

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ им. А.Н. КОСТЯКОВА

Проект

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГИБКИХ КАПРОНОВЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ И НАМОТОЧНЫХ УСТРОЙСТВ
ПРИ ПОЛИВЕ ПО БОРОЗДАМ

МОСКВА-1967

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО– ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ им. А.Н. КОСТЯКОВА

Проект

РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГИБКИХ КАПРОНОВЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ И НАМОТОЧНЫХ УСТРОЙСТВ
ПРИ ПОЛИВЕ ПО БОРОЗДАМ**

МОСКВА–1967

Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова значительное внимание уделяет вопросам механизации и автоматизации распределения воды при поверхностном поливе. Одним из перспективных средств полива, обеспечивающих правильное и равномерное распределение орошаемой воды по полю, является полив с использованием гибких капроновых трубопроводов. Этот способ полива разработан и внедряется ВНИИГиМом с 1963 г.

Гибкие трубопроводы из капроновой ткани, покрытые специальным составом на основе полиизобутиленовой резины, являются наиболее прочными из выпускаемых в СССР гибких трубопроводов, применяемых при орошении, и не уступают лучшим зарубежным образцам.

На основе накопленного за последние годы опыта применения гибких трубопроводов при орошении для удовлетворения многочисленных запросов производственных и проектных организаций ВНИИГиМом составлен настоящий проект рекомендаций.

В составлении рекомендаций и проведении исследований участвовали: старший научный сотрудник В. М. Романов, ведущие инженеры И. И. Величко и В. П. Степанов, старшие инженеры В. Ф. Плешаков и Т. И. Иванцова, инженеры В. С. Хромов и В. И. Бутко. Работа проводилась под руководством кандидата технических наук В. А. Анисимова.

ВНИИГиМ просит проектные, строительные и эксплуатационные организации прислать свои замечания и пожелания, которые будут учтены при дальнейшей работе над рекомендациями.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из прогрессивных способов полива сельскохозяйственных культур по бороздам и полосам является полив с помощью гибких оросительных трубопроводов.

Наиболее перспективны трубопроводы из капроновой ткани с двухсторонним водонепроницаемым полиизобутиленовым покрытием и с наружным светоотражающим слоем. Им дано название — гибкие трубопроводы из мелиоративной ткани. Эти трубопроводы разработаны и изготовлены ВНИИГиМОм совместно с предприятиями Москвы и Московской области. В 1965 г. было изготовлено 460 тыс. п.м таких трубопроводов, а в 1966 г. — 1100 тыс. п.м.

Испытания показали преимущество этих трубопроводов по сравнению с другими видами гибких трубопроводов. Предел прочности на разрыв мелиоративной капроновой ткани составляет $800-960 \text{ кг/см}^2$. Прочность капроновых трубопроводов в 8 раз больше чем полиэтиленовых и в 3 раза больше чем хлопчатобумажных, вес их на 10-15% меньше веса полиэтиленовых трубопроводов и в 2,5 раза меньше чем хлопчатобумажных. Стоимость новых видов гибких трубопроводов близка к стоимости полиэтиленовых и хлопчатобумажных. Долговечность трубопроводов еще окончательно не определена, однако они обладают высокими показателями прочности и гнилостойкости, что дает основание считать, что они могут использоваться до 5 лет.

Гибкие трубопроводы можно использовать не только для полива по бороздам пропашных культур, но и для полива по полосам зерновых и других культур сплошного сева. Благодаря большой пропускной способности гибких трубопроводов и возможности в широких пределах регулировать подачу воды на отдельные полосы, при их использовании можно будет проводить полив по полосам разной длины при токе воды, соответствующем водопроницаемости почв и уклону орошаемых участков. Это позволит значительно снизить общие затраты поливной воды и улучшить распределение ее на повышенных участках.

При использовании поливных устройств из гибких трубопроводов производительность труда поливальщика возрастает по сравнению с ручным поливом в 2-3 раза, уменьшается численность поливальщиков и улучшаются условия их труда, достигается более равномерное распределение поливной воды по орошаемой площади, уменьшается объем земляных работ и затраты на устройство и заравнивание временной оросительной сети, снижаются потери воды на фильтрацию. С применением гибких трубопроводов облегчаются ночные поливы, обеспечивается проведение поливов и культивации в более сжатые сроки, увеличивается длина гона трактора и облегчается обработка хлопчатника в двух направлениях.

Благодаря сохранению растений, уничтожавшихся при нарезке временной оросительной сети, и уменьшению их гибели от размывов и затоплений, а также за счет улучшения полива, на участках, поливаемых из гибких трубопроводов, урожай возрастает на 15-30 и более процентов.

Гибкие трубопроводы можно широко использовать для влагозарядковых поливов, а также для подачи воды к дождевальным машинам, забираю-

щим воду из каналов с помощью насосов. В этом случае повышается надежность работы дождевальных машин и их производительность, уменьшается засорение дождевальных аппаратов почвой.

Все затраты на гибкие трубопроводы и намоточные устройства полностью окупаются в первый же год эксплуатации.

Поливное устройство из гибких трубопроводов конструкции ВНИИГиМа отличается от поливных машин, работающих с гибкими трубопроводами, например от ПШН-165, тем, что в нем трубопроводы, намоточное устройство и передвижное водозаборное устройство работают самостоятельно.

Кроме того, в поливном устройстве конструкции ВНИИГиМа пропеллерный насос работает с двигателем мощностью 8 л.с. и обеспечивает расход до 200 л/сек, а насос, примененный в ПШН-165, приводится во вращение трактором мощностью 40 л.с. и работает с расходом до 160 л/сек.

СОСТАВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОЛИВНОГО УСТРОЙСТВА

Для полива с помощью гибких трубопроводов применяется специальное поливное устройство.

Составные элементы поливного устройства и их количество:

Навесное намоточное устройство на трактор Т-28Х	- 1 на 300-400 га
Гибкие оросительные трубопроводы	- 4000 п.м / 4 комплекта по 1000 п.м /
Трубчатые или сифонные водовыпуски в гибкие трубопроводы	- 16
Соединительные муфты с хомутами	- 50
в том числе:	
Д = 400 мм	- 8
Д = 330 мм	- 22
Д = 280 мм	- 20
Тройники с хомутами	- 12
в том числе:	
Д = 400 / 400 мм	- 6
Д = 320 / 320 мм	- 6
Зажимы рычажные	- 32
Зажимы винтовые	- 15
Переносные мостки под гибкие трубопроводы	- 16
Передвижное водозаборное устройство ПВУ-200	- 1 / применяется на участках с постоянными каналами или лотками, проходящими в выемке /.

Намоточное устройство состоит из двух консолюно подвешенных катушек, приводимых в движение через редуктор от вала отбора мощности трактора. На обе катушки можно намотать до 1000 п.м гибких капроновых трубопроводов. Каждая катушка имеет фрикцион, компенсирующий разность скоростей при намотке трубопровода и движении трактора. На передней балке намоточного устройства укреплены перемещаемые гидроцилиндрами рычаги с подъемными окучками для прокладки ложа одновременно с укладкой трубопровода. Для дистанционной сборки гибких трубопроводов применяется лебедка с тросом. Намоточное устройство может быть навешено на любой пропашной трактор.

Управление катушками производится с помощью рычагов редуктора. Средний рычаг служит для изменения направления вращения катушек; при наклоне крайних рычагов включается катушка, а при их установке в вертикальное положение — выключается.

Намоточное устройство предназначено для механизированной укладки и сборки всех видов гибких трубопроводов из разных пластифицированных тканей и гибких пластмасс. Оно обслуживается трактористом и вспомогательным рабочим.

Большой комплект, включающий 4000 п.м гибких капроновых трубопроводов, состоит из четырех малых комплектов, каждый из которых можно использовать отдельно. Малый комплект включает 1000 п.м гибких капроновых трубопроводов: 600 м

диаметром 350 мм и 400 мм диаметром 300 мм. В случае надобности можно пользоваться гибкими трубопроводами диаметром 420 мм и 200 мм, количество которых определяет в каждом случае заказчик. Гибкие трубопроводы всех диаметров выпускаются отрезками длиной по 100–120 м.

Из комплекта гибких трубопроводов в 1000 п.м может быть собрано от одной до четырех одновременно работающих ветвей трубопровода со средней пропускной способностью каждой 100 л/сек.

Универсальные трубопроводы выпускаются с водовыпускными отверстиями диаметром 14,7 мм; 16,7 мм; 18,7 мм и 20,7 мм. Они обеспечивают подачу в борозды воды с расходом от 0,2 до 1,0 л/сек.

Диаметры отверстий на поливном трубопроводе, необходимые для подачи заданных поливных струй, могут быть определены из следующей формулы:

$$q = \mu \cdot \omega \sqrt{2gh}$$

где q — расход воды в поливную борозду, см³/сек;

h — слой воды над центром отверстия, см;

ω — площадь отверстия, см²;

μ — коэффициент расхода отверстия;

g — ускорение силы тяжести, равное 981 см/сек.

Коэффициент расхода отверстия / μ / зависит от скорости движения воды в трубопроводе, пьезометрического напора, формы водовыпуска, шероховатости материала трубопровода и от его жесткости или эластичности. Для гибких поливных трубопроводов из капронового материала с водовыпускными отверстиями, армированными круглой металлической оправой /пистонами/, коэффициент расхода можно принять равным 0,7.

В табл. 1 приводится расчет расхода воды из отверстий поливного трубопровода при средней величине $\mu = 0,7$.

Таблица 1

Диаметр поливного отверстия, мм	Расход воды из одного отверстия /л/сек/ при напоре, см								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24
15	0,25	0,30	0,34	0,39	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55
20	0,44	0,53	0,59	0,69	0,75	0,81	0,87	0,92	0,97
25	0,68	0,84	0,93	1,08	1,18	1,27	1,37	1,44	1,52
30	0,99	1,20	1,34	1,55	1,70	1,83	1,96	2,07	2,19

Капроновые трубопроводы, в зависимости от диаметра /мм/, имеют следующий вес 1 п.м, г: при $D=150-220$; $D=300-440$; $D=350-550$; $D=420-660$.

Подача воды в гибкие трубопроводы из оросительных каналов или лотков, уровень воды в которых выше поверхности поля, производится с помощью сифонных или трубчатых водовыпусков /рис. 1/.

Сифоны делают из полиэтилена, стеклопластика или из листового железа толщиной 1,25 мм. Отдельные элементы металлического сифона соединяются с помощью газовой сварки. Входная часть сифона плавно расширена, благодаря чему увеличен расход воды через сифон. Для зарядки сифона в верхней части его вварена стальная трубка диаметром 22 мм с резьбой. На эту трубку навинчивается муфтовый бронзовый кран диаметром 12,5 мм /полдюйма/ со штуцером для резинового шланга с внутренним диаметром 19 мм. В верхней части сифона приварены две ручки для его подъема.

На выходную часть сифона надевают головную часть транспортирующего трубопровода и закрепляют ее с помощью трех хомутов с эксцентриковыми замками.

