

3979

631.6

с-77

СССР
НКЗ—ГЛАВВОДХОЗ

Средне-Азиатское Отделение Гипровода

„САО ГИПРОВОД“

(быв. «Средазводпроиз»)

АГР. П. СТАРОВ

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОРОШАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

ИЗДАНИЕ «САОГИПРОВОД»

МОСКВА

— 1 9 3 2 —

ТАШКЕНТ

ПРОВ. 1951 г.

СССР
НКЗ—ГЛАВВОДХОЗ

Средне-Азиатское Отделение Гипровода
„САО ГИПРОВОД“

(быв. „Средазводпроиз“)

631.6

С - 77

АГР. П. СТАРОВ

13979

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОРОШАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Ср.-Аз. Науч.
Ин-та.
(С А Н И)
Ташкент, Песчаный

ИЗДАНИЕ „САОГИПРОВОД“

МОСКВА

1 9 3 2

ТАШКЕНТ

ВСТУПЛЕНИЕ

Наличие мелких делянок, часто доходящих до одного танапа и меньше, окруженных мелкой сетью, не может быть приемлемо в условиях крупного механизированного хозяйства (колхозов и совхозов). Мелкие делянки и окружающие их арыки и межи не дают возможности широкого развертывания механизации процессов обработки хлопчатника, кроме того, большой процент полезной площади занятой арыками и межниками, являясь рассадником сорняков и вредителей, не может быть использован под посев хлопчатника. Следовательно, в целях развертывания и укрепления крупного хлопкового хозяйства, необходимо коренное переустройство ирригационной сети на основе создания больших поливных карт, (делянок), производящих проведение полной механизации обработки хлопчатника. В понятие «коренное переустройство» вкладывается не только проведение первичного переустройства сети, при котором путем уничтожения межников и заделки мелких арыков, достигается сравнительно небольшое укрепление поливных делянок (карт) дающих возможность использовать тракторный парк на вспашку. Здесь вкладывается более глубокий смысл, ибо укрупнение карт на основе взаимоотношения элементов техники полива (уклон, длина борозды и величина струи), влечет за собой изменение водооборота отдаленных каналов, изменяет технику земледелия и наконец изменяет самую структуру и организацию хозяйства.

В процессе проведения коренного переустройства сети, должны проводиться планировочные работы внутри карты, (делянки), заключающиеся в сносе возвышенностей, засыпке впадин, и выравнивании мест по которым проходили межи и мелкие оросители; кроме того оно сопровождается углублением и расширением каналов в целях обеспечения их пропускной способности, необходимой при одновременном поливе больших карт, (делянок), а также там, где это вызывается необходимостью и выпрямлением каналов с ошлюзованием их, порядка картовых оросителей и выше. Следовательно, переустройство сети может быть полное, (коренное), проводимое на основе получения поливных карт допускающих полную механизацию обработки хлопчатника и частичное ограничивающееся некоторым укрупнением поливных карт обеспечивающих, главным образом, тракторную вспашку. Поэтому, первичное переустройство сети должно проводиться таким образом, чтобы дальнейшее

ее переустройство было бы продолжением начатого первичного, (переустройства), а не являлось бы работой производимой заново. (см. схему № 1).

В целях получения равномерного увлажнения поля, на больших делянках при переустройстве сети следует сугубо обращать внимание на необходимость проведения грубой планировки внутри карты, памятуя, что без проведения планировки, получения равномерного увлажнения поля, при любом из распространенных способов полива, достигнуть не удастся, а поэтому с необходимостью проведения планировки приходится считаться.

Планировку полей следует производить не сплошную, а выборочную, снимая слой почвы через 2-3 лопаты, с последующим разворачиванием оставшегося верхнего слоя, ибо при сплошном снятии верхнего слоя создается большая пестрота плодородия почвы, что скажется на неравномерном развитии хлопчатника и в конечном счете на пестроте его урожая.

Требования крупного механизированного х-ва к ирригационной сети.

Основные требования крупного хлопкового х-ва сводятся к следующему:

1) наличие длинного гона рядка хлопчатника, дабы обеспечить достаточный пробег машины и тем самым повысить ее производительность. Из приведенного графика хронометражных работ сектора Соцземледелия НИХИ (см. график № 1) вытекает, что если при

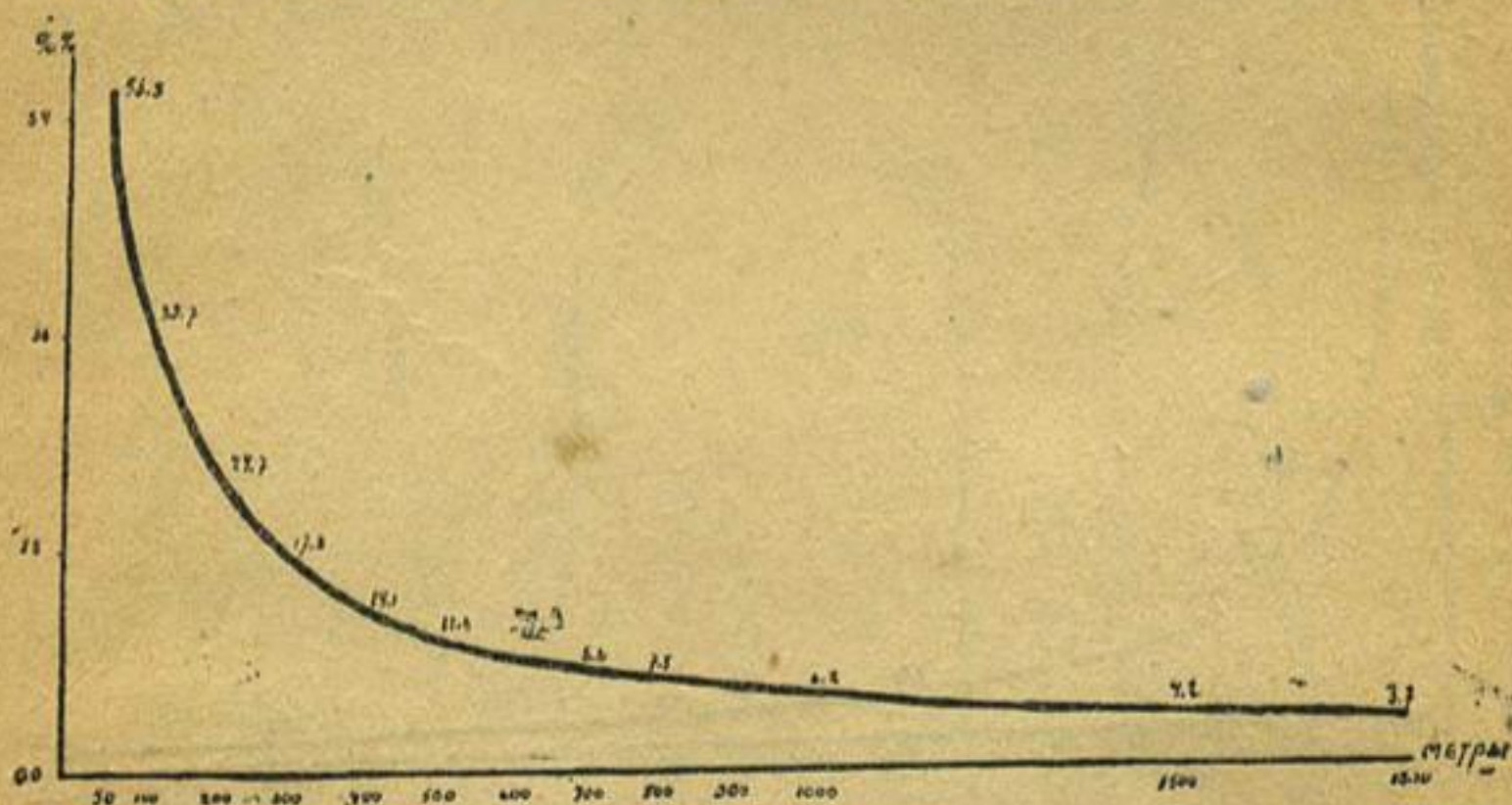


График № 1.

длине гона в 100 метров, процент потери времени на повороты выражается в 39,7, то при длине гона в 300 м, потеря времени снижается до 17,8%, при длине же гона в 500 м, потери выражаются всего лишь в 11,6% и, наконец, при длине в 700—1000 м, потери времени на повороты (при пропашке) снижаются ниже 10% (8,6—6,2). Повидимому, потери времени на повороты до 10% следует считать как максимально приемлемые откуда минимальная длина гона определяется в 700—800 м. Максимум же длины будет определяться возможностями, допускаемыми рельефом местности, но не больше 1.500—1.600 м., ибо после этих величин, повышение производительности машины при меха-

3) Наконец, третьим основным требованием крупного хлопкового х-ва к ирригационной сети, является организация техники полива внутри карты, на основе создания временной мельчайшей сети (Ок-арыков), обеспечивающей одновременный полив по всей длине гона, с тем, чтобы была возможность одновременно произвести обработку рядка хлопка по всей его длине. Это положение диктуется необходимостью более полного использования производительности машины при механизации обработки и получением меньшего % отчуждения полезной площади, вследствие замипания посевов при поворотах трактора и прицепного орудия на концах деланки (карты).

СХЕМА

Последовательности переустройства сети

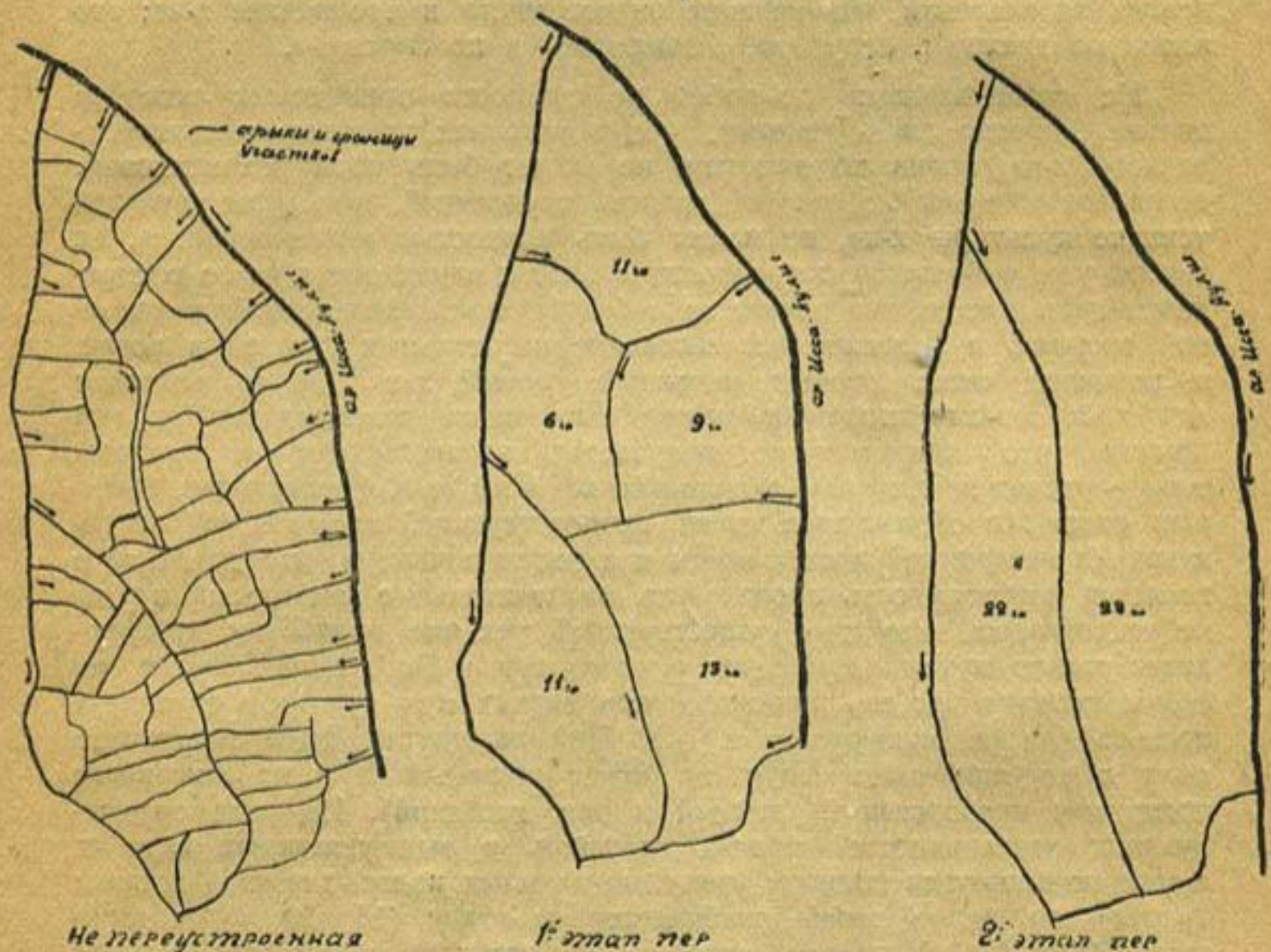


Схема № 1.

Вопросы техники полива.

Под техникой полива следует понимать не только технику распределения воды при том или ином способе полива, но и комплекс подготовки почвы и ее обработки до и после полива, ибо нельзя рассматри-

вать полив отдельно, не увязывая его с условиями предыдущей и последующей обработки почвы.

Следовательно, при рассмотрении техники полива нужно учитывать:

- 1) способ полива и технику распределения воды,
- 2) приемы подготовки почвы, как фактор, влияющий на процесс увлажнения почвы,
- 3) продолжительность полива и сброса и изменение продолжительности по сезону.

Рассмотрим каждый вопрос отдельно:

1) в настоящее время в Средней Азии существует четыре способа полива хлопчатника, занимающие видное место в орошаемом х-ве; это полив по джоякам, напуском, затоплением и по бороздам.

