

шина Д-010А прицепная к гусеничному трактору ДТ-75 или колесным тракторам тягового класса 1,4. Напор насосов, установленных на этих дренапромывочных машинах, достаточен для промывки с одной стоянки лишь 50 м дрены. В настоящее время НПО ВНИИземмаш в содружестве с САНИИРИ, БелНИИМиВХом и ЦНИИМЭСХ разработана новая дренапромывочная машина МР-18, предназначенная для очистки от наносов керамических и пластмассовых дренажных трубопроводов диаметром 50...250 мм на длине 100 м. Машина МР-18, агрегируемая с колесным трактором Т-150К, включает прицеп ММЗ-771Б и смонтированное на нем дренапромывочное оборудование (плунжерный насос ПТ 1/100, приводной барабан промывочных рукавов, цистерну для воды, пульт управления). Машина имеет дополнительное оборудование — землесос, позволяющий очищать смотровые колодцы от наносов. Эффективность использования МР-18 существенно увеличивается благодаря применению высоконапорного водяного насоса и специальной системы осветления промывочной воды с целью ее многократного использования.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В. А. ДУХОВНЫЙ, канд. техн. наук,
директор САНИИРИ

Эффективность орошаемого земледелия в равной степени зависит от надежной работы оросительной и дренажной сети с сооружениями. Дренаж — это не просто средство поддержания уровня грунтовых вод (УГВ) на определенной глубине, а главный фактор, определяющий стабильность плодородия орошаемых земель, регулятор водно-солевого и водно-воздушного режима почв. Недоподача воды в процессе полива или даже полный выход из строя системы орошения приведут к уменьшению или потере урожая только в данном году. Выход же из строя дренажной системы лишь на один сезон может привести к сни-

жению продуктивности орошаемых земель на многие годы. Причем потребуются значительные затраты на его восстановление. При отсутствии или недостаточной мощности дренажа и самых современных методах полива невозможно обеспечить, особенно в острозасушливых районах, высокую продуктивность орошаемых земель. Поддержание же дренажных систем в рабочем состоянии позволяет значительно снизить не только суммарный расход оросительной воды, но и непродуктивных потерь удобрений, вынос питательных веществ из почвы, а также предотвратить накопление солей в почве и ухудшение ее структуры.

В настоящее время большая часть дренажа на орошаемых землях страны представлена открытыми дренами. Однако увеличивается доля и совершенствованных систем дренажа — закрытого горизонтального, вертикального и комбинированного. В наибольшем объеме они строятся на Украине (650 тыс. га), в Узбекистане (1 млн. га), Таджикистане (156 тыс. га), Азербайджане (160 тыс. га).

Анализ наблюдений свидетельствует о значительных преимуществах совершенных дренажных систем (даже в тех случаях, когда стоимость их оказывается достаточно высокой). Они обеспечивают устойчивое поддержание заданного мелиоративного режима. Так, на Шурузякском массиве (Голодная степь) при интенсивности открытого дренажа 26 м на 1 га и глубине дрен от 2,5 до 4 м средняя глубина залегания грунтовых вод составила 1,2...2,3 м. При этом ее проектное значение обеспечивалось лишь на 3,7 м на 1 га. В итоге на протяжении длительного времени площадь средне- и сильнозасоленных земель составляла 22...25 % площади орошаемых земель. Ввод в эксплуатацию системы вертикального дренажа позволил значительно снизить уровень грунтовых вод (до 2,5...2,6 м) и в итоге улучшить мелиоративное состояние земель. Практически все земли массива были переведены в разряд слабо- и незасоленных земель.

Обеспечение необходимых глубин залегания грунтовых вод обуславливает не только степень мелиоративного благополучия орошаемых земель, но и сохранение их плодородия, снижение расходов оросительной воды на 1 га. Соб-

ственно мелиоративного благополучия можно достичь при любых уровнях грунтовых вод и их минерализации за счет увеличения объема промывных вод. Однако показатель мелиоративного благополучия, определяемый дифференцированно для каждой зоны в зависимости от уровней грунтовых вод, их минерализации и соотношения объемов дренажного стока и воды, подаваемой на орошение, будет разным. Исследования показывают, что при уменьшении средневегетационной глубины возрастают удельные расходы воды, прежде всего на промывку земель. Так, в Хорезмском оазисе при средней глубине залегания грунтовых вод 1,4...1,6 м длительное время мелиоративное благополучие обеспечивалось при наличии открытых дренажей глубиной до 2 м и интенсивностью до 50 м на 1 га только благодаря большим расходам воды (17...18 тыс. м³ на 1 га), почти половина которых приходилась на промывку. Увеличение в последние годы минерализации воды в Амударье почти в два раза сразу же нарушило это неустойчивое мелиоративное благополучие. В некоторых местах появились признаки интенсификации засоления почв. В Ургенчском районе минерализация грунтовых вод увеличилась почти на 1 г/л. На опытном же участке в колхозе «Правда», где построен закрытый дренаж, длительное время сохраняется хорошее мелиоративное состояние при расходах воды на орошение 10...11 тыс. м³ на 1 га.