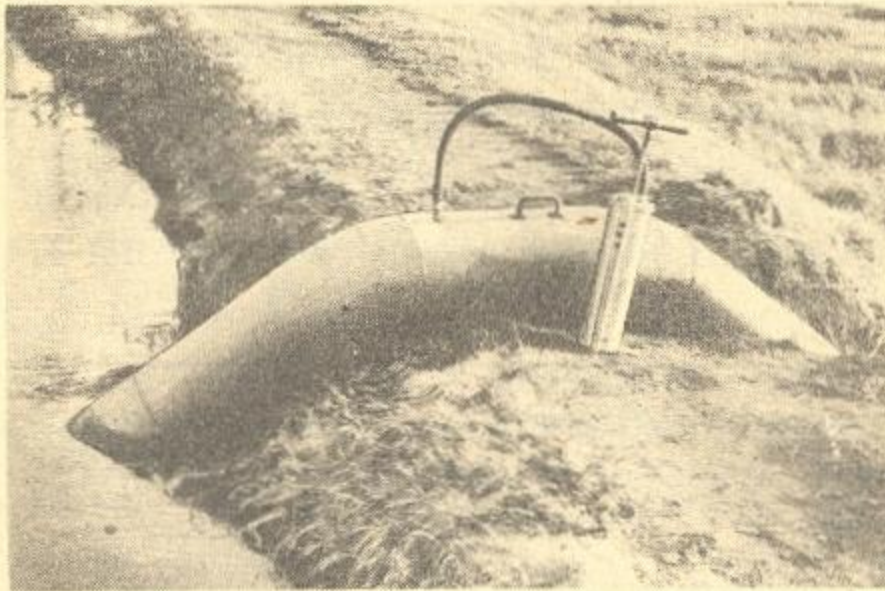


Рис.1. Сифонный водовыпуск

Кроме сифонов для подачи воды из каналов или лотков в гибкие трубопроводы можно применять трубчатые водовыпуски из пластмассовых труб или листового железа толщиной 1-1,25 мм.

Для соединения гибких трубопроводов применяют съемные муфты из пластмассы или листового железа, на которых гибкие трубопроводы закрепляют хомутами.

Подключение поливных трубопроводов к транспортирующим осуществляется с помощью гибких или жестких тройников. Гибкие тройники /рис.2/

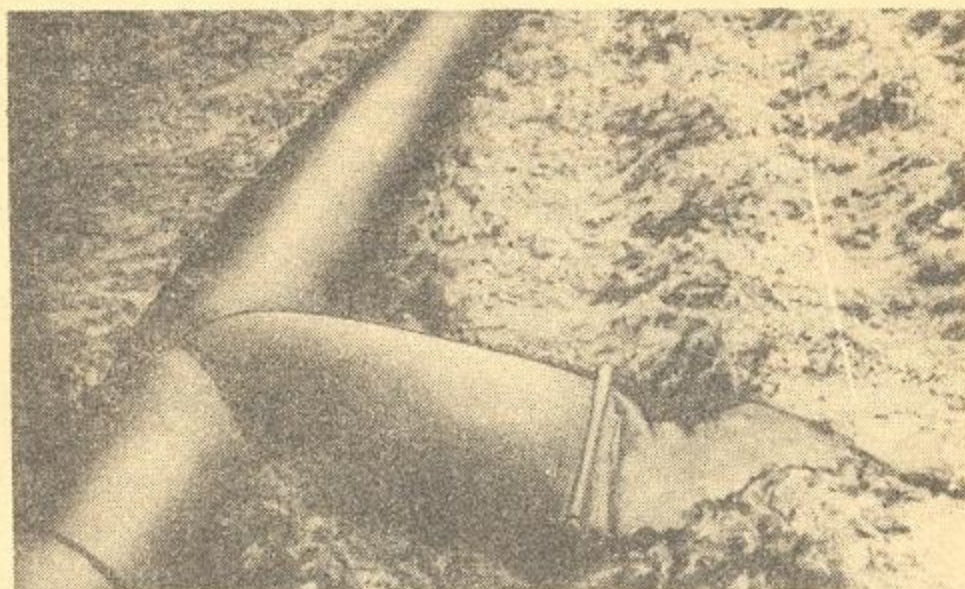


Рис. 2. Гибкий тройник

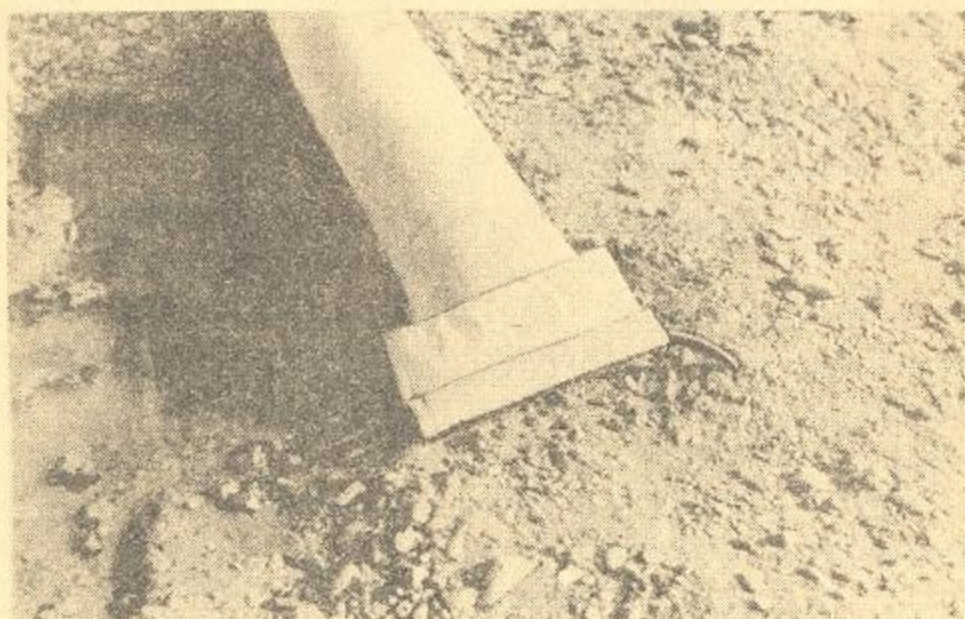


Рис. 3. Рычажный зажим

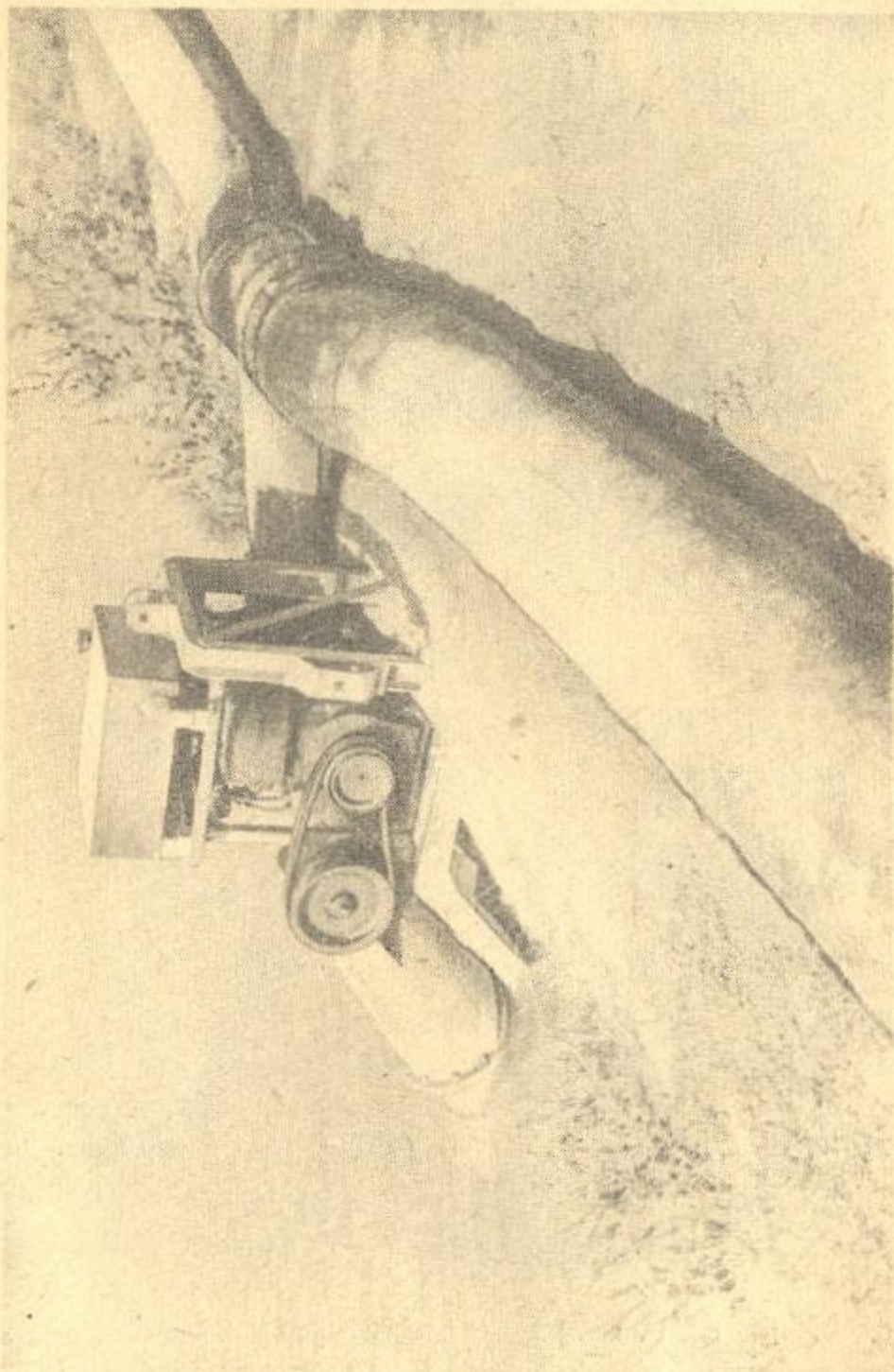


Рис.4. Передвижное водозаборное устройство ПВУ-200

изготавливают из мелиоративной капроновой ткани, а жесткие из листового железа толщиной 1,25 — 1,5 мм. Для перекрытия головного участка поливного трубопровода и его концевой части пользуются рычажными зажимами /рис. 2 и 3/. При напорах в гибких трубопроводах более 0,5 м вод.ст. рычажные зажимы стягивают винтовыми зажимами.

На участках, где оросительные каналы или лотки проходят в выемке, для подачи воды в гибкие поливные трубопроводы следует применять передвижное водозаборное устройство ПВУ-200/рис. 4/ представляющее собой пропеллерный насос из алюминиевого сплава с рабочим колесом диаметром 300 мм, работающий с двигателем внутреннего сгорания УД-2 мощностью 8 л.с. Этот агрегат смонтирован на раме, имеющей гнезда для трехточечного крепления рычагов навесной гидросистемы трактора, с помощью которого он перемещается с одной позиции на другую. При подаче воды в гибкие трубопроводы ПВУ-200 обеспечивает расход до 200 л/сек при напорах 1,5 — 2,4 м вод.ст.

