

В.Н.Бердянский, канд.техн.наук, М.А.Юсупбеков  
(САНИИРИ им. В.Д.Журина)

## О ПРИЧИНАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА В УЗБЕКИСТАНЕ

Вот уже более 20 лет в аридной зоне орошения мелиорация засоленных земель проводится закрытым дренажем, признанным в этих условиях прогрессивным и экономически эффективным. Его экономическая эффективность, несмотря на большие капитальные вложения, обусловлена увеличением полезной площади орошаемых земель (КЭИ) и снижением эксплуатационных затрат. Последнее обеспечивается надежно и устойчиво только в тех случаях, если будут выдерживаться межремонтные периоды в течение 20 лет для капитальных ремонтов и 3 года для текущих /1/.

При обосновании проектов оросительных систем с устройством закрытой коллекторно-дренажной сети (ЗКДС) сроки их службы и затраты на эксплуатацию принимаются не ниже этих пределов. Значит для получения предусмотренного проектами эффекта необходимо, чтобы 90-92% всей ЗКДС постоянно находилось бы в рабочем состоянии. Однако наши и исследования других авторов /2, 3, 4, 5/ показывают, что в рабочем состоянии постоянно находится не более 50% всей ЗКДС. Такое положение складывается во многих районах республики. В связи с этим бытует мнение, что основной причиной являются низкий технический уровень исполнения и неудовлетворительная эксплуатация ЗКДС. Согласиться с таким утверждением нельзя. Допуская и низкий технический уровень, и плохо поставленное дело эксплуатации ЗКДС, считаем, что этому предшествовала первопричина, суть которой кроется в самом сооружении. Так, число дренажей, находящихся в нерабочем состоянии, составляет в различных районах Узбекистана от 20 до 55%. Если принять за 100% число неработающих дренажей, то около 80% из них выходит из строя из-за несовершенства конструкции и некачественного строительства; около 15% - в процессе эксплуатации и 5% - из-за нарушений по случайным причинам.

Исследования, выполненные отделом организации и механизации водохозяйственных работ САНИИРИ, позволили выявить и проанализировать наиболее часто встречающиеся дефекты, их причины и степень влияния последних на работоспособность ЗКДС.

Любая неисправность в работе закрытых дрен характеризуется степенью снижения или полным прекращением расхода воды. К числу наиболее часто встречающихся неисправностей относятся

- перекрытие устья дрены в коллекторе при оплывании его откосов или зарастании русла, а также подтопление при устройстве различных перемычек;
- заполнение полости дренажного трубопровода грунтом;
- заполнение полости дренажного трубопровода корнями растений;
- заносы грунтом промежуточных колодцев и засорение их случайными предметами с поверхности земли.

Заносы полости дренажных трубопроводов грунтом, являясь основной причиной выхода из строя дрен, вызываются многими факторами, к числу которых следует отнести, в первую очередь, конструктивные, строительные и случайные. С целью установления первой группы причин, зависящих от конструкции дрены в целом или ее элементов, на примере Голодной степи было проанализировано исполнение всей закрытой сети дрен.

Установлено, что около 60% дренажных трубопроводов сложено из керамических труб с раструбами длиной 500-600 мм, изготовленных согласно ТУ 21 УзССР 13-74. Немногим более 20% дрен построено из керамических раструбных труб длиной 1000-1200 мм (ГОСТ 286-74), около 8% - из асбестоцементных труб (ГОСТ 839-72) длиной 500 мм фасковых и по 3-4 м с перфорацией, остальные 12% - из различных пластмассовых труб длиной от 3 до 240 м, но в основном гофрированных перфорированных по ТУ 6-05-1078-72, а также небольшое количество дрен (около 200 км), построенных в 1964-1965 гг. из керамических труб (ГОСТ 8411-62).

Влияние конструкции трубчатой линии на работоспособность дрен характеризуют данные, полученные при проведении исследований в совхозе № 13 Джизакской области, где выполнялась промывка дрен, выпадающих в открытый коллектор 12-К-1. Было выявлено, что все дрена на участке занесены грунтом, а в образцах наилка, отобранных из дрен 12-К-1-Д-64 и 12-К-1-Д-77, содержался материал фильтра. Анализ гранулометрического состава показал, что в дрена проникали частицы диаметром до 10 мм. Причина заключалась в недопустимо больших зазорах, происхождение

которых следует объяснить, прежде всего, конструкцией дренажных труб с раструбом и некачественным строительством. Дело в том, что для массового строительства керамические трубы с раструбом, согласно ТУ 21 УзССР 13-74 и ГОСТ 286-74, не удовлетворяют основным требованиям, предъявляемым к трубчатым линиям закрытых дрен, их максимально возможный зазор больше предельно допустимого.

Меньшая степень заиляемости и ее частота отмечены у дрен, построенных из труб с прямыми торцами, еще меньше — из труб с фасками.

К группе причин отнесены: некачественное строительство, использование материалов и деталей, не отвечающих требованиям проекта, а также нарушения технологии строительства. Эти причины приводят к увеличению зазоров в стыках, перекосу уложенных трубок, несоосности при укладке, возникновению локальных обратных уклонов, а также к нарушению герметизации мест соединения трубчатой линии со смотровыми и, особенно часто, с начальными колодцами, некачественной обратной засыпке траншей грунтом и его неуплотненности. В конечном счете происходит нарушение работы дренажа и полный выход его из строя.

К случайным причинам отнесены факторы, связанные с прорывом поливной воды через грунт обратной засыпки траншей или пазух вокруг колодцев.

Обособленно выделяются причины, связанные с поломками отдельных деталей конструкции и эксплуатационные, зависящие от качества проведения ремонтно-строительных работ.

Заращение полости труб корнями растений является наряду с заилением одной из основных причин нарушения работоспособности дрен, вплоть до полной потери ими пропускной способности. В условиях Голодной и Джизакской степей заращение дрен корнями растений по массовости распространения уступает заилению. Дрены зарастают корнями камыша, карелинии каспийской (акбаш), верблюжьей колдушки (янтак) и корнями древесных пород.

В процессе проведения исследований в совхозе № 5 Сырдарьинской области было выявлено, что дрена Д-39 и Д-39-1 заросли корнями карелинии каспийской, однако они имели небольшой наклон на достаточно большом по протяженности участке. Дрены были сложены из керамических труб с прямыми торцами по ГОСТ

## Классификация дефектов зкдс

| Группа | Порядковый номер | Место и вид дефекта                                               | Возможные причины  |                 |                           |                    |   |
|--------|------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|--------------------|---|
|        |                  |                                                                   | проектные          |                 |                           |                    |   |
|        |                  |                                                                   | несов. конструкции | неточная оценка |                           |                    |   |
|        |                  |                                                                   |                    | материалов      | гидравлических параметров | природных факторов |   |
| 1      | 2                | 3                                                                 | 4                  | 5               | 6                         | 7                  |   |
| Явные  | I                | В водоприемнике                                                   |                    |                 |                           |                    |   |
|        | I-1              | Устье закрыто грунтом                                             | -                  | -               | -                         |                    | + |
|        | I-2              | Устье закрыто растительностью                                     | -                  | -               | -                         |                    | - |
|        | I-3              | Устье затоплено водой                                             | -                  | -               | -                         |                    | - |
|        | 2                | В устьевом сооружении                                             |                    |                 |                           |                    |   |
|        | 2-1              | Обломана устьевая труба                                           | +                  | -               | -                         |                    | - |
|        | 2-2              | Нет устьевой трубы                                                | -                  | -               | -                         |                    | - |
|        | 2-3              | Размыто устьевое сооружение                                       | +                  | -               | -                         |                    | + |
|        | 3                | В смотровом или контрольном колодце                               |                    |                 |                           |                    |   |
|        | 3-1              | Нарушена герметичность в соединении обсадной и дренажной труб     | +                  | -               | -                         |                    | + |
|        | 3-2              | Нарушена герметичность между кольцами колодца или с донной плитой | +                  | -               | -                         |                    | - |
|        | 3-3              | Просадка обсадной трубы                                           | -                  | -               | -                         |                    | + |
|        | 3-4              | Смещение верхних колец                                            | -                  | -               | -                         |                    | - |
|        | 3-5              | Подломка или отсутствие верхних колец и крышки                    | -                  | +               | -                         |                    | - |
|        | 3-6              | Смещение или подломка крышки скрытого колодца                     | +                  | +               | -                         |                    | - |
|        | 4                | На наддренной полосе                                              |                    |                 |                           |                    |   |
|        | 4-1              | Просадки грунта                                                   | -                  | -               | -                         |                    | + |
|        | 4-2              | Промоины по трассе                                                | -                  | -               | -                         |                    | + |
|        | 4-3              | Провальные воронки                                                | +                  | -               | -                         |                    | - |
|        | 4-4              | Сорная растительность                                             | +                  | -               | -                         |                    | + |

и возможных причин

| Возможные причины        |   |                                   |                            |                  |                               |           |    |
|--------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------------|-----------|----|
| не соответствует проекту |   | нарушение: технологических правил | неудовлетворительные отвод | пропуск: поломка | ремонт: недопус: конст-рукция | расхо-дов |    |
| 8                        | 9 | 10                                | 11                         | 12               | 13                            | 14        | 15 |
| -                        | - | +                                 | +                          | +                | +                             | -         | -  |
| -                        | - | +                                 | -                          | +                | -                             | -         | -  |
| -                        | - | +                                 | +                          | +                | +                             | -         | -  |
| +                        | - | -                                 | -                          | +                | +                             | -         | +  |
| -                        | + | +                                 | -                          | -                | +                             | -         | +  |
| +                        | + | +                                 | -                          | -                | +                             | +         | +  |
| +                        | + | +                                 | -                          | -                | -                             | -         | +  |
| +                        | + | +                                 | -                          | -                | -                             | -         | +  |
| -                        | - | +                                 | -                          | -                | -                             | -         | -  |
| -                        | - | -                                 | -                          | -                | -                             | -         | -  |
| -                        | + | -                                 | -                          | -                | -                             | -         | +  |
| +                        | + | -                                 | -                          | -                | -                             | -         | +  |
| -                        | + | +                                 | -                          | -                | -                             | -         | -  |
| -                        | + | -                                 | -                          | -                | -                             | +         | -  |
| +                        | + | +                                 | -                          | -                | -                             | -         | -  |
| -                        | - | +                                 | -                          | +                | -                             | -         | -  |

Продолж. табл.

| I    | : | 2 | : | 3                                                                | : | 4 | : | 5 | : | 6 | : | 7 |
|------|---|---|---|------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5    |   |   |   | В дренажной линии                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5-I  |   |   |   | Полость трубопровода, заполненного грунтом до 50% на лок.участке | - | - |   | + |   | - |   |   |
| 5-2  |   |   |   | То же на участке большой протяженности                           | + | + |   | + |   | - |   |   |
| 5-3  |   |   |   | То же до 100% на небольшом локальном участке                     | - | - |   | - |   | - |   |   |
| 5-4  |   |   |   | То же на участке большой протяженности                           | + | + |   | + |   | - |   |   |
| 5-5  |   |   |   | Полость трубопровода заполнена корнями растений                  | + | - |   | - |   | + |   |   |
| 5-6  |   |   |   | Просадка или боковое смещение на локальном участке               | - | - |   | - |   | - |   |   |
| 5-7  |   |   |   | Полемка труб дренажных или концевых                              | - | + |   | - |   | - |   |   |
| 5-8  |   |   |   | Локальные обратные уклоны                                        | - | - |   | - |   | - |   |   |
| 5-9  |   |   |   | Увеличенные зазоры в стыках                                      | + | - |   | - |   | - |   |   |
| 5-10 |   |   |   | Отсутствие фильтрационной обсыпки на локальном участке           | - | - |   | - |   | - |   |   |

Продолж.

| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|
| - | + | +  | +  | +  | +  | -  | +  |
| + | + | +  | +  | +  | +  | -  | +  |
| + | + | +  | -  | -  | +  | -  | +  |
| + | + | +  | -  | -  | +  | -  | +  |
| - | - | -  | -  | +  | -  | -  | -  |
| - | + | +  | -  | -  | -  | -  | +  |
| + | + | +  | -  | -  | -  | -  | -  |
| - | + | +  | -  | -  | +  | -  | -  |
| + | + | +  | -  | +  | +  | -  | -  |
| + | + | +  | -  | -  | +  | +  | +  |

84II-62 длиной 230 мм и диаметром 200 мм. Из очищаемого участка дрены вручную удалось извлечь две пряди корней: одна длиной 6,3 м, другая около 6 м. Корни полностью занимали все сечение дрены. Единственной причиной зарастания дрен являлось покрытие заброшенных наддренных полос сорной растительностью (карелинния каспийская, камыш и кустарник). На подобных участках следует проводить мероприятия по их окультуриванию и введению в севооборот прежде всего использовать все известные способы (механические и химические) уничтожения на них сорной растительности. Только это явится эффективной профилактической мерой защиты дрен от зарастания.

Причины нарушения работоспособности закрытых дрен от оплывания откосов или зарастания коллекторов в зоне их устья, а также подпора воды при устройстве перемычек в коллекторе — заиливание и зарастание, которые должны устраняться, прежде всего, очисткой и приведением в нормальное состояние коллектора как в зоне дрены, так и по всей длине.

Заносы промежуточных колодцев происходят за счет проникновения грунта через зазоры в стыках между обсадным и железобетонными кольцами, при сбрасывании в колодец излишков поливной воды. Возможно заиливание колодцев и за счет выноса грунта из дрен. Расположенные по трассе дрены потайные колодцы при недостаточном защитном слое грунта над крышкой продавливаются тракторами во время сельскохозяйственных работ, заполняются грунтом, в результате дрена выходит из строя. Указанное выше засорение смотровых колодцев случайными предметами с поверхности земли объясняется отсутствием надежных крышек, а в принципе недопониманием отдельными лицами значения закрытого горизонтального дренажа.

Классификация встречающихся дефектов и причин представлена в таблице.

Таким образом, результаты натурных исследований и обработки статистических материалов отчетности по ремонтно-строительным работам показали, что при снижении работоспособности дрен в пределах существующих норм продолжительности эксплуатации, требуется восстановление первоначального состояния, согласно проекту. Во всех других случаях резкого снижения или полной потери их работоспособности главное состоит в том, чтобы найти и устранить причины, вызвавшие это нарушение, и

только затем приступать к восстановлению ее функциональных свойств.

### Л и т е р а т у р а

1. В р е м е н н о е положение о проведении планово-предупредительного ремонта водохозяйственных систем и сооружений. М., 1973.
2. Э к с п л у а т а ц и я систем открытого и закрытого дренажа в зоне орошения. Обзорная информация, МИИВХ СССР, ЦБНТИ, № 2, М., 1980г.
3. Д у х о в н ы й В.А., У м а р о в П.Д. и Л ю б а р Р.Г. О выборе схемы размещения комбинированного дренажа. "Гидротехника и мелиорация", 1980, № 12, с.58-61.
4. Г о р и з о н т а л ь н ы й дренаж орошаемых земель. Под ред. В.А.Духовного.. М., "Колос", 1979.
5. Д у х о в н ы й В.А. Орошение и освоение Голодной степи. Под ред. В.В.Пославского. М., "Колос", 1973.

С.Д.Пак, канд.техн.наук  
(САНИИРИ им.В.Д.Журина)

### СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕХАНИЗАЦИИ ОЧИСТКИ ОТКРЫТОЙ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ ОТ НАНОСОВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ

По данным проектной документации строительства коллекторно-дренажной сети в новой зоне орошения в Узбекской ССР и материалов их натурного обследования, горизонтальные дрены, впадающие в коллектор, как правило, строятся закрытыми. Коллекторы, за редким исключением, запроектированы открытыми. На таких крупных массивах, как Голодная и Джизакская степи они построены по типовому проекту: глубина 4,0-6,0 м, ширина по дну 1,0-1,5 м и заложение откосов от 1:1,5 до 1:2,0.

Расстояние между внутрихозяйственными коллекторами в большинстве случаев составляет порядка 800 м, местами, хотя и редко, оно достигает 1200 м.