

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ ИМ. В.Д. ЖУРИНА

М.Д. Челюканов

ПОЛИВ ХЛОПЧАТНИКА В ЦЕЛИННЫХ СОВХОЗАХ
ГОЛОДНОЙ СТЕПИ С ПОМОЩЬЮ ТРУБОК -
СИФОНОВ И ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

УЗИНТИ
Ташкент-1967

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ ИМ. В.Д. ЖУРИНА

М.Д. Челюканов

УДК (575.11:252.2)631.67.001.2/33:633.51

ПОЛИВ ХЛОПЧАТНИКА В ЦЕЛИННЫХ СОВХОЗАХ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ
С ПОМОЩЬЮ ТРУБОК - СИФОНОВ И ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

ИНСТИТУТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
И ПРОПАГАНДЫ УЗБЕКСКОЙ ССР

ТАШКЕНТ - 1967

УДК (575.11:252.2)631.67.001.2/33:633.51

Полив хлопчатника в целинных совхозах Голодной степи с помощью трубок-сифонов и гибких трубопроводов. Челюканов М.Д. УЗИНТИ, Ташкент, 1967.

На основе исследований и обобщения передового опыта автор подробно разбирает схемы расположения гибких трубопроводов на поливных участках, дает рекомендации по подбору, раскладке, сборке и хранению гибких трубопроводов и сифонов.

Брошюра рассчитана на инженеров, проектировщиков, гидротехников, агрономов и других работников, занятых в орошаемом земледелии.

Рисунков 14, таблиц 7.

Под редакцией кандидата технических наук
Н.Т.Лактаева

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ В ЦЕЛИННЫХ СОВХОЗАХ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

Оросительная сеть в целинных совхозах Голодной степи состоит из открытых каналов в бетонированном, изредка земляном русле, железобетонных лотков и подземных напорных трубопроводов с гидрантами. Последнее звено, подающее воду непосредственно на поля, выполнено в виде лотков и закрытых трубопроводов. При проектировании сети предусмотрено сократить потери воды, предотвратить подъем минерализованных грунтовых вод и автоматизировать полив.

Под напором (не менее метра) можно автоматически подавать воду по гибким трубопроводам одновременно в 300-400 борозд. Внедрение совершенных трубопроводов, поливальных и дождевальных машин полностью механизует полив.

При плохой поверхности невозможно равномерно увлажнить поле, эффективно использовать механизмы, повысить производительность труда.

Планировка предотвращает засоленность почв. Требования к выравниванию поливных участков при дождевании те же, что и при бороздковом поливе, прежде всего на засоленных землях; где промывка по затопляемым площадкам — единственно эффективная мера поддержания благоприятного мелиоративного состояния почвы. На спланированных полях обеспечивается нужная точность сева семян.

Для повышения производительности труда и равномерного увлажнения почвы желательно повторно планировать поверхность перед севом длиннобазовым планировщиком.

При возделывании хлопчатника и других сельскохозяйственных культур на орошаемых землях полив — самая трудоемкая операция. При поливе хлопчатника из временной оросительной сети оголовки борозд закрепляли чимом (дерном), бумагой, камышовыми трубочками и т.д. Для полива гектара хлопчатника затрачивалось 1,5-2,0 человеко-дня.

Особенно трудно поливать ночью, когда из-за угрозы

размыва временной сети полив прекращают, и воду сбрасывают в зауры.

Временные оросители и выводные борозды затрудняют механизированную обработку посевов в продольном и поперечном направлениях тракторами, особенно на малосклонных полях.

Нарезка перед поливом и заравнивание временной оросительной сети перед обработкой приводит к потере до 2,5-3% орошаемой площади и до 20-30% воды, подаваемой на участок, на фильтрацию и испарение.

При квадратно-гнездовом севе способы и техника полива должны обеспечивать возможность механизации всех сельскохозяйственных работ на укрупненном поливном участке, в первую очередь, продольно-поперечной обработки посевов в двух направлениях.

Применение новой техники полива (трубочек-сифонов, гибких трубопроводов) даже на недостаточно спланированных полях, повышает качество полива, производительность труда и коэффициент использования орошаемых земель (табл. I).

ПОЛИВ ПО БОРОЗДАМ

Полив трубочками-сифонами и гибкими трубопроводами - один из видов бороздкового полива.

Для полива хлопчатника необходимо в первую очередь познакомиться с требованиями обычного полива по бороздам, научиться правильно выбирать элементы техники бороздкового полива. Применительно к конкретным условиям определить длину борозды и расход воды в головной части борозды.

Даже в пределах одного хозяйства вряд ли могут быть поливные борозды одинаковой длины. На одних участках можно нарезать борозды длиной до 300 м, на других - не более 150-200 м.

На основании многочисленных исследований, проведенных отделом орошения САИМИРИ, В.Е.Еременко, М.П.Меднис, А.Н.Ляпин, С.М.Кривовяз, Н.Т.Лактаев и др. рекомендуют выбирать длину поливных борозд и размер струй в зависимости от уклонов местности и водопроницаемости (табл. 2).

Таблица 2

Уклон поверхности	Водо- прони- цаемость почвы	Длина борозды, м.	Расход воды в борозду, л/сек.
Большой 0,007-0,010	слабая	<u>250-350</u>	<u>0,1-0,3</u>
		250-350	0,05-0,15
Средний 0,003-0,007	"	<u>250-300</u>	<u>0,3-0,5</u>
		250-300	0,15-0,25
Малый 0,002	"	<u>200-250</u>	<u>0,4-0,6</u>
		200-250	0,20-0,30
Большой	средняя	<u>250-300</u>	<u>0,2-0,4</u>
		250-300	0,10-0,20
Средний	"	<u>150-250</u>	<u>0,4-0,6</u>
		150-250	0,20-0,30
Малый	"	<u>100-115</u>	<u>0,5-0,7</u>
		150-200	0,30-0,40
Большой	высокая	<u>100-150</u>	<u>0,4-0,6</u>
		100-150	0,25-0,35
Средний	"	<u>100-120</u>	<u>0,6-0,8</u>
		100-120	0,35-0,40
Малый	"	<u>90-100</u>	<u>0,8-1,0</u>
		90-100	0,45-0,60

Примечание. В числителе приведены данные по первому и второму поливу, в знаменателе - последующим поливам.

При уклонах до 0,001 пропускная способность и длина борозды резко уменьшаются.

Увеличение пропускной способности и длины борозды увеличивает производительность до 2 га. в смену.

На уклонах менее 0,001 и широких междурядьях длину поливных борозд можно увеличить до 250-350 м.