ПОДГОТОВКА УЧАСТКОВ ДЛЯ ПОЛИВА

При подготовке орошаемых участков для полива с помощью гибких трубопроводов большое значение имеет планировка. При поливе по удлиненным бороздам особенно тщательно следует проводить продольную планировку; это необходимо для улучшения качества полива и увеличения производительности труда поливальщиков. При поливе с помощью гибких трубопроводов тщательная поперечная планировка не требуется, поскольку вода преодолевает небольшие подъемы благодаря имеющемуся напору. В этом случае высококачественный

полив может быть обеспечен при наличии регулируемых водовыпусков. Однако для уменьшения затрат труда на регулировку расхода через отдельные водовыпускные отверстия и снижения потерь напора в транспортирующих трубопроводах все неровности на трассе их укладки следует выравнивать.

Пропускная способность гибких транспортирующих трубопроводов в значительной мере зависит от шероховатости ложа, на котором они уложены. Лучшим ложем для транспортирующего трубопровода является неглубокая борозда, получаемая при нарезке борозд для полива. Высокая пропускная способность трубопроводов обеспечивается также при укладке их на ровной площадке. При наличии на площадке уклона в направлении, поперечном расположению гибкого трубопровода, трубопровод при заполнении водой может перевернуться. Чтобы этого не произошло, следует предварительно проложить ложе треугольного сечения глубиной 6-10 см и шириной поверху 15-20 см.

Если транспортирующий трубопровод должен проходить через временные оросители, сбросные каналы или другие углубления, необходимо использовать легкие переносные мостки в виде желобов из листового железа толщиной 2 мм, выгнутых по радиусу $D=175$ мм, длиной 1,4-1,5 м или производить подсыпку под трубопровод земли. Нельзя допускать, чтобы гибкий трубопровод, заполненный водой, висел в воздухе, так как при этом образуются перегибы и резко уменьшается его пропускная способность, а также происходит перенапряжение волокон ткани, вызывающее преждевременное разрушение трубопровода.

В местах, где транспортирующий трубопровод проходит через насыпь земли или другое возвышение, необходимо сделать углубление, соответствующее ширине трубопровода, или срезать верхнюю часть гребня, сделав его более пологим.

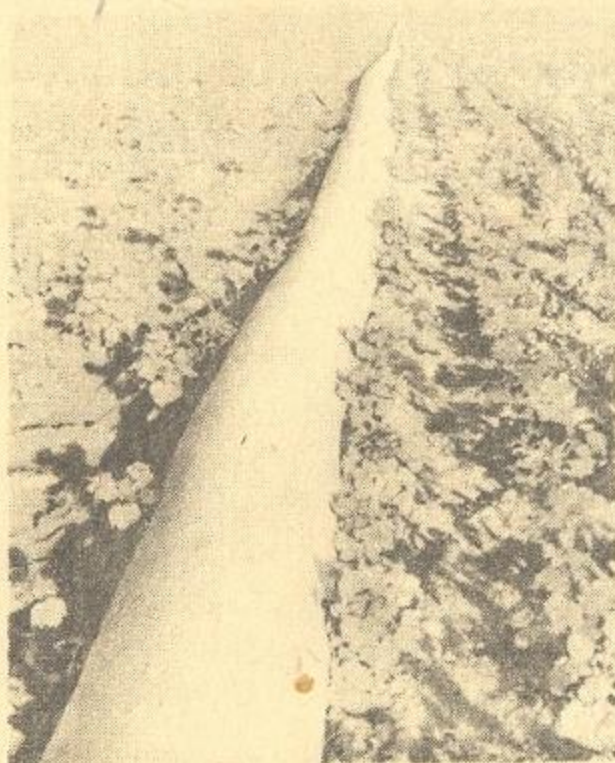


Рис.5. Поливной трубопровод

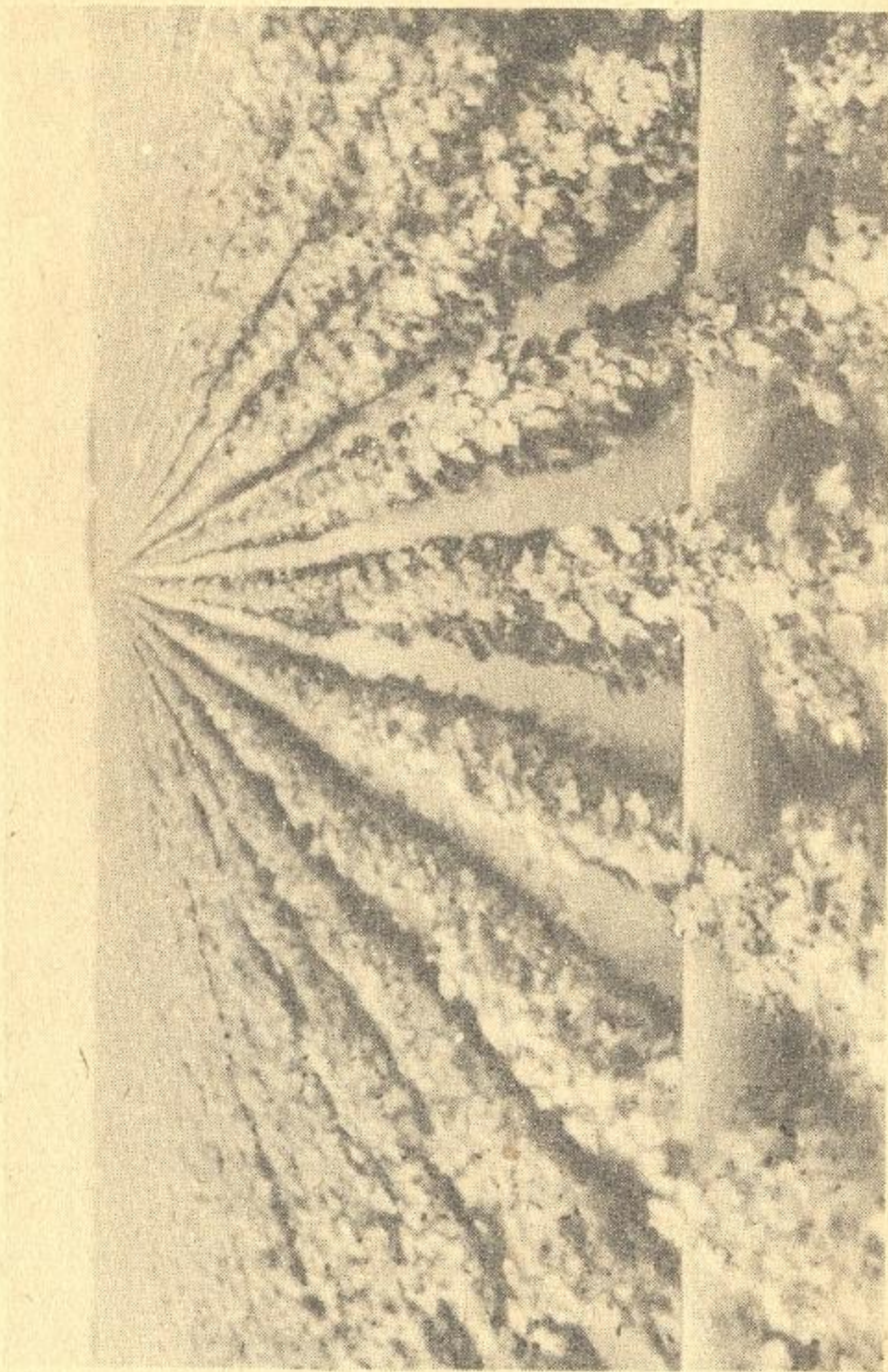


Рис.6. Полив по бороздам из трубопровода

Еще более важно проложить ложе под поливной трубопровод, так как это должно обеспечить правильное положение отверстий по всей длине трубопровода, предотвратить подтекание воды за трубопровод и улучшить равномерность распределения воды через отверстия.

Ложе под трубопровод прокладывают одновременно с его укладкой. Для этого на навесном намоточном устройстве имеется специальный окучник. При этом образуется валик и устраняется подтекание воды за поливной трубопровод /рис.5/. После полива трактор может пройти вдоль всей длины трубопровода и собрать его, намотав на катушку.

При укладке в ложе поливной трубопровод плотно прилегает к почве и перекрывает воду в поливных бороздах. При этом поддерживается разный уровень воды в бороздах, обеспечивается лучшее преодоление различных неровностей почвы и более быстрое продвижение воды. Все это создает условия для лучшего распределения воды по орошаемой площади /рис.6/.

Трассы, проложенные при первом поливе, целесообразно использовать для укладки гибких трубопроводов и при последующих поливах.

СПОСОБЫ ПОДАЧИ ВОДЫ В ГИБКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

Из открытого канала или лотка вода подается в транспортирующий трубопровод через сифонный или трубчатый водовыпуск. Сифоны заряжают с помощью ручного вакуум-насоса или газоструйной насадки, закрепленной на выхлопной трубе трактора.

Для подъема уровня воды в канале около сифона или трубчатого водовыпуска устанавливают гибкую перемычку из капроновой мелиоративной ткани. Размеры перемычки зависят от сечения каналов /при пропускной способности канала около 200 л/сек размер полотнища перемычки 4,5x2,2м/. В верхней части перемычки делают рукав диаметром 100 мм, в который вставляют отрезок полиэтиленовой или стальной трубы диаметром 30-50 мм. Через трубу проходит стальной трос диаметром 10-12 мм с кольцами на концах. В эти кольца продевают Т-образные стержни, которые забивают в землю и закрепляют таким образом перемычку в дамбах канала. На полотнище перемычки с боковых сторон и снизу по периметру имеются нис-тоны, в которые проходят малые Т-образные стержни, прикрепляющие перемычку ко дну и откосам канала. С помощью такой перемычки уровень воды в постоянном канале может быть поднят на 50-80 см.

Для поступления воды из канала в гибкий трубопровод необходимо, чтобы горизонт воды в канале был выше отметки ложа головного участка гибкого трубопровода не менее чем на 1,2 его диаметра. Так, для подачи воды в трубопровод диаметром 350 мм необходимо, чтобы горизонт воды в канале был не менее чем на 42 см выше отметки ложа трубопровода у водовыпуска.

Для подачи воды из лотков в гибкие трубопроводы применяют гидранты с патрубками /рис.7/ диаметром 330 и 400 мм, расположенные через 200-240 м. В тех случаях, когда гибкие трубопроводы прокладывают от участков лотков без водовыпусков, применяют сифонные водовыпуски в гибкие трубопроводы. Сифонные водовыпуски делают из полиэтиленовых труб диаметром 200 или 250 мм.

