

дрены можно доставлять автотранспортом или по железной дороге от завода-изготовителя к месту строительства дренажа. Испытания дрен на растяжение производили без учета ползучести материала при длительном воздействии нагрузок. Результаты опытов показали, что прочность дрены новой конструкции больше на 20%, чем дрены из витой ПВХ трубы с фильтром из стеклохолста ВВГ, и составляет около 180 кг.

В ы в о д ы

1. Разработана новая конструкция дрены на основе витой поливинилхлоридной трубы и фильтра из тонкого нетканого материала — полиэтиленовых волокон. Фильтр жестко скреплен с трубой, а сама дрена представляет собой трубофильтр.

2. Новая конструкция дрены производится целиком в заводских условиях и предназначена для строительства горизонтального дренажа с помощью траншейного дреноукладчика в зоне орошения. Дрена имеет высокую прочность на растяжение и истирание, гибкая, что позволяет транспортировать ее в виде бухт или плетей на большие расстояния, более экономична.

3. Новую конструкцию дрены можно применять для дренирования связных и несвязных несуггезионных грунтов. В качестве обсыпки можно использовать любые несуггезионные несвязные грунты вплоть до тонкозернистых песков при отношении коэффициентов фильтрации грунта обсыпки и дренируемого грунта не менее 10. Дрену нельзя укладывать в разжиженные грунты и мутную воду.

УДК 626.8:69.03

В.А. ДУХОВНЫЙ, канд.техн.наук

Х.И. ЯКУБОВ, канд.техн.наук

В.Г. НАСОНОВ, канд.геол.-мин. наук

И.А. ЗАКС, инж.

(САНИИРИ)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ В КАРШИНСКОЙ СТЕПИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕН- СТВОВАНИЮ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДРЕНАЖА

Земли I очереди освоения Каршинской степи охватывают обширную территорию на юго-западе Узбекистана. Расположена

она между западными оконечностями Гиссарского и Заравшанского хребтов и занимает площадь 250,0 тыс.га. По климатическим и почвенным условиям рассматриваемый регион благоприятен для выращивания ценных тонковолокнистых сортов хлопчатника. В пределах I очереди освоения Каршинской степи развиты преимущественно 2 типа четвертичных отложений: аллювиально-пролювиальные отложения, где распространен горизонтальный дренаж, запроектированный на площади 170,0 тыс.га (в эту зону входит Чарагульское понижение), и аллювиальные отложения, где запроектирован вертикальный дренаж (на площади 60,0 тыс.га). На остальной территории запроектирован комбинированный дренаж.

Исследования, проводимые на территории I очереди освоения, позволили оценить мелиоративное состояние орошаемых земель, остающееся в целом удовлетворительным (за исключением зоны Чарагульского понижения), несмотря на большой объем недостроенного закрытого горизонтального дренажа, причем, значительная часть построенного дренажа находится в нерабочем состоянии. Так, при проектной протяженности горизонтального дренажа в совхозе 24 - 67 км фактически построено 16,8 км, из которых не работает 8,8 км. Тем не менее, дренажный сток оказывается близким к проектному и составляет 40% от водозабора. Фактический удельный водозабор нетто при существующем КЗИ на 30-30% превышает проектный, а общий забор воды на хозяйство достигает или близок к проектному для периода полного освоения (на проектный КЗИ) земель.

Анализ проектных материалов и результатов полевых исследований показал, что основную роль в дренировании земель в условиях расчлененного рельефа играет открытая коллекторная сеть, дренирующая способность которой доходит иногда до 90% общего коллекторно-дренажного стока. По результатам наблюдений установлена зависимость дренирующей способности КДС от средневзве-

шенного действующего напора. Так, для совхоза 24 такая зависимость имеет вид:

$$Q = 880,8 \Delta h^2 - 425,5 \Delta h - 196,4. \quad (I)$$

Высокая дренирующая способность коллекторов обусловлена природными особенностями Каршинской степи. В литологическом отношении она представляет собой субазральную дельту р. Камкадарья, сложенную сверху супесчано-суглинистыми покровными отложениями, подстилаемыми водоносными пластами с довольно высокими коэффициентами фильтрации. Мощность покровных отложений зоны распространения горизонтального дренажа колеблется от 0 до 6,0 м и варьирует в пределах 43,6...52,9% от средней мощности, которая составляет 3,27-3,49 м. Мощность покровных отложений зоны распространения вертикального дренажа изменяется в пределах 2,0-12,4 м, коэффициент вариации составляет 44-62% от средней мощности (10,21 м).

В геоморфологическом отношении Каршинская степь представляет собой пологую равнину с чередующимися понижениями и повышениями.