ПОЛИВ С ПОМОЩЬЮ ТРУБОЧЕК-СИФОНОВ

При поливе хлопчатника с помощью трубочек-сифонов нет необходимости раскапывать временный ороситель и нарезать вспомогательные борозды. Трубки-сифоны подают в каждую борозду поливную струю, величину которой выбирают в зависимости от почвенных и рельефных условий.

В результате значительно повышается производительность труда, улучшается равномерность увлажнения почвы, исключен сброс воды.

Полиэтиленовые трубки-сифоны-открытые с обоих концов, плавно изогнутые отрезки труб по форме поперечного профиля дамбы временного оросителя (рис. I).



Рис. I. Полиэтиленовая трубка-сифон в работе

Для различных почвенных условий трубки-сифоны выпускают диаметром 20, 25, 32, 40 и 50 мм, с толщиной стенок 1,6–2,5 мм и длиной 1300 мм. (рис. 2а,б,в). Вес трубки в зависимости от диаметра в пределах 100 – 300 г. Полиэтиленовые трубки в 2,5–3 раза легче металлических и 4–5 раз резиновых. Поливальщик может легко переносить и раскладывать трубки на поле.

При поливе, кроме трубок, желательно иметь легкие водоподпорные перемычки из полиэтиленовой пленки весом не более 2,5–3,5 кг.

Полиэтиленовая перемычка-кусок полиэтиленовой пленки 1800 x 1400, одна продольная кромка которой подогнута петлей диаметром 75–95 мм и приварена к полотну. В петлю

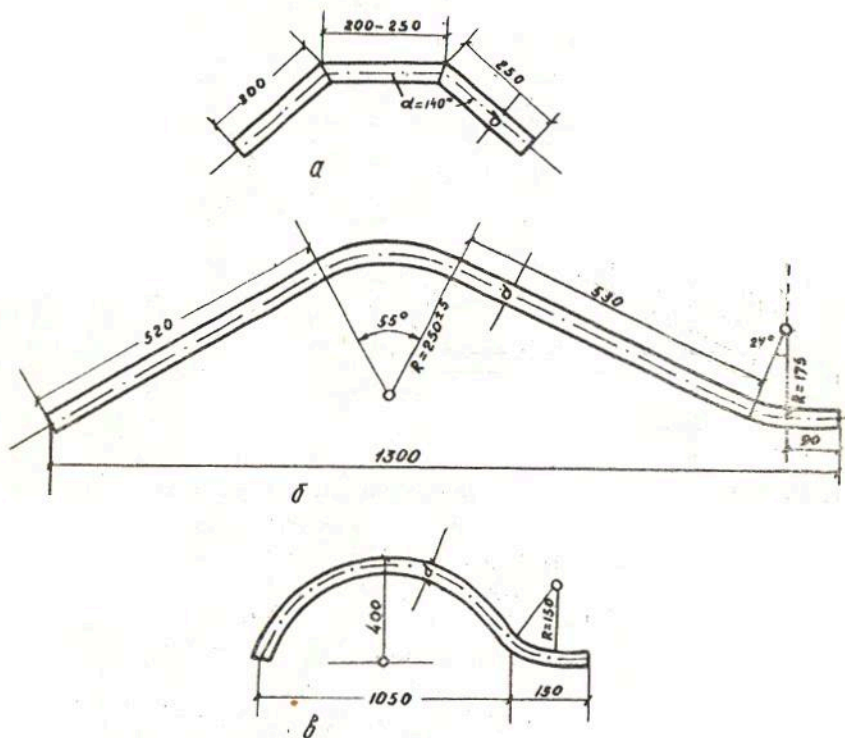


Рис. 2. Трубка-сифон: а, б-полиэтиленовая;
в- резиновая

вложен каркасный стержень, поддерживающий пленку в вертикальном положении (рис. 3, 4).

Для сброса неиспользованной воды из верхнего бьефа в нижний стрела прогиба каркасного стержня должна быть не менее 8-10 см.

Пропускная способность трубок-сифонов в зависимости от диаметра и напора воды указана в таблице 3 и на рисунке 5.

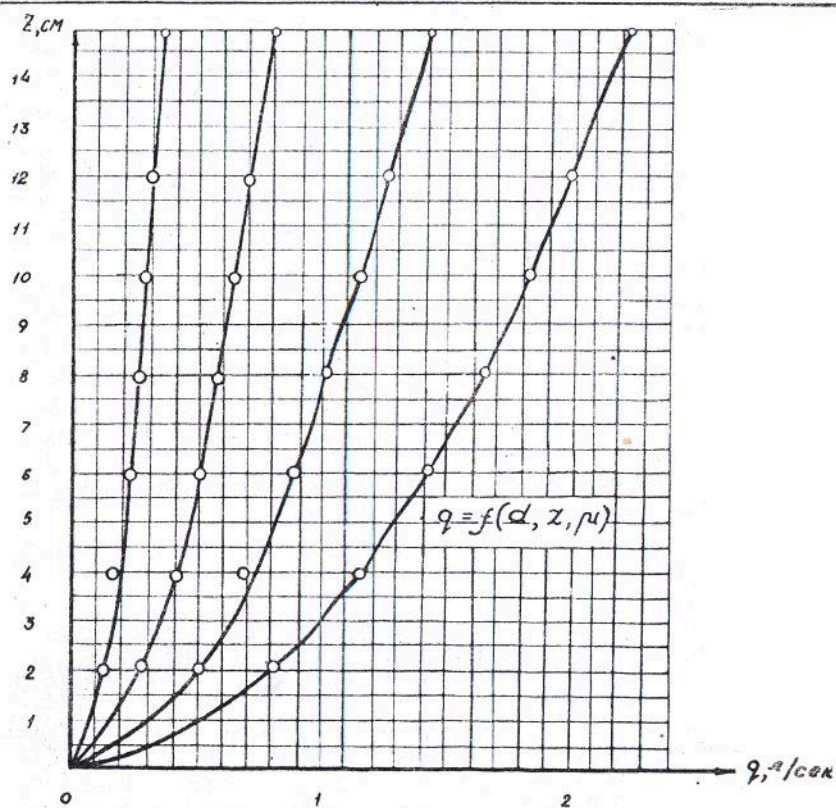


Рис. 5. Определение диаметра полиэтиленовых сифонов по напору воды и поливной струе, мм.

Таблица 3

Материал	Диаметр сифонов, мм	Напор, см.				
		4	6	8	10	15
Полиэтилен	20	0,19	0,23	0,26	0,29	0,36
	30	0,42	0,51	0,59	0,66	0,81
	40	0,75	0,91	1,05	1,18	1,44
	50	1,16	1,42	1,65	1,84	2,25
Резина	20	0,13	0,17	0,19	0,21	0,25
	30	0,30	0,40	0,47	0,52	0,82
	40	0,60	0,72	0,82	0,97	1,13
Кость	20	0,14	0,17	0,20	0,22	—
	30	0,32	0,38	0,44	0,50	—
	40	0,46	0,68	0,79	0,88	—
	50	0,30	1,06	1,23	1,37	—

Для нормального полива гектара орошаемой площади хлопчатника необходимо 25 трубок-сифонов.

