

5 Власенко, М. В. Фитомелиоративное состояние кормовых угодий в Астраханской области / А. В. Вдовенко, М. В. Власенко, С. Ю. Турко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3(31). – Р. 86–91.

6 Улучшенные технологии рационального использования и фитомелиорации агроландшафтов / И. П. Свинцов [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – 64 с.

7 Технология создания устойчивых кормовых фитоценозов в условиях орошения Северо-Западного Прикаспия / В. П. Зволинский, В. А. Федорова, Т. В. Мухортова, М. В. Власенко, С. Ю. Турко // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 68–75.

8 Турко, С. Ю. Устойчивость и долговечность кормовых фитоценозов деградированных пастбищ / С. Ю. Турко, А. В. Вдовенко, С. Н. Сивцева // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 2(98). – С. 176–186.

9 Турко, С. Ю. Моделирование функционирования пастбищ в целях прогнозирования их состояния при хозяйственной эксплуатации / С. Ю. Турко, К. Ю. Трубакова // Вестник Башкирского ГАУ. – 2018. – № 1(45). – С. 33–38.

10 Власенко, М. В. Современное состояние степной растительности Придонских песчаных массивов / М. В. Власенко, А. К. Кулик // Аграрная Россия. – 2017. – № 9. – С. 22–29.

УДК 631.675.2:631.51.01

Ш. Я. Пулатов

Таджикский аграрный университет имени Шириншо Шотемура, Душанбе, Республика Таджикистан

ВЛИЯНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ГЛУБОКОГО РЫХЛЕНИЯ НА ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, СРОКИ И НОРМЫ ПОЛИВОВ ХЛОПЧАТНИКА

Целью исследования является изучение влияния предполивной влажности почвы на сроки и нормы поливов хлопчатника в зависимости от технологии полива и уклона поливного участка. В результате многолетнего исследования было выявлено, что в варианте производственного полива по обычной технологии с проведением четырех поливов по схеме 0-2-2 оросительная норма в среднем за три года исследований составила: при уклоне участка 0,01 – 7755 м³/га, при уклоне 0,04 – 7886 м³/га. На фоне применения дифференцированного глубокого рыхления почвы поперек поля при соблюдении оптимального режима орошения (поливы при влажности 65-70-60 % НВ) количество поливов составило семь со схемой 2-4-1. Оросительная норма в среднем за годы исследований при уклоне участка 0,01 составила 6768 м³/га, а при уклоне 0,04 – 6929 м³/га. Установлено, что разница между оросительными нормами в двух сопоставляемых вариантах в среднем на участке с уклоном 0,01 составила 987 м³/га и с уклоном 0,04 – 957 м³/га.

Ключевые слова: глубокое рыхление; влажность почвы; бороздковый полив; оросительная норма; эффективное водопользование.

Sh. Ya. Pulatov

Tajik Agrarian University named Shirinsho Shotemur, Dushanbe, Republic of Tajikistan

INFLUENCE OF DIFFERENTIATED DEEP LOOSENING ON SOIL MOISTURE, TERMS AND IRRIGATION RATE OF COTTON

The aim of the research is to study the effect of pre-irrigation soil moisture on the terms and rate of irrigation of cotton, depending on the irrigation technology and slope of the irrigated area. As a result of a multi-years research, it was determined that in the variant of the “industrial irrigation” with the usual technology of 4 irrigations with the scheme 0-2-2,

the average irrigation rate for three years of research was: with a slope of 0.01 – 7755 m³/ha and with a slope of 0.04 – 7886 m³/ha. In the variant of differentiated deep loosening of soil across the field, in compliance with the optimal irrigation regime (irrigation at nominal value moisture 65-70-60 %), there were 7 irrigations with the scheme 2-4-1. The average irrigation rate on over the years of research with the area slope of 0.01 was 6768 m³/ha, and with a slope of 0.04 was 6929 m³/ha. It was found that the difference between irrigation norms of two compared variants on average in the field with a slope of 0.01 was 987 m³/ha and with a slope of 0.04 was 957 m³/ha, respectively.

Key words: deep loosening; soil moisture; furrow irrigation; irrigation rate; effective water use.

Введение. В настоящее время одной из основных глобальных проблем XXI в. является дефицит водных ресурсов. За последние 60 лет потребление водных ресурсов на нашей планете увеличилось в 8 раз. К середине столетия многие страны вынуждены будут импортировать воду. Вода является достаточно ограниченным ресурсом, она в настоящее время становится важным ключевым фактором геополитики и одновременно одной из причин глобальной напряженности и конфликтных ситуаций. Мировое сельское хозяйство использует 2,8 тыс. км³ пресной воды в год. Это составляет 70 % потребления пресной воды в мире, что в 7 раз больше используемой в мировой промышленности воды. Почти вся вода в сельском хозяйстве используется для орошения. На орошаемых землях производится около 40 % мирового продовольствия и 60 % зерновых культур [1]. По данным Международной комиссии по ирригации и дренажу, площадь орошаемых земель в мире составляет около 299,488 млн га [2].