Не останавливаясь подробно на сущности приводимых способов полива, коротко лишь заметим, что в условиях крупного механизированного х-ва, полив по джоякам, не может быть нами рекомендован, поскольку джоячная культура, являясь трудоемкой, при существующей технике культуры х-ка, не может быть полностью механизирована, не говоря уже о большой потребности в воде с неравномерным ее распределением в грядке, что влечет за собой неравномерное развитие корневой системы, и неполное использование питательных запасов в почве, в конечном счете дающих неполный урожай х-ка. Полив напуском для хлопчатника также не может быть нами рекомендован по той причине, что при напуске получается неравномерное и недостаточное увлажнение почвы; смачивание же всей поверхности поля, вызывает сплошное образование корки, препятствующей нормальному протеканию биологической деятельности и аэрации почвы; во избежание чего является необходимость производить дополнительные мотыжения в рядке хлопчатника, что при существующей технике обработки производится только путем применения ручного труда. Этот способ имеет место и перспективу его широкого применения при культуре сплошных посевов (злаки, люцерна и т. д.). При соответствующей подготовке поля и регулировании струи он может применяться и на хлопковых полях как предпосевный (зимний и ран. весенний). Из ряда существующих разновидностей полива напуском, в вышеуказанных случаях лучше пользоваться поливом узких, но длинных полос, для чего делянка (карта) по длине своей разбивается на узкие (15—20 м) и длинные (200—300 м) полосы, которые при помощи нарезанных поперек карты арыков (Ок-Арыков) поливаются струей от 50 до 100 л. Величина струи в этом случае будет изменяться в зависимости от свойств почвы (ее водопроницаемости и уклона), но во всяком случае она должна быть такая, чтобы при помощи небольшого валика в конце полосы получить наименьший сброс. Полученный сброс с полосы может быть использован на полив вторично на ниже расположенную полосу или карту. (см. схему № 2). Американская практика выработала следующие величины для полива напуском по полосам:

Полив напуском по отдельным бороздам.

схема № 2

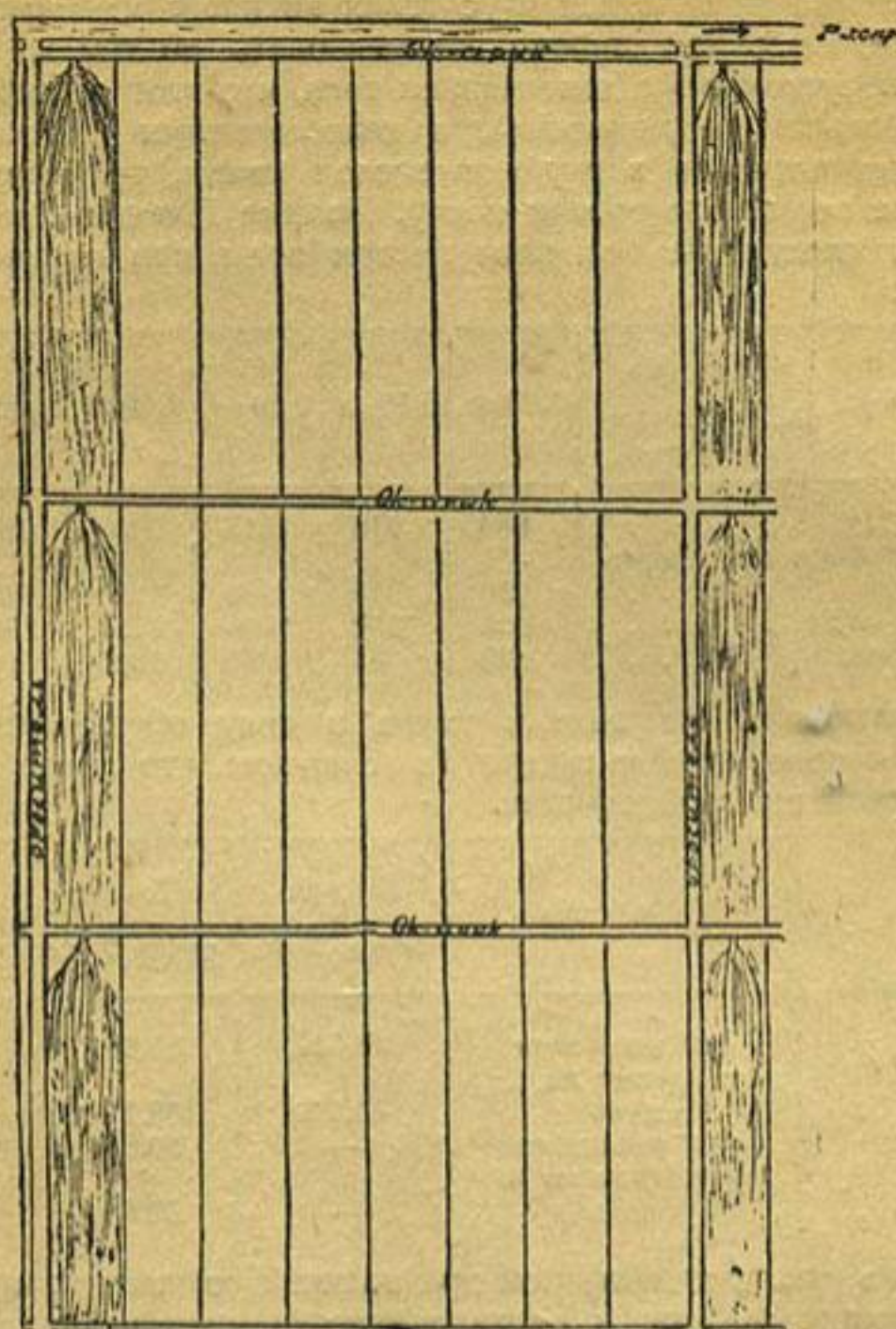


Схема № 2. Полив напуском по отдельным полосам.

Почва	Уклон	Длина по- лосы	Ширина полосы	Струя в сек. л
Тяжелая	Большой	до 200 м	8—10 м	до 50 л
»	Малый	до 400 »	15—20 »	до 100 »
Легкая	—	до 200 »	8—10 »	до 150 »

Подготовка к этому поливу заключается в разбивке поля и, при помощи плуга с отвалом, поделки валиков, отделяющих полосы одна от другой, а поэтому этот способ полива легко может быть применим в районах, требующих предпосевные и промывные (на слабо засолен-

ных почвах) поливы, но с проведением вегетационных поливов по бороздам.

Способ полива затоплением в условиях крупного механизированного х-ва. мы также не можем широко рекомендовать, по тем же причинам, что и полив напуском, но с дополнением того, что этот способ вызывает применение больших норм полива, с колоссальными их потерями на испарение и фильтрацию в глубинные слои почвы, тем самым поднимая грунтовые воды и засоляя почву. Данные Голодно-Степской Оп. станции дают следующие величины потери воды при поливе затоплением (в м³).

Наименование	Делянка					
	0,05 га	0,10 га	0,30 га	0,50 га	1,00 га	2,00 га
Нормы полива	880	915	1515	2650	3250	3900
Потребн. для насыщения пахотного горизонта	250	250	250	250	250	250
На наполнение палы	600	600	1000	1200	1500	1800
Испарение и просачив.	30	65	265	1200	1500	1800

Задерживающаяся же вода в почве в силу образования сплошной корки дает колоссальные потери на испарение, что видно из данных Голодно-Степской опытной станции.

Культура	Обработка	Потери через 3 дн.	Потери через 7 дн.	Потери через 17 дн.
Пар	без рыхления	45.5 %	79.6 %	100 %
»	рыхление на 3 день	45.5 %	58.2 %	82.1 %
Хлопчатник	без рыхления	—	80.8 %	100 %
»	рыхление на 3 день	—	52.8 %	89.1 %

Кроме того, полив затоплением при наличии создающих препятствий перегораживающих валиков и неравномерности увлажнения внутри палы, влекущего неодновременное созревание почвы, не дает возможности своевременного проведения полной механизации обработки хлопчатника.

И только полив по бороздам, дающий более равномерное распределение воды и сокращение поливных норм, сравнительно небольшие потери на испарение, создание благоприятных условий питательного режима почвы и возможности применения полной механизации обработки хлопчатника, является наиболее приемлемым в условиях крупного хлопкового хозяйства.

При этом длина поливной борозды и ее глубина должны согласовываться с уклоном, временем полива, величиной струи и почвенной разностью.

2) Вторым не менее важным моментом в технике полива являются вопросы подготовки почвы, размеры и шероховатость борозды. Опыт-

ные данные по этому вопросу дают следующую зависимость: уплотнение борозды (отсутствие пропашки после полива) сильно сжимает впитываемость, мелко нарезанная борозда (нарезка культиватором) дает лучшую впитываемость и, наконец, глубокая, гладкая борозда (нарезка окучником) ухудшает впитываемость и увеличивает % сброса.

% впитываемости при различной глубине борозды:

Место исследования	1 полив		2 полив		3 полив		Среднее	
	Мелк. борозда	Глуб. борозда	Мелк. борозда	Глуб. борозда	Мелк. борозда	Глуб. борозда	Мелк. борозда	Глуб. борозда
Ферг. оп. станц.	92%	82%	44%	26%	36%	21%	57%	43%
Ак-кав. оп. станц.	—	—	—	—	—	—	72%	68%

Не остается безучастным к степени впитываемости и сечение борозды (см. график № 3).

Поперечное сечение борозды



График № 3.

Место исследован.	Полив	Струя	Мелкая широкая	Мелкая узкая	Глубокая узкая	Примечание
Ферг. оп. станц. .	1	02	100%	93%	89%	Мелкая ширина $= \frac{6-8 \times 40}{20}$ ст
	1	02	100%	90%	74%	Мелкая узкая $= \frac{6-8 \times 25-30}{0}$ ст
	2	04	51%	44%	23%	
	2	04	41%	44%	29%	Глубокая узкая $= \frac{15-18 \times 50}{0}$ ст
Среднее	—	»	73%	68%	54%	

Из этой таблицы видно, что при малых струях и при широкой борозде впитываемость увеличивается, при увеличении же струи (2-й полив) и уплотнении борозды, широкая борозда увеличения впитываемости не дает, тогда как глубокая узкая борозда сильно отстает по впитываемости в обоих случаях. Отсюда становится ясным, какое значение имеет на впитываемость рыхление борозд перед поливом, тип рыхлящего орудия и сечение борозды.

Совершенно очевидно, что широкую борозду, поскольку она дает большую смоченную поверхность для испарения после поливов (преобладание элемента затопления) мы рекомендовать не можем, тогда как мелкую и узкую борозду всеми мерами следует внедрять, особенно на больших уклонах, где вообще впитываемость сильно падает, и наконец, глубокую узкую борозду следует применять на малых уклонах, при поливе по бороздам без сброса, на водопроницаемых почвах, ибо в этом случае вода в почве распределяется гораздо равномернее и быстрее, как в глубину, так и в стороны. Безусловно, на впитываемость влияет также и качество предпосевной обработки почвы, ибо одной из основных причин, понижающих % впитываемости почвы, является мелкая и несвоевременная вспашка и недоброкачественная разделка почвы.

3) Наконец, третьим основным вопросом техники полива, неразрывно связанным с качеством и своевременностью обработки почвы, — будет являться продолжительность полива, что тесно связано не только с элементами техники полива, но и с изменением времени полива по сезону. Практика показала, что в связи с уплотнением почвы и ухудшением водопроницаемости почвы для достаточного увлажнения почвы с углублением в сезон, продолжительность полива следует увеличивать. Поэтому, если при первом и втором поливах продолжительность полива была 8 часов, то для 3—4 поливов время полива нужно увеличивать до 9—10 час., а для 5—6, продолжительность полива должна быть не меньше 10—12 час.

Взаимоотношение элементов техники полива.

Осуществление техники полива в условиях крупных поливных карт, на основе одновременного проведения полива по всей длине гона, возможно лишь при помощи внутрикартовой мельчайшей сети временного типа (Ок-арьков), которая легко разрушаясь и восстанавливаясь не создавала бы препятствий при обработке рядка хлопчатника. Такая сеть только тогда будет отвечать всем требованиям одновременного проведения полива по длине гона, если размеры длины борозд и величины струй будут отвечать соответствующим уклонам на протяжении длины рядка хлопчатника.

Следовательно, построение внутрикартовой мельчайшей сети должно производиться на основе взаимоотношения элементов техники полива.

Задача настоящей работы найти эти взаимоотношения, установить стандарты их для каждого уклона и наметить схемы ситуации мельчайшей сети при различных рельефах местности. В американской практике длина борозды в зависимости от уклона колеблется от 60 до 400 м. В зависимости же от свойств почвы рекомендуется:

для средних суглинистых почв длина борозды не должна быть больше 200—250 м. Для легких водопроницаемых почв длина борозды не должна быть больше 100—125 м.

В условиях Закавказья рекомендуется применение следующих длин борозд:

для слабо водопроницаемых почв до 200 м

для средне водопроницаемых почв до 150 м

для легких водопроницаемых почв до 60—80 м

Переходя к результатам работ Ср. Аз. опытных учреждения (1930 г.), обратимся к приведенной ниже таблице:

Место исследования	Струя в л	Длина борозды в м	Норма в м ³	%	Продолжит. полива		Прибавки % влажности		Примечание
					Нач. борозд	Конец борозд	Нач. борозд	Конец борозд	
Самарк. оп. станция . .	0,25	135	983	5.5	11ч36'	0ч31'	9.9%	4.9%	Полив по террасир. площади с перепадами =15—20 ст i=0005
	0,50	»	1004	17.0	7.54	2 35	8.1%	5.1%	
	0,75	»	1008	26.0	4.48	2 09	6.7%	4.4%	
	1,00	»	980	27.0	4.24	2 29	5.8%	4.3%	
Голодн. ст. оп. станция	1,00	300	1000	6/сбр.	6.39	3 30	3.8%	5.3%	Полив по борозд без сброса i=00035
	2,00	»	»	»	3.05	1 42	—	—	
	3,00	»	»	»	2.10	1 40	7.7%	2.2%	
	3,00	400	»	»	2.58	—	7.7%	1.7%	
	3,00	200	»	»	—	—	7.7%	8.5%	
Совх. Джун	0,1	110	1000	—	—	—	10.9%	2.2%	Полив инфильтрац. =0022
	0,2	»	»	—	—	—	7.9%	5.6%	
	0,3	»	»	—	—	—	5.2%	7.5%	Работа СИИВХ

Из приведенной таблицы видим, что по террасированным палам с перепадами в 15—20 ст. при поливе по глубоким бороздам лучшей струей, обеспечивающей равномерное увлажнение борозды, является струя 100 м., ибо она дает продолжительность сброса и его величину, достаточную для смачивания конца борозды, что видно из равномерности прибавки % влажности после полива.