Стоимость трубок-сифонов по ценам 1965 г. приведена в таблице 4.

Таблица 4

Материал	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенок, мм	Вес 1 пог. м, г	Стоимость, руб.		
				1 кг	1 пог. м	сифона длиной 1,25 м
Полиэтилен	17	1,0	44,8	3,10	14,0	17,5
	20	"	53,5	3,10	17,0	21,0
	40	"	143,0	3,10	44,0	55,0
	50	"	250,0	3,10	77,5	97,0
Резина	19	3,0	216	0,91	23,5	29,5
	19	3,5	318	0,91	29,0	36,0
	19	5,0	462	0,91	42,0	52,5

Выбор схемы расположения временной оросительной сети

При продольной схеме временные оросители нарезают параллельно направлению полива. Воду подают в выводные борозды, нарезаемые перпендикулярно временным оросителям, а из выводных борозд в поливные.

Расстояние между выводными бороздами зависит от длины поливных борозд.

При поперечной схеме временные оросители нарезают перпендикулярно поливным бороздам, с помощью трубочек-сифонов вода в поливные борозды подается сразу из временного оросителя. При постоянном уклоне вдоль участка между временными оросителями определяют также длину поливных борозд (рис. 6).

Если уклон вдоль участка непостоянный, длина борозды и расстояние между временными оросителями зависят от рельефа (расстояния между тальвегами и водоразделами микрорельефа). Временные оросители располагают по поперечным водоразделам (повышениям) микрорельефа двухсторонним командованием.

Пропускную способность и стандартное поперечное сечение временных оросителей обычно подбирают в соответствии с расходом воды 20, 40, 60 и 80 л/сек.

Размеры временных оросителей (ширина по дну B и глубина H) при разных расходах воды и уклонах указаны в таблице 5.

Таблица 5

Уклон	Расход воды, л/сек							
	20		40		60		80	
	B	H	B	H	B	H	B	H
0,001	30	30	50	30	50	35	50	40
0,001 ÷ 0,008	30	25	40	30	50	30	50	35
0,005 ÷ 0,007	30	20	—	—	—	—	—	—
0,005 ÷ 0,007	30	20	—	—	—	—	—	—

Временные оросители нарезаются канавокопателью в полувыемке-

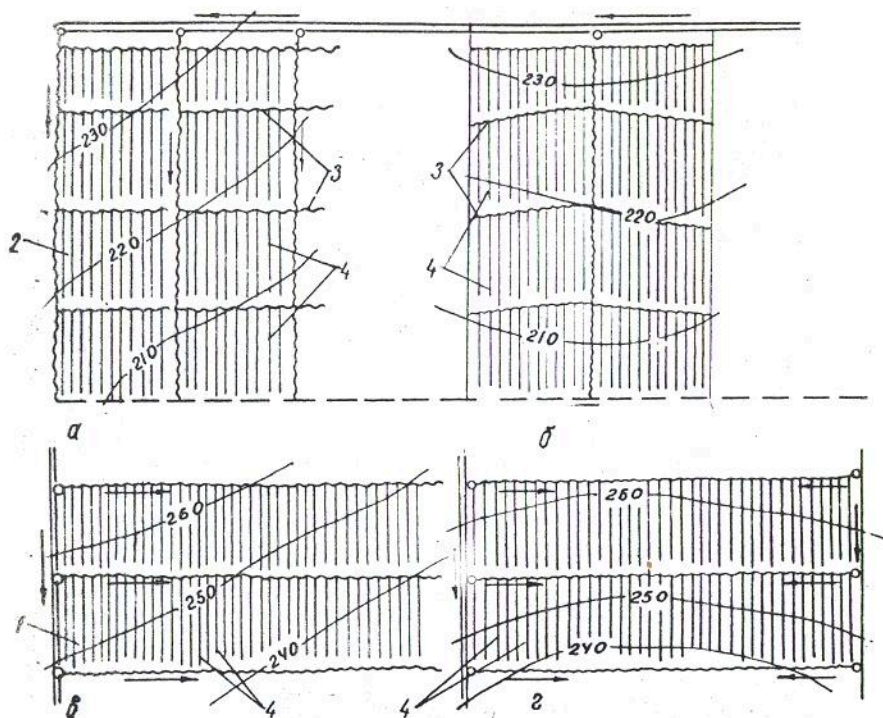


Рис. 6. Схема временной оросительной сети на поливном участке (а- одностороннего командования; б- двухстороннего; в- одностороннего питания; г- двухстороннего):

1 - распределительный канал; 2 - временный ороситель; 3 - выводные борозды; 4 - поливные борозды.

полунасыпи неглубоко, так как уровень воды должен быть выше поверхности поля на 5-10 см при больших и до 15 см. при малых уклонах (рис. 7).

Для нарезки и заравнивания оросительной сети используют канавокопатели КЗУ-0,3, КЗУ-0,5, КПУ-2000А, УКП, канавокопатель-планировщик КПМ и др.

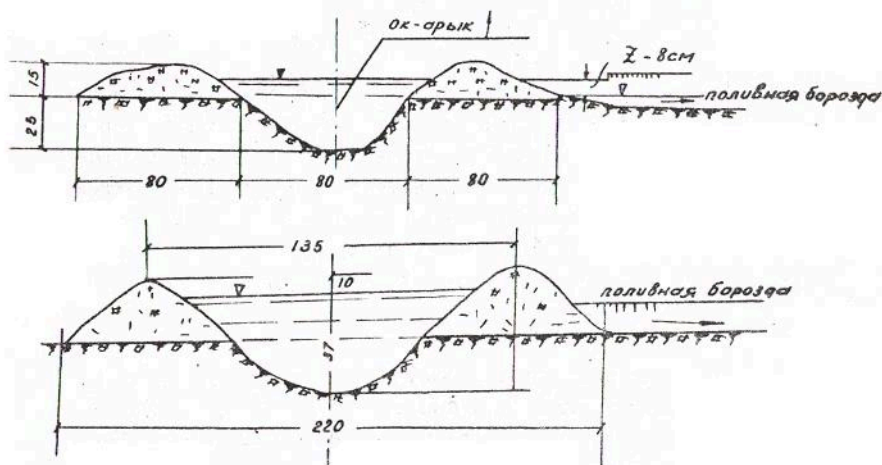


Рис. 7. Сечение выводных борозд.