Основатель мира и национального единства – Лидер нации Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон в своем Послании к Маджлиси Оли (Парламенту Республики Таджикистан) обратил внимание на дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, модернизацию мелиоративных и ирригационных сооружений, широкое внедрение интенсивных методов, прежде всего разработку и внедрение современных ресурсосберегающих агротехнологий. Несмотря на то, что Республика Таджикистан богата водными ресурсами, в нынешних условиях и с учетом интересов будущих поколений необходимо регулярно принимать меры по соблюдению высокой культуры земледелия, экономному расходу воды для орошения земель, использованию инновационных водосберегающих технологий в сфере сельского хозяйства и защите водных ресурсов.

В последующие годы увеличится отрицательное влияние климатических изменений на сельскохозяйственную отрасль. Ежегодное увеличение площадей неиспользуемых земель, опустынивание, маловодье и засухи становятся причинами все большего снижения урожайности сельскохозяйственных культур. Ежегодно в Республике Таджикистан более 40 тыс. га земель остаются в неудовлетворительном мелиоративном состоянии [3].

Для получения высоких и устойчивых урожаев на орошаемых землях важно своевременно обеспечить подачу достаточного количества воды, необходимой для растений. Применение водосберегающих технологий позволяет эффективно использовать водные ресурсы.

В условиях орошаемого земледелия Таджикистана 98 % орошаемых земель поливаются бороздковым способом. Из-за дороговизны и отсутствия технико-технологической и финансовой базы процесс широкого внедрения прогрессивных методов орошения (капельное, дождевание, подпочвенное и др.) в республике ограничен.

Поверхностный полив по бороздам как основной способ полива сельскохозяйственных культур имеет ряд недостатков, главными из которых являются: большие потери воды на поверхностный сброс и глубинная фильтрация, низкий коэффициент рав-

номерности увлажнения почвы по длине поливного участка, низкая производительность труда поливальщиков, возникновение ирригационной эрозии почвы и др., способствующие поднятию грунтовых вод и вторичному засолению почв.

С учетом перечисленных недостатков для рационального и эффективного использования оросительной воды многими учеными были проведены большие работы по усовершенствованию техники и технологии полива по бороздам. Известны усовершенствованные технологии полива по бороздам (А. А. Терпигорев и др.) [4]:

- дискретный полив с постоянным расходом поливных струй;
- полив с переменным расходом поливных струй;
- полив с раздельной подачей воды в уплотненные и неуплотненные борозды с разными расходами поливных струй;
- полив через борозду по коротким бороздам.

Эти технологии уменьшили недостатки поверхностного полива по бороздам, но не устранили их полностью. Поэтому дальнейшее совершенствование данного способа полива остается актуальным. Особенно высокие требования к поверхностному поливу предъявляются в условиях нарастающего год за годом дефицита оросительной воды. Известно, что переполивы вызывают поднятие грунтовых вод, ухудшают эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель, а недополивы приводят к снижению урожайности хлопчатника.

Методы исследования. Основным методом исследований являлся полевой эксперимент (по методике Д. А. Доспехова). В основу исследований положен системный подход. Обработка результатов исследований проводилась методом математической статистики, корреляционного и дисперсионного анализа. С целью изучения влияния предполивной влажности почвы на сроки и нормы поливов хлопчатника в зависимости от технологии полива нами проведены специальные полевые опыты на среднесуглинистых почвах в хозяйствах «Ильич» с уклоном участка 0,01 и «Дурбат» с уклоном 0,04 в Гиссарском районе Центрального Таджикистана. В условиях полевого опыта для всех вариантов использовали одинаковый режим орошения хлопчатника (III гидромодульный район), который соответствовал предполивной влажности почвы 65-70-60 % от наименьшей влагоемкости (НВ) почвы.

Сопоставлялись следующие технологии орошения хлопчатника:

- технология полива хлопчатника, принятая в хозяйстве (контроль);
- поливы при влажности почвы 65-70-60 % НВ на фоне глубокого рыхления поперек поля (дифференцированная глубина): 1/3 (начальная часть длины борозды) – без рыхления; 1/3 (средняя часть длины борозды) – рыхление на глубину 40 см; 1/3 (концевая часть длины борозды) – рыхление на глубину 60 см.