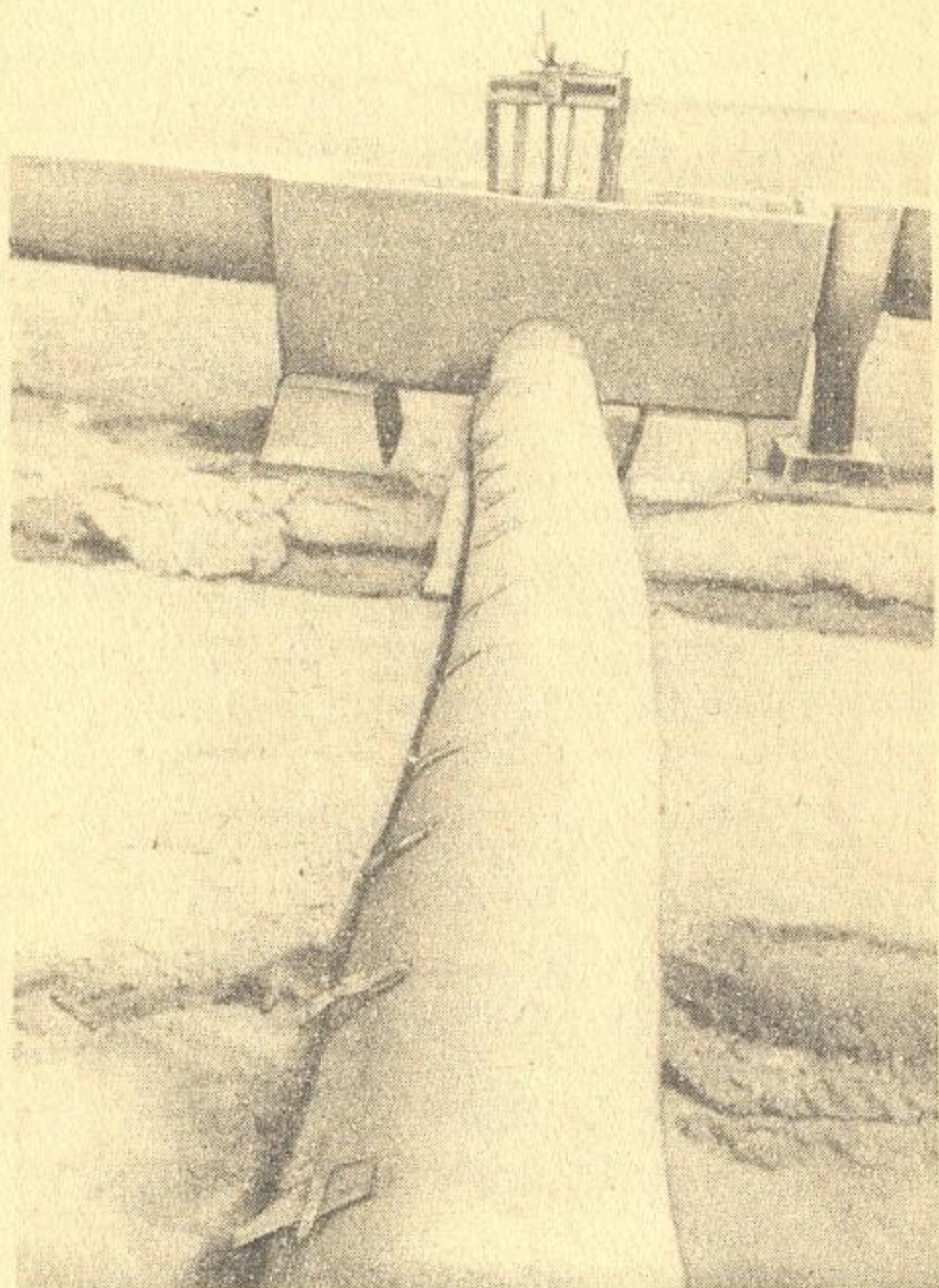


Рис.7. Гидрант на лотке

Для подъема уровня воды в лотках около сифонов целесообразно применять легкие переносные перемишки из металлического каркаса, внутри которого приварено листовое железо толщиной 1 мм. К каждому патрубку водовыпуска гибкий трубопровод крепят с помощью двух металлических хомутов с эксцентриковыми замками.

Если гибкий трубопровод пересекает дорогу, по которой передвигаются тракторы и автомашины, необходимо прорыть для него траншею шириной 35 см и глубиной 40 см, через которую проложить два переносных мостка, выполненных из листового железа толщиной 5-6 см, шириной 400 мм и длиной 700 мм.

Для подачи воды в гибкие трубопроводы из закрытых трубопроводов применяют гидранты с патрубками диаметром от 200 до 400 мм, располагаемые через 120-240 м. Гибкий трубопровод прикрепляют к патрубку с помощью двух хомутов с эксцентриковыми замками.

ПОДГОТОВКА ТРУБОПРОВОДОВ К РАБОТЕ

Все гибкие трубопроводы, бывшие в употреблении, должны быть тщательно проверены для устранения повреждений. На крупные отверстия необходимо наклеить куски мелиоративной капроновой ткани.

В тех случаях, когда к одному транспортирующему трубопроводу приходится подключать два поливных трубопровода, необходимо делать в определенных местах транспортирующего трубопровода отводы. Для ускорения сборки таких трубопроводов рекомендуется заранее изготовить съемные тройники.

При подключении поливного трубопровода, диаметр которого меньше транспортирующего трубопровода, отвод надевают на металлическую муфту и плотно обтягивают вокруг нее, а весь избыток ткани складывают и подворачивают, после чего сверху муфты надевают конец подключаемого гибкого трубопровода, который после этого закрепляют двумя хомутами с эксцентриковыми замками. В процессе эксплуатации тройники можно вклеить в нужные места транспортирующего трубопровода или вмонтировать в него с помощью муфты. Кроме гибких тройников могут применяться и жесткие.

Пропускная способность гибких трубопроводов в значительной степени зависит от правильности их сборки. Головной участок трубопровода, подключаемого к гидранту, должен иметь наибольший диаметр /420 мм - 350 мм/. В концевой части к нему присоединяется трубопровод диаметром 300 мм.

Для того, чтобы до начала поливного сезона можно было правильно собрать все гибкие трубопроводы, необходимо заранее учесть какого диаметра трубопроводы имеются в отделениях и бригадах и пополнить ассортимент.

При устройстве регулируемых водовыпусков на поливном трубопроводе на втулку пистона, вставляемую в отверстие, надевают шайбу из прорезиненной капроновой ткани. Диаметр шайбы должен быть на 6 мм больше диаметра диска пистона. С наружной стороны трубопровода под диск пистона вставляют клапан из прорезиненной с двух сторон капроновой ткани. Он выполняет также функции наружной шайбы, то есть предотвращает протирание ткани трубопровода диском пистона.

К клапану, против отверстия пистона, с помощью резинового клея и прочных капроновых ниток прикрепляют конусную резиновую пробку для регулиро-

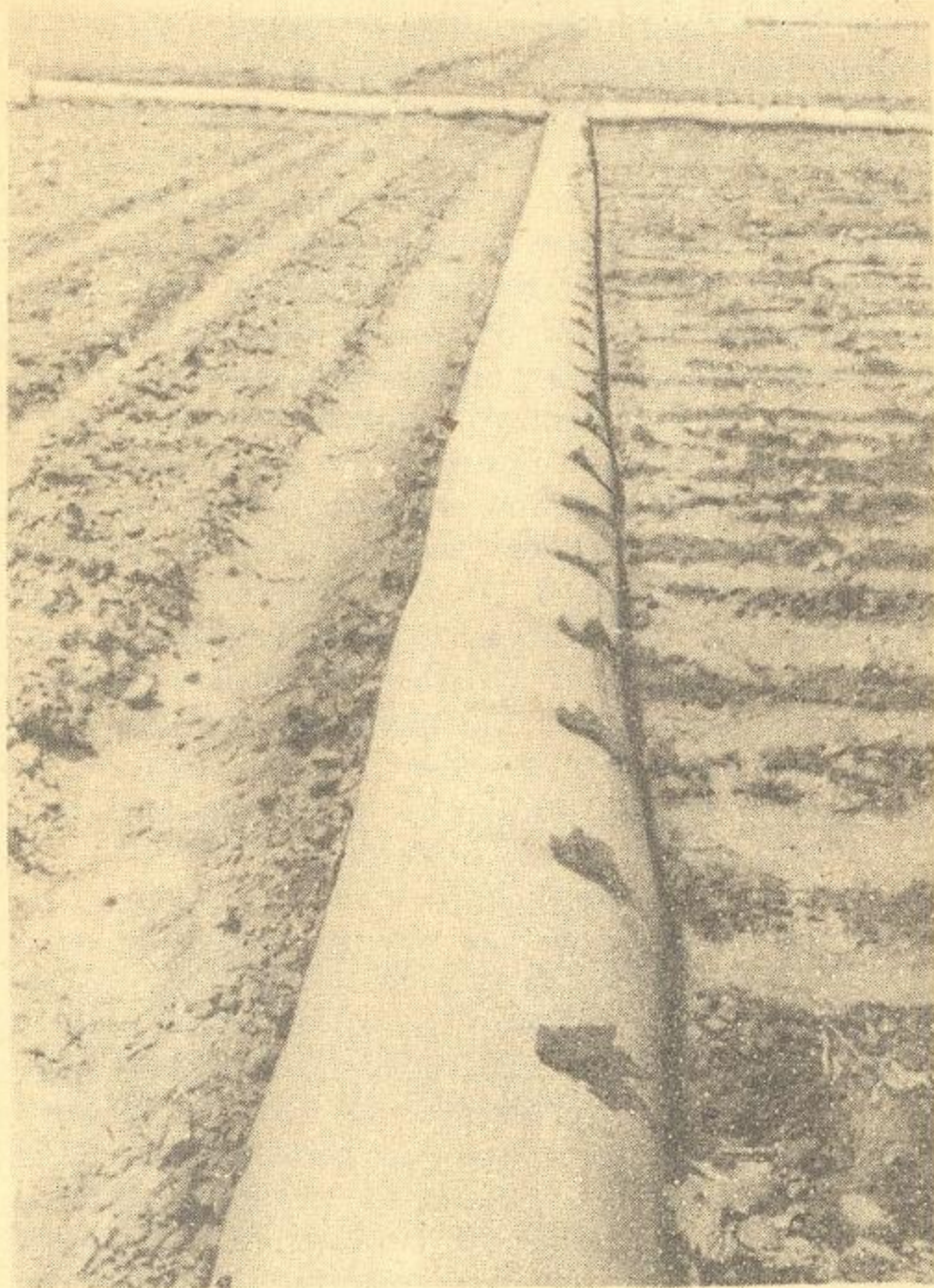


Рис.8. Транспортирующая часть поливного трубопровода

вания расхода и герметичного перекрытия водовыпускного отверстия.

При наличии перед отверстием клапана предотвращается размыв почвы струей воды, уменьшается повреждение растений при поливе и устраняется заиливание оголовков борозд. Благодаря герметическому перекрытию водовыпусков конусными пробками поливной трубопровод можно на любом участке превратить в транспортирующий /рис.8/. При этом уменьшается количество необходимых перемещений трубопроводов, облегчается работа с ними и увеличивается производительность рабочих на поливе.

СОЕДИНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИХ К ГИДРАНТАМ

Гибкие трубопроводы соединяют с помощью отъемных пластмассовых или металлических муфт из листового железа толщиной 1-1,25 мм. Диаметр муфт должен быть на 30 мм меньше диаметра соединительных отрезков гибкого трубопровода. Для увеличения жесткости соединительных муфт и повышения герметичности соединения отрезков трубопроводов на каждой муфте вальцуют по две пары овальных выступов.

