоснованным. Неправильно, на наш взгляд, также противопоставлять один какой-либо способ полива другим, как это делает Д. С. Ласточкин, предлагая основное внимание уделить способу полива с применением гибких трубопроводов. При выборе способа и техники полива «... нужно исходить из особенностей различных способов полива и соответствия их природным и хозяйственным условиям» [1].

Д. С. Ласточкин прав, когда указывает на необходимость разработки надежных средств механизации полива сельскохозяйственных культур с применением гибких трубопроводов. Однако этот вывод следует распространить на все средства механизации полива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асоченский А. Н. Орошение и обводнение в СССР. М., изд-во «Колос», 1967.
2. Бикмаматов Х. Д. Опыт полива дождеванием в Киргизии. «Гидротехника и мелиорация» № 4, 1967.