Увеличив же продолжительность полива до 6 часов и доведя величину струи до 2-х л, будет возможность удлинить поливную борозду до 200—250 м.

В условиях Голодной Степи полив по бороздам без сброса в пределах нормы в 1000 м³, дает равномерное увлажнение борозды до 200—300 м длины, при струе 2—3 л, при чем практика показала, что струя 3 л при нарезке борозд окучником, не вмещается и, переливаясь, заливает гребни. Лучшая струя в условиях опытов Голод-

ной Степи, не дающая затопления гребней, но дающая хорошее увлажнение 200 метровой борозды, оказалась в 2 м/сек.

В условиях легких почв с хорошей водопроницаемостью, при поливе по глубоким бороздам без сброса, рекомендуется пользоваться переменной струей, т. е. вначале дается струя около 2 л, а когда будет смочена борозда до конца, ее снижают до 1 л. и поддерживают до окончания полива.

По Джуну при уклоне 0.022 и длине борозды в 110 м, лучшая струя, дающая равномерное увлажнение по длине борозды, оказалась в пределах 0.2—0.3 л. Если приведенные данные сопоставить с данными Ак-Кавакской опытной станции и с данными Ферг. Оп. Ст., то получим следующую таблицу:

Станция	Данные станции			Средние из данных станций					Примечание
	Уклон	Струя	Борозда	Уклон	Струя	Борозда	Время полива	Время сброса	
Ак-Кавак	0.008	0.7	200	0.001—0.005	1.0—2.0	250—300	4—6 ч.	2—3 ч.	Со сбр. и без сброса
»	0.015	0.3	120—150	0.005—0.008	1.0	200—250	8	5	Со сбр.
»	0.030	0.15	50—60	0.008—0.010	0.6—0.7	150—200	10	6	»
				0.010—0.015	0.3—0.4	100—150	12	6	»
Ферг. оп. ст.	0.005	0.7	300	0.015—0.020	0.2—0.3	100	12	7	»
»	0.010	0.3	120—150	0.020—0.025	0.2	80	12	7	»
				0.025—0.030	0.1	50—60	12	8	»
Гол. Ст. оп. ст.	0.003—5	2.0	200—300	—	—	—	—	—	—
Самарк. оп. ст.	0.005	1—2	200—250	—	—	—	—	—	—
Сов. Джун	0.022	0.2	110	—	—	—	—	—	—

Поливная норма 1 000 м³, поля спланированы. При меньшей же норме длина борозды несколько укоротится.

За исключением Голодной Степи, опыты производились в условиях средне-тяжелых почв и на уклонах, допускающих полив со сбросом. В Голодной Степи опыт производился при поливе по бороздам без сброса на уклонах 0.003—5, и при отсутствии сбросной сети. Рассматривая приведенные данные, замечаем определенную закономерность зависимости возрастания длины борозды и величины струи от уменьшения уклона. Нанося данные изменения длины борозды и величины струи на график, получаем две кривых, которые до уклона 0.003—5 поднимаются, после чего в силу изменения техники полива (полив без сброса), обе кривые несколько надламываются (см. график № 4).

Кривые
зависимости длины борозды и
величины струи от уклона

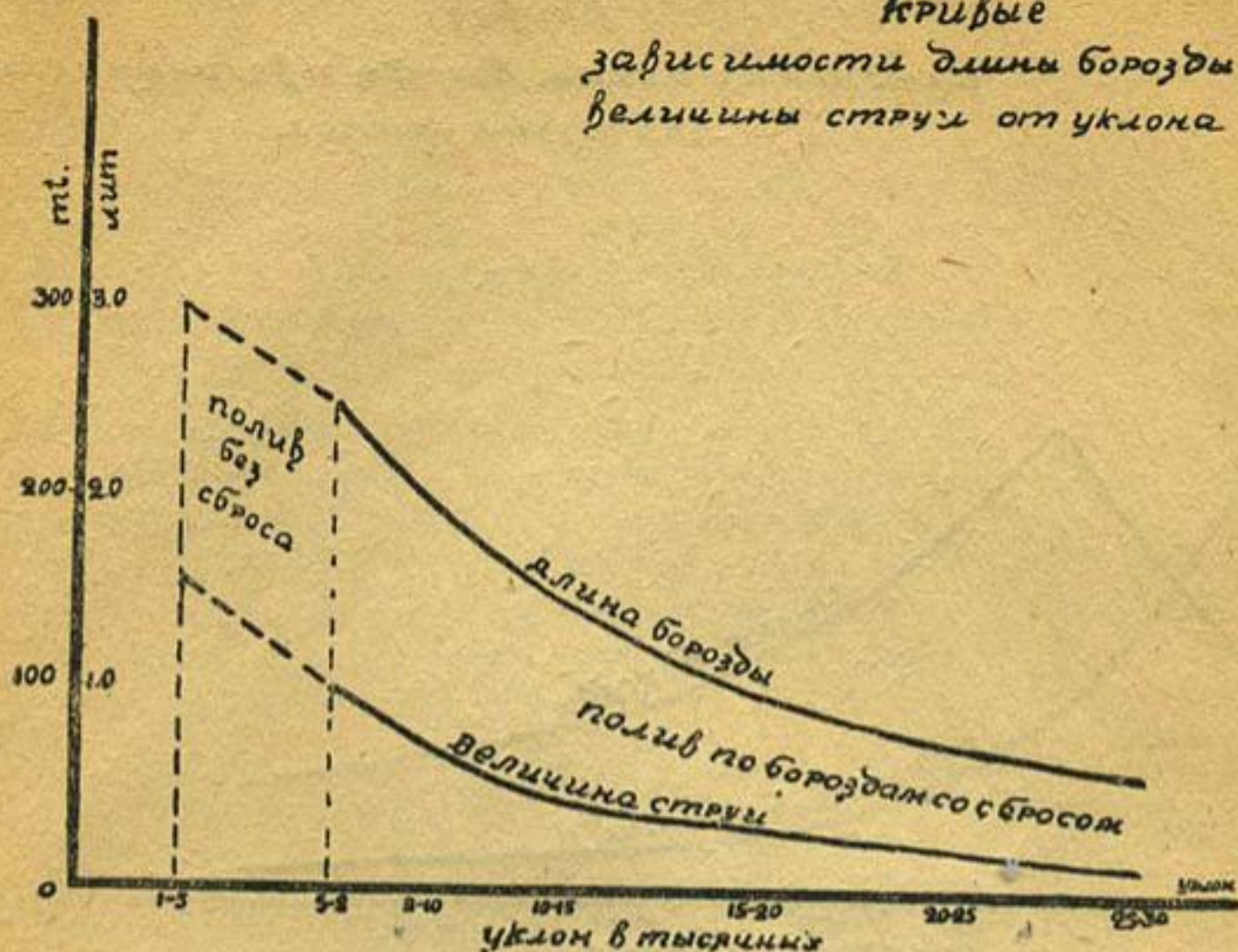


График № 4.

Эти данные, как уже указывалось, приводятся для средних почв с глубоким залеганием грунтовых вод на полях, выравненных (засыпка ям и снос бугров), и при отсутствии подстилающего почву легко дренирующего горизонта. В условиях же легких почв на достаточных уклонах, приведенные в таблице величины длины борозды должны быть несколько снижены, ибо здесь приходится считаться с наличием неравномерности увлажнения по длине борозды при одной и той же струе и уклоне. Для почв легких, с высоким стоянием грунтовых вод (2—3 м и выше), на малых уклонах при поливе без сброса, длина борозды должна быть снижена на 40—50%, величина же струи может быть, наоборот, увеличена. Это делается, для того, чтобы не увеличивая поливной нормы, в наиболее короткий срок, увлажнить деятельный слой почвы, не допуская больших потерь воды в подпочвенные горизонты и не изменяя уровень грунтовых вод. Но так как районы с близкими грунтовыми водами обычно приурочены к поймам рек и равнинным местностям, имеющим сравнительно слабые уклоны, то, введя эти поправки в график № 4, для малых уклонов, получим видоизмененный график № 5.

Таким образом, в районах с глубоким залеганием грунтовых вод на почвах с сравнительно слабой водопроницаемостью (Савайская степь), нет никакого смысла укорачивать длину борозды, если бы встретились

кривые изменения длины борозды и величины струи при разных уклонах.

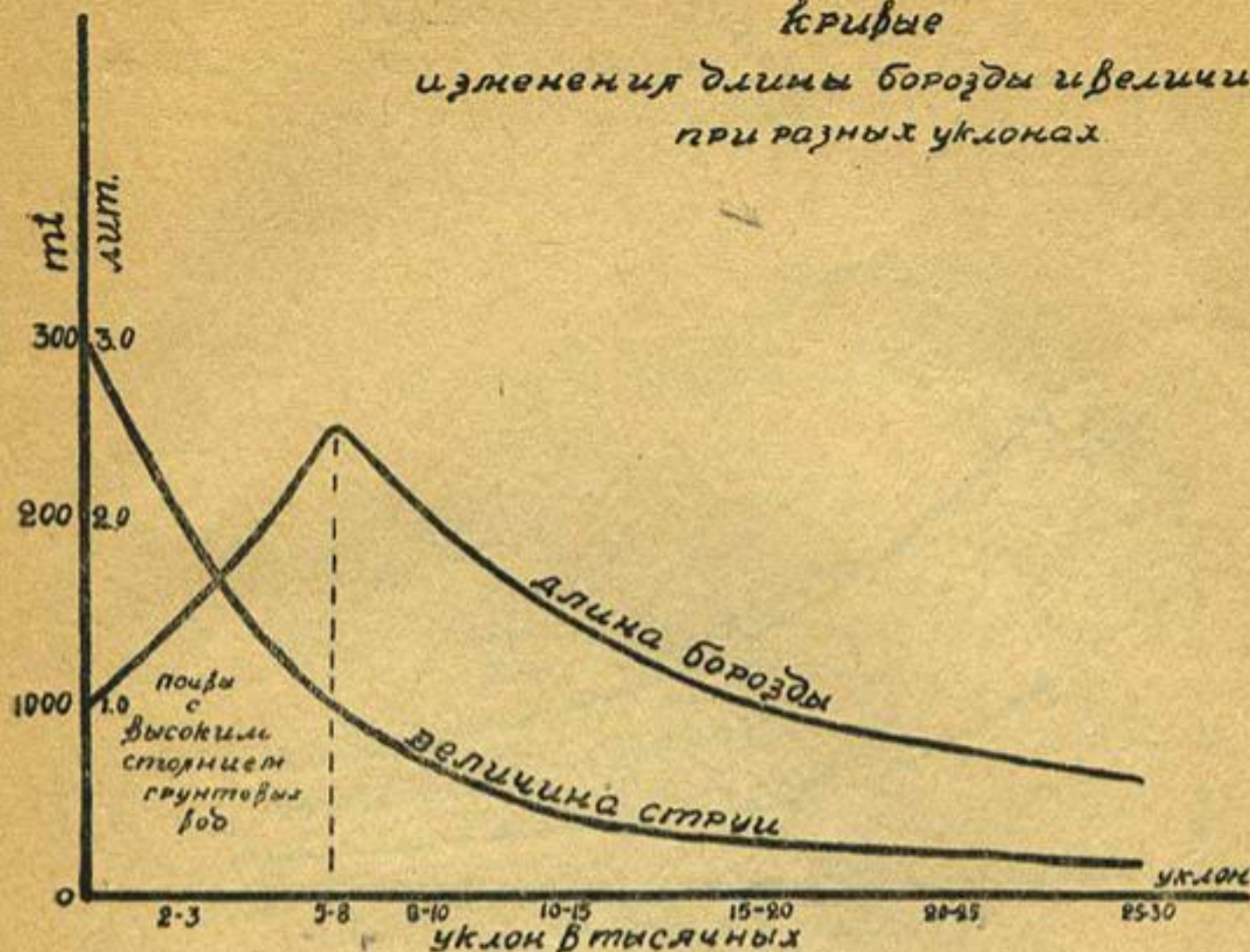


График № 5.

уклоны ниже 0003—5. Тогда как в районах с близким стоянием грунтовых вод, в целях снижения поливной нормы и равномерности увлажнения, а также, и во избежание больших потерь на просачивание воды в подпочву и поднятия грунтовых вод, особенно на почвах с легкой водопроницаемостью (Голодная Степь), приходится прибегать к укорочению поливной борозды и увеличению поливной струи на борозду, памятуя, что при малых уклонах, увеличение струи не дает большого размывания борозды, как это наблюдается на больших уклонах. На почвах с близко подстилающим, дренирующим горизонтом независимо от уклона длина борозды должна быть сокращена, по крайней мере, на 35-40%.

В связи с изменением элементов техники полива будет изменяться и продолжительность полива и сброса. Так, если при малых уклонах и легких почвах, время полива достаточно 6—8 час., с временем сброса 3—5 час., то при больших уклонах и тяжелых почвах продолжительность полива должна быть не менее 12 часов, со сбросом в 7—8 часов. В условиях же почв со слабой водопроницаемостью (Уч-Курган), продолжительность полива и сброса может быть еще больше увеличена. Вообще же концы борозд (в среднем) достаточно увлажняются лишь при наличии сброса не менее 25—35% (в зависимости от почвы и уклона).

Конфигурация поливных карт и их взаимоотношения.