Сравнение технико-экономических показателей параллельно работающих открытых и закрытых дренажей в Каракалпакии показало, что при обеспечении на обоих участках нормальных условий

для произрастания риса эксплуатационные затраты на открытых дренажах в среднем за семилетний период составили 171 руб. на 1 га, на закрытых — 50 руб.

К сожалению, современное состояние совершенных видов дренажа характеризуется ухудшением показателей их работоспособности и увеличением эксплуатационных затрат. В 1983—1984 гг. протяженность неработающего гончарного дренажа в различных районах Голлодной, Джизакской и Каршинской степей составила 30...45 % общей длины дренажей. В Ростовской области и других районах Северного Кавказа не работает 50...60 % закрытого дренажа, в Азербайджане — 40...55 %. Значительно лучше положение на Украине, этот показатель здесь только на некоторых системах достигает 10 %, в среднем же не превышает 1...2 %.

Основные причины выхода закрытого дренажа из строя — это отказы элементов конструкции дренажа — водоприемной части и трубы, устьевой части, смотровых колодцев, обратной засыпки.

Надежность каждой дренажной системы обеспечивается в процессе проектирования, строительства и эксплуатации. Наиболее распространенными ошибками при проектировании дренажа являются недоучет режима грунтовых вод и его неравномерности на орошаемом массиве (вследствие наличия понижений, зон напорного питания, фильтрации из каналов и т. п.), неоднородности характеристик грунтов в зоне укладки дренажа, а также ошибки в выборе расчетной гидрогеологической схемы. Поэтому конструкция дренажа должна обеспечивать возможность ее работы в широ-

СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОМЫВКИ ЗАКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖА

В УзССР ежегодно силами специализированных подразделений ремонтируется и промывается более 2 тыс. км дренажей. Очистка заиленных дренажей производится преимущественно гидравлическим способом с помощью дренажно-промывочной машины ПДТ-125. Интенсивность процесса промывки ограничена напором

насоса и длиной промывных шлангов. Одним из путей ее повышения является внесение в промывную воду высокомолекулярного полимера — полиакриламида (ПАА), не вызывающего загрязнения окружающей среды.

Скорость промывки дренажей при добавлении полиакрила-

мида в количестве 60...70 г/л повышается в 1,3 раза. Кроме того, в 1,5...2 раза сокращается расход воды на единицу длины дренажа и на 1 м³ отложений.

Экономическая эффективность применения ПАА составляет 300 руб. на 1 км дренажа.

ком диапазоне грунтов, а также высокую технологичность укладки.

При строительстве дренажа чрезвычайно важно обеспечить качество стыков между дренами. Применение стеклотканей для обертки труб повышает надежность дренажа при малых значениях модуля дренажного стока. В резко засушливых зонах при промывках значения этого модуля достигают 0,7...0,8 л/с с 1 га, поэтому устройство любого синтетического фильтра обусловит дополнительные сопротивления, снижающие с течением времени водоприемную способность дрены. В связи с этим наиболее целесообразно в качестве дрен применять полиэтиленовые или поливинилхлоридные трубы с песчаным фильтром, содержащим глинистые частицы не более 10...15 %.

Для повышения надежности дренажа рекомендуется: устраивать смотровой колодец вблизи лоткового или трубчатого оросителя (для обеспечения его сохранности и возможности проведения профилактических промывок дренажной линии водой из оросительной сети); выполнять устье в виде кармана с замком; полиэтиленовые трубы укладывать в траншею в виде состыкованных на поверхности плетей; тщательно сортировать и промывать в карьерах грунт для фильтра; при укладке дренажа из гончарных труб с песчаной обсыпкой уклон принимать при возможности 0,003, но не менее 0,002.

Для повышения ответственности строителей за качество дренажа необходимо участие эксплуатационных организаций в приемке скрытых работ и окончательной его сдаче в эксплуатацию. На каждую дрену должен быть составлен паспорт. Кроме того, поскольку

основные отказы в работе дрен происходят в первые три года эксплуатации, целесообразно первую промывку дренажа проводить в среднем на 30 % его протяженности за счет сметной стоимости строительства.

В процессе эксплуатации основными моментами, отрицательно влияющими на эффективность действия дренажа, являются плохая очистка коллекторов и разрушение колодцев и устьев дрен. Дело в том, что очистка коллекторов подрядными организациями сводится в конечном счете к объемам вынутого грунта, который к тому же разрабатывается не в дне, а на откосе. При этом лишь 25...30 % работ, выполняемых по проектам, контролируется съемками. Отметки дна, как правило, не соответствуют проектным. Плохо выполняется и промывка дрен, стоимость которой в последнее время возросла в два раза. Выполнение этих работ служит практически средством дохода для подрядных организаций, а не для поддержания дренажа в рабочем состоянии. В этой связи очень важен опыт организации службы эксплуатации горизонтального дренажа в Крымской области, где в УОСах созданы специализированные отделы дренажа. В состав отдела входят обходчики, которые систематически выполняют обход всех дрен и их техническое обслуживание на площади 500...1000 га (два-три раза в месяц в вегетационный период и один раз в остальное время года). Они ведут учет всех случаев разрушения или заиливания дрен. На основе этих данных районные УОСы планируют промывки и ремонт дренажа. Практически все неполадки в дренажной системе устраняются немедленно, что обусловило здесь

