

УДК 621.7.01

Сиротинський О. А., к.т.н., доцент, Прокопчук Н. М., доцент, Мельникович Є. В., студент, Романовський В. Я., студент, Гнатюк Д. Ю., студент, Дідух І. В., студент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЗАМУЛЕННЯ ДРЕНАЖНИХ КОЛОДЯЗІВ НА МЕЛІОРАТИВНИХ СИСТЕМАХ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЇХ ОЧИЩЕННЯ

У статті наводяться дослідження причин та факторів замулення та завохрення дренажних колодязів на різноманітних типах ґрунтів та конструкцій меліоративних систем та технологія їх очищення.

Ключові слова: замулення, дренажні колодязі, меліоративні системи, очищення.

Як відомо, закриті дренажні системи зберігають працездатність впродовж багатьох десятиліть і виходять з ладу не через руйнування дренажних труб, а з інших причин.

Однією з причин виходу з ладу дренажних систем є замулення та завохрення оглядових колодязів. В результаті цього створюється підпір води в колекторах і дренажна система виходить з ладу. Для встановлення причин і величини замулення колодязів проводились обстеження осушувально-зволожувальних систем Сарненського, Рівненського та Дубровицького районів на загальній площі більше 5000 га [1].

Обстеживши оглядові колодязі на різних конструкціях регулюючої мережі, виконані з керамічних, пластмасових і склопластикових дрен в піщаних, глинисто-піщаних, суглинистих і торфових ґрунтах встановлено, що замулення їх в тій чи іншій мірі відбувається на всіх типах ґрунтів незалежно від особливостей дренажних систем. Із обстежених 64 колодязів тільки в двох із них не спостерігалось намулу, що складало біля 3% від загальної кількості. Вони запишались порівняно чистими, тому що дренаж був закладений на підвищених елементах рельєфу і працював не тривалий час.

На дослідній осушувально-зволожувальній системі “Бродці” можна дати порівнювальну оцінку про інтенсивність замулення колодязів на дренажі, який закладений в середньопотужних торфових і глинисто-піщаних ґрунтах (табл. 1).

Із наведених даних видно, що інтенсивність замулення оглядових

колодязів на дренажу, закладеному в глинисто-піщаних ґрунтах в 1,5...1,7 разів більша ніж на дренажу в середньопотужних торфовищах. Це пояснюється неоднаковою кількістю поступання мілких фракцій ґрунту зі скидними водами в колодязі на торфових і глинисто-піщаних ґрунтах.

Таблиця 1

Інтенсивність замулення оглядових колодязів в торфових і глинисто-піщаних ґрунтах, м³/га в рік

Назва ґрунту	Інтенсивність замулення оглядових колодязів	
	$B = 30\text{м}, d = 75\text{мм}$	$B = 50\text{м}, d = 75\text{мм}$
Середньопотужні торфові ґрунти	0,0142	0,0059
Глинисто-піщані ґрунти	0,0207	0,0098

Примітка: B - віддаль між дренами, d - діаметр дрен.

Обстеживши оглядові колодязі на різних конструкціях регулюючої мережі, виконаної із керамічних пластмасових і склопластмасових дрен для основних типів ґрунтів встановили, що ступінь замулення їх залежить від наступних факторів:

1. Наявність в ґрунтових водах закисного заліза.
2. Інтенсивності роботи дренажу.
3. Неякісного будівництва дренажу й оглядових колодязів.
4. Помилки, які допущені при проектуванні заходів на захист дренажу від замулення.
5. Руйнування колодязів і оголовків колекторів в процесі їх експлуатації.

При влаштуванні дренажу в торфових ґрунтах, окрім механічного замулення оглядових колодязів існує небезпечність їх завохрення. Основною причиною замулення колодязів сполуками заліза є наявність в ґрунтових водах закисного заліза, яке при сполученні з киснем перетворюється в нерозчинне в ґрунтових водах окисне залізо. В колодязі воно поступає у вигляді пластівчастих частинок із дрен, а також випадає в осад в процесі додаткової аерації надлишкових вод в самому колодязі.

Для вивчення інтенсивності завохрення оглядових колодязів на керамічному та пластмасовому дренажу в мілких торфових ґрунтах з підвищеним вмістом в ґрунтових водах залізистих сполук проводили обстеження систем в Сарненському та Дубровицькому районах.

Було встановлено, що оглядові колодязі як на керамічному, так і пла-

стмасовому дренажу в значній мірі зазнають завохрення. Інтенсивність їх завохрення на керамічному дренажу в 1,3 рази вища, ніж на пластмасовому (табл. 2).

Таблиця 2

Інтенсивність завохрення оглядових колодязів на торфових ґрунтах при підвищеному вмісті залістистих сполук, м³/га в рік

Вид дренажу	Інтенсивність завохрення колодязів	
	на ділянках дренажу, що обстежувались	Середня за період роботи дренажу
Пластмасовий	0,0208...0,0587	0,0343
Керамічний	0,034...0,0502	0,0445

Виходячи з того, що площа окремих дренажних систем складає 3...5 га то використовуючи дані таблиці 2 нижче наводимо рекомендовану періодичність терміни очищення оглядових колодязів (табл. 3).

Таблиця 3

Періодичність очищення оглядових колодязів на торфових ґрунтах при підвищеному вмісті залістистих сполук, років

Вид дренажу	Періоди очищення колодязів, років	
	на ділянках дренажу, що обстежувались	середній за період роботи дренажу
Пластмасовий	1,0...2,8	1,7
Керамічний	1,2...1,7	1,3

Із наведених даних видно, що очищення оглядових колодязів як на пластмасовому, так і на керамічному дренажу, який закладено в торфових ґрунтах, ґрунтові води яких мають підвищений вміст залістистих сполук, потрібно проводити вже через 1...2 роки після будівництва системи.

Паралельно із замуленням оглядових колодязів проходить також і завохрення дренажу. Причому чим інтенсивніше проходять процеси завохрення колекторів, тим в більшій мірі замулюються колодязі (табл. 4). В перший рік експлуатації систем абсолютна величина замулення колекторів складає 0,6...2,6 см, а після 6 років експлуатації – вже досягає до 7...8 см, що практично веде до втрати дренажем робочої здатності. Отже, при неочищенні дренажних колодязів впродовж 1...2 років після будівництва дренажних систем проходить замулення колодязів і закупорення залістистими сполуками колекторів.

ґрунтові води виносять із глибини відновлене залізо в іонній чи формі у формі комплексних з'єднань. У зоні аерації відбувається їхне

часткове окислювання з утворенням гідрату окису заліза, що абсорбується ґрунтовим шаром торф'яників. Таким чином, збагачення торф'яників з'єднаннями заліза відбувається за рахунок ґрунтових вод, що спостерігається при наявності глибинних залізоносних порід. З вивчених літературних джерел [2, 3, 4] стало відомо, що вміст розчиненого заліза в дренажному стоці навесні складає 12,8-18,2 мг/л, у виді суспензії 4,2-6,1 мг/л, а в окремих випадках його величина доходить відповідно до 21 і 7 мг/л. Таким чином, висока концентрація окисного заліза у воді – основний фактор осадження окисних з'єднань заліза в дренажних трубах. При концентрації заліза в ґрунтових водах у весняний період більше 8 мг/л можливе замулення дренажу вохрою.

Таблиця 4

Величина завохрення оглядових колодязів і колекторів на пластмасовому дренажу

Показники	найменування колодязів								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Величина завохрення колодязів, см від дна	17	14	22	11	22	28	14	29	10
Величина замулення колекторів	1,0...1,5	0,8...1,0	1,5...2,0	0,6...0,8	1,5...1,7	1,5...2,4	0,6...1,0	1,0...2,6	0,6...0,8

Замулення оглядових колодязів на дренажу може виникнути також внаслідок неякісного будівництва дренажних систем. В більшій мірі це проявляється в піщаних або глинисто-піщаних ґрунтах, а також в торфових, які підстиляються середньо- і мілкозернистими пливунними пісками. При порушенні технології будівництва дренажних систем замулення оглядових колодязів до рівня відповідного висоті влаштування колекторів може виникнути впродовж перших років експлуатації систем.

До основних порушень технології будівництва дренажних систем, які викликають замулення оглядових колодязів потрібно віднести:

1. Зміщення залізобетонних кілець і неякісна замазка стиків між ними.
2. Неякісне шпаклювання і замазування щілин в місцях спряження колекторів і залізобетонних кілець.
3. Неякісне з'єднання дренажних трубок з асбестоцементними трубами.
4. Використання бракованих (з тріщинами і раковинами) залізобетонних кілець і асбестоцементних труб.
5. Неякісне захищення дренажу від замулення.

При неякісному будівництві в колодязях спостерігаються горбики насосів по периметру залізобетонних кілець або конуси виносу піщаних відкладень під колекторами та в місцях неякісного замазування стиків. Із всіх колодязів, що обстежувались 18% побудовано з порушенням технології будівництва. Інтенсивність їх замулення на різних типах ґрунтів наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Величина замулення колодязів при порушенні технології їх будівництва на різних типах ґрунтів

Типи ґрунтів	Середня величина замулення колодязів, см/рік
Глибокі торф'яники	2,7
Мілкі торфовища	5,3
Піщані ґрунти	8,7
Глинисто-піщані ґрунти	8,1
Супіщані ґрунти	7,9

Дані таблиці 5 показують, що при порушенні технології будівництва колодязів величина їх замулення невелика й на мінеральних ґрунтах складає від 7,9 (супіщані ґрунти) до 8,7 см в рік (піщані ґрунти). В меншій мірі проявляється замулення колодязів в торфових ґрунтах. Тому, при будівництві дренажу необхідно ретельно додержуватись якості робіт при влаштуванні колодязів особливо в мінеральних ґрунтах, і проводити їх огляд вже впродовж перших років експлуатації систем.

На величину замулення колодязів впливає також якість захисту дренажу від замулення. Частинки ґрунту, які поступають в дренаж разом із надлишковими водами не всі осідають в їх полостях. Пілуваті фракції намулу разом з дренажним стоком виносяться в оглядові колодязі.

Намул в колодязі поступає також по дренажним колекторам з боку колекторів. Це проходить при подачі води на зволоження. Із каламутної води вони випадають в дренах під час зволоження ґрунту, а потім з дренажним стоком виносяться в колодязі.

Висновки

В результаті проведених обстежень оглядових колодязів на осушувально-зволожувальних системах Рівненської області можна зробити наступні висновки:

1. Замулення оглядових колодязів на дренажу відбувається як в торф'яних, так і мінеральних ґрунтах незалежно від типу і конструкції систем. Із обстежених 64 колодязів тільки в двох спостерігались сліди

намулу, що складає 3%. Інтенсивність замулення колодязів на дренажу в глинисто-піщаних ґрунтах в 1,5... 1,7 разів більша ніж на дренажу в середньопотужних торфовищах.

2. Основними факторами, які впливають на величину замулення колодязів на дренажу є:

а) Наявність в ґрунтових водах закисного заліза.

б) Неякісне будівництво колодязів і захист дренажу від замулення.

в) Інтенсивність роботи дренажу та його конструкція. Руйнування колодязів і оголовків дрен в процесі експлуатації систем.

3. Очищення оглядових колодязів на дренажу в торф'яних ґрунтах, ґрунтові води яких вміщують закисне залізо, необхідно проводити раз в 1...2 роки. Бажано в таких умовах здійснювати будівництво дренажу без влаштування оглядових колодязів.

4. Інтенсивність завохрення колодязів на керамічному дренажу в 1,3 рази вище ніж на пластмасовому.

5. При неякісному будівництві оглядових колодязів на дренажних системах в найбільшій мірі вони замулюють в мінеральних ґрунтах. Інтенсивність замулення колодязів в супіщаних ґрунтах складає 7,9 см/рік, на глинисто-піщаних – 8,1 см/рік, тоді як в середньопотужних і малопотужних торфовищах відповідно – 2,7 і 5,3 см/рік.

Для вирішення проблеми ефективного очищення дренажних колодязів від мулових наносів та відкладень вохри, колективом кафедри будівельних і меліоративних машин НУВГП запропонована, досліджена та впроваджена у виробництво нова технологія та конструкція пристрою для очищення дренажних колодязів, який відповідає вимогам підвищення ефективності та продуктивності робочого процесу та екологічної безпеки.

1. Что способствует заилению дренажных колодцев / Долид М. А., Майструк С. П., Сиротинский А. А. и др. // Мелиорация и водное хозяйство. – № 11. – 1988. – С. 23-25. 2. Хруцкая З. Я. Заиление дренажа железистыми соединениями / З. Я. Хруцкая. – М. : Колос, 1970. – 96 с. 3. Зубец В. М. Эксплуатация закрытого дренажа / В. М. Зубец. – М. : Сельхозгиз, 1961. 4. Сиротинський О. А. Результати випробувань нової машини для очищення дренажних колодязів МОК-10 / Сиротинський О. А. // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво. Розділ: Механізація водогосподарського будівництва. – Львів : Світ, 1992. – Вип. 19. – С. 92-94.

Рецензент: д.т.н., професор Кравець С. В. (НУВГП)

Syrotynskiy O. A., Candidate of Engineering, Associate Professor,

Prokopchuk N. M., Associate Professor, Melnykovich E. V., Senior Student, Romanovskyi V. Y., Senior Student, Didukh I. V., Senior Student (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

SILTING OF DRAINAGE WELL IN RECLAMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES OF PURIFICATION

In article researches of the reasons and factors of accumulation of ooze and oxide of iron at shafts of drainage on different types of grounds and designs of meliorative systems are resulted. Recommendations on periodicity of their clearing are given.

***Keywords:* siltation, drainage pit, reclamation system, treatment.**

Сиротинский А. А., к.т.н., доцент, Прокопчук Н. Н., доцент, Мельникович Е. В., студент, Романовский В. Я., студент, Дидух И. В., студент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ЗАИЛЕНИЕ ДРЕНАЖНЫХ КОЛОДЦЕВ НА МЕЛИРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ОЧИСТКИ

У статье приводятся исследования причин и факторов заиления и заохривания дренажных колодцев на различных типах грунтов и конструкций мелиоративных систем и технология их очистки.

***Ключевые слова:* заиление, дренажные колодцы, мелиоративные системы, очистка.**