Разбивка временной сети

Уклоны поливных борозд по всей длине должны быть одинаковыми или отличаться не более чем в 2-3 раза. Изломы уклона вдоль борозды вызывают неравномерное увлажнение почвы. В бороздах с меньшим уклоном слой воды больше, с большим — меньше.

Производительность труда поливальщиков и коэффициент земельного использования (КЗИ) повышаются с увеличением длины борозды. Однако длина поливных борозд зависит от водопроницаемости, продольного уклона и степени обработки почвы. Длину борозд и расход воды в борозду определяют по таблице 2.

Затем бригадир и опытный поливальщик разбивают временную сеть. Поливальщик закреплен за определенным участком.

Канавокопатели нарезают временную сеть перед поливом, после нарезки поливных борозд.

Разделение ок-арьков на бьефы. Полив

Для облегчения полива на временном оросителе или выводной борозде устанавливают перемычки, лучше всего переносные. Перед установкой перемычек нужно правильно определить длину бьефа — расстояние между перемычками, увеличивающееся с уменьшением уклона.

Длину бьефа в зависимости от уклона каналов, нарезанных канавокопателями КЗУ-0,3, определяем по формуле:

$$L = \frac{QI}{i}, \text{ где}$$

L — определяемая длина бьефа;

i — продольный уклон дна оросителя;

Однако рельеф местности часто позволяет устанавливать перемычки на расстоянии 50–60 м. друг от друга (при уклонах менее 0,002), а длину бьефа приходится принимать не более 25–35 м. Расход воды через трубку-сифон диаметром 30 мм. при среднем напоре 8 см. — 39 л/сек. Если при $i = 0,002$ против каждой борозды установить по одной трубке, можно поливать одновременно около 80 борозд. При междурядьи 60 см. длина бьефа 48 м. Если укладывают две трубки, длина бьефа не должна превышать 24 м. На междурядьях 80, 90 и 100 см. длина бьефа соответственно 32, 36 и 40 м.

Установив перемычки по створу оросителя, один поливальщик раскладывает трубки-сифоны напротив каждой борозды на дамбочку временного оросителя, в зависимости от головного расхода воды в борозды; другой пускает воду для замочки временного оросителя. Затем заряжают сифоны: слегка сгибают трубку и опускают во временный ороситель, после наполнения водой концы зажимают руками; быстро перебрасывают один конец в борозду, другой оставляют в оросителе.

Под действием разности напора между горизонтом воды во временном оросителе и дном поливной борозды, сифонная трубка подает струю в поливную борозду даже при напоре 3–5 см.

Заправлять сифоны нужно с конца выводной борозды или временного оросителя. По мере полива этой части участка (поля) и поспевания почвы проводят культивацию. Кроме то-

го, легко прекратить подачу воды, если полив заканчивают на бороздах, отходящих от головной части выводной борозды или временного оросителя. Поливальщик проходит вдоль оросителя и поливных борозд по сухому полю, во время полива следит за поступлением воды в борозду, подъемом и

опусканием конца трубки; выравнивает расходы воды в поливные борозды, после полива собирает автоматически выключенные трубки-сифоны и перемычки и переносит их на другой участок.

Х р а н е н и е т р у б о к - с и ф о н о в и п е р е м ы ч е к

В конце оросительного сезона гибкие трубопроводы, трубки-сифоны и водопроводные перемычки очищают от грязи, тщательно моют, сушат и переносят в закрытые помещения. Полиэтиленовые и резиновые трубки-сифоны необходимо хранить в темных помещениях на специальных стеллажах (рис. 8) плотно друг к другу, в 25 рядов.

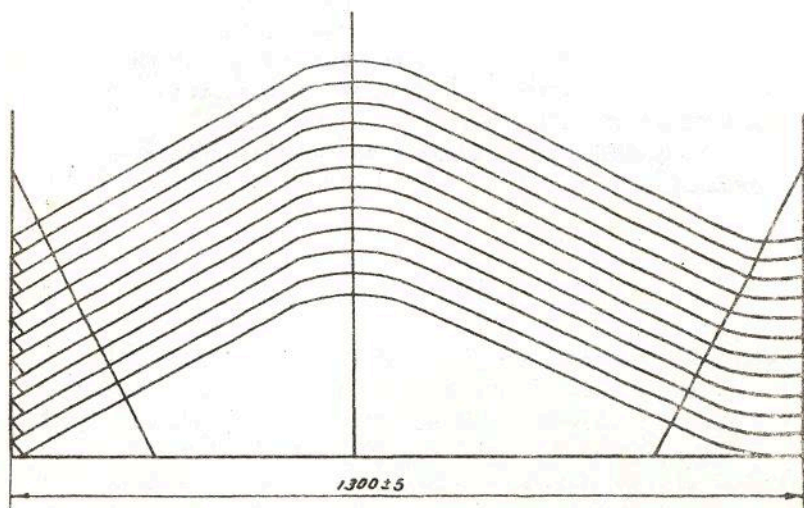


Рис. 8. Стеллаж для хранения полиэтиленовых трубок-сифонов

Такие трубы можно снова использовать без ремонта. Металлические сифоны укладывают на полки высотой не более 1 м.

Водонапорные перемычки нужно раскладывать на стеллаж-настил стопкой, без складок и перегибов. Каркасные стержни проолифить или покрыть защитной смазкой и вложить в петли перемычек.

П о л и в с п о м о щ ь ю г и б к и х т р у б о п р о в о д о в

При использовании гибких трубопроводов коренным образом улучшается техника полива по бороздам и водораспределение внутри участка.

Применение гибких трубопроводов исключает временные оросительные каналы, выводные и распределительные борозды; кроме того, позволяет нормировать подачу воды в поливные борозды, повышает производительность труда поливальщика до 2,5-3,0 га. в смену.

Трубопроводы из полиэтилена, стеклоткани и капроновой ткани соединяют металлическими муфтами из листового железа толщиной 1-1,5 мм. с легкими металлическими хомутами, или вставлением конца одного трубопровода в начало последующего на 1-1,5 м.

Характеристика гибких трубопроводов приведена в таблице 6.

Таблица 6

Трубопроводы	Предел прочности на разрыв, кг/см ²	Вес I кг.	Стоимость I пог. м., руб.	Предполагаемый срок службы, лет
Полиэтиленовые				
диаметром 200	300-400	250	0,75	2-3
" 300		400	1,25	
" 350		500	1,55	
Из стеклоткани				
диаметром 150	880-1000	275	-	4-5
" 300		530	-	
" 350		625	-	
" 440		800	-	
Капроновые				
диаметром 150	800-960	250	2,50	5-6
" 300		420	4,20	
" 350		500		
" 400		650		

Ручная регулировка расхода воды - основной недостаток выпускаемых промышленностью транспортирующих и поливных трубопроводов.