При проектировке мелкой сети и поливных карт (делянок) должны быть учтены следующие положения:

1) величина карты и ее форма в своих размерах и конфигурации может варьировать, что зависит, главным образом, от рельефа местности, ибо нет таких идеальных условий, при которых не могло бы быть отступлений от единой стандартной величины и формы поливной карты:

2) длина поливной карты определяется рельефом местности и стоимостью картового оросителя, ибо если карта имеет 3—4 Ок-арька, то картовый ороситель (а следовательно, и длина самой карты) длиной от 400 до 800 м. имеет пропускную способность в $30-35 \times 4 = 120-140$ л. Если же этот ороситель удлинить до 1500—1600 м. с числом ок-арьков 8—10, то сохраняя принцип одновременности полива по всей длине гона, пропускную способность оросителя пришлось бы увеличить до $30-35 \times 10 = 300-350$ л.

Отсюда понятно, что если при длине карты в 400—800 м. картовый ороситель может быть без регулирующих сооружений, то при длине карты в 1500—1600 м. пропускная способность картового оросителя увеличится вдвое, откуда повысится не только стоимость его устройства, но и прибавится дополнительный расход на устройство регуляторов (шлюзов), ибо здесь уже без шлюзов регулировать воду в 8—10 ок-арьков одновременно — невозможно. Кроме того, сеть не должна быть консервативной, а наоборот должна быть подвижной, так чтобы при небольших сравнительно затратах легко могла быть перестроена в связи с повышенными требованиями крупного х-ва. На основании проведенных опытов в ряде совхозов и колхозов в 1930 г. (См. «Техника полива в условиях крупного х-ва», П. Старов) в условиях инженерного типа сети без расширения картовых оросителей возможна длина карты до 700—800 м., в условиях же не инженерной сети размеры мелкой сети без расширения каналов допускают длину карты не больше 400—500 м. без шлюзования. Длина карты, (где позволяет рельеф), равная 1000—1200 м. и выше, уже требует ошлюзования картового оросителя, ибо на практике при числе ок-арьков больше 5—6, регулирование тока в оросителе затруднительно. Ширина карты будет зависеть от числа одновременно поливаемых борозд из ок-арька, продолжительности полива, одного приема (зарядки) и числа приемов (зарядок) полива в сутки, т. е. от величины ок-арька, его расходов и длины, поливаемых борозд и от возможности растяжки полива допустимой по ширине карты.

К определению ширины карты можно было бы еще подойти исходя из возможностей одновременного проведения полива всей карты, или давая растяжку полива по ее ширине но с проведением обработки карты одновременно. В этих целях были поставлены опыты, результаты которых ниже приводятся.



Место исследования	Пересушка в дн.	% влажности		Высота главн. стебля	Число коробочек	Урож. в %	Оставш. короб.	Полн. урож. в %	Примечание
		Греб.	Борозда						
Ак-Кавак. 1930 г.		i=0017							Средн. из всех полив
	0	13.8	14.5	53.2	7.1	100	1.3	—	
	1	13.5	14.0	50.4	6.5	101	1.5	—	
	2	13.2	13.4	53.9	7.0	103	1.3	—	
	3	13.8	15.0	51.4	6.5	102	1.3	—	
Сов. Джун 1930 г.	4	13.5	13.9	52.2	6.7	112	1.3	—	Колхоз имени Сталина
	0	17.8	16.1	73.8	11.9	100	8.6	100	
	1	16.4	15.1	72.0	11.4	118	8.7	109	
	2	16.2	15.8	67.5	11.6	120	8.0	105	
	3	15.9	14.4	64.4	10.1	120	6.8	97	
Ак-Кавак 1931 г.	4	14.4	14.9	67.9	9.5	120	5.6	90	Данные после 1-го полива
		i=0017 i=0007							
	0	18.3	19.8	—	—	—	—	—	
	1	17.4	18.9	—	—	—	—	—	
	2	19.1	19.5	—	—	—	—	—	
	3	17.4	18.6	—	—	—	—	—	
	4	17.9	18.5	—	—	—	—	—	

Рассматривая приведенную таблицу заметим, что если при уклоне $i=0017$ (Ак-Кавак) как в 1930 году, так и в 1931 году растяжка полива не дает разницы во влажности и развитии хлопчатника, то при уклоне $i=0007$ (Ак-Кавак 1931 г.) полученная влажность после полива на делянке, пересушенной 4 дня, на 1,3% меньше чем на делянке своевременно обработанной. Если по Ак-Каваку растяжка полива не дала существенной разницы в развитии хлопчатника на большом уклоне (0017), то по Джуну мы эту разницу увеличиваем по всем элементам хлопчатника, и его урожае. (Опыт заложен не в самом Джуне, а в колхозе им. Сталина). Здесь по всем элементам куста х-ка наблюдается снижение величин в связи с несвоевременностью проведения обработки, особенно, оно заметно при пересушке свыше 2-х дней от спелости почвы. Отсюда следует, что при растяжке полива и одновременной обработке усреднение влажности почвы происходит лучше на больших уклонах чем на малых, повидимому это объясняется малым смоченным периметром борозды (меньше потери на испарение) и своеобразной фигурой распределения воды в почве. Поэтому, если одновременная обработка карты при растяжке полива может быть допустима, то только при растяжке не больше 2-х дней на больших уклонах. Вообще же при растяжке полива по ширине карты обработка должна проводиться по ходу полива. Повидимому при определении ширины карты следует исходить из возможности растяжки полива на основе допустимой продолжительности пребывания воды в ок-арыке, в связи с возможностью механизации пропашки.

А теперь, перейдем к вопросу — исходить ли при проектировке карт из принципа одновременности полива по всей длине гона, или допускать растяжку полива не только по ширине карты, но и по ее длине, т. е. при проектировке картых оросителей строить ли их все одинаковых размеров (с одинаковыми расходами), или исходить из числа ок-арыков каждой карты в отдельности? Как уже приводилось выше, — в действительности не может быть совершенно одинаковых поливных карт как по площади, так и по конфигурации. Отклонения от стандарта должны быть, при чем они будут тем больше, чем больше изрезан рельеф местности и наоборот, в условиях более спокойного рельефа, эти отклонения будут весьма незначительными. Исходя из приведенных выше мотивов, мы все же считаем, что следует исходить из длины картового оросителя (числа ок-арыков), а не из одинакового расхода для всех оросителей (независимо от длины карты), но с сохранением постоянного расхода воды для группы карт (делянок).

Чтобы яснее представить сущность разницы исходных точек проектировки картых оросителей, приведем следующий пример: с одной стороны длина карты определяется рельефом местности и экономической целесообразностью длины картового оросителя, ширина же карты определяется пропускной способностью ок-арыка, числом одновременно поливаемых борозд, продолжительностью полива одной зарядки борозд, числом зарядок (приемов) в сутки, т. е. возможностью растяжки полива, по ширине карты.

С другой стороны, в целях возможности проведения одновременной обработки х-ка по длине гона, ок-арык не должен быть больше его предельной величины, допускающей свободное прохождение машины при обработке.

И наконец, момент, имеющий колоссальное значение при поливе по бороздам, это более полное использование сбросной воды (на повторные поливы), количество которой возможно в пределах 25—35% поливной нормы. Исходя из этих предпосылок мы и перейдем к разбору конкретных данных нашего примера.

«Карта расположена на большом уклоне, с глубоким залеганием грунтовых вод, длина борозды—200 м., величина струи—0,6 л. Расход ок-арыка = 30 л., сброс 30%. Поливная норма (для придержки)—1 000 м³. Растяжка полива возможна до 2 дней, длина карты 1 000—1 200 м., число ок-арыков—6».

Исходя из приведенных величин, сделаем небольшой расчет:

При расходе ок-арыка = 30 л. и струе на борозду—0,6 л., из каждого ок-арыка возможно будет одновременно распределить воду в 50 борозд (30 : 0,6).

Площадь одного рядка х-ка при длине борозды 200 м. и между-ряды—0,8 м. будет = 160 м².

Исходя из поливной нормы 1 000 м³ + 30% сброса = 1 429 м³ на га, через каждую борозду нужно пропустить воды 22,86 м³, что при расходе струи в 0,6 л/сек. выразится продолжительности полива = 10 ч. 35 м. Следовательно, считая время на распределение воды, за два дня полива с растяжкой, по длине карты, при одновременной

работе 3-х ок-арьков (с расходом картового оросителя 90—100 л.). возможен полив полосы карты шириной в 100 борозд = 80 м. (см. схему № 3). При условии двухдневной растяжки полива по длине и

Очередность полива по длине карты ее ширине.

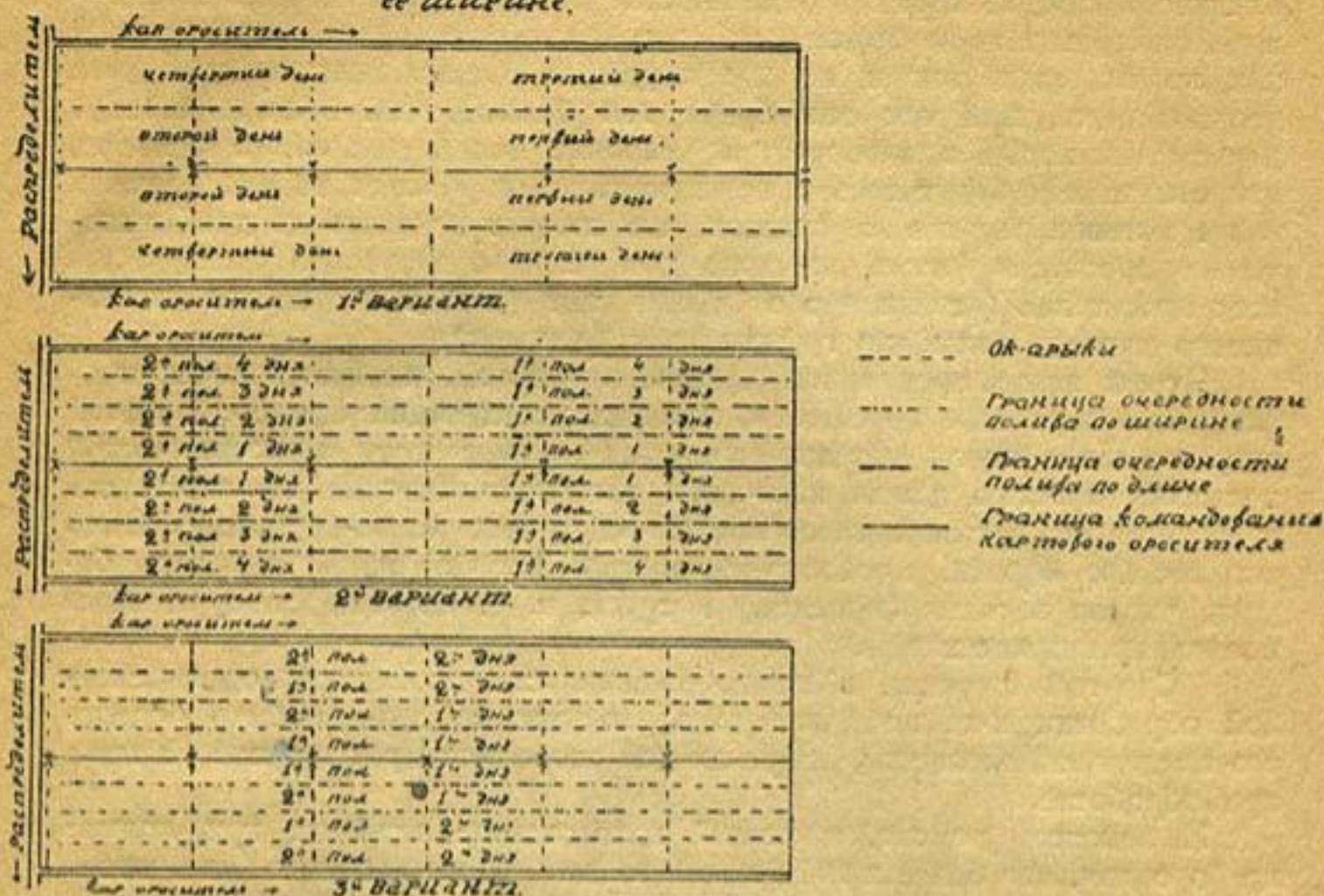


Схема № 3.

ширине карты, величина ее обуславливается при двухстороннем командовании оросителя размерами — 1 000—1 200 × (80 × 2, сторон командования = 32—38 га с временем полива карты одновременно из 2-х оросителей в течение 4 дней, при чем по длине может быть или суточная очередность (1-й вариант) или полусуточная (2-й вариант). Как видим из приведенной схемы, при таком чередовании ни в первом и ни во втором случае при растяжке полива до 2 дней, (принятое нами условие примера) перекрестная обработка невозможна, ибо в первом варианте растяжка полива по ширине карты достигает 3-х дней, а во втором варианте 4-х дней; тогда как при одновременном поливе из всех ок-арьков (3-й вариант) вся карта поливается в 2 дня, что вполне допускает проведение перекрестной обработки согласно принятых выше нами условий, производя пропашку по длине гона одновременно.

Правда, в 3-м варианте расход воды в картовом оросителе должен быть в 2 раза больше, но зато продолжительность полива, сокращается с 4 до 2 дней, что очень важно, ибо меньшее время пребывания воды

в мелкой и мельчайшей сети определенного орошаемого участка, сокращает % потери ее на фильтрацию и испарение.

Если невозможна перекрестная обработка при растяжке полива (по длине карты) до 2 дней, то она совершенно недопустима при растяжке полива в 3 дня, ибо тогда по ширине карты она выразится во времени от 6 до 9 дней, не говоря уже о том, что на малых уклонах, где растяжка полива вообще недопустима, полив одновременно из всех ок-арыков является единственно приемлемым в отношении обеспечения одновременной обработки всей длины гона. Следовательно, обеспечение перекрестной обработки там, где она допускается растяжкой полива, и обеспечение одновременной обработки х-ка по длине гона там, где растяжка недопустима, в обоих случаях осуществимо, при условии проведения одновременного полива по всей длине карты, т. е. при построении картовых оросителей, соответственно числу ок-арыков в карте, а не стандартного типа оросителей, не считаясь с размерами карты.