При соединении отдельных отрезков гибкого трубопровода соединительную муфту вставляют в тот трубопровод, откуда подается вода. Затем трубопровод подворачивают и на муфту надевают конец второго отрезка, который также натягивают и подворачивают, после чего сверху надевают два хомута с эксцентриковыми замками, располагая их между овальными выступами, имеющимися на соединительной муфте /рис.9/. При разъединении

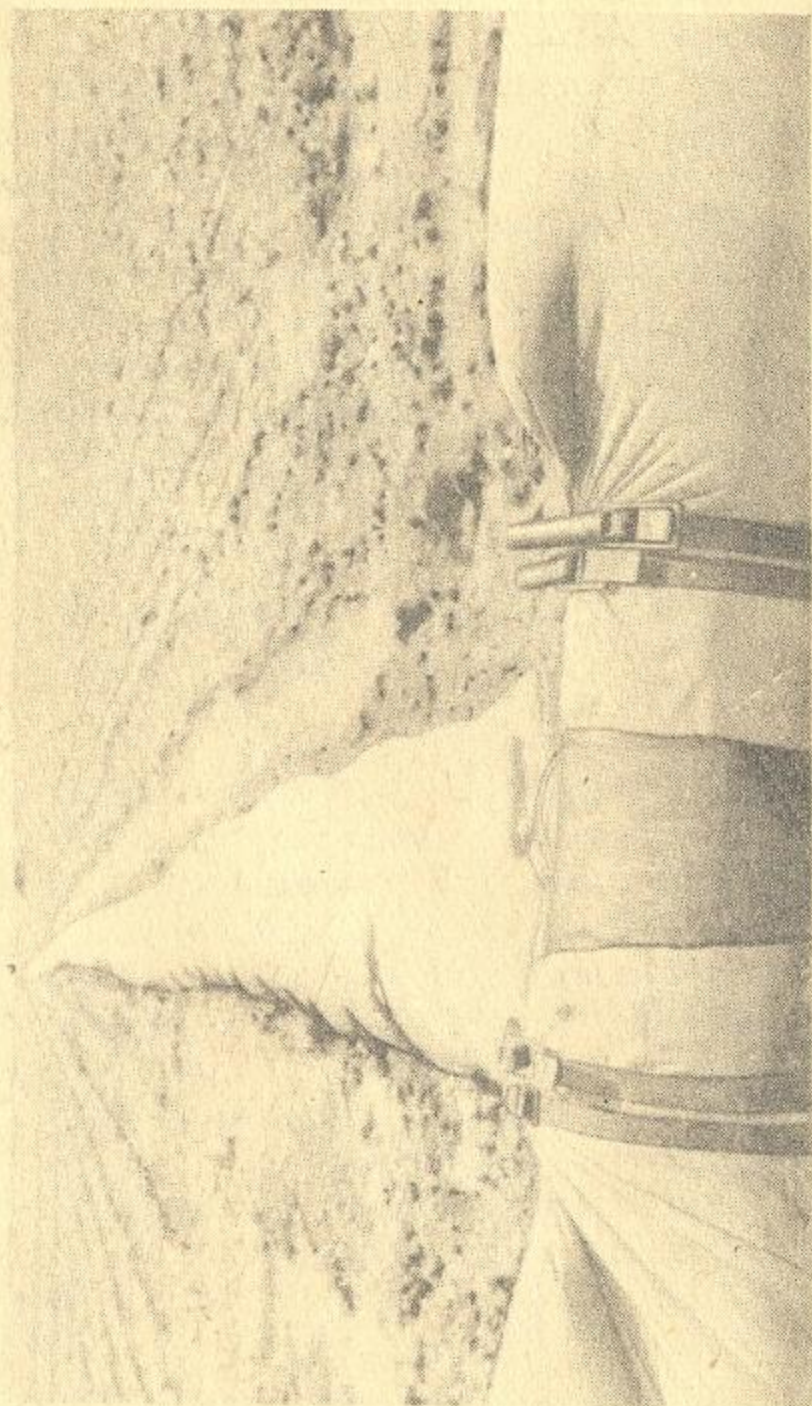


Рис. 9. Соединительная муфта на поливном трубопроводе

отрезков гибкого трубопровода сначала снимают хомуты, затем извлекают муфту, на которую снова надевают хомуты,

Для подключения к гибким транспортирующим трубопроводам поливных трубопроводов применяют гибкие тройники из мелиоративной капроновой ткани или жесткие тройники из листового железа толщиной 1-1,5 мм. Гибкие тройники соединяют с транспортирующим и поливным трубопроводами с помощью соединительных муфт указанным выше способом.

На жестких тройниках, так же как и на соединительных муфтах, с каждой стороны имеется по три кольцевых вальцованных ребра жесткости, между которыми расположено по два хомута с эксцентриковыми замками. Гибкие трубопроводы подключают к тройникам, так же как к соединительным муфтам.

При подаче воды в поливной трубопровод через отвод тройника расход регулируют с помощью рычажного зажима, выполненного из двух отрезков стальных труб диаметром 1/2" или 3/4". С одной стороны отрезки труб соединяются шарнирно, а с другой — накидной скобой.

При подключении гибких трубопроводов к переходным патрубкам, укрепленным на гидрантах закрытой сети, необходимо предварительно подсыпать землю таким образом, чтобы уровень ее был на 2-3 см ниже края патрубка. Тогда будет обеспечен плавный переход от головной части трубопровода, укрепленного на патрубке, к прилегающей к патрубку его части. Подключать трубопровод к патрубку нужно так, чтобы не допустить образования ступенчатого перепада, так как в противном случае неизбежны большие потери напора, перенапряжение и разрыв ткани трубопровода. При

подключении к патрубку конец трубопровода должен быть вывернут наружу в виде муфты и надет на патрубок на всю величину его прямой цилиндрической части. После этого нужно плотно обтянуть патрубок трубопроводом. Затем часть трубопровода, оставшуюся свободной, складывают вдвое и также плотно оборачивают вокруг патрубка. После этого гибкий трубопровод закрепляют на патрубке двумя хомутами с винтовыми тягами или эксцентриковыми замками. Для крепления трубопровода можно также обвязать его ремнем из пластифицированной ткани или прочными шнурами в трех местах. При таком креплении предотвращается утечка воды вдоль наружной части патрубка и устраняется весьма нежелательное замачивание или даже за-топление прилегающей к гидранту площадки.

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

В зависимости от характера оросительной сети, размера орошаемых участков, их уклона и других условий могут быть применены разные схемы расположения гибких трубопроводов.

При орошении из открытых постоянных каналов наиболее часто применяют схему, при которой транспортирующие трубопроводы укладывают по наибольшему уклону вдоль поливных борозд /рис.10/.

На трубопроводах с интервалом от 100 до 240 м делают отводы, к которым подключают поливные трубопроводы, располагаемые перпендикулярно поливным бороздам. В этом случае из комплекта, включающего 1000 п.м гибких трубопроводов, можно собрать один транспортирующий трубопровод диаметром 350 или 420 мм и длиной 500-700 м и два поливных трубопровода длиной по 250-300 м.

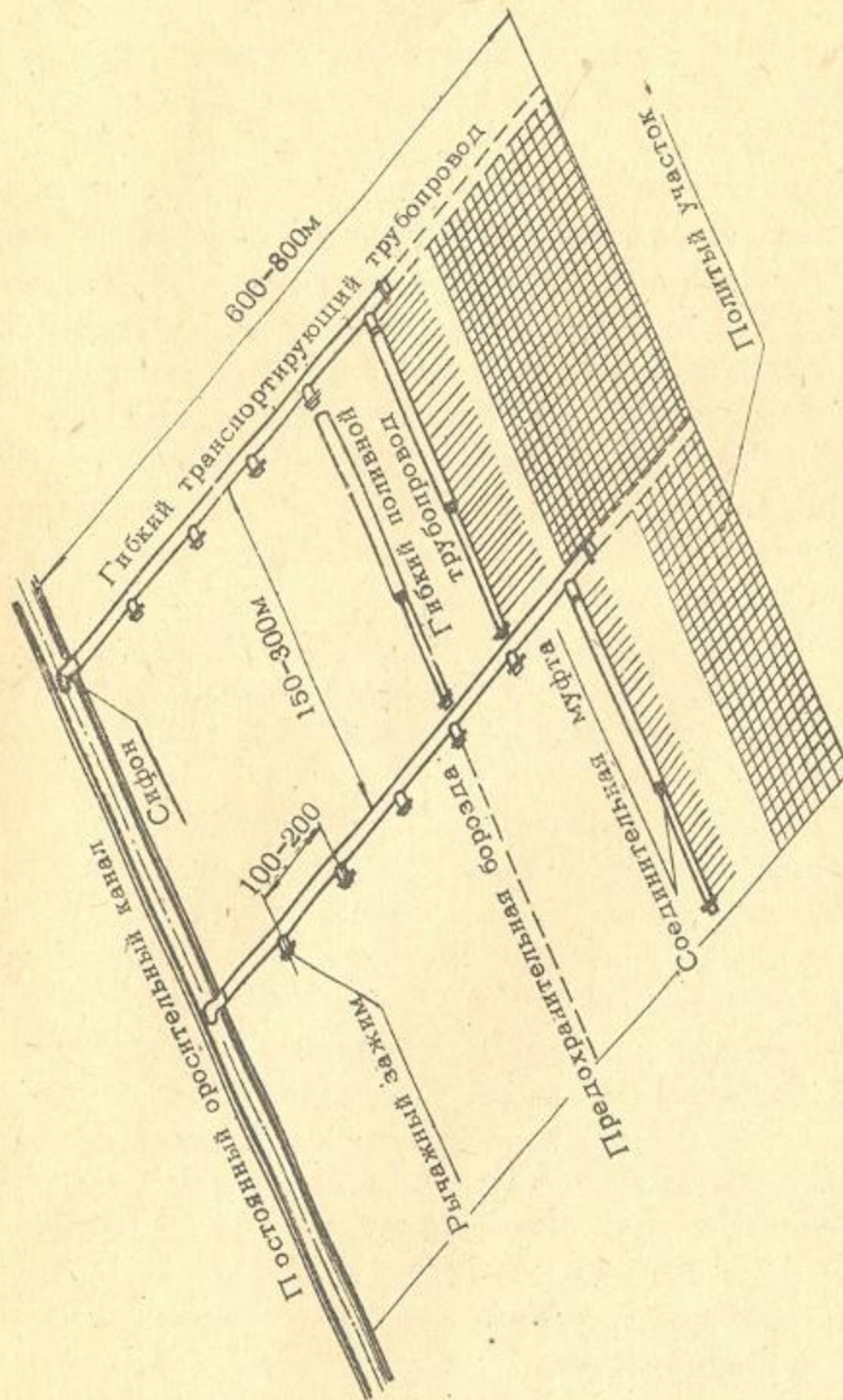


Рис.10. Схема расположения гибких трубопроводов на участке с постоянным каналом

Длина поливного трубопровода определяется в большинстве случаев шириной орошаемого участка, а также расходом воды, подаваемым в каждую поливную борозду. В зависимости от уклона, водопроницаемости почвы, качества планировки и других условий в борозду подают от 0,1 до 1,5 л воды в секунду.