П о л и в и з о т к р ы т ы х з е м л я н ы х к а н а л о в

Транспортирующие трубопроводы являются связующим звеном между открытой сетью и поливными трубопроводами. Транспортирующий трубопровод укладывают вдоль поливных борозд, поливные перпендикулярно ему, поперек борозд, в зависимости от размера и уклона поливных участков (рис.9).

Узкие (до 200 м) участки поливают одновременно по всей ширине отдельными поперечными полосами снизу; затем

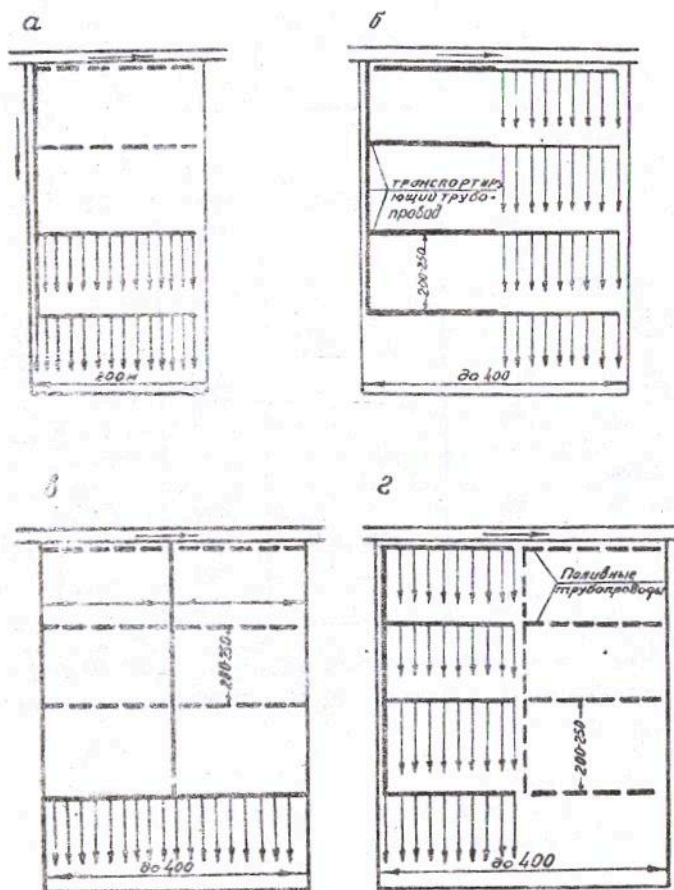


Рис. 9. Схема полива гибкими трубопроводами из открытой сети: а - узким; б, в, г - широких участков

поливные трубопроводы перемещают на следующую позицию.

Одновременно с нижней частью можно поливать верхнюю часть участка, примыкающую к распределителю, трубопроводом непосредственно из канала.

Широкие участки (более 200 м.) можно поливать одновременно из двух секций трубопроводов. На малоуклонных землях применяют полив поперечными полосами. При большой длине гона участки обрабатывают после полива сначала в поперечном, затем в продольном направлении.

При обработке в такой последовательности почва не пересыхает.

На землях с уклоном 0,008-0,005 и выше лучше всего проводить полив продольными полосами, а междурядную обработку сначала в продольном, а после полива в поперечном направлении.

При небольшом водоразделе посередине поливного участка, и поперечных уклонах-0,002 и более-можно применять схему полива двухстороннего командования, когда все трубопроводы сосредоточены на одном поливном участке. Вода в поливные трубопроводы поступает из продольного транспортирующего трубопровода, расположенного в середине участка. На третий день уже можно обрабатывать политый участок.

П о л и в и з л о т к о в о й и з а к р ы т о й р а с п р е д е л и т е л ь н о й с е т и

В целинных совхозах Голодной степи участковые распределители (лотки или закрытые трубы) запроектированы и построены параллельно друг другу, в большинстве случаев двухстороннего командования. При поперечной, наиболее распространенной схеме. (рис. 10), трубопроводы размещены перпендикулярно лоткам и поливным бороздам.

В комплект устройства для полива 150 га. включены трубопроводы:

транспортирующий длиной 1000 м, диаметром 350 и 440 мм; поливной длиной 1000 м. и диаметром 300 мм; навесное намоточное устройство на трактор Т-28Х (один на две брига-

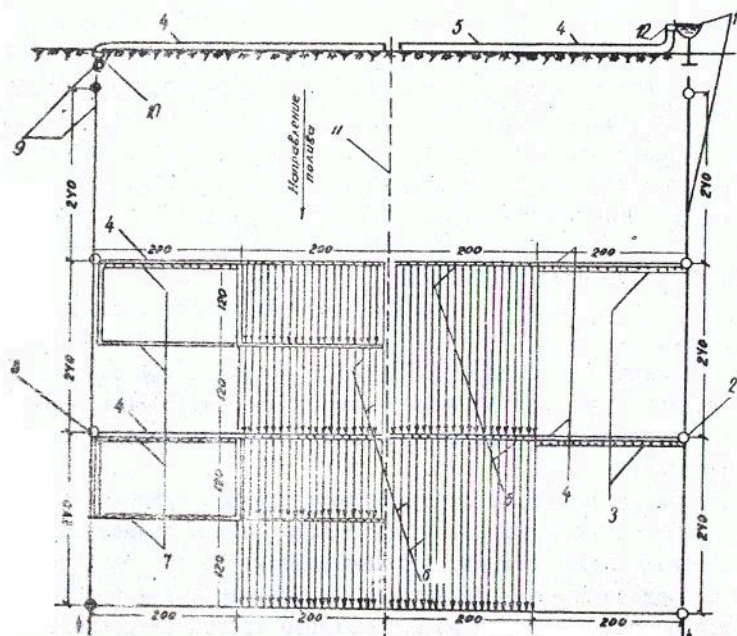


Рис. 10. Схема полива с помощью гибких трубопроводов из закрытой и лотковой сети:

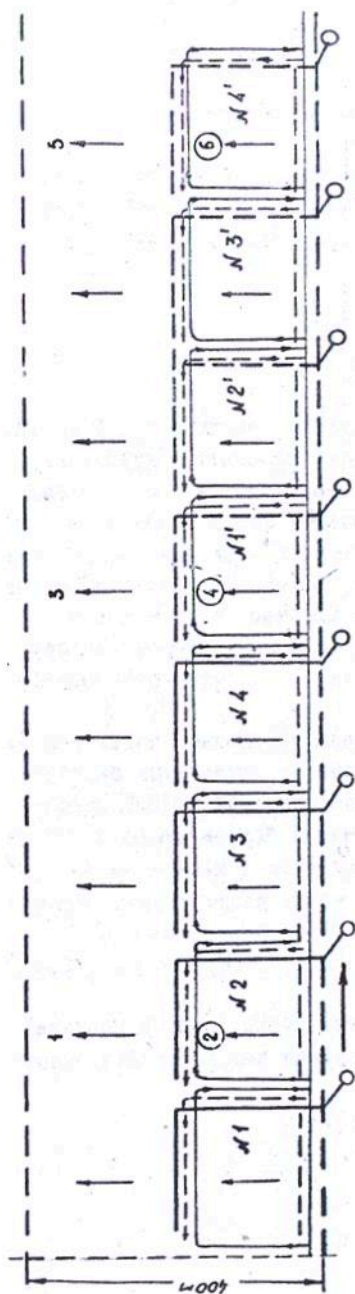
I — лотковая сеть; 2, 10, 12 — водозаборные сооружения; 3, 7 — поливные трубопроводы; 4 — транспортирующие трубопроводы; 5 — трубопроводы в работе; 6 — поливные борозды; 8 — гидранты; 9 — асбоцементные трубопроводы; II — коллектор

ды), восемь рычажных зажимов.

Чтобы исключить оброс воды, поливать участок рекомендуется сверху вниз (по уклону).

Трубопроводы при поливе укладывают продольно, если бороздки на полях нарезают перпендикулярно лотку или закрытому трубопроводу.

При продольной схеме применяют транспортирующий и поливной трубопроводы длиной по 200 м, диаметром 300–350 мм. (рис. II)



— Гибкий трубопровод в первоначальной позиции
 --- То же, во второй, третьей, четвертой позициях
 — Водовыпуск из лотка в гибкий трубопровод
 - - - Движение намоточного агрегата при раскладке трубопровода
 — То же, при сборке

Рис. II. Продольная технологическая схема полива

Транспортирующие трубопроводы располагают перпендикулярно, поливные—параллельно лотку.

По этой схеме поливает сначала нижнюю часть участка, затем верхнюю.

При такой последовательности можно укладывать и собирать трубопроводы при движении намоточного агрегата вдоль трубопровода, с верхней (по уклону) стороны, относительно сухой после полива.

П о л и в и з л о т к о в

Предложен институтом "Средазгипроводхлопок". В местностях с уклоном 0,0005—0,002 сеют широкими междурядьями. Длину борозд при поливе можно увеличить до 400 м, а расход воды до 2 л/сек. Принципиальное отличие предлагаемой схемы от существующей в том, что борозды нарезаются перпендикулярно лотку или закрытому трубопроводу, а вода забирается в любом месте лотка переносным сифоном с расходом 30 л/сек. и распределяется между бороздами короткими отрезками гибкого трубопровода длиной 30 м, диаметром 300—350 мм, (рис. 12).

Для установления расхода воды в головной части поливных борозд меняют число одновременно поливаемых борозд, раскатывая или скатывая распределительный гибкий трубопровод. Если для полива головной части борозд требуется 2 л/сек., трубопровод раскатывают на 15 м; если 1 л/сек. — на 30 м.

постоянный уровень воды в лотке поддерживают переносным брезентовым щитком. В комплекте оборудования —

поливные трубопроводы (500 м), 10 переносных сифонов и 10 брезентовых щитов.

Меняют позиции и передвигают поливное оборудование на специальной полосе, сухой во время полива, вдоль участкового распределителя.

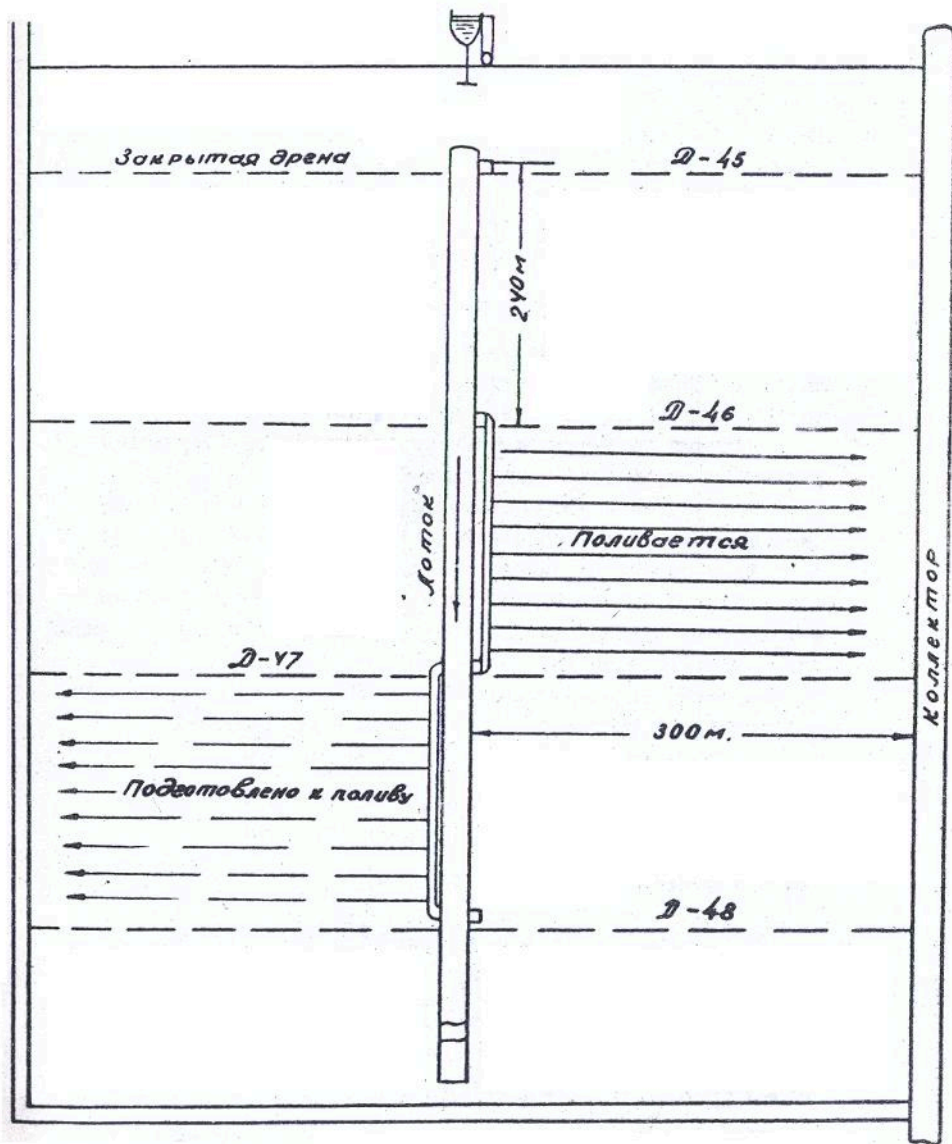


Рис. 12. Схема полива перпендикулярно лотку

П р о б о р г и б к и х т р у б о п р о в о д о в

При проектировании полива хлопчатника гибкими трубопроводами большое значение имеет выбор диаметра трубопровода. Количество воды, пропускаемое поливным трубопроводом, зависит от диаметра и длины трубопроводов, уклона линии, на которой уложен трубопровод, напора воды над осью трубы в месте присоединения трубопровода к оросителю.