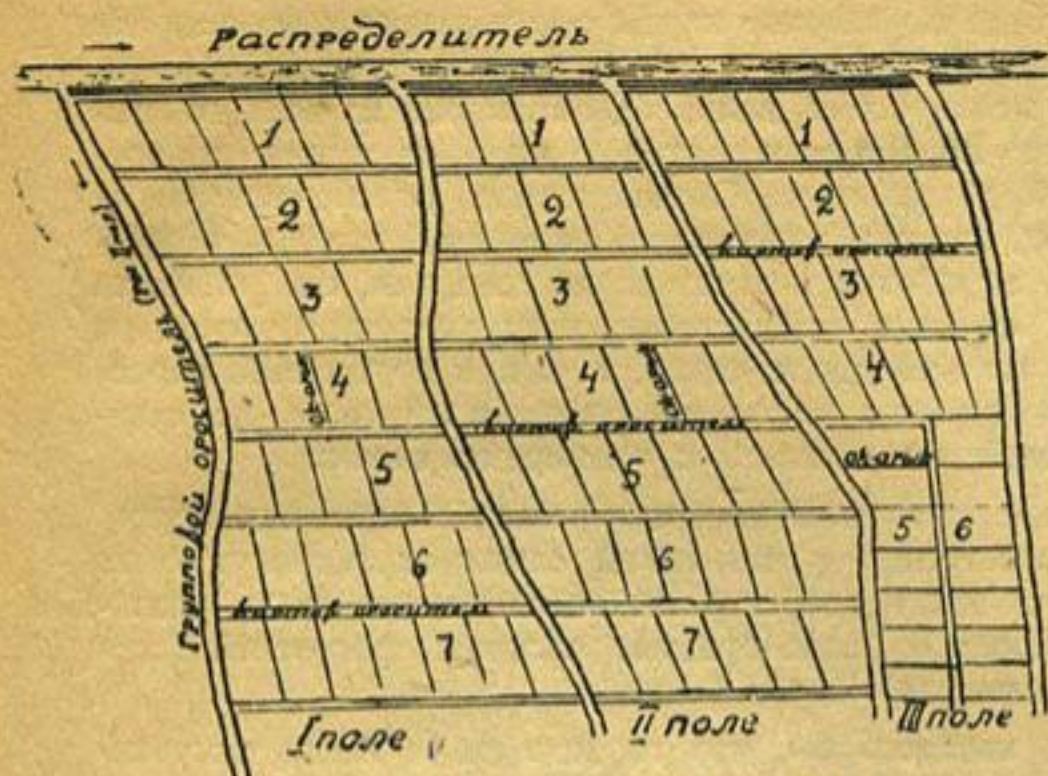
Против такого типа сети, при котором размеры картовых оросителей различны, в соответствии с размерами самих карт, могут быть еще возражения со стороны неудобства их эксплуатации, т. к. разнообразием размеров карт вызовет и разнообразные расходы оросителей (особенно на изрезанных рельефах).

На первый взгляд, казалось бы, что гораздо легче иметь постоянные расходы в картовых оросителях (примерно, так на 3 ок-арыка = 100 л.), но это облегчение, кажущееся только на первый взгляд, ибо при постоянном расходе на 2 или 3 ок-арыка мы сталкиваемся с другими неудобствами, — это неодинаковая продолжительность полива различных карт, имеющих разнообразное число ок-арыков и вызывающих необходимость изменения расхода в оросителе.

Примечание. При расходе воды в оросителе на 2 ок-арыка, в карте может оказаться 5 ок-арыков, из которых 2 приема поливов обеспечивают 4 ок-арыка, но на 3 прием оставшегося 1 ок-арыка воду в оросителе нужно уменьшить в 2 раза, и наоборот, % сброса с карты увеличится, ибо при одновременном поливе по длине карты вода сбрасывается только с нижней площадки карты, тогда как с растяжкой полива по длине карты сброс увеличивается во столько раз, на сколько приемов будет даваться растяжка полива. Повидимому, выход из этого положения, остается один, это регулирование постоянного тока воды не в оросителях, а в более крупных каналах, объединяющих группы оросителей, время же полива каждой карты должно быть одинаковым, с таким расчетом, чтобы переключение воды, в следующую группу оросителей было бы одновременно. В приведенной схеме (см. схему № 4) ток воды дается по распределителю 2 порядка в 350—400 м. с установлением очередности не на картовых оросителях (по их длине), а на распределителе между группами карт, примерно, равных по числу ок-арыков.

В приведенном примере устанавливаются следующие очереди:

Очередность полива по группам полирных карт



очередность:

- I поле 1) карты 1-2
2) " 3-4-5
3) " 6-7
II поле 1) " 1-2-3
2) " 4-5
3) " 6-7
III поле 1) " 1-2
2) " 3-4
3) " 5-6

Схема № 4.

Исходя из расхода распределителя в 350—400 л, подбираются карты, (сумарное число ок-арыков), у которых мог быть обеспечен расход воды в распределителе.

В нашем примере, расход распределителя может обеспечить 11—14 ок-арыков, с расходом в 30—35 л. каждый, в следующем порядке.

П о л е	1-ая очередь		2-ая очередь		3-ья очередь	
	Карты	Число ок-арык	Карты	Число ок-арык	Карты	Число ок-арык
1	1—2	11	3—4—5	13	6—7	13
2	1—2—3	14	4—5	13	6—7	13
3	1—2	14	3—4	13	5—6	14

Таким образом, и со стороны эксплуатации, одновременный полив по длине гона, вполне допустим.

А теперь, на основании изложенного выше материала, попытаемся нанести расположения схемы мельчайшей сети в зависимости от рельефа местности и почвенной разности.

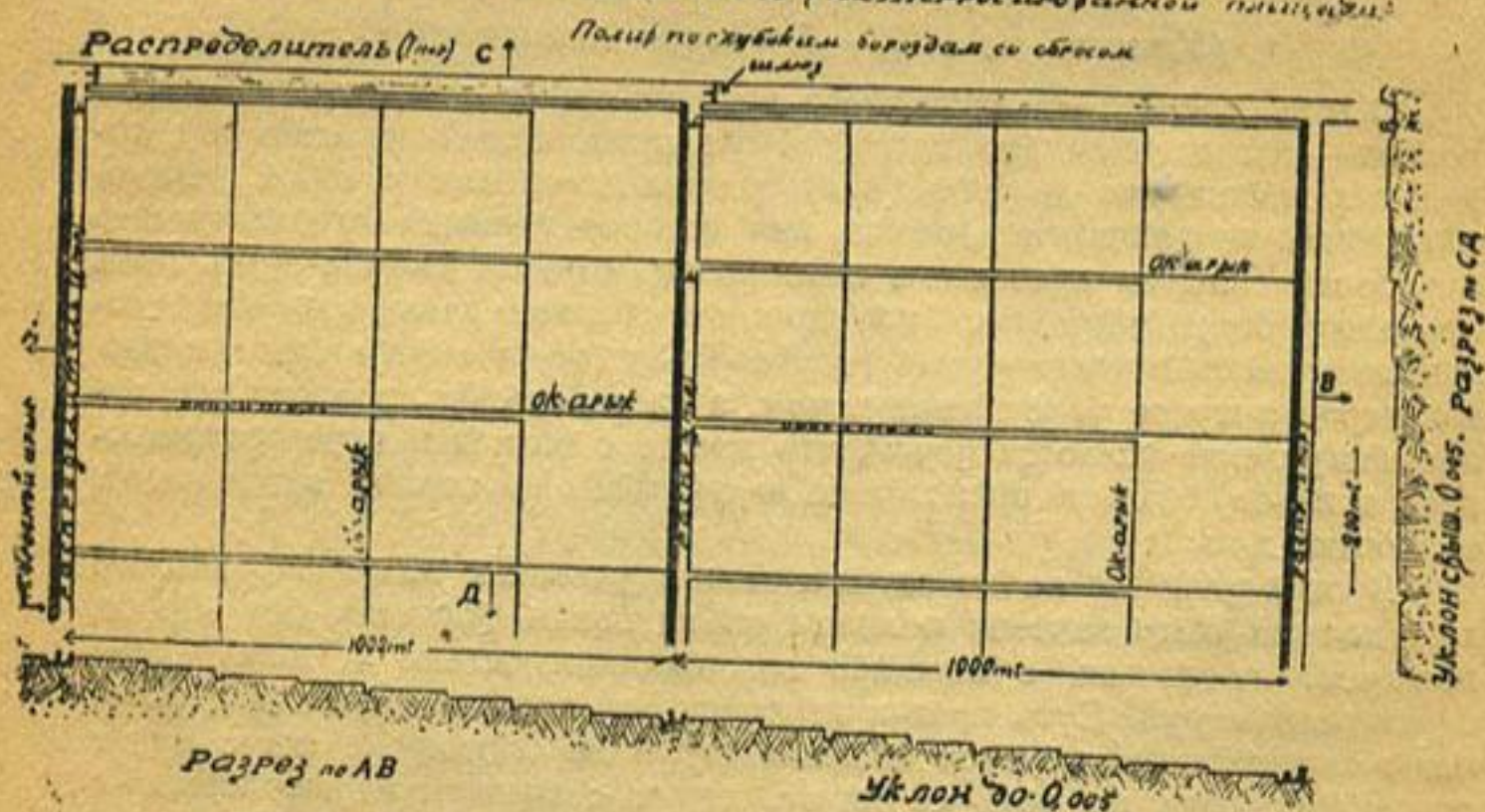
А. Террасированные площади. (Уклон до 0005.)

Районы с существующим до настоящего времени способом полива — затоплением, по планированным палам террасированной местности. Поле представляет из себя спланированные палы, расположенные

террасами по уклону, при чем расположение террас одна над другой различно, в зависимости от общего уклона (15—20 ст. на малых уклонах и 35—45 на больших уклонах). Опытные данные в условиях террасированных площадей позволяют безболезненный переход от способа полива затоплением на полив по глубоким бороздам, при чем в условиях уклона до 0005 с ступенчатостью (перепады) в 15—20 ст. и длиной палы в 50—100 м., полив производится со сбросом и использованием его на нижерасположенные палы (делянки). При уклоне свыше 0005, т. е. при ступенчатости в 30—45 ст. и выше, впредь до проведения планировочных работ, нивелирующих перепады, полив производится по бороздам без сброса, внутри каждой палы. В условиях уклона в двух направлениях, из которых в одном направлении ступенчатость выражена больше 15—20 ст., направление карты дается по меньшему уклону с меньшими перепадами, тогда как карты чередуются по большому уклону (см. схему, № 5).

схема

расположения поливных карт при наличии двухстороннего уклона (на террасированной площади)



Направление борозд по линии АВ
Поливная карта 1000×200 = 20 га
Расход на борозду 1-2 литра
с до 0.005-стр. 2 л, с до 0.005-стр. 1 л

командование одностороннее

Длина борозды 200-250 м, на средних по длине
Растяжка полива не допускается
Расход оканты 30-40 литров в секунду
Расход кустового орошения 120-150 л/сек

Схема № 5.

При этом условии величина поливной карты не будет зависеть от величины каждой спланированной карты, но будет диктоваться общим уклоном местности. Поливная борозда при таком расположении карты

будет объединять от 3 до 4—5 пал, в зависимости от длины самой палы, и полив будет производиться в обычных условиях полива по бороздам со сбросом, по всей длине карты, одновременно при помощи ок-арыков. Сброс используется вторично на полив или нижележащей палы, или отводится в сбросную сеть и выводится на следующую карту. Величины элементов, слагающих технику полива на террасированной площади будут: беря возможную длину карты в 800—1 000 м., ширина ее будет определяться возможностью полива в 2 дня по 100 м. в сутки, откуда величина карты выразится в $800—1\,000 \times 200 = 16—20$ га. При одностороннем командовании картового оросителя длина борозды при струе в 1,5—2,0 л. возможна в пределах 200'—250 м. Продолжительность полива 4—6 часов, со сбросом в течение не меньше как 2—3 часа. Расход ок-арыка 30—40 л., расход картового оросителя 120—150 л., питающим одновременно 4—5 ок-арыков. Карта поливается 2 дня и обрабатывается в 2 дня по ходу полива. В верхний ок-арык дается струя несколько большая, рассчитывая на то, что струя в остальных ок-арыках будет дополняться сбросом с вышерасположенных площадей (пал).

Б. Нетерассированные площади.

(Уклоны до 0003—5. Почвы незасолены)

В этих районах до настоящего времени также практикуется способ полива — затоплением (по палам). Поле представляет из себя ряд отдельных небольших делянок (пал), разделенных между собой перегораживающими валиками. Поделка пал требует больших затрат средств и рабочей силы на проведение планировки, которая должна здесь быть проведена более тщательно, ибо при недостаточно спланированных полях получается неравномерное распределение воды внутри палы, создавая неравномерное увлажнение почвы, а следовательно, и неодновременное наступление спелости почвы, что вместе с наличием перегораживающих валиков создает препятствие в применении полной механизации обработки х-ка.

В этих районах полив затоплением в условиях механизированного х-ва должен быть заменен поливом по глубоким бороздам без сброса, при чем, на почвах, с хорошей водопроницаемостью, с применением переменных струй. Суть полива переменными струями сводится к тому, что в начале полива дается большая струя на борозду, а когда будет смочена борозда по всей ее длине, струя сокращается наполовину с таким расчетом, чтобы, сохраняя уровень воды в борозде, не допускать затопления гребнем.

В этих условиях в целях снижения потери полезной площади под сетью и возможности увеличения площади карты, картовому оросителю следует давать двухстороннее командование, увеличивая, таким образом, площадь карты вдвое. На почвах, слабо засоленных, должны производиться зимние и ранне-весенние промывки, применяя способ полива напуском по узким полосам, т. к. при малых уклонах он близко подходит к сплошному затоплению, что вполне, обеспечивает назначение промывки.

В условиях поливов по глубоким бороздам без сброса в районах нетеррасированных с уклонов до 0003—5, элементы техники полива будут выражаться в следующих величинах:

Принимая длину карты в 800—1000 м., и ширину при двухстороннем командовании в 400 м., получим площадь карты в 36—40 га (см. схема № 6), длина борозды 200—250 м. с применением



Поливная карта 35-40 га
командование оросит двухстороннее
карта поливается в два дня
Расклевки не допускаются

Расход на борозду 12 лит/га
• ок-арьки 30-40 лит.
• ороситель 120-150 лит

Полив по глубоким бороздам без сброса.