В соответствии с величиной поливной струи выбирают диаметр головной части поливного трубопровода. В большинстве случаев его принимают равным 420 или 350 мм. Таким же должен быть диаметр транспортирующего трубопровода, а также диаметр гибкого отвода. При таких диаметрах головного участка поливного трубопровода его длина обычно равна от 150 до 300 м, а концевая часть поливного трубопровода имеет диаметр 300 мм.

На участках шириной менее 150 м целесообразно подключать к одному транспортирующему трубопроводу два одновременно работающих поливных трубопровода, диаметр которых по всей длине равен 300 мм.

На участках с закрытыми трубопроводами или лотками чаще применяют только гибкие поливные трубопроводы /рис. 11/. В этом случае для снижения капитальных затрат на оросительную сеть ширина поливных участков должна быть от 250 до 400 м. Такой же длины принимают поливные трубопроводы. Более широкие участки обычно поливают в два или три приема. При этом одновременно включают в работу одну треть или половину поливного трубопровода. Остальные водовыпускные отверстия в это время закрыты. Сначала в полив включают наиболее удаленную от лотка часть поливного трубопровода.

Пропускная способность гибкого трубопровода, кроме других факторов, в значительной степени

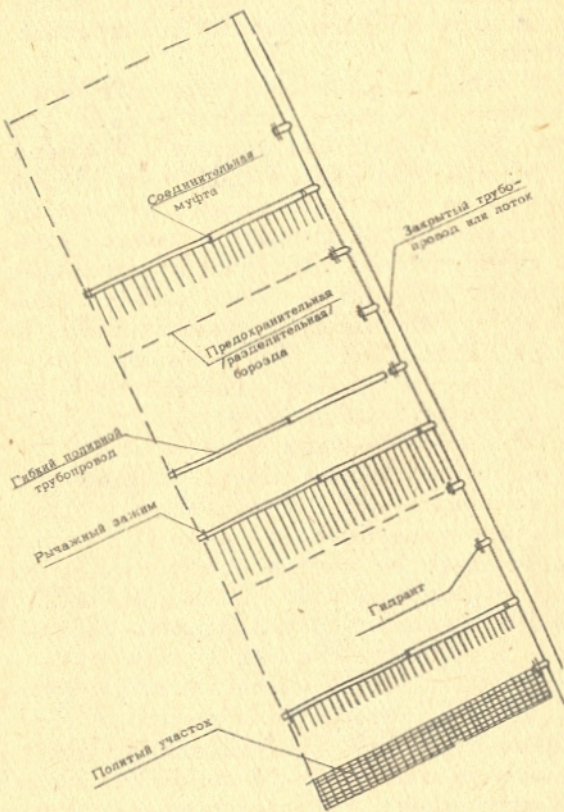


Рис. 11. Схема расположения гибких трубопроводов на участке с закрытыми трубопроводами или лотками

зависит от уклона трассы, характера поверхности и выравненности его ложа. При наличии на трассе укладки гибкого трубопровода резких перепадов пропускная способность значительно уменьшается.

При укладке гибких трубопроводов в ложе, сделанное окучком, потери напора в них на площадке без уклона составляют в среднем 20 см на 100 п.м, т.е. при уклоне 0,002 эти потери компенсируются за счет естественного прироста напора.

При уклоне 0,0025-0,003 в гибком транспортирующем трубопроводе образуется естественный напор, благодаря чему облегчается подача воды по поливному трубопроводу и увеличивается его пропускная способность. Это позволяет располагать трубопровод на трассе с небольшой пересеченностью без подсыпки земляных подушек. Кроме того, при естественном напоре можно подавать воду на возвышенные места орошаемого участка, куда по открытому каналу вода не доходит. В результате увеличивается площадь полива.

Независимо от напора при подаче воды в поливной трубопровод из транспортирующего или из гидранта желательно укладывать поливной трубопровод по уклону, так как в этом случае значительно сокращается время на регулирование расхода через водовыпуски в поливные борозды. Наиболее подходят для укладки поливных трубопроводов уклоны от 0,002 до 0,006. Если же уклон превышает 0,01, рекомендуется перевязать гибкий трубопровод, чтобы уменьшить его сечение и снизить излишний напор.

Для проведения полива участок вдоль закрытого трубопровода или лотка с каждой его стороны делят в поперечном направлении на две или три равные части. Каждую часть поливают как само-

стоятельный участок с помощью одного поливного трубопровода. На границах таких участков с помощью окучника, перемещаемого гидроцилиндром, расположенным на передней балке намоточного устройства, в два прохода прокладывают предохранительные борозды глубиной около 18—20 см и шириной поверху около 45 см. Такие борозды предназначены для перехвата воды, которая может пройти по некоторым поливным бороздам на большое расстояние.

Полив участка начинают с нижней части, для чего к последнему гидранту или сифону подключают один гибкий поливной трубопровод. Таким образом к закрытому трубопроводу или лотку подключают одновременно два или три поливных трубопровода. После окончания полива с одной позиции гибкий трубопровод с помощью намоточного устройства собирают и перемещают на следующую позицию, расположенную выше.

Кроме трубопроводов, используемых непосредственно для полива, применяют один запасной трубопровод, который укладывают и подключают к гидранту на участке, где в ближайшее время начинается полив. Когда полив окончен, включают запасной трубопровод, а отключенный поливной трубопровод укладывают на другом участке в качестве запасного.

После пуска воды в гибкий трубопровод поливальщик должен пройти вдоль трубопровода и подсыпать почву в те места, где вода просачивается за трубопровод.

ПРОВЕДЕНИЕ ПОЛИВА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ

Повышение производительности труда при поверхностном способе полива зависит от подготовки поверхности участка к поливу /планировка/; оборудования сети приспособлениями для распределения воды; элементов техники полива /величина поливных струй, длина поливных борозд/, организации труда и других факторов.

При поливе с применением гибких трубопроводов повышение производительности труда обеспечивается за счет увеличения ширины фронта полива, достигаемого путем подачи большего количества воды через поливной трубопровод. При поливе из обычной открытой сети производительность труда поливальщика ограничивается в связи со сложностью регулирования подаваемых в борозду поливных струй. При поливе с использованием трубопроводов этот процесс значительно облегчается.

Для ускорения полива желательно обеспечить подачу воды в гибкий трубопровод с таким расходом, чтобы можно было поливать все борозды одновременно. С целью повышения пропускной способности гибкого поливного трубопровода следует делать его головную часть возможно большего диаметра.

Необходимо тщательно наблюдать за проведением полива и не допускать неравномерного распределения воды по площади, так как в противном случае будут затруднены механизированная укладка и сборка трубопроводов и проведение своевременной послеполивной обработки почвы. На части участка, граничащей с предохранительной бороз-

дой, должна быть своевременно прекращена подача воды в те борозды, по которым струя дошла до конца, чтобы не произошло их переполнение. В случае затопления площади, расположенной ниже предохранительной борозды, механизированная укладка гибкого трубопровода будет невозможна.

При организации полива по схемам, приведенным на рис. 10 и 11, обеспечиваются механизированная укладка и сборка гибких трубопроводов на всех позициях, равномерное поспевание почвы после полива и своевременная культивация участков.

По мере готовности почвы к обработке на поливном участке сначала проводят поперечную культивацию, начиная с нижней части участка, а затем продольную культивацию, начиная с наиболее отдаленной от оросителя /лотка/ части участка.

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ УКЛАДКА И СБОРКА ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

Применять для полива гибкие трубопроводы целесообразно при механизированной их укладке и сборке. Для этого используется навесное намоточное устройство конструкции ВНИИГиМа /рис. 12/.

Гулистанским ремонтно-механическим заводом изготовлена опытная партия усовершенствованных намоточных устройств на трактор Т-28Х. Производственные испытания показали, что они полностью обеспечивают механизированную укладку и сборку гибких трубопроводов.

Одним устройством можно на орошаемой площади в 300-400 га производить укладку, сборку и перемещение с одного участка на другой до 4000 п.м гибких трубопроводов.

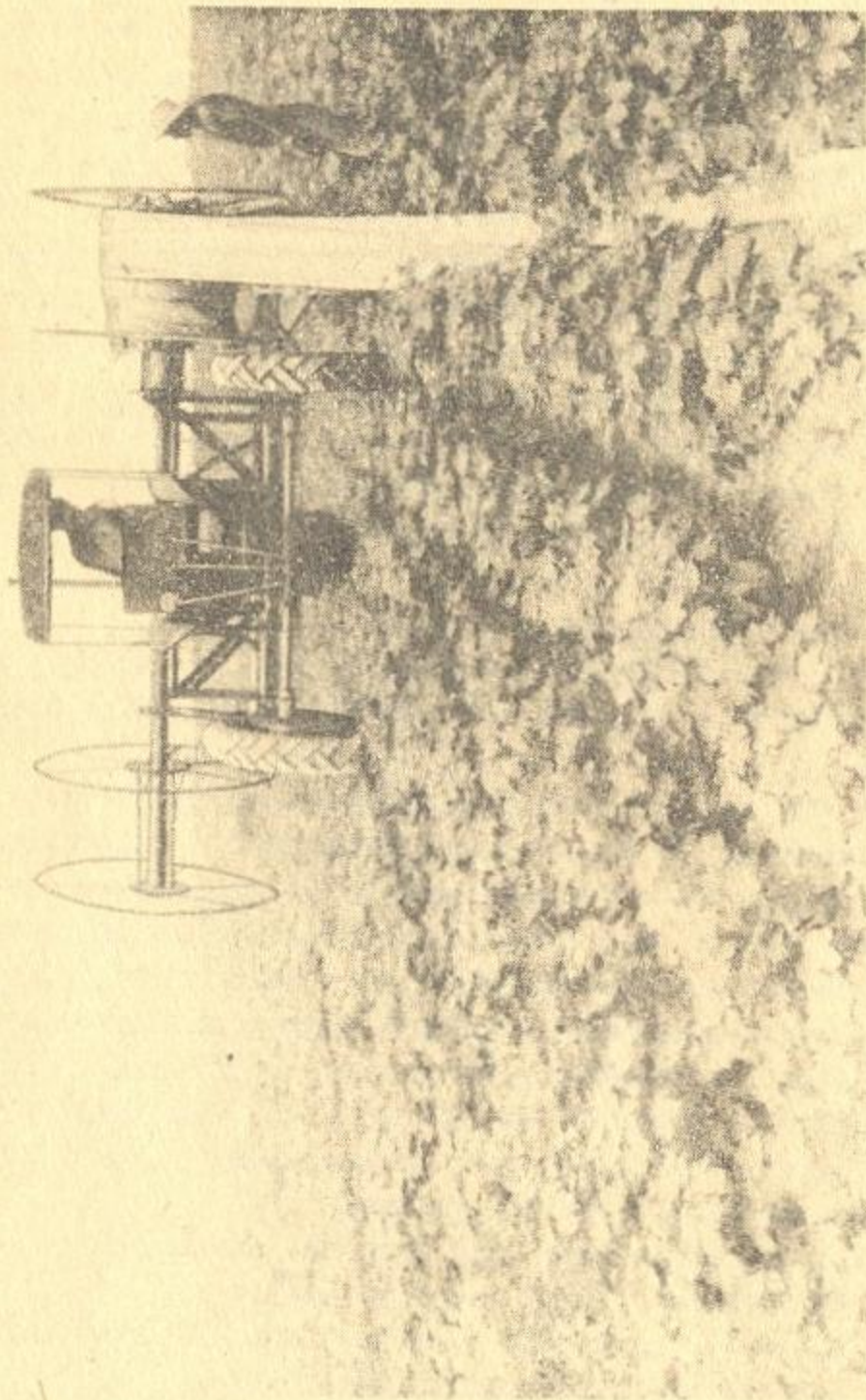


Рис. 12. Навесное намоточное устройство конструкции ВНИИГМ а

С помощью намоточного устройства выполняют следующие операции:

укладка транспортирующего трубопровода со свободно вращающейся катушки трактора, движущегося с намоточным устройством;

укладка поливного трубопровода с одновременной прокладкой ложа под трубопровод;

сборка поливных и транспортирующих трубопроводов, дистанционная сборка транспортирующих и поливных трубопроводов без заезда трактора на орошаемый участок;

устройство предохранительных борозд с помощью окучника;

перемещение транспортирующих и поливных трубопроводов с одного участка на другой.