Результаты и обсуждение. Систематическое наблюдение за состоянием влажности почвы позволило оценить качество поливов в контрольном варианте, которые были проведены по усмотрению фермера, и рекомендованного нами оптимального режима предполивной влажности почвы на уровне 65-70-60 % НВ на фоне применения дифференцированной глубины рыхления.

Наблюдения показали, что на участке хозяйства «Ильич» с уклоном 0,01 при производственном поливе влажность почвы перед поливами колебалась от 53,9 до 67,6 % НВ. Поливы проведены большими нормами (1648–2164 м³/га) с растянутыми межполивными периодами (23–32 дня). Такая картина наблюдалась на участке хозяйства «Дурбат» с уклоном 0,04 (таблица 1).

В варианте поливов при влажности почвы 65-70-60 % НВ на фоне глубокого рыхления систематическое определение состояния влажности почвы позволило проводить поливы при влажности почвы, близкой к заданной. Здесь межполивной период изменялся от 14 дней (при 70 % НВ) до 24 дней (при 60 % НВ). Поливная норма колебалась от 850 до 1100 м³/га.

Таблица 1 – Схема полива и оросительная норма хлопчатника при различных технологиях и уклонах поливного участка

Вариант технологии	Схема полива	Оросительная норма (среднее), м ³ /га
Участок хозяйства «Ильич», $i = 0,01$		
Производственный полив (контроль)	0-2-2	7755
Поливы при влажности почвы 65-70-60 % НВ на фоне глубокого рыхления	2-4-1	6768
Участок хозяйства «Дурбат», $i = 0,04$		
Производственный полив (контроль)	0-2-2	7886
Поливы при влажности почвы 65-70-60 % НВ на фоне глубокого рыхления	2-4-1	6929

Выяснилось, что в итоге в варианте производственного полива при обычной технологии проведено четыре полива со схемой 0-2-2. При этом оросительная норма в среднем за три года исследований составила: при уклоне участка 0,01 (хозяйство «Ильич») 7755 м³/га; при уклоне 0,04 (хозяйство «Дурбат») – 7886 м³/га.

На фоне применения дифференцированного глубокого рыхления почвы поперек поля при соблюдении оптимального режима орошения (поливы при влажности 65-70-60 % НВ) количество поливов составило семь со схемой 2-4-1. Оросительная норма в среднем за годы исследований в этом варианте составила 6768 м³/га.

Установлено, что разница между оросительными нормами в двух сопоставляемых вариантах в среднем на участке с уклоном 0,01 составила 987 м³/га и с уклоном 0,04 – 957 м³/га.

Сравнительный анализ норм поливов хлопчатника приведен в таблице 1.

Обобщение и анализ полученных данных показали, что в производственных условиях поливы проводятся большими поливными нормами с длинными межполивными периодами и при низкой влажности почвы. В зависимости от вариантов опыта оросительная норма в течение вегетации распределяется таким образом: в варианте производственного полива от всходов до цветения – 0 %, от цветения до раскрытия корбочек – 46,1–48,43 %, а в период созревания – 51,6–53,9 %; в варианте глубокого рыхления 28,4–30,1; 54,8–56,2; 13,7–16,8 % соответственно (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Распределение оросительной нормы по периодам вегетации хлопчатника

Но- мер вари- анта	Срок полива		Коли- чество поли- вов	Фактическая ороситель- ная норма, м³/га	Распределение оросительной нормы по периодам, %		
	пер- вого	послед- него			всходы – цветение	цветение – созревание	созрева- ние
Участок хозяйства «Ильич»							
1	09.VI	02.IX	4	7755	–	46,1	53,9
2	01.VI	27.VIII	7	6768	28,4	54,8	16,8
Участок хозяйства «Дурбат»							
1	12.VI	05.IX	4	7886		48,4	51,6
2	21.V	03.IX	7	6929	30,1	56,2	13,7

Таким образом, установлено, что в производственных условиях поливы проводятся визуально, без соблюдения биологических норм водопотребления по периодам развития хлопчатника, без учета количества подаваемого объема воды, почвенных и гидрогеологических особенностей орошаемого поля.