Длина борозды 200-300 м. на средних почвах

Схема № 6.

переменной струи в начале полива 1,5—2,0 л. и в конце полива 1,0 л. на борозду. Продолжительность полива 4—5 часов, без сброса, а потому во все одновременно поливаемые по длине карты ок-арьки, струя дается полная. Карта поливается одновременно из обоих оросителей. Обработка на ходу полива; возможно проведение перекрестной обработки.

В районах с близкими грунтовыми водами (2—3 м.) на почвах с хорошей водопроницаемостью, длина поливной борозды должна быть снижена на 40—50% (см. график № 4), струя же наоборот—увеличена.

В условиях хорошей водопроницаемости на малых уклонах в целях сокращения нормы и разгрузки напряженности работ в поливной период, могут с успехом применяться поливы через борозду, с чередованием поливаемой пары борозд по поливам. В районах с глубоким залеганием грунтовых вод (хотя и содержащих в растворе большие количества соли) при освоении новых земель не допускать полива затоплением, целиком переключаясь на поливы по бороздам.

В. Засоленные почвы.

(Уклон до 0003—5).

В районах сильно засоленных с близкими грунтовыми водами, содержащими в растворе достаточное количество солей, прежде чем, перейти к поливу по бороздам, необходимо проведение работ по коренному улучшению почвы, а до тех пор пока эти работы не будут проведены, оставить поливы затоплением с зимними промывками почвы.

Здесь схема сети может быть предложена следующая: (см. схему № 7), Полив по палам затоплением, величина карты при двухсторон-

схема
расположения поливной карты при поливе
затоплением

схема № 7

распределитель	картвон ороситель									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	картвон ороситель									

Величина карты $800-1000 \times 100 = 8-10$ га

палы $50 \times 50 = 0.25$ га

" струи $80-100$ л/с

Карта поливается в 1 день (без растяжки)

— - валики

Схема № 7.

нем командования оросителя может быть доведена до $800-1000 \times 100 = 8-10$ га с величиной палы до $50 \times 50 = 0.25$ га и уклонами внутри палы не превышающими 0002. Поливная струя 70—100 л. в сек. с таким расчетом, чтобы одна сторона оросителя за сутки была бы залита, так что с обеих оросителей карта будет полита в 1 сутки и пропахана одновременно по ходу полива.

Г. Оптимальные уклоны.

(Уклон от 0003—5 до 0008—10).

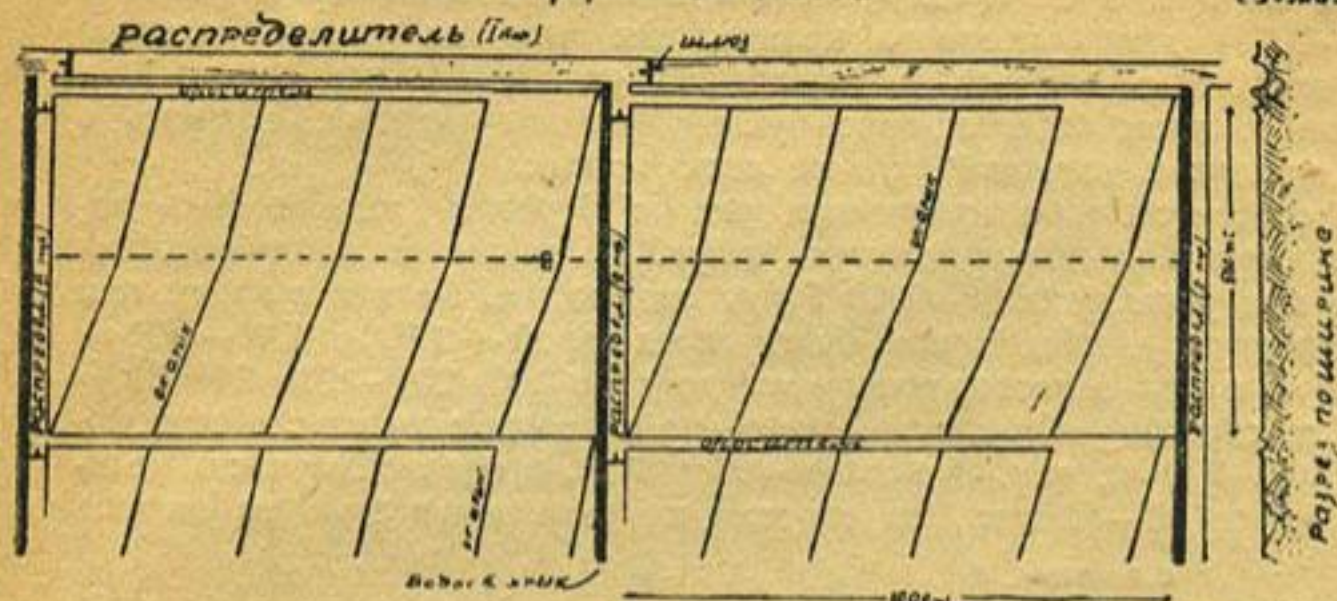
Приводимые уклоны распространены в равнинных местностях тех же районов, что и раздел «Б», и в районах переходных от равнин к предгорью.

В целях получения больших поливных карт и меньших потерь полезной площади, картовым оросителям следует давать двухстороннее командование, а поэтому при уклоне местности, идущем в двух направлениях, ок-арьки пойдут в косом направлении по отношению к оросителю (см. схему № 8).

схема

Расположения поливных карт на малых пологих уклонах, с использованием сброса

схема № 8



Разрез по длине карты с от 0,001 до 0,001-10

Поливная карта 40 50..

Командование оросителя 2-стороннее

Карта поливается 2 дня с сбросом 1 день

Расстояние до 2-х дней с попеременною обработкой

Длина борозды 150-250 м. на сред. поч.

Расход на борозду 0,1-1 л/с

Q ок-арька 30-35 л/с

Q оросителя 120-150 л/с

Схема № 8.

Предпосевные поливы и поливы сплошных посевов (элаки, люцерна) проводятся напуском по полосам. Элементы техники полива в условиях приведенных данных будут выражаться в следующих величинах: величина поливной карты при двухстороннем командовании оросителя будет $800-1000 \times 400-500 = 32-50$ га сбросной сетью, сброс используется на повторные поливы. Длина борозды 150—250 м. и величина струи 0,7—1,0 л. Карта поливается 2 дня (допустима перекрестная обработка), расход ок-арька 30—35 л., расход оросителей 120—150 л. Продолжительность полива не менее 8—10 час. с сбросом, продолжительностью 5—6 час. Полная струя дается в верхний ок-арь, в остальные ок-арьки дается струя несколько сниженная в расчете дополнения ее сбросной водой, поступающей с вышерасположенной делянки.

Д. Выше оптимальные уклоны. (0010—0020).

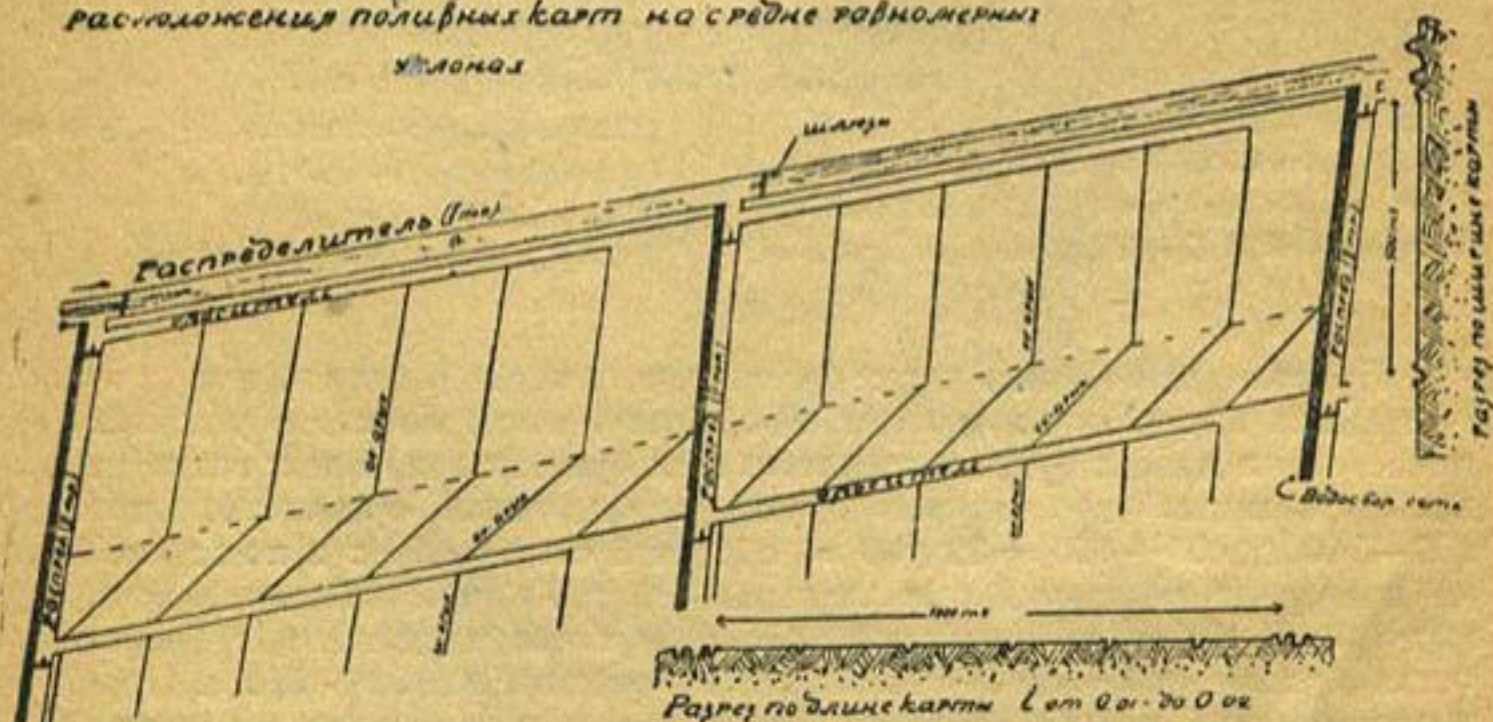
Присущи районам переходным от равнины к предгорьям. Нередко встречающаяся ломанность рельефа вызывает отклонения от стандартной

величины карты, а поэтому здесь большая пестрота размеров и конфигураций поливных карт нежели в рассмотренных нами выше типах. Обычно, на этих уклонах залегание грунтовых вод достаточно глубокое. Поливы культур сплошного посева, вводимые в сев-оборот, производятся напуском. В целях смягчения уклона направление сети лучше давать в косом направлении по отношению к уклону, таким образом, получая карты не прямоугольные, как это было при рассмотренных нами выше типах сети, а косоугольные. Вообще же при проектировке карт следует придерживаться предельно-оптимальных уклонов (0003—0008) для бороздного полива, для чего на уклонах меньше 0003 следует стремиться к увеличению уклона борозды (карты), а на уклонах выше 0008 смягчить уклон борозды (карты), стремясь в обоих случаях к условиям уклонов оптимальных.

В соответствии с изменением уклона борозды, должна быть изменена длина борозды и величина струи. Величины элементов техники полива при уклонах 0010—0020 будут следующие. Величина карты при двухстороннем командовании будет предельной — $1000 \times 400 = 500 = 40-50$ га и при одностороннем командовании $100 \times 200 = 300 = 20-30$ га. Полив со сбросом; сброс используется на повторные поливы. Длина борозды 100—200 м., величина струи—03—07 л., продолжительность полива не менее 10—12 час., со сбросом продолжительностью не меньше

Схема

Расположения поливных карт на средне равномерных
уклонах



Величина карт при 2-сторон команд 40-50.

Длина борозды—100-200 м на сред пощ.

Величина струи 03-07 л.

В. ск. арка - 25-30%.

В-ороситель-120-150 л.

Карта поливается при 2-сторон команд 3 дня } обрабатывается в 1 день

2-3

Схема № 9.

6—7 часов, расход ок-арыка 25—30 л. Расход оросителя 120—150 л. Карта поливается 3 дня, (с полной перекрестной обработкой). При скошении делянок командование оросителя может быть или одностороннее, или двухстороннее с неравномерным командованием с каждой стороны (см. схему № 9). В верхний арык дается полная струя, в остальные 75—80% от полной струи, рассчитывая на получение сброса с вышележащих делянок.

Е. Крутые уклоны. (0020—0030 и выше).

Присущи предгорным районам с сильно ломанным рельефом и встречающимися нередко холмами и оврагами. Здесь редко встречаются односторонние уклоны, чаще же всего встречаются на небольшой сравнительно площади самые разнообразные уклоны в разных направлениях. Поэтому здесь возможна большая пестрота величин и конфигурация поливных делянок (карт), с большой разнообразностью длины борозды и величины струи на борозду, что должно кореллироваться с уклоном. При наличии односторонних уклонов возможно расположение карт по горизонталям, вообще же, здесь большие карты с полной механизацией обработки х-ка, при существующих способах полива, невозможны. Небольшие же размеры карт (предельно 4—5 га) с короткой длиной гона (от 50 до 300—400 м.) не дают возможности полностью механизировать обработку х-ка, ибо при коротких гонах получится малая производительность машин и большой процент потери полезной площади на повороты (см. графики № 1 и №2). Поэтому, до тех пор, пока не будет найден более рациональный способ полива для крутых уклонов, обработка х-ка возможна лишь тракторно-конная, т. е. тракторная предпосевная обработка почвы и конная междурядная.

Организация и проведение поливов на больших площадях.