Поступающие на склад в рулонах гибкие трубопроводы перед намоткой на катушку намоточного устройства следует уложить в виде зигзагообразной стопки.

При намотке на катушку необходимо следить, чтобы трубопровод не перекручивался и наматывался в средней части катушки.

Перед намоткой поливного трубопровода необходимо представить себе, как он будет укладываться на поливном участке, и правильно выбрать катушку для намотки.

Перед укладкой транспортирующего трубопровода следует проверить трассу и устранить резкие возвышения или углубления. Через временные каналы и те углубления, которые засыпать нельзя, необходимо проложить легкие съемные мостки под трубопровод.

Транспортирующий трубопровод можно уложить в борозду, проложенную культиватором или нарезанную окучником, имеющимся на намоточном устройстве. Операции по подготовке ложа и ук-

ладке трубопровода производят одновременно, поэтому перед началом укладки нужно с помощью гидроцилиндра опустить окучник и отрегулировать необходимое заглубление. На участках, где нет уклона, перпендикулярного к трубопроводу, транспортирующий трубопровод можно уложить на ровной площадке без специального ложа.

Транспортирующий трубопровод укладывают со свободно вращающейся катушки, отключенной от привода. Перед укладкой головной конец транспортирующего трубопровода подключают к водоподающему патрубку, после чего рабочий, обслуживающий намоточное устройство, становится ногами на трубопровод, а тракторист при медленном движении трактора на первой передаче начинает укладывать трубопровод. Когда уложено 50–60 м трубопровода, рабочий сходит с него и наблюдает за правильностью укладки. При этом он должен следить, чтобы на головном участке трубопровода не образовывалось складок.

Укладывать транспортирующий и поливной трубопроводы следует начиная от патрубка, через который подается вода.

Головной участок поливного трубопровода укладывают так же как транспортирующего. При этом необходимо следить, чтобы водовыпускные отверстия были расположены против поливных борозд.

Дальнейшую укладку поливного трубопровода также выполняют на первой передаче трактора. В нужных местах тракторист останавливает трактор и соединяет отдельные отрезки трубопровода соединительной муфтой. Затем трубопровод укладывают так же, как на головном участке, то есть рабочий снова становится ногами на трубопровод и после укладки 50–60 м осторожно подтягивает его. На протяжении всей укладки поливного трубопровода необходимо следить за работой окучника с тем, чтобы при необходимости углубить ложе.

После пуска воды в поливной трубопровод поливальщики должны сейчас же пройти вдоль него и кетменем подсыпать землю в тех местах, где из-под трубопровода вода протекает на трассу, по которой будет двигаться трактор. Это требование необходимо строго соблюдать, так как в противном случае трактор не сможет въехать на участок для сборки гибкого трубопровода. К тому же на сухом участке легче работать поливальщикам. Когда полив окончен, трубопроводы следует промыть.

Ввиду того, что диаметр транспортирующего трубопровода по всей длине одинаков, его можно подключать к подающему воду патрубку любым концом. Благодаря этому можно начинать сборку транспортирующего трубопровода с головной его части. Трубопровод в этом случае подается также на верхнюю часть катушки сзади трактора. При такой намотке обеспечивается лучшее стекание воды из трубопровода.

Так как транспортирующий трубопровод обычно укладывают по уклону, то и трактор при сборке движется по уклону, что способствует лучшему освобождению трубопровода от воды. В местах соединения отдельных отрезков трубопровода их необходимо разъединить, а соединительные муфты снять.

При сборке сзади катушки должен оставаться "шлейф" из трубопровода длиной 5-6 м, чтобы уменьшить нагрузку на механизм намоточного устройства и на трубопровод.

В тех случаях, когда транспортирующий трубопровод уложен против уклона, намотку его необходимо начинать с конца. Тогда оставшаяся в нем вода при сборке будет стекать по уклону. Во всех случаях нужно собирать транспортирующие трубопроводы на первой передаче трактора.

Поливной трубопровод обычно наматывают с конца, поскольку этот трубопровод имеет переменный диаметр и его головной участок после окончания намотки должен быть расположен сверху катушки, чтобы можно было правильно подключить и уложить трубопровод на новой позиции. Если намотку поливного трубопровода начать с верхней части, то при укладке на следующую позицию головной участок или не дойдет до водоподводящего патрубка или ляжет дальше него. И в том и в другом случае трубопровод придется передвигать по всей длине, так как образование складок и изгибов недопустимо.

Вследствие того, что поливной трубопровод большей частью укладывают по уклону, его приходится наматывать против уклона. Для того, чтобы оставшаяся в трубопроводе вода быстро вытекала, сейчас же после окончания полива все пробки из водовыпускных отверстий следует вынуть. Если трубопровод после сборки нужно сразу же уложить на новую позицию, целесообразно собирать его при движении трактора задним ходом. Если же трубопровод не будут сразу использовать для полива, его следует собирать при движении трактора вперед.

При намотке поливного трубопровода, так же как при сборке транспортирующего трубопровода, сзади катушки должен оставаться "шлейф" длиной 5-6 м. Когда в этом "шлейфе" скапливается вода, трактор необходимо остановить, чтобы вода вылилась. За этим должен наблюдать рабочий, который во время сборки трубопровода идет сзади катушки и следит за правильностью намотки. Собирают трубопровод при движении трактора на первой передаче.

В тех случаях, когда трасса вдоль трубопровода увлажнена и невозможно произвести прямую

сборку трубопровода при движении трактора вдоль него, применяют дистанционную сборку с помощью специальной лебедки с тросом, имеющейся на намоточном устройстве. Перед дистанционной сборкой необходимо правую рукоятку редуктора наклонить вправо в положение "включено", то есть с помощью верхней рукоятки отключить от привода большую катушку.

Размотка троса производится на максимальных оборотах. В это время рабочий, обслуживающий намоточное устройство, берет в руку конец троса с петлей, идет по междурядью, где лежит трубопровод, и протягивает за собой трос. Дойдя до конца трубопровода, рабочий делает петлю из троса и надевает ее на конец трубопровода, после чего дает сигнал трактористу, который включает лебедку и начинает подтягивать трубопровод.

Нельзя тянуть трубопровод непрерывно, так как вода, остающаяся в трубопроводе, не успевает вытекать через водовыпускные отверстия и в трубопроводе возникают значительные нагрузки. Если вес 1 п.м гибкого трубопровода диаметром 350 мм без воды составляет 550 г, то с водой — 100 кг. Такие нагрузки вредны как для намоточного устройства, так и для самого трубопровода. Поэтому дистанционную сборку обязательно нужно выполнять с остановками на 1-2 минуты через каждые 3-4 минуты работы намоточного устройства.

Намоточное устройство рассчитано на дистанционную сборку гибких трубопроводов отрезками длиной не более 200 м. Это значит, что если, например, увлажнена трасса шириной 400 м и надо собрать дистанционно два отрезка гибкого трубопровода длиной по 200 м, то вначале надо подтянуть тросом дальний отрезок трубопровода и намотать его на катушку, затем снова размотать трос и таким же способом подтянуть и намотать

второй отрезок трубопровода. Совершенно недопустимо скреплять вместе и тянуть сразу несколько кусков длиной 300-400 м.

Подтягивать трос и трубопровод следует на первой передаче, вначале на малых оборотах. При сильном натяжении троса нужно прекратить сборку и выяснить причину чрезмерной нагрузки на лебедку.

При дистанционной сборке гибких трубопроводов трактор устанавливают торцевой частью в сторону трубопровода. При этом катушка должна быть расположена точно против трубопровода. Если во время сборки колесо трактора начинает приподниматься, необходимо прекратить намотку и дать возможность воде вытечь из трубопровода.

Для облегчения дистанционной сборки важно хорошо промыть гибкий трубопровод после окончания полива.

При дистанционной сборке трубопроводы истираются быстрее, чем при прямой и потому следует по возможности применять прямую сборку, а к дистанционной прибегать только при сильном увлажнении трассы.

Для транспортирования с одного участка на другой рекомендуется намотать трубопровод на две катушки — по 500 м на каждую. Большое количество трубопровода наматывать нельзя, чтобы не перегрузить трактор.

Если по какой-либо причине трактор с намоточным устройством не может двигаться самоходом, его нужно доставить к месту ремонта на буксире. Буксирный трос необходимо прикреплять к корпусу трактора, но ни в коем случае не к элементам конструкции намоточного устройства, так как иначе можно вывести его из строя.

ПЕРЕДВИЖНОЕ ВОДОЗАБОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Для подачи воды в гибкие оросительные трубопроводы из лотков, уровень в которых ниже поверхности поля, а также из постоянных или временных каналов, проходящих в выемке, весьма эффективно применение передвигного водозаборного устройства. ВНИИГиМом разработано такое устройство с пропеллерным насосом, которое снабжено рабочим колесом диаметром 300 мм. Производительность насоса от 120 до 200 л/сек при напоре от 1,5 до 2,4 м.

В зависимости от потребного напора и расхода насос может работать с приводом от двигателя внутреннего сгорания мощностью от 6 до 10 л.с. Водозаборное устройство комплектуется двигателем УД-2 мощностью 8 л.с. При наличии линий электропередач, проложенных вдоль постоянных оросительных каналов, пропеллерные насосы могут работать с приводом от электромотора.

При поливе с помощью гибких оросительных трубопроводов для работы необходимы небольшие напоры, поэтому расход горючего или электроэнергии получается весьма незначительным. Так, при подаче 200 л/сек воды и при напоре 1,5 м мощность насоса составляет:

$$N = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot \eta}, \text{ т.е. } N = \frac{0,2 \cdot 1,5}{75 \cdot 0,8} = 5 \text{ л.с.},$$

где N — мощность насоса, л.с.;

H — напор, м;

Q — расход, л/сек;

η — к.п.д. насоса /0,8/.