В пониженных частях рельефа построены коллектора, дренирующая способность которых возрастает за счет создания дополнительного напора, возникающего из-за разности гипсометрических отметок между понижениями и водоразделами. Этим закономерностям рельефа подчиняется и уровень грунтовых вод. С другой стороны, в условиях двухслойной толщи более глубокие коллектора (чем горизонтальный закрытый дренаж), благодаря вариациям мощности покровного мелкозема, местами вскрывают подстилающий хорошо проницаемый водоносный горизонт. Расчетами установлено, что дренирующая способность коллекторов составляет 1500-2500 м³/га. Это позволяет без ущерба для мелиоративного состояния сократить в совхозах 22, 24, "Ш Интернационал" 168,9 км закрытого горизонтального дренажа или 53% от предусмотренного проектом. В зоне распространения вертикального дренажа сокращению подлежат 63 скважины или 32% от проектных.

Согласно действующим нормативным документам, коллектора должны выполнять функцию водоотводящей сети. Однако учитывая, что в определенных условиях коллекторная сеть обладает более высокой дренирующей способностью, чем закрытый горизонтальный дренаж, необходимо расчет дренажа проводить в ином порядке.

Вначале необходимо рассчитывать с учетом рельефа местности и вариаций мощности покровного мелкозема дренирующую способность открытой коллекторной сети, предназначенной для отвода воды.

В большинстве случаев взаиморасположение коллекторов разного порядка таково, что можно на практике схематизировать территорию в виде прямоугольников со сторонами $2\ell_1$ и $2\ell_2$ и соответственно дополнительными сопротивлениями на несовершенство L_{ng} и L_{ng}'' . Тогда превышение напора над уровнем заложения дренажа будет описываться выражением

$$\Delta h = \ell_1 \varphi W_0 + \frac{W_0 (\ell_1^2 - x^2)}{2T} - \frac{W_0}{T} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{L \sin \mu_n \cdot \cos \frac{x}{\ell_1} \mu_n}{(2\mu_n + \sin 2\mu_n) \mu_n^2} \cdot \frac{\operatorname{ch} \frac{y}{\ell_2} \mu_n}{[T \varphi'' \frac{\mu_n}{\ell_1} \operatorname{sh} \frac{\ell_2}{\ell_1} \mu_n + \operatorname{ch} \frac{\ell_2}{\ell_1} \mu_n]} \quad (2)$$

Для более редкого случая параллельных коллекторов распределение напора в междуренье выражается зависимостью

$$H = H_g + \frac{2W\ell}{T} L_{ng} + \frac{Wx(2e-x)}{2T} \quad (3)$$

Здесь μ_n — находится из трансцендентного уравнения

$$\mu_n \operatorname{tg} \mu_n = C; \quad C = \frac{\ell}{L_{ng} T};$$

T — водопроводимость;

W — инфильтрационное питание;

L_{ng} — рассчитывается по известным зависимостям (В.М. Шестакова, А.Олейник).

Учет рельефа и вскрытие коллекторами хорошо проницаемых водоносных горизонтов проводится путем сопоставления зеркала грунтовых вод с отметками поверхности земли.

По зависимости (1) или (2) устанавливаются зоны, где обеспечивается требуемая по проекту норма осушения за счет работы коллекторно-дренажной сети. Если же на центральных участках принятая норма осушения не обеспечивается открытой КДС, то дополнительно рассчитывается мощность закрытого горизонтального или вертикального дренажа в зависимости от гидрогеологических условий. Расчет мощности закрытого горизонтального или вертикаль-

ного дренажа проводится на основе известного в фильтрационных расчетах принципа суперпозиции и здесь не приводится. Во многих случаях, когда имеются дифференцированные по площади и во времени наблюдения за уровнем грунтовых вод и дренажным стоком на орошаемых землях, весьма полезной оказывается иная методика, в соответствии с которой по данным наблюдений устанавливается зависимость водопримной способности коллекторной сети q_1 и закрытого дренажа q_2 от действующего напора для типовых гидрогеологических условий:

$$q_1 = f(h_1) \text{ и } q_2 = f(h_2)$$

На основе установленной удельной водопримной способности открытой КДС определяется объем дренажного стока, отводимого открытой сетью. Протяженность дополнительного закрытого горизонтального дренажа определится из объема дренажного стока, приходящегося на дополнительный дренаж, и его удельной водопримной способности: $q_2 = f(h_2)$.

УДК 633.511:631.62

Ф.В. СЕРЕБРЕННИКОВ, канд. техн. наук
(Среднеазиатский институт орошения)

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАСЧЕТА ДРЕНАЖА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

В настоящее время при обосновании дренажных мероприятий руководствуются "Инструкцией по проектированию дренажа на орошаемых землях (ВСН-П-8-74)", согласно которой расчет параметров дренажа выполняется на основе составления долгосрочных прогнозов водного и солевого режимов с использованием ЭВМ. Практика проектирования и создания дренажных систем в аридной зоне страны подтверждает правильность основных положений, изложенных в "Инструкции".

Повышенные требования к качеству и срокам выполнения проектных работ выдвигают новые задачи в области дальнейшего совершенствования проектирования дренажа на орошаемых землях. В этом отношении перспективными направлениями, на наш взгляд,