Успешность закрепления переустроенной территории и степень развертывания механизации обработки х-ка, отчасти будет определяться степенью овладения техникой проведения полива на укрупненных картах, правильной расстановки поливальных машин на поливах и умением наиболее полного использования сброса на поливы. Принципиально различия между колхозами и совхозами в смысле проведения одновременного полива по длине гона нет, так что настоящие указания будут относиться как к совхозам, так в равной степени и к колхозам. Основные принципы проведения поливов на укрупненных картах, это одновременность полива по длине карты, растяжка полива по ее ширине, и повторное использование сброса на поливы. Процесс полива можно разделить на подготовку к поливу и непосредственное проведение полива. Подготовка к поливу заключается в заправке борозд, устройстве выводных бороздок из ок-арыка, питающих 5—7 борозд (см. схему № 10), поправке ок-арыков и прочистке картового оросителя. Собственно полив делится на распределение воды по бороздкам поливаемого участка и надзор за равномер-

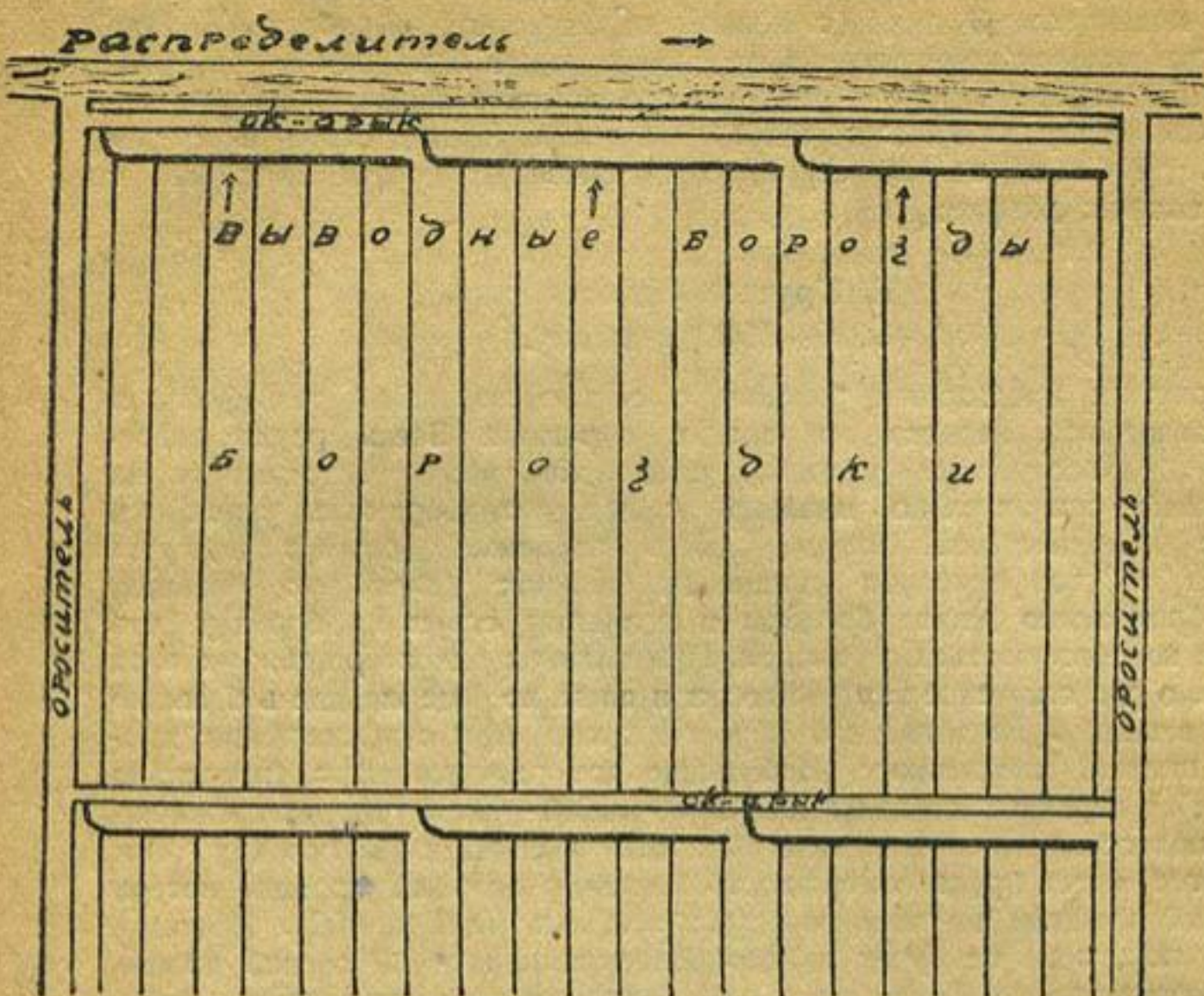


Схема № 10.

ностью струй в поливаемых бороздах. Техническое проведение поливов на укрупненных картах сводится к тому, что по длине карты одновременно полив производится из всех ок-арыков, по ширине же карты очередность полива ведется, начиная с отдаленной части поливной карты (с удаленных концов ок-арыков), постепенно приближаясь к картовому оросителю.

Это делается для того, чтобы перекрытие части ок-арыка, протекающее по поливаемому участку, производилось одновременно с окончанием полива этого участка, т. е. чтобы на политый участок после окончания полива вода не поступала, и отрезок ок-арыка, расположенный в этом участке, оставался бы без воды и просыхал бы вместе с политым участком. В противном случае пропашку производить будет невозможно до тех пор, пока не высохнет ок-арык по всей ширине карты. Самый полив должен производиться не индивидуальным порядком, а при помощи бригад, в которых за проведение и качество поливов отвечает вся бригада в лице своего бригадира. Число лиц в бригаде должно быть приурочено к поливу средней величины карты в хозяйстве, т. е. в хозяйствах с большими картами, в целях их полного обслуживания, и состав бригады должен быть достаточным, и наоборот в хозяйствах, где поливные

карты небольшие, соответственно и число лиц в бригаде снижается. Необходимое число лиц в бригаде на основании урочных норм поливов и практических наблюдений может быть определено по формуле: $m = (gn + kn) \cdot 2 + 1$ при 12 часовой смене, и $m = (gn + kn) \cdot 3 + 1$ при 8 часовой смене.

Укажем, что эта формула слишком общая и требует уточнения на местах, но на первый случай, как некоторой придержкой, ею пользоваться можно. Содержание этой формулы следующее:

m — число лиц в бригаде, n — число поливальщиков, равное числу ок-арьков в карте, коэффициент g — степень загрузки поливальщика, которая определяется продолжительностью полива, при чем при длине поливной борозды свыше 150 метров и струе на борозду свыше 06—07 л., что соответствует уклону не больше 0008—10, и продолжительности полива не больше 8 часов, g — будет равно единице.

При больших же уклонах и большей продолжительности полива при длине борозды до 150 м. и величине струи на борозду не больше 05—06 л. g будет равняться 05, т. е. при продолжительности полива до 8 часов (3 зарядки в сутки) на каждый ок-арык ставится по одному поливальщику, при продолжительности же 10—12 часов и больше, ставится поливальщик на 2 ок-арька, после распределения воды по бороздам; на распределение же воды вначале полива ему дается помощник, снимая на это время с заправки борозд.

Kn — число лиц необходимых на подготовку к поливу, причем коэффициент « K » будет изменяться в обратном порядке, т. е. при длине борозды до 150 м, будет $\frac{1}{2}$, а свыше 150 м $\frac{1}{3}$, множитель (3) — увеличивает необходимое число поливальщиков при работе в 3 смены, и (+1) — один рабочий необходимый на ремонт, очистку и надзор за картовым оросителем. Таким образом, при поливе х-ка на уклоне до 0005 при длине борозды в 250 м, времени полива 5—6 часов и числе ок-арьков в карте равном 4-м, бригада будет состоять из

$$m = [1.4 + \frac{4}{3}] 3 + 1 = 17 \text{ человек}$$

При расходе картового оросителя = 120—150 л суточная производительность полива выразится около 10 га, в переводе на гектар затраты рабсилы на полив выразятся в 1,7 рабочих дня.

Расстановка поливальщиков должна производиться в следующем порядке. В первой дневной смене работает gn — поливальщиков на поливе [kn] 2 на заправке борозды + 1 на картовом оросителе, во второй смене работает gn — поливальщиков на поливе, и kn — на заправке. В третьей ночной смене работает gn человек на поливе.

В целях удобства работы при суточном поливе в 3 смены, начало поливов следует производить раньше с таким расчетом, чтобы к концу дня можно было перевести в ночь воду на следующую часть карты. Следует еще заметить, что при упрощенном регулировании струи потребность рабсилы на поливы снизится, т. е. коэффициент уменьшится вдвое,

что определит затрату рабсилы при уклоне до 0005 (в нашем примере) вместо 1,7 рабочих дня всего лишь 1,1 рабоч. дня на гектар.

Испытание полива по трубкам не дало положительных результатов в применении их в борозду, ибо большая потребность времени на их закладку (особенно в каждую борозду), постоянное вымывание и размывы при закладке в рыхлый борт арыка, выемка после полива перед пропашкой, все это создает большие потребности рабочих рук на единицу площади (га). Поэтому в целях экономии времени при их закладке и удешевлении стоимости проведения полива, трубки нужно закладывать не в борозду, а в гребень (против рядка х-ка) с таким расчетом, чтобы закладку производить один раз на весь поливной период; это во-первых дает экономию затраты рабсилы за счет ненужности их выемки после полива и вновь закладки перед следующим поливом, во-вторых, она будет находиться в уплотненной части борта арыка, а следовательно, не будет вымываться при поливах, что практически упростит надзор за ними.

В целях предупреждения заиливания и забивания трубок при грязной воде в арыке, лучше делать трубки большего диаметра с расходом их не на 1 борозду, а на 5—7, такие трубки ставятся в выводной арычок, питающий 5—7 борозд, внутри которого вода распределяется по бороздам глазомерно. Следовательно при умелом пользовании трубками (или другими упрощенными приспособлениями) достигается экономия затраты рабсилы на поливку, и равномерное распределение воды по полю, а следовательно, и более равномерное увлажнение. Чтобы закончить вопрос с расстановкой поливальщиков на поливе, кратко остановимся на обязанностях отдельных членов бригады.

Бригадир руководит работой всей бригады, расстановливает членов бригады на поливы, следит за качеством работы бригады.

В небольших бригадах, бригадир сам принимает участие в работах по поливу.

Члены бригады по подготовке поля к поливу производят заправку борозд и поправляют ок-арыки по указанию бригадира или полевого старосты—добросовестно выполняя возложенную на них работу. Член бригады, работающий на картовом оросителе, если нужно производит его очистку, следит за прорывами, помогает поливальщикам в отдельных случаях, и по мере надобности изменяет расход воды, поступающей в отдельные ок-арыки. Члены бригады, работающие на поливах, равномерно распределяют воду по бороздам на поливах, следя за бесперебойным током струи и равномерностью увлажнения по длине борозды, принимая сбросную воду с вышележащей делянки, отводят и распределяют ее вновь на полив х-ка. Расстановка на поливы производится по поливальщику на 1 или 2 ок-арыка с ответственностью за проведение полива на своем участке. Закончив вопрос с расстановкой поливальщиков, перейдем к рассмотрению приемов использования сброса на повторные поливы. Из ряда могущих встретиться случаев использования сброса можно выделить 3 основных случая—это когда карта по своей длине имеет равномерный уклон, затем когда имеется небольшая впадина в начале или середине карты, и наконец, когда эта впадина занимает всю площадку,

Очередности полива по ширине карты при
двухстороннем командовании картного орос.

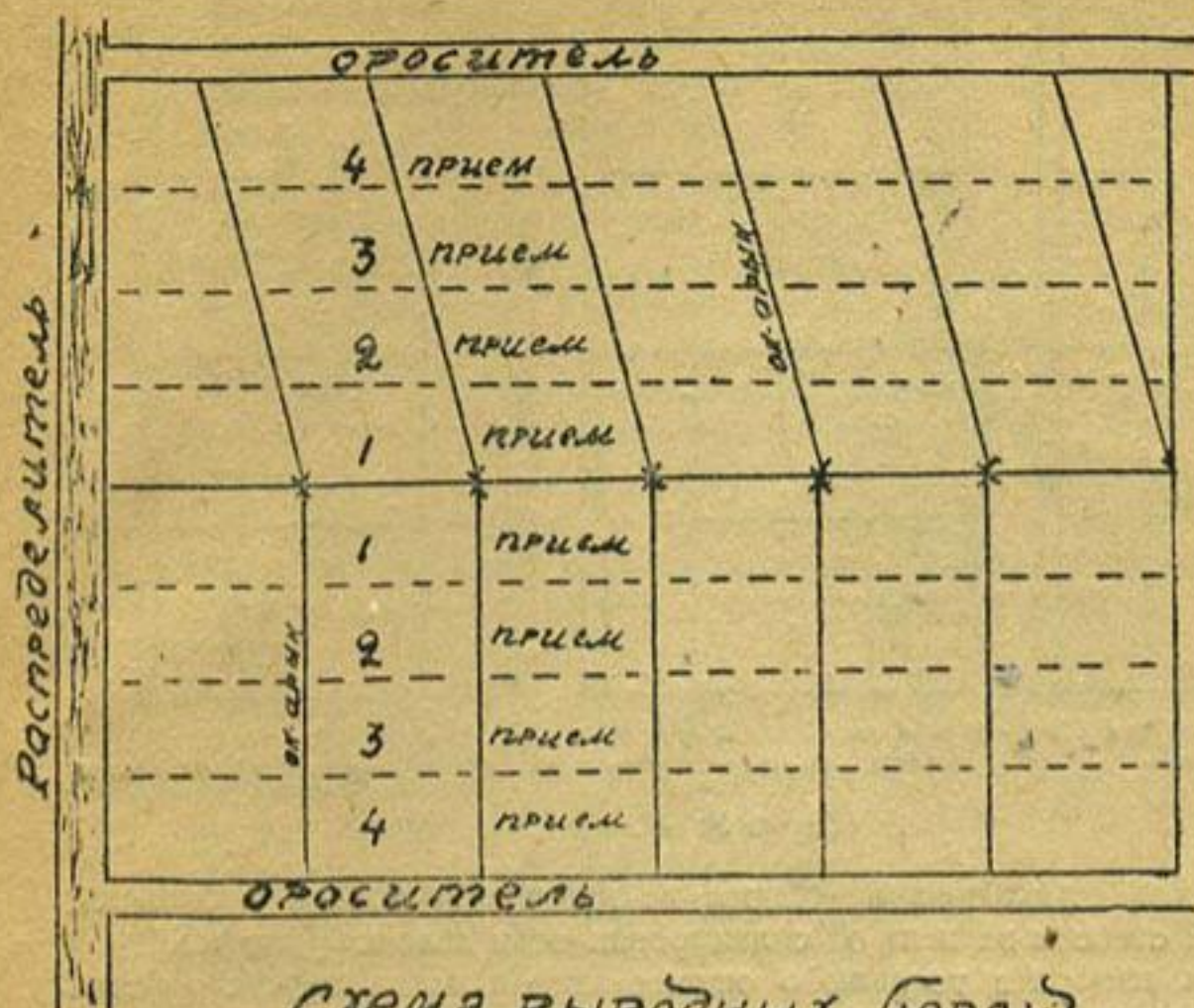


СХЕМА ВЫВОДНЫХ БОРОЗД

Схема № 11.

