

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ, ОЧИСТКА И ПРОМЫВКА ЗАКРЫТОЙ ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ

**А. П. Лихацевич**, член-корр. НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор

**Н.Н. Погодин, В.А. Болбышко, Г.В. Латушкина,**

кандидаты технических наук

РУП «Институт мелиорации»

г. Минск, Беларусь

**Ключевые слова:** закрытая дренажная сеть, коллектор, устье, оценка состояния, устройство, нормы времени.

### Введение

В Республике Беларусь мелиорировано около 3 млн. га сельскохозяйственных земель. Причем более 60% этой площади осушается с применением закрытого дренажа.

Технологическое (мелиоративное) состояние земель, осушенных закрытым дренажем, определяется техническим состоянием закрытой сети. Своевременное выявление причин неудовлетворительного состояния коллекторной сети позволяет правильно определять виды необходимых ремонтно-эксплуатационных работ, уверенно планировать их объемы и сроки проведения.

Технологическое состояние мелиорируемых земель контролируется, прежде всего, путем проведения их визуальных обследований. При визуальных осмотрах поверхности осушаемых земель могут быть выявлены следующие признаки, указывающие на возможную неисправность дренажных систем: скопление и застой воды на осушенной площади, угнетенное состояние или гибель посевов сельскохозяйственных культур от переувлажнения, медленное просыхание почвы после схода талых вод и в период летне-осенних дождей, прекращение или резкое уменьшение стока воды из отдельных коллекторов, разрушение или подтопление устьев коллекторов водами проводящего канала и др.

Уточнение и конкретизация причин, вызвавших ухудшение водного режима на землях, осушаемых закрытым дренажем, требует дополнительных дорогостоящих работ, связанных с диагностикой внутреннего состояния дренажа. При отсутствии специального диагностического оборудования эти работы, как правило, не производятся. Обычно на основании выявленных негативных результатов визуальной оценки мелиоративного состояния земель, осушенных закрытым дренажем, составляется дефектный акт на промывку дренажного коллектора. При этом, естественно, внутреннее состояние дренажа неизвестно, что в большинстве случаев приводит к завышению объемов планируемых работ по промывке дренажной сети.

Исследования показали, что в 20-30% случаев и более переувлажнение земель на мелиоративном объекте происходит в результате заиления, заохривания, закупорки корнями растений, разрушения дренажных трубок в устьевой части коллектора. Поэтому ус-

тановление конкретных причин переувлажнений мелиорируемых почв позволяет конкретизировать виды и объемы необходимых работ по техническому обслуживанию мелиоративных систем, существенно снижая затраты на устранение дефектов дренажа путем его промывки и ремонта коллекторной сети.

#### **Обсуждение и результаты**

Для проведения технического ухода и текущего ремонта закрытого дренажа в РУП «Институт мелиорации» разработан специальный комплект оборудования (ОД-100), предназначенный для первичной оценки внутреннего состояния коллекторной сети, очистки достаточно протяженной устьевой части коллектора и определения качества этой очистки [1, 2].

Комплект оборудования ОД-100 включает тележку с барабаном, закрепленный на барабане стеклопластиковый стержень длиной 100 м с набором специальных цилиндрических контрольных головок (для определения степени заиления) и насадок (для очистки устьевой части коллектора), которые в необходимой очередности монтируются на конце стеклопластикового стержня. Оборудование ОД-100 может дополнительно комплектоваться поисковым устройством, позволяющим обнаруживать места повреждения коллекторной сети с поверхности земли. Для этого целесообразно использовать устройства типа ПУ-2 (конструкции РУП «Институт мелиорации»), «TRACKA» или др.

Контрольные головки предназначены для определения степени заиления дренажа и имеют диаметр 40, 60, 80 и 100 мм. Так, для оценки заиления дренажной трубки диаметром 50 мм используют головку диаметром 40 мм, при диаметре трубки 75 мм – 60 мм; при диаметре 100 мм используют головку 80 мм, а при диаметре трубки 125-150 мм применяется головка диаметром 100 мм. Свободный проход данных головок в дренажную полость означает, что внутреннее состояние дренажной сети удовлетворительно и промывка не требуется.

Кроме того в комплект оборудования ОД-100 входят три вида насадок для очистки коллектора: крестообразные, типа «ерш», насадка для удаления корней НК-1 и головка винтовая ГВ-1.

Крестообразные насадки применяются для очистки коллектора при его заилении до 30% и наличии в нем воды; насадки типа «ерш» служат для очистки внутренней полости коллектора от охры; с помощью насадки НК-1 извлекают корни растений из устьевой и прилегающей части коллектора; головку винтовую используют как для очистки от заиления устьевой части коллектора, так и для извлечения из его полости корней растений.

К первоочередным объектам обследования дренажных систем с применением оборудования ОД-100 относятся места переувлажнений и вымочек сельскохозяйственных культур, а также устьевые части коллекторов и смотровые дренажные колодцы при их разрушении, заилении или отсутствии стока воды при одновременном его наличии в близлежащих колодцах или устьях. Перед обследованием проблемных дренажных систем

необходимо определить и зафиксировать на местности (вешками по трассе канала) местоположение устьев коллекторов.

Оценку состояния и очистку устьевой и прилегающей части коллекторов с применением устройства ОД-100 выполняет бригада в составе двух рабочих (рис.1). Кроме оборудования ОД-100 со сменными приспособлениями бригада рабочих комплектуется лопатами дренажными, поисковым устройством, а также муфтой промывочной МПГ-1.



**Рисунок 1 – Оценка внутреннего состояния устьевой и прилегающей частей дренажного коллектора с помощью ОД-100.**

На первом этапе с применением контрольных головок ОД-100 оценивается степень заиления устьевой части и определяется наличие разрушений или смещений дренажных трубок, примыкающих к устьевой части на расстоянии длины стеклопластикового стержня.

При отсутствии разрушений в приустьевой части коллектора, при необходимости, производится очистка устьевой трубы с применением устройства ОД-100, оборудованного головкой винтовой ГВ-1 или соответствующими насадками.

Норму времени и расценку при очистке устьевой трубы коллектора устройством ОД-100 с применением головки винтовой возможно применять как при очистке трубопровода металлическими штангами, согласно РСН (Е71-26-1).

Для повышения производительности работ при очистке лотка и начальной части дренажного устья целесообразно применение специальных дренажных лопат.

После очистки устьевой части производятся оценка внутреннего состояния коллектора с применением контрольных головок.

Результаты обследования 23-х коллекторов с применением устройства ОД-100 на объекте «Валевачи» в Червенском районе (табл. 1) показали, что промывка 19-33% кол-

лекторов не требуется. Неудовлетворительное состояние на расстоянии более 100 м от устья обнаружено на 7 коллекторах (составляет только 36,1% от общего количества), которые согласно проекту реконструкции подлежат промывке.

**Таблица 1 - Результаты обследования внутреннего состояния закрытых коллекторов устройством ОД-100 на объекте «Реконструкция мелиоративной системы в СПК «Валевачи» (участок «Старая Волмянка») Червенского района Минской области»**

№ п/п	Наименование приемника коллекторной сети	Кол-во обследованных коллекторов, шт.	Оценка состояния коллекторов		Коллекторы, подлежащие промывке, %	Кол-во коллекторов с заилением >20% площади сечения трубки на расстоянии более 100 м от устья	
			Удовлетворительное, шт.	Неудовлетворительное, шт.		шт.	%
1	р. Волмянка (старая)	16	3	13	81	4	25
2	р. Волмянка (новая)	4	1	3	75	2	50
3	К-л В-4	3	1	2	67	1	33,3
	Итого	23	5	18		7	36,1

Исследованиями установлено, что при наличии в коллекторе дренажного стока, очистку коллектора при степени его заиления до 30% илистыми, песчаными и торфяными отложениями и до 40% охристыми соединениями возможно выполнять устройством ОД-100 с применением крестообразных насадок, а при наличии охристых соединений также насадок типа «ерш». Примерные нормы времени на очистку коллектора данным способом приведены в табл. 2.

**Таблица 2 - Примерные нормы времени на ручную очистку коллектора от заиления с применением устройства ОД-100**

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Норма времени на 100 п.м., чел.-ч	Состав звена	
					профессия	кол-во
Хронометраж	Очистка коллектора от заиления и охристых соединений ручным способом	пог. м	100	0,5	рабочие	2

При оценке внутреннего состояния коллектора с применением устройства ОД-100 и в случаях непрохождения контрольной головки по коллектору определяют место расположения неисправности с применением поисковой головки и в данной точке отрывают шурф, после чего проводят ремонтные работы по устранению неисправности.

При наличии в дренажной трубке заилиenia, превышающего 20% от площади сечения трубопровода, продолжается последующая оценка внутреннего состояния коллектора устройством ОД-100 с применением промывочной муфты МПГ-1, которая устанавливается вместо одной снятой коллекторной трубки (рис. 2,3) [3].



**Рисунок 2 – Установка муфты промывочной МПГ-1:**

**1 – трубы дренажного коллектора, между которыми устанавливается муфта промывочная; 2 – снятая дренажная трубка, вместо которой устанавливается муфта промывочная; 3 – корпус муфты промывочной; 4 – полость муфты промывочной для подачи промывающего рукава дренапромывочной машины или стеклопластикового стержня устройства ОД-100; 5 – направляющие ролики для подачи промывающего рукава дренапромывочной машины или стеклопластикового стержня устройства ОД-100.**

Муфта промывочная МПГ-1 состоит из вкладыша и рамки с направляющими роликами. Вкладыш представляет собой изогнутый лист из пластика. Он вставляется на место вынутой дренажной трубки. Края вкладыша входят в полость соседних дренажных трубок, рамка с направляющими роликами устанавливается на штырях над вкладышем и фиксируется на необходимой высоте с помощью прижимных винтов. Направляющие ролики предназначены для подачи напорного рукава дренапромывочной установки или стеклопластикового стержня ОД-100 в полость коллектора. В комплект муфты промывочной входят вкладыши разных типоразмеров для коллекторов диаметром от 75 до 150 мм.

После выполнения ремонтных работ производится обратная укладка дренажных трубок с защитой стыков по всему периметру фильтрующим материалом и присыпкой растительным грунтом толщиной слоя не менее 20 см, после чего шурф засыпается с применением бульдозера.



**Рисунок 3 – Оценка состояния внутренней полости дренажного коллектора с помощью устройства ОД-100 и промывочной муфты МПГ-1**

На основании комплексного анализа технического состояния дренажной сети (визуальный осмотр и оценка внутреннего состояния) принимается решение о проведении ремонтов (по видам) и необходимости промывки коллекторной сети. И только в последнем случае составляется дефектный акт на промывку закрытых коллекторов.

С помощью оборудования ОД-100, кроме оценки состояния и очистки устьевой части коллектора и примыкающей к нему части, можно оценивать нарушение соединений дренажных трубок, примыкающих к смотровым колодцам, очищать заилиение на участке от смотрового колодца до коллектора, частично очищать коллектор от заилиения и охристых соединений при наличии в нем дренажного стока. Оборудование можно также использовать для оценки качества работ после промывки коллекторов.

После выполнения ремонтных работ на коллекторе осуществляется (при необходимости) его промывка с применением установки промывки дренажа УПД-120 (рис.4).



**Рисунок 4 – Промывка дренажных коллекторов установкой УПД-120 с применением направляющего устройства УНТ-6 конструкции РУП «Институт мелиорации».**

При промывке коллектора подача напорного рукава установки УПД-120 в полость трубопровода выполняется с применением направляющих устройств. При применении устройства направляющего телескопического УНТ-6 (конструкции РУП «Институт мелиорации») промывка выполняется с противоположной стороны канала (рис. 4). Устройство УНТ-6 постоянно закреплено на манипуляторе установки, а в транспортном положении оно крепится на специальной опоре, установленной на раме УПД-120.

При промывке коллекторов со стороны расположения установки УПД-120 применяется направляющее устройство, изготавливаемое на ОАО «Пинский завод средств малой механизации» (рис. 5). При применении данного устройства необходим его демонтаж и последующее закрепление на манипулятор установки УПД-120 при смене позиций, т.е. переезде одного коллектора на очередной.



**Рис.5 – Промывка дренажных коллекторов установкой УПД-120 с применением направляющего устройства конструкции ОАО «Пинский завод средств малой механизации».**

При наличии воды в канале ее забор выполняется с применением заборного устройства ЗУ-2 конструкции РУП «Институт мелиорации». Устройство ЗУ-2 состоит из корпуса с решетчатым ограждением, закрепленного на нем плоского фильтрующего элемента и днища. Отличительной особенностью устройства является наличие двойного фильтра, исключающего попадание в насос дренопромывочной машины илистых отложений и сорной растительности.

Разработаны также промывочные головки ГП-4 и ГП-6. Применение данных головок повышает производительность установки УПД-120 за счет лучшего размыва илистых отложений и прохождения напорного рукава без остановки в местах частичного смещения дренажных трубок. Промывочная головка ГП-4 диаметром 40 мм применяется при диа-

метре коллектора до 100мм, а головка ГП-6 – 100 и более.

Затраты чистого времени на промывку дренажных керамических коллекторов установкой УПД-120 с применением направляющего устройства УНТ-6 и головок промывочных ГП-4 и ГП-6 примерно в 1,5 раза меньше по сравнению с существующей технологией. Следует дополнительно отметить, что установку обслуживает только один рабочий.

В связи с предварительным выполнением ремонтных работ на коллекторной сети существенно уменьшаются вынужденные простои установки промывки дренажа УПД-120.

#### **Заключение**

Принимаемое решение о промывке дренажных коллекторов на основании только визуальной оценки технологического (мелиоративного) состояния земель, осушенных закрытым дренажем, без оценки внутреннего состояния элементов дренажной сети приводит к дополнительным затратам средств на техническое обслуживание дренажных систем. Применение комплекта оборудования ОД-100 и муфты промывочной МПГ-1 обеспечивает с минимальными затратами выполнение работ по оценке внутреннего состояния, а в ряде случаев позволяет очистить дренаж от наносов, охристых соединений и корней растений.

Технология производства работ при промывке коллекторной сети с предварительной оценкой ее состояния и выполнением ремонтных работ за счет снижения вынужденных технологических простоев и повышения производительности позволяет снизить трудоемкость работ и затраты времени на эксплуатацию механизмов на 15 – 30%.

#### **Библиографический список**

1. Патент ВУ 7138. Устройство для определения степени заилиения дренажных трубопроводов./ Погодин Н.Н., Болбышко В.А., заявитель РУП «Институт мелиорации». - № и 20100784; заявлена 09.15.2010; опубликовано 04.30.2011
2. Патент ВУ 7219. Устройство для очистки трубопроводов./ Погодин Н.Н., Болбышко В.А., заявитель РУП «Институт мелиорации». - № и 20100760; заявлена 09.03.2010; опубликовано 04.30.2011
3. Патент ВУ 16259. Способ очистки дренажного трубопровода./ Погодин Н.Н., Болбышко В.А., заявитель РУП «Институт мелиорации». - № а 20100012; заявлено 01.05.2010; опубликовано 08.30.2012.
4. Патент ВУ 16664. Устройство для забора воды. /Лихацевич А.АП., Болбышко В.А., Погодин Н.Н., заявитель РУП «Институт мелиорации» .- № а 20070650; заявлено 05.29.2007; опубликовано 12.30.2009.

#### **Summary**

*A. Likhatchevich, N. Pogodin, V. Bolbyshko, G. Latushkina*

#### **ESTIMATION, CLEANING AND RINSING CLOSED DRAINAGE NETWORK**

The equipment developed in the Institute of Land Reclamation for diagnostics of internal state and cleaning of the closed drainage is presented. Elements of technology and approximate norms of time for performance of technological operations with the use of this equipment are given.

*Поступила 16.10.2014*