МЕТОД ОЧИСТКИ ДРЕНАЖНЫХ СКВАЖИН

Как известно, удаление песчаных пробок из скважин производится путем эрлифтной прокачки. Однако для очистки сильно заиленных скважин целесообразно использовать установки роторного бурения с обратной промывкой забоя эрлифтом. Диаметр долота должен быть на 100...150 мм меньше внутреннего диаметра скважины. Уплотненные отложения в

стволе скважины следует разбивать при равномерном режиме вращения долота и работы эрлифта. Рекомендуемые значения частоты вращения ротора — 15...30 мин⁻¹, расхода воздуха — до 6 м³/мин, давление на манометре ресивера компрессора — 0,3...0,6 МПа (3...6 атм).

При этом методе очистки скважин в отличие от тра-

диционного не нужно поддерживать водоподъемную трубу эрлифта на весу на уровне песчаной пробки, нет необходимости в одновременном размыве цементированных отложений струей воды, скорость очистки в 2,5...3 раза выше.

При пробке 10 м и более экономическая эффективность метода составляет 1...2,7 руб. на 1 м.

и самые низкие эксплуатационные расходы (7...10 руб на 1 га). Так, стоимость промывки 1 км дрены составляет в Узбекистане 3 руб., в Азербайджане 5 руб., в то время как в Крымской области она равна 1,7 руб.

В связи с передачей внутрихозяйственной сети водохозяйственным организациям было бы целесообразным расчеты за работы по очистке дренажной сети вести не за кубометры вынутого грунта, а за гектары тех земель, на которых уровни грунтовых вод соответствуют расчетным, иначе говоря за мелиоративное благополучие орошаемых земель.

Сложным техническим процессом является эксплуатация вертикального дренажа, в состав которого входит механическое и энергетическое оборудование. Как показывает опыт, время работы насосов колеблется в довольно широких пределах — 2...12 тыс. ч., что связано с выходом их из строя. Главной причиной этого является пескование скважин, связанное либо с неправильным подбором состава фильтровых обсыпок, либо с коррозионным разрушением каркаса фильтра. В связи с этим необходимо организовать централизованную подготовку гравийно-песчаных смесей в производственных масштабах, а в условиях агрессивных грунтовых вод применять неметаллические фильтры (из асбестоцементных и полимербетонных труб). При использовании металлических фильтров коэффициент «старения» скважин составляет примерно 0,1, а неметаллических снижается в 4...5 раз.

Для повышения надежности вертикального дренажа необходимо широко внедрять средства автоматизации. Это позволяет исключить ежедневные обходы, сократить время простоев скважин.

Нуждаются в совершенствовании и организационные формы эксплуатационных служб. При эксплуатации дренажа было бы целесообразным отказаться от услуг подрядных организаций. Для этой цели следует создать специализированные подразделения (участков или управлений в зависимости от объемов работы) в управлениях оросительных систем. Целью этих подразделений должно быть не увеличение объемов работ, а обеспечение мелиоративного благополучия земель на определенной площади при минимальных эксплуатационных затратах. Для этого необходимо усилить ра-

боты по профилактике и диагностике неисправностей в дренажной системе. В состав специализированных подразделений должны входить группа по профилактическому осмотру, учету, диагностике повреждений и бригады по ремонту, которые должны быть оснащены необходимыми механизмами (кран, насос «Андижанец» и машина ПДТ-125 — для закрытого дренажа; эрлифт, станок УРБ-2АМ, компрессор, набор щеток — для вертикального).

Совершенствование эксплуатации дренажных систем неразрывно связано с созданием и выпуском специальных машин. Согласно перечню, составленному САНИИРИ, в настоящее время отсутствует 24 вида машин и механизмов, необходимых для полной механизации ремонтно-эксплуатационных работ. Отсутствуют специализированные механизмы для очистки колодцев, ремонта скважин, промывки закрытых коллекторов диаметром более 250 мм. Особенно остро ощущается отсутствие устройств для обнаружения мест закупорки дрен, определения слоя наилка, мест разрушения (коррозии) и закупорки фильтра, искривления колонн и т. д. САНИИРИ совместно с другими научно-исследовательскими организациями разработал агротехнические требования к 16 машинам для ремонта коллекторно-дренажных систем и сооружений на них. В ГСКБ по ирригации сконструировано и изготовлено шесть опытных образцов этих машин. Однако серийное производство ни одной машины (кроме ПДТ-125) не налажено. Было бы целесообразным освоить выпуск эксплуатационных машин и механизмов на специализированных предприятиях. Все это будет способствовать надежности дренажных систем, повышению уровня их эксплуатации и в итоге обеспечению благоприятной мелиоративной обстановки на орошаемых землях.

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДРЕНАЖА

И. С. КУУЛЬ, заместитель начальника
технического управления Главастраханрисстройа

В Астраханской области с учетом специализации сельского хозяйства и