орошаемую ок-арыком. В первом случае полив производится по всей длине карты с полным использованием сброса на повторные поливы, при этом случае все ок-арыки, кроме верхнего, если позволяет рельеф, делаются односторонними, т. е. без борта в сторону вышележащей деланки для свободного стока сбросных вод. Во втором случае, когда из части поливаемой площадки, занятой впадиной, вода не может быть выведена на нижележащую площадку, она отводится и сбрасывается в водосборную сеть, откуда выводятся на нежерасположенные карты, и наконец, в третьем случае, когда впадина охватывает всю площадь командования ок-арыком, тогда сбросная вода отводится в сбросную сеть со всей этой площади.

При втором и третьем случае ок-арык, расположенный ниже впадины, делается двухсторонним, при чем верхний борт является в то же время и бортом сбросной канавки, собирающей воды в вышележащей деланке (занятой впадиной) и отводящей ее в сбросную сеть (см. схему № 12).

схема разных случаев использования сброса.

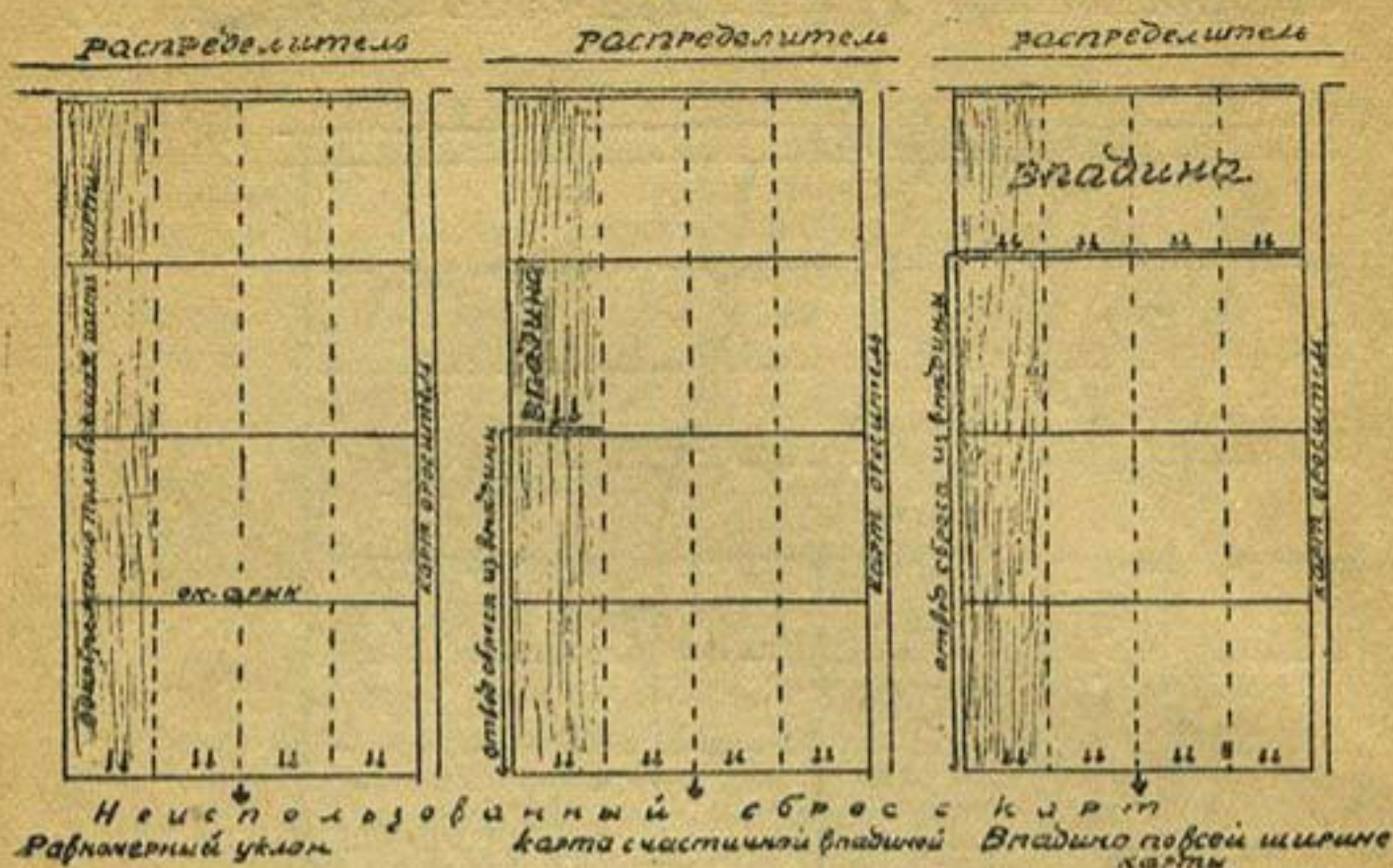


Схема № 12.

Таким образом, использование сброса на карте при поливе в большей или меньшей степени зависит от спланированности деланки (карты).

В целях наиболее успешного осуществления задач переустройства сети и получения большей результативности, необходимо проведение ряда мероприятий по подготовке широких слоев населения и обслуживающего техперсонала к приемам освоения переустроенной территории, для чего необходимо:

1) провести широкую разъяснительную кампанию среди гидротехнического персонала по вопросам необходимости проведения мероприятий, обеспечивающих полное переключение сети на проведение поливов одновременно на больших картах;

2) пересмотреть планы водопользования в переустраиваемых районах и перестроить их так, чтобы они полностью обеспечили бесперебойным снабжением водой переустроенные поля;

3) при водохозяйственных организациях в связи с переустройством сети организовать курсы повышения квалификации марабов;

4) при совхозах и колхозах в зимний период провести курсы поливальщиков с тем, чтобы к будущему сезону подготовить кадры поливальщиков (бригадиров) более высокой квалификации;

5) провести широкие массовые беседы с деканами о значении развития механизации обработки хлопчатника и осуществлении техники полива на больших картах, обеспечивающих полную механизацию.

В ы в о д ы.

1) В развитие и укрепление крупного хлопкового х-ва (совхозы и колхозы) на основе применения полной механизации обработки хлопчатника, необходимо переустройство ирригационной сети, в целях укрупнения поливной карты (делянки), обеспечивающей по своей длине наиболее полную производительность машины (ее пробег) и допускающей по ширине карты проведение перекрестной обработки и наконец, по своей площади, дающей полную дневную нагрузку трактору при его обработке.

2) Наиболее рациональным способом полива, дающим равномерное увлажнение при сокращенных нормах, и возможность применения полной механизации обработки х-ка, следует признать полив по бороздам, и рекомендовать его на всяких почвах и уклонах, за исключением районов, требующих проведения мелиоративных работ по рассолонению почвы (засоление с близким залеганием грунтовых вод), где применять полив—затоплением, с зимними промывками почвы.

3) В целях обеспечения одновременной обработки ряда хлопчатника, полив должен производиться одновременно по всей длине карты при помощи внутрикартовой мельчайшей временного типа сети (ок-арыков) с использованием сбросных вод с верхних делянок на поливы нижележащих.

4) Направление сети (борозд) должно проводиться по оптимальным уклонам в пределах 0003—0008, а поэтому при уклонах до 0003 направление сети должно идти по большему уклону, а при уклонах свыше 0008—по меньшему, в обоих случаях стремясь к оптимуму.

5) В целях получения наиболее равномерного увлажнения борозды, и сокращения сброса, сечение борозды должно согласовываться с уклоном и свойствами почвы. Для больших уклонов и слабо водопроницаемых почв следует давать мелкое и узкое сечение борозды, для уклонов же слабых и хорошо водопроницаемых почв нужно давать сечение борозды узкое и глубокое.

6) Длина борозды и величина струи в зависимости от уклона изменяются, при увеличении уклона—снижаясь и при уменьшении уклонов—увеличиваясь. Для средне-тяжелых почв эти величины будут изменяться в пределах:—длина борозды 200—250 м. и величина струи 07—2,0 л. для малых уклонов, и длина борозды 50—80 м. и величина струи 01—02 л. для больших уклонов.

На почвах же с хорошей водопроницаемостью и близкими грунтовыми водами длина борозды должна быть укорочена на 40—50%, струя же на больших уклонах уменьшается, а на малых наоборот, увеличивается.

7) Величина карты и ее конфигурация будет изменяться в зависимости от рельефа местности, почвенной разности и способа полива по следующим типам:

Тип первый.—Малые уклоны (до 0003—5) почвы не засоленные—полив по глубоким бороздам без сброса, при двухстороннем командовании оросителя—величина карты может быть $800 \times 400 = 36$

40 га с длиной поливной борозды в 200—250 м. в величине струи 1—5—2,0 л. на борозду.

Тип второй.—Малые уклоны почвы засоленные, с близкими грунтовыми водами, полив затоплением с зимними промывками, при 2-х стороннем командовании оросителя—величина карты $800 \times 1000 \times 100 = 8 \text{—} 10$ га с величиной палы $50 \times 50 = 250$ га и величиной струи 70—10 л.

Тип третий.—Оптимальные уклоны (0005—008—10), почвы незасоленные, (или слабо засоленные), с залеганием грунтовых вод свыше 3—4 м. Полив по бороздам со сбросом и с зимними промывками (если почвы слабо—засоленные) способом напуска по узким полосам.

При 2-хстороннем командовании оросителя величина карты $800 \times 1000 \times 400 = 500 = 36 \text{—} 50$ га, с длиной поливной борозды 150—200 м. и величиной струи 07—1,0 л. на борозду.

Тип четвертый. Вышеоптимальные уклоны—(0010—0020). Почвы незасоленные, с глубоким залеганием грунтовых вод, полив по мелким бороздам со сбросом. Командование оросителя может быть одно и двухстороннее, в зависимости от чего и величина карты будет колебаться от 24 до 50 га с длиной борозды 100—200 м. и величиной струи 03—07 л. на борозду.

Тип пятый. Крутые уклоны (выше 0020), почвы незасоленные. Рельеф в большинстве случаев сильно иссечен, с встречающимися оврагами и холмами. Рациональный способ полива на этих уклонах не найден. При поливе по бороздам поливная карта может быть небольшая, не больше 3—5 га с длиной борозды 50—120 м. и величиной струи 01—03 л.

8] Проведение поливов в условиях укрупненных карт мыслимо лишь бригадное, из расчета

$$m = [gn + kn] 3 + 1 \text{ где}$$

m —число лиц в бригаде, g —показатель нагрузки поливальщика и равен при уклонах до 0008—10=1, а при больших уклонах=05.,

n —число поливальщиков соответственно числу ок-арыков, « k » коэффициент, равный при уклонах до 0010= $\frac{1}{3}$ и свыше 0010= $\frac{1}{2}$, множитель (3) увеличивает число поливальщиков, необходимое на 3 смены (при 8 час. работы), и наконец (+ 1) один член бригады необходим на очистку и охрану картового оросителя.

13979

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) проф. Костяков А. Н. 2) проф. Тулайков М. Н. 3) проф. Костяков А. Н. 4) Пospelов А. М. 5) проф. Дубах А. Д. 6) Мамзиев-Эверман М. М. 7) Петров Е. Г. 8) Федоров 9) Старов П. В. 10) » » 11) Григорьев С. Ф. 12) Ак-Кав. Оп. ст. 13) Самарк. оп. ст. 14) Гол. ст. оп. ст. 15) Ферг. оп. ст. 16) ОИИВХ 17) НИХИ 18) Цында | <p>Некоторые результаты исследования в области орошения в Северной Америке. Очерки по ирригации в Соед. Шт. Основы мелиорации. Валуйская с.-х. оп. станция отчет о работах 1930 г. С.-х. мелиорация для агрономов и лесоводов. «Дадим хлопку воду». Техника орошения в Гол. Степи. Вестн. ирригац. 30 г., № 1. Об орошении Гол. Степи. Хлопк. Дело № 8—9, 1929 г. Элементы техники полива «За хлопк. независим.» № 3—31 г. Техника полива в условиях крупного х-ва. Хлопчатник и его культрра. Неопубликованные работы за 30 г. по технике орошения.</p> <p>Т о ж е
Т о ж е
Т о ж е</p> <p>Неопубликованн. работы по технике орошения в совхозе «Джун» за 1930 г. Материалы по обследованию переустройства сети 1931 года производимого партиями группы переустройства сети НИХИ. Переустройство ирригационной сети в районах сплошной коллективизации «За хлопковую независимость» № 1 1931 г.</p> |
|---|---|

30 8
7
210
15.
30

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
Вступление	3
Требования крупного механизированного х-ва к ирригационной сети	5
Взаимоотношение элементов техники полива	12
Конфигурация поливных карт и их взаимоотношения	17
Террасированные площади	22
Нетеррасированные площади	24
Засоленные почвы. Оптимальные уклоны	26
Вышеоптимальные уклоны	27
Крутые уклоны	29
Выводы	35