Среднеазиатским научно-исследовательским институтом ирригации разработан метод гидравлического расчета и составлена таблица потерь напора при пропуске воды гибкими трубопроводами на уклонах, равных нулю.

Диаметр поливного и транспортирующего трубопроводов равен 350 мм, ширина междурядий 0,6 м.

Пропускная способность водовыпускных отверстий зависит от диаметра и напора над центром отверстия (рис. 14).

Если ширина поливного участка 400 м, гибкий трубопровод собирают из поливного длиной 200 м, диаметром 300 мм, и транспортирующего длиной соответственно 200 м и 350 мм; уклон трассы трубопровода $i = 0,0$.

Диаметр водовыпускных отверстий — 14 мм, расход воды в борозду $q_0 = 0,21^4/\text{сек}$. Расход воды в трубопроводе

$$Q = \frac{b}{L} \cdot q_0 = \frac{200}{0,6} \cdot 0,00021 = 0,07^4/\text{сек}, \text{ где}$$

b — ширина междурядий, м.

L — длина поливного трубопровода, м.

Напор в конце поливного трубопровода:

$$H_{\text{кон}} = \frac{q_0^2}{\mu^2 \omega_0^2 2g} = \frac{0,00021^2}{0,7^2 \cdot 0,000153^2 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,20 \text{ м.}$$

μ — коэффициент расхода воды из отверстий, равный 0,70.

ω_0 — площадь водовыпускного отверстия 0,000153 м².

h_w^a — потери напора по длине поливного трубопровода.

$$h_w^a = K^2 \frac{L}{3K^2} = 0,07^2 \frac{200}{3 \cdot 0,925} = 0,35 \text{ м; } K^2 = \omega^2 C^2 R = 0,064^2 \cdot 58^2 \cdot 0,0675 = 0,925;$$

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4} \cdot 0,9 = 0,706 \cdot 0,3^2 = 0,064 \text{ м}^2; \quad C = \frac{1}{K} \cdot R^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0,011} \cdot 0,0675^{\frac{1}{2}} = 58,0.$$

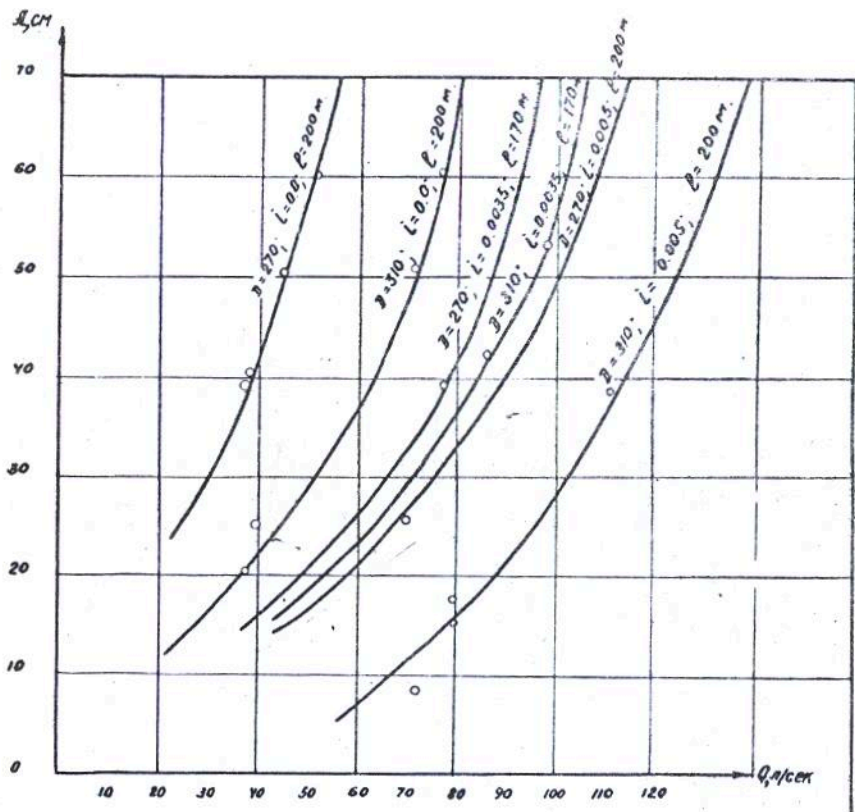


Рис. 13. Пропускная способность трубопроводов в зависимости от напора и уклона.

Напор в головной части поливного трубопровода

$$H_{\text{пол.}} = H_{\text{кан.}} + h_w^n = 0.20 + 0.36 = 0.56 \text{ м.}$$

Потери напора по длине транспортирующего трубопровода

$$h_w^p = Q^2 \frac{L_{\text{пр.}}}{K^2} = \frac{0.07^2 \cdot 200}{2.14} = 0.46 \text{ м.; } \omega = 0.785 \cdot 0.35^2 = 0.096 \text{ м}^2;$$

$$R = 0.225 \cdot 0.35 = 0.079 \text{ м.; } C = \frac{1}{0.012} 0.079^{1/6} = 54.5;$$

$$K^2 = 0.096^2 \cdot 54.5^2 \cdot 0.079 = 2.14.$$

Напор в головной части транспортирующего трубопровода

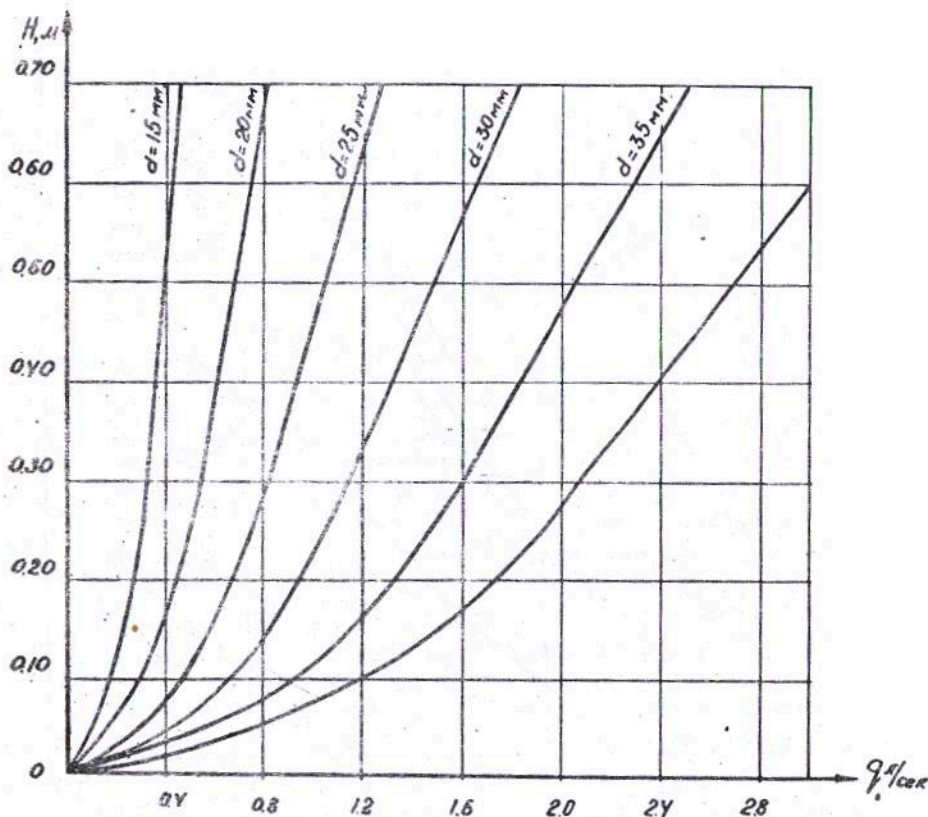


Рис. 14. Расход воды из поливных отверстий

$$H_{г} = H_{кон} + h_w'' + h_w^{тр} + h_{сж} = 0.20 + 0.36 + 0.46 + 0.03 = 1.05 \text{ м.}$$

Следовательно, при расходе 70 л/сек. на расстояние 400 м. напор в головной части трубопровода должен быть 1,05 м. без учета потерь в точке водозабора.

Если напор в головной части 0,8 м, уклон трассы трубопровода $i = 0,0$, расход воды для полива – 70 л/сек. Диаметр поливного и транспортирующего трубопроводов равен 350 мм. (табл. 7).

Таблица 7

Расход воды, л/сек.		Потери напора в трубопроводах					суммарные, м.
всего	в борозду	длиной, м.		на входном отверстии			
		100	200	14 мм.	19 мм.		
50	0,15	$\frac{0,05}{0,15}$	$\frac{0,10}{0,30}$	0,11	0,02	0,685	0,595
70	0,21	$\frac{0,10}{0,30}$	$\frac{0,20}{0,60}$	0,20	0,035	1,175	1,01
100	0,30	$\frac{0,20}{0,60}$	$\frac{0,40}{1,20}$	0,40	0,075	1,775	1,45

Примечание. 1. В числителе — потери напора в поливном, в знаменателе — транспортируемом трубопроводе.

2. К потерям напора прибавлена величина, равная половине диаметра.

Раскладка трубопроводов

При поливе поля, расположенного между двумя лотками (закрытыми трубопроводами), за ширину поливного участка принимают расстояние между лотками, в Голодной степи обычно 800–900 м. Общая длина трубопроводов должна соответствовать ширине поливного участка – 400–450 м.

От водовыпуска (гидранта) поперек поливных борозд укладывают трубопроводы – транспортирующий длиной 200–250 м., соответствующий половине ширины поливного участка, и поливной длиной 200–250 м.

Раскладку трубопроводов начинают с верхнего конца поливной секции, то есть со стороны лотка или закрытого трубопровода.

Первую катушку трубопровода раскладывают при переднем ходе трактора; затем в середине поля (примерно через 200 м) трактор поворачивают на 180° , и вторую катушку раскладывают уже при заднем ходе. Трактор движется с одной стороны трубопровода. Следующую партию трубопроводов можно наматывать на освободившиеся катушки и раскладывать на другой позиции.

Повторное движение трактора по предыдущей колее уменьшает заминание растений.

При раскладке два поливальщика тщательно расправляют поливной трубопровод, чтобы выпускные отверстия были расположены на расстоянии 10 см. от кромки лежащего на земле плоского трубопровода. После заполнения водой отверстия должны находиться в нижней части трубопровода. При небрежной первоначальной укладке центровать заполненный водой трубопровод очень трудно, а иногда просто невозможно.

Раскладку начинают с транспортирующего, сборку с поливного трубопровода. Для сборки поливного трубопровода после полива намоточный агрегат должен двигаться вдоль верхней стороны трубопровода; снизу вверх собирают также транспортирующий трубопровод. После сборки намоточный агрегат движется вдоль лотка, раскладывает на новой позиции или отвозит трубопроводы на склад.

При ручной раскладке трубопроводов желательно иметь тракторную тележку.

Шланг в бухтах длиной 100 м, весом 40-50 кг. грузят на тракторную тележку.

Подготовкой к поливу занимаются два поливальщики и тракторист.

Трактор идет по намеченной трассе, поливальщики сбрасывают свернутые бухты на расстоянии 100 м. друг от друга. Два поливальщика раскатывают шланги таким образом, чтобы поливные отверстия были расположены в середине борозд.

Конец одного трубопровода вставляют в следующий на 1-1,5 м. Таким образом обеспечивается полная водонепроницаемость.

К закрытой или лотковой распределительной сети подключают две-три секции трубопроводов, поливают в два такта, с одной позиции 15-20 га. Желательно, чтобы в начале полива и после регулировки каждый трубопровод обслуживал один поливальщик. Поливной ток - 100 л/сек.

Поливные струи регулируются резиновыми пробками, смонтированными на фартуке вместе с шайбами. При прорыве одного трубопровода вода сразу подается в запасной трубопровод на другой позиции. После полива, в работу включается трубопровод, предварительно уложенный на другом поливном участке.

СОДЕРЖАНИЕ

Хозяйственная оросительная сеть в целинных совхозах	
Голодной степи	3
Полив по бороздам	4
Полив с помощью трубочек-сифонов	6
Выбор схемы расположения временной оросительной сети	II
Разбивка временной сети	13
Разделение ок-арьков на бьефы. Полив	14
Хранение трубок-сифонов и переключек	15
Полив с помощью гибких трубопроводов	16
Полив из открытых земляных каналов	17
Полив из лотковой и закрытой распределитель- ной сети	19
Полив из лотков	22
Подбор гибких трубопроводов	24
Раскладка трубопроводов	28