Для привода пропеллерного насоса, работающего в таких условиях, необходим двигатель мощностью 8 л.с. Расход горючего в двигателе составляет в

среднем 360 г на 1 л.с. в час. За один час водо-заборное устройство будет подавать в гибкие трубопроводы $0,2 \times 3600 = 720 \text{ м}^3$ воды при затрате $360 \times 8 = 2880$ г бензина второго сорта, т.е. расход на 1 м^3 воды составит всего 4 г бензина. При стоимости 1 кг бензина 5 коп. расход на подкачку 1000 м^3 воды составит 20 коп. Таким образом, при поливной норме $900 \text{ м}^3/\text{га}$ стоимость подачи воды для орошения 1 га составит 18 коп.

При наличии одного водозаборного устройства, работающего с расходом 200 л/сек и подающего воду в два гибких трубопровода диаметром 350 мм, при коэффициенте использования 0,8 и при суточной поливной норме $900 \text{ м}^3/\text{га}$ будет обеспечен полив на площади $\frac{0,2 \times 3600 \times 24 \times 0,8}{900} = 15 \text{ га}$.

Подача воды в транспортирующие трубопроводы при использовании передвижных водозаборных устройств с пропеллерным насосом имеет следующие преимущества по сравнению с самотечным поливом:

1 — обеспечивается подкачка воды в гибкие трубопроводы и полив площадей, прилегающих к лоткам и каналам, уровень воды в которых ниже поверхности орошаемого поля;

2 — увеличивается пропускная способность поливного устройства в полтора — два раза;

3 — в два — три раза возрастает расстояние, на которое можно подавать воду при малом уклоне местности, что дает возможность прокладывать сеть постоянных каналов с интервалом в 2-3 раза большим, чем практикуется при самотечной подаче воды; на столько же уменьшается протяженность сети постоянных каналов;

4 — за счет уменьшения общей длины постоянных каналов снижаются потери воды на фильтра-

цию и испарение, благодаря чему можно оросить дополнительные площади и улучшить мелиоративное состояние орошаемых земель.

Узлы передвижного водозаборного устройства и их количество: насос пропеллерный — 1, рама — 1, колено — 1, прижимы — 3, лоток — 1, ограждение цепи — 1, канаты стальные — 2, стержни Т-образные — 2, двигатель УД-2 мощностью 8 л.с — 1.

Основные детали пропеллерного насоса — корпус, направляющий аппарат, всасывающий патрубок, корпус подшипников и рабочее колесо — отливаются из алюминиевого сплава АЛ-9. Диаметр рабочей части пропеллерного насоса 300 мм. Рабочее колесо насоса имеет четыре лопасти. Диаметр втулки рабочего колеса 130 мм. На всасывающий патрубок насоса надевают сетку для предотвращения попадания в трубопровод крупного сора из канала и засорения водовыпускных отверстий гибких трубопроводов.

К корпусу насоса привертывают колено с фланцем, сваренное из листового железа толщиной 1,5 мм. Диаметр колена около 320 мм. Гибкий трубопровод надевают на свободный конец колена и обвязывают шнуром.

Пропеллерный насос устанавливают на раму, сваренную из швеллера № 8, угловой стали № 5 и листового железа. Насос прикрепляют к раме восемью болтами с гайками. В рабочем положении насос устанавливают на дамбу канала так, чтобы всасывающий патрубок был погружен в воду. К нижней части рамы присоединяют выдвижной лоток из углового и листового железа. Лоток является своего рода опорой для насоса и предотвращает размыв канала под насосом. После установки лоток закрепляют прижимами.

Насос приводится во вращение от бензинового двигателя внутреннего сгорания с воздушным охлаждением марки УД-2. Мощность двигателя 8 л.с. Номинальное число оборотов приводного шкива $n = 3000$ об/мин.

Вращение на пропеллерный насос передается с помощью клиноременной передачи со шкивами 270 и 125 мм. Передаточное отношение клиноременной передачи $i = 2,16$. Ременная передача закрыта кожухом. Пропеллерный насос имеет коническую передачу с шестернями $Z_1 = 26$; $Z_2 = 14$; $M = 4,5$ мм. Передаточное отношение $i = 1,85$. Таким образом, при 3000 оборотах вала двигателя вал насоса вращается со скоростью $\frac{3000}{2,16 \times 1,85} = 750$ об/мин.

Двигатель устанавливают на раме и привертывают четырьмя болтами с гайками. После установки насоса на канале, его закрепляют с помощью двух стальных канатов и двух Т-образных стержней, забиваемых в землю.

В транспортном положении водозаборное устройство навешивают на навесную гидросистему тракторов Т-20, Т-28Х, "Беларусь" и других колесных тракторов.

Для транспортирования, установки и съемки водозаборного устройства с пропеллерным насосом используют навесную систему трактора. При навешивании ее помещают между двумя щеками, расположенными сверху рамы трактора. После совмещения отверстий рамы и центральной тяги вставляют палец и фиксируют его гайкой или шплинтом. Продольные тяги навесной системы выводят в соответствующие гнезда на боковых стойках рамы, а когда отверстия совместятся вставляют и фиксируют пальцы.

Водозаборное устройство устанавливают на позиции следующим образом: к каналу подъезжает трактор с навешенным водозаборным устройством, которое опускают с таким расчетом, чтобы всасывающий патрубок до фланца был погружен в воду, после чего его отсоединяют от навесной системы трактора в порядке, обратном описанному порядку навешивания. После отсоединения водозаборного устройства забивают Т-образные стальные штыри, чтобы в дальнейшем удерживать устройство от сползания вниз. На патрубок колена надевают гибкий тройник или трубопровод и закрепляют двумя хомутами из листового железа толщиной 1 мм. После проверки правильности выполнения предыдущих операций заводят двигатель и насос включается в работу /порядок пуска двигателя изложен в заводской инструкции/.

Во время работы передвижного водозаборного устройства необходимо следить за тем, чтобы сетка, надетая на всасывающий патрубок, не забивалась сором. Уход за двигателем и его смазку осуществляют в соответствии с заводской инструкцией, прилагаемой к двигателю.

Нижний и верхние подшипники насоса не реже раза в месяц смазывают жировым солидолом, пользуясь пресс-масленками. Для смазки нижнего подшипника предварительно вывертывают пробку, установленную на направляющем аппарате. Для смазки конической передачи редуктора пользуются трансмиссионным летним автотракторным маслом, которое меняют через 1000 часов работы.

Если на всю длину поливного трубопровода воды не хватает, полив начинают с концевой его части. В этом случае на ближнем к гидранту участке трубопровода водовыпускные отверстия закрывают конусными пробками.

Для регулирования расхода воды в борозды острый конец клапана протягивают через четыре щелевых отверстия таким образом, чтобы конус резиновой пробки частично входил в водовыпускное отверстие.

Если увлажнена трасса, по которой движется трактор с намоточным устройством, гибкий трубопровод собирают дистанционно с помощью лебедки с тросом. При этом рабочий должен идти за трубопроводом, направлять его движение и в случае какой-то неисправности сигнализировать трактористу для остановки лебедки.

При повреждении гибкого трубопровода во время полива подачу в него воды временно прекращают, а поврежденное место зашивают прочными нитками /хлопчатобумажными "00" или суровыми просмоленными/. После окончания полива поврежденное место высушивают и заклеивают с помощью резинового клея отрезком мелиоративной капроновой ткани.

После полива все освободившиеся гибкие трубопроводы просушивают, укладывают змееобразной стопкой и закрывают сверху бумагой или другим материалом.

После окончания поливного сезона гибкие капроновые трубопроводы нужно отремонтировать и уложить в рулонах на складе.

Поскольку еще не выяснено, какое влияние оказывает водонепроницаемое покрытие гибкого капронового трубопровода на качество воды, пить воду из него нельзя.

Если на всю длину поливного трубопровода воды не хватает, полив начинают с концевой его части. В этом случае на ближнем к гидранту участке трубопровода водовыпускные отверстия закрывают конусными пробками.

Для регулирования расхода воды в борозды острый конец клапана протягивают через четыре щелевых отверстия таким образом, чтобы конус резиновой пробки частично входил в водовыпускное отверстие.

Если увлажнена трасса, по которой движется трактор с намоточным устройством, гибкий трубопровод собирают дистанционно с помощью лебедки с тросом. При этом рабочий должен идти за трубопроводом, направлять его движение и в случае какой-то неисправности сигнализировать трактористу для остановки лебедки.

При повреждении гибкого трубопровода во время полива подачу в него воды временно прекращают, а поврежденное место зашивают прочными нитками /хлопчатобумажными "00" или суровыми просмоленными/. После окончания полива поврежденное место высушивают и заклеивают с помощью резинового клея отрезком мелиоративной капроновой ткани.

После полива все освободившиеся гибкие трубопроводы просушивают, укладывают змееобразной стопкой и закрывают сверху бумагой или другим материалом.

После окончания поливного сезона гибкие капроновые трубопроводы нужно отремонтировать и уложить в рулонах на складе.

Поскольку еще не выяснено, какое влияние оказывает водонепроницаемое покрытие гибкого капронового трубопровода на качество воды, пить воду из него нельзя.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Работа поливного устройства из гибких трубопроводов, качество полива и производительность занятых на поливе рабочих в значительной степени зависят от организации полива, механизации укладки и сборки гибких трубопроводов.

Чтобы обеспечить высокопроизводительную и хорошую работу по укладке и сборке гибких трубопроводов, целесообразно для выполнения этих операций закрепить за намоточным устройством звено из двух человек: ответственного за эту работу тракториста и вспомогательного рабочего. Бригадир или гидротехник отделения должны проверять качество укладки и сборки гибких трубопроводов. По их заданию звено собирает все освободившиеся после полива трубопроводы и при перерыве в их использовании укладывает трубопроводы на полевом стане. После окончания работы в одной бригаде звено переезжает в другую бригаду.

Для полива из гибких трубопроводов целесообразно выделять определенных поливальщиков с тем, чтобы они хорошо освоили правильный монтаж трубопроводов, научились подключать их к патрубкам гидрантов или лотков, регулировать расход через водовыпускные отверстия и контролировать продвижение воды по поливным бороздам.

Чем лучше организовано применение трубопроводов, тем полнее используются все преимущества этого способа полива и тем больший достигается экономический эффект.

До начала поливного сезона необходимо провести занятия с поливальщиками и трактористами, научить их правильно укладывать и собирать отдельные части гибких трубопроводов, регулировать расход воды через водовыпуски, ремонтировать

гибкие трубопроводы, пользоваться намоточным устройством, наиболее рационально располагать гибкие трубопроводы и т.д. Это будет способствовать наиболее успешному проведению поливов с применением гибких трубопроводов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Составные элементы поливного устройства	6
Подготовка участков для полива	13
Способы подачи воды в гибкие трубопроводы	17
Подготовка трубопроводов к работе	20
Соединение трубопроводов и подключение их к гидрантам	23
Схемы расположения и перемещения гибких трубопроводов	26
Проведение полива в соответствии с требованиями междурядной обработки	32
Механизированная укладка и сборка гибких трубопроводов	33
Передвижное водозаборное устройство	41
Основные производственные операции при поливе из гибких трубопроводов	46
Организационные мероприятия	48