Таблица 3 – Влияние предполивной влажности почвы на сроки и нормы поливов хлопчатника

Показатель	Полив							Итого: количество поливов и оросительная норма, м³/га	
	1	2	3	4	5	6	7		
Участок хозяйства «Ильич»									
1 Производственный полив (контроль)									
Сроки полива	09.VI	02.VII	05.VIII	02.IX	–	–	–	0-2-2	
Межполивной период, сут	23	34	28	–	–	–	–	–	
Фактическая предполивная влажность почвы, % НВ	53,9	54,0	51,7	67,6	–	–	–	–	
Фактическая поливная норма, м³/га	1648	1809	2164	2133	–	–	–	7755	
2 Полив при влажности почвы 65-70-60 % НВ. Фон – глубокое рыхление									
Сроки полива	01.VI	17.VI	02.VII	16.VII	30.VII	13.VIII	27.VIII	2-4-1	
Межполивной период, сут	16	15	14	14	14	14	–	–	
Предполивная влаж- ность почвы, % НВ	Заданная	65	65	70	70	70	70	60	–
	Фактическая	64,1	64,7	68,9	67,7	69,5	69,0	59,8	
Поливная норма, м³/га	Расчетная	809	797	1005	1044	984	1002	905	6311
	Фактическая	860	844	1001	1071	1014	1054	923	6768
Участок хозяйства «Дурбат»									
1 Производственный полив (контроль)									
Сроки полива	12.VI	07.VII	08.VIII	05.IX	–	–	–	0-2-2	
Межполивной период, сут	25	32	26	–	–	–	–	–	
Фактическая предполивная влажность почвы, % НВ	55,3	52,1	53,9	69,8	–	–	–	–	
Фактическая поливная норма, м³/га	1727	1933	2123	2104	–	–	–	7886	
2 Полив при влажности почвы 65-70-60 % НВ. Фон – глубокое рыхление									
Сроки полива	21.V	09.VI	26.VI	11.VII	27.VII	10.VIII	03.IX	2-4-1	
Межполивной период, сут	20	17	15	16	15	24	–	–	
Предполивная влаж- ность почвы, % НВ	Заданная	65	65	70	70	70	70	60	–
	Фактическая	63,3	64,8	69,8	67,2	68,4	67,6	60,7	
Поливная норма, м³/га	Расчетная	828	793	971	1060	1020	1049	886	6607
	Фактическая	882	830	1014	1077	1035	1142	949	6929

Выводы. Исследованиями установлено, что в производственных условиях поливы проводятся большими поливными нормами (схема полива 0-2-2, оросительная норма при уклоне участка 0,01 – 7755 м³/га, при уклоне 0,04 – 7886 м³/га) с длинными межполивными периодами (23–32 дня) и при низкой влажности почвы (53–68 % НВ). При технологии дифференцированного глубокого рыхления поперек склона, соблюдении оптимального режима орошения (65-70-60 % НВ) и схеме полива 2-4-1 оросительная норма при уклоне участка 0,01 в среднем равняется 6768 м³/га и при уклоне 0,04 – 6929 м³/га. Установлено, что разница между оросительными нормами в двух сравниваемых вариантах в среднем на участке с уклоном 0,01 составила 987 м³/га и с уклоном 0,04 – 957 м³/га.

Список использованных источников

1 Матякубов, Б. Ш. Научно-практические основы эффективного использования водных ресурсов в орошаемом земледелии (на примере Хорезмского оазиса): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.02 / Матякубов Бахтияр Шамуратович. – Ташкент, 2019. – 60 с.

2 Международная комиссия по ирригации и дренажу. Публикации Тренингового центра МКВК. Вып. 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cawater-info.net/int_org/icid/index.htm, 2020.

3 Послание Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли Республики Таджикистан, Душанбе, 26 декабря 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tajikistan24.com/prezident-respubliki-tadzhikistan-lider-nacii-uvazhaemyj-jemomali-rahmon-obratilsja-s-poslaniem-k-madzhlisi-oli-respubliki-tadzhikistan/>, 2020.

4 Терпигорев, А. А. Основные методы обоснования рациональных элементов технологии поверхностного полива по бороздам / А. А. Терпигорев, М. С. Зверьков // Экология и строительство. – 2017. – № 2. – С. 25–30.

УДК 631.347

А. Е. Шепелев

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация

ВОПРОСЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ГЛАВНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКЕ МНОГООПОРНОЙ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ ФРОНТАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

В статье рассмотрен вопрос размещения основного и вспомогательного оборудования многоопорной дождевальной машины фронтального действия при различных конструктивных схемах главной ходовой тележки. Установлены функции, осуществляемые главной ходовой тележкой. Описано основное и вспомогательное оборудование, размещаемое на главной ходовой тележке дождевальной машины. Представлены существующие конструкции главной тележки. Раскрыты подходы к решению вопроса конструктивных схем тележки при соединении водоподводящего и напорного трубопровода дождевальной машины. Предложена новая конструктивная схема главной ходовой тележки. Произведен расчет полезного монтажного объема основного и вспомогательного оборудования для «типовой» и разработанной конструкции главной ходовой тележки.

Ключевые слова: полезный объем; оборудование; главная ходовая тележка; многоопорная дождевальная машина; конструкция.

A. E. Shepelev

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation