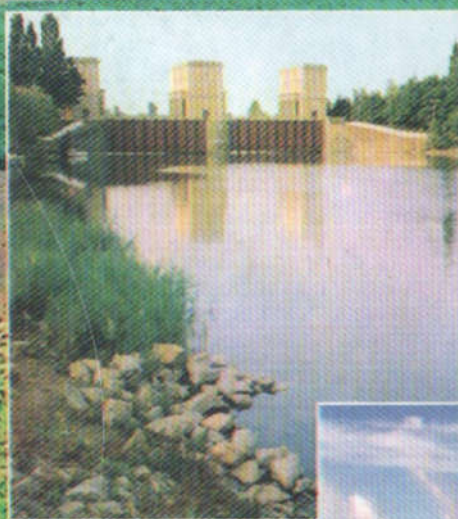


УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ ГІДРОТЕХНІКИ І МЕЛІОРАЦІЇ



Меліорація і водне господарство

Випуск 92



**УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ ГІДРОТЕХНІКИ І МЕЛІОРАЦІЇ**

**МЕЛІОРАЦІЯ
І ВОДНЕ
ГОСПОДАРСТВО**

*Міжвідомчий тематичний
науковий збірник*

92

Київ
АГРАРНА НАУКА
2005

*Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту гідротехніки і меліорації УААН
18 жовтня 2005 р. (протокол № 13)*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

П.І. Коваленко (відповідальний редактор),
Ю.О. Михайлов, М.І. Ромащенко
(заступники відповідального редактора),
Л.Ф. Самусова (відповідальний секретар),
**С.А. Балюк, Ю.І. Гринь, О.І. Жовтоног, Л.Ф. Кожушко, В.В. Лелівський,
О.Я. Олійник, І.Т. Слюсар, В.С. Сніговий, О.О. Собко, А.В. Яцик, М.В. Яцик**

Цей випуск містить статті за матеріалами доповідей, обговорених на Міжнародній науково-практичній конференції “Наукові засади сталого розвитку водного господарства та меліорації земель в Україні”, проведеної 26–27 квітня 2005 р. у м. Києві та присвяченій 75-річчю від дня заснування Інституту гідротехніки і меліорації УААН. Розділи збірника відповідають назвам секцій конференції.

Матеріали збірника відображають актуальні напрями меліоративної науки і можуть бути корисними науковцям, фахівцям водного і сільського господарства.

Этот выпуск содержит статьи по материалам докладов, которые обсуждали на Международной научно-практической конференции «Научные основы устойчивого развития водного хозяйства и мелиорации земель в Украине», проведенной 26–27 апреля 2005 г. в г. Киеве и посвященной 75-летию создания Института гидротехники и мелиорации УААН. Разделы сборника соответствуют названиям секций конференции.

Материалы сборника отражают актуальные направления мелиоративной науки и могут быть полезными научным работникам, специалистам водного и сельского хозяйства.

Publication contains articles on the materials of reports, discussed at International Scientific-practical Conference «Scientific backgrounds of sustainable water management and land reclamation development in Ukraine» held on the 26–27th of April 2005 in Kyiv, dedicated to the 75th anniversary of the Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation. Sections of collected articles corresponds to the names of the conference sections.

Materials reflects the topical trends of land reclamation and could be useful for scientists and specialists in water management and agriculture.

Адреса редакційної колегії:

Інститут гідротехніки і меліорації УААН
вул. Васильківська, 37, Київ, 03022
Тел. 257-40-41

ДОСЛІДЖЕННЯ СУМІСНОЇ РОБОТИ ДРЕНИ І ПРОТИФІЛЬТРАЦІЙНОГО ЕКРАНУ

У статті викладено результати та аналіз лабораторних досліджень впливу параметрів укладання протифільтраційного екрана дренажно-екранного модуля на ефективність його роботи.

Відомо, що сучасні гідромеліоративні системи, а особливо огорожувальна мережа – нагірні та нагірно-ловильні канали (НЛК), значно впливають на прилеглі природно-територіальні комплекси. Це, перш за все, зумовлено зниженням РГВ та вологості повітря, під впливом яких проходить зміна природних, збалансованих протягом тривалого часу умов [1, 2].

Для запобігання вказаному впливу в Національному університеті водного господарства та природокористування було розроблено та детально вивчено дренажно-екранні модулі (ДЕМ), які складаються з протифільтраційного екрана (ПФЕ) 1 (рис. 1), що вкладається вздовж дренажної лінії 2. ПФЕ слугує для обмеження впливу гідромеліоративної системи на довкілля шляхом створення опору фільтраційному потоку, що надходить з-за меж системи та, огинаючи екран, втрачає частину напору і далі перехоплюється дренажем [3].

Втрата напору відбувається завдяки збільшенню шляху фільтрації та створенню в характеристичних точках руху ґрунтового потоку (наприклад, на нижньому краю ПФЕ) значень градієнта падіння напору $I = dh/dz = \infty$.

Для вивчення ефективності роботи ПФЕ у складі ДЕМ, обґрунтування місця розташування екрана відносно дрени, його конфігурації і геометричних параметрів у НУВГП проводились лабораторні дослідження на великій та малій ґрунтових моделях, а також методом електро-гідродинамічних аналогій (ЕГДА).

Матеріалом слугував електропровідний папір, з якого в масштабі 1:10 вирізали модель ґрунту (рис. 2).

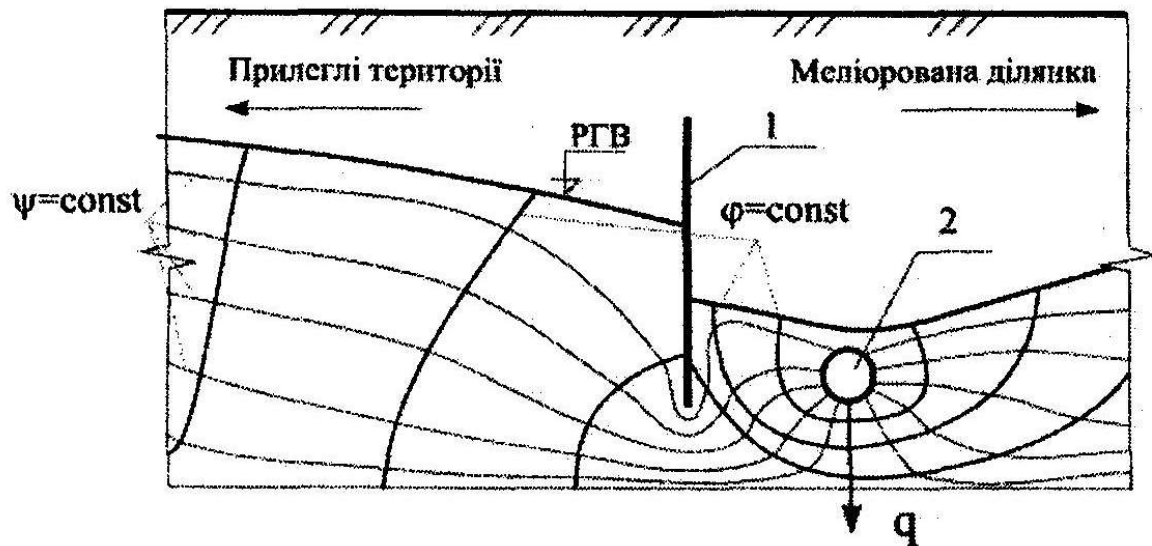


Рис.1. *Схема дренажно-екранного модуля:*
 1 — протифільтраційний екран; 2 — дрена

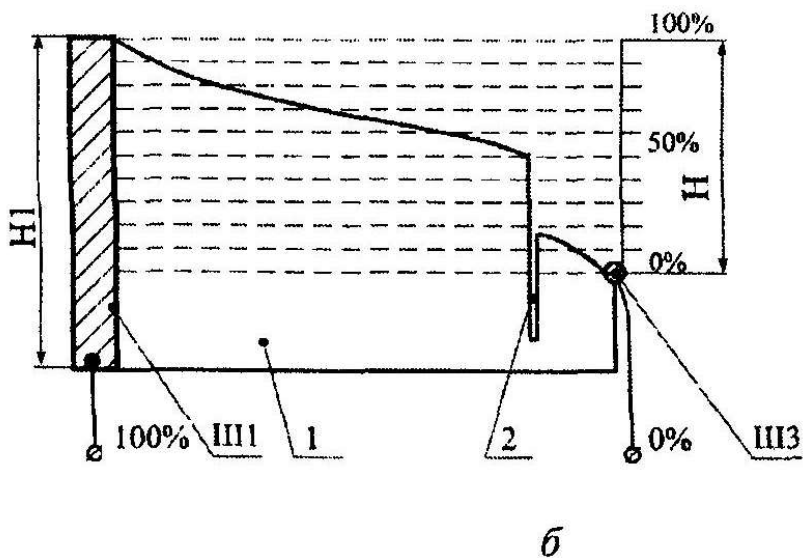
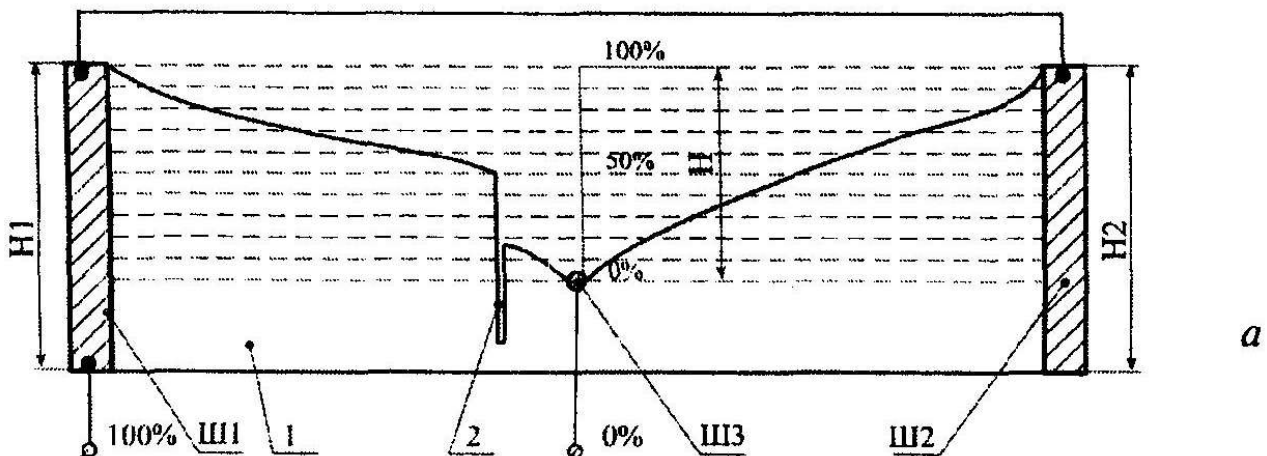


Рис. 2. *Схема моделювання роботи ДЕМ методом ЕГДА:*
 а — двосторонній притік води до дрени;
 б — односторонній притік;
 1 — електропровідний папір; 2 — розріз (ПФЕ);
 Ш1, Ш2, Ш3 — шини-затискувачі

Методику досліджень було розроблено, виходячи з таких умов роботи дрени: 1) дрена вкладено без екрана (контроль) (рис. 3, *a* та 5, *a*); 2) дрена розташовано з піднапірного боку (за екраном, з боку надходження фільтраційного потоку на екрані створюється підпір, рис. 5, *б*); 3) дрена розташовано з напірного боку (перед екраном, тобто напір у міждренній гідромеліоративної ділянки вищий, ніж з боку довкілля, рис. 5, *в*); 4) рівні напори (рис. 3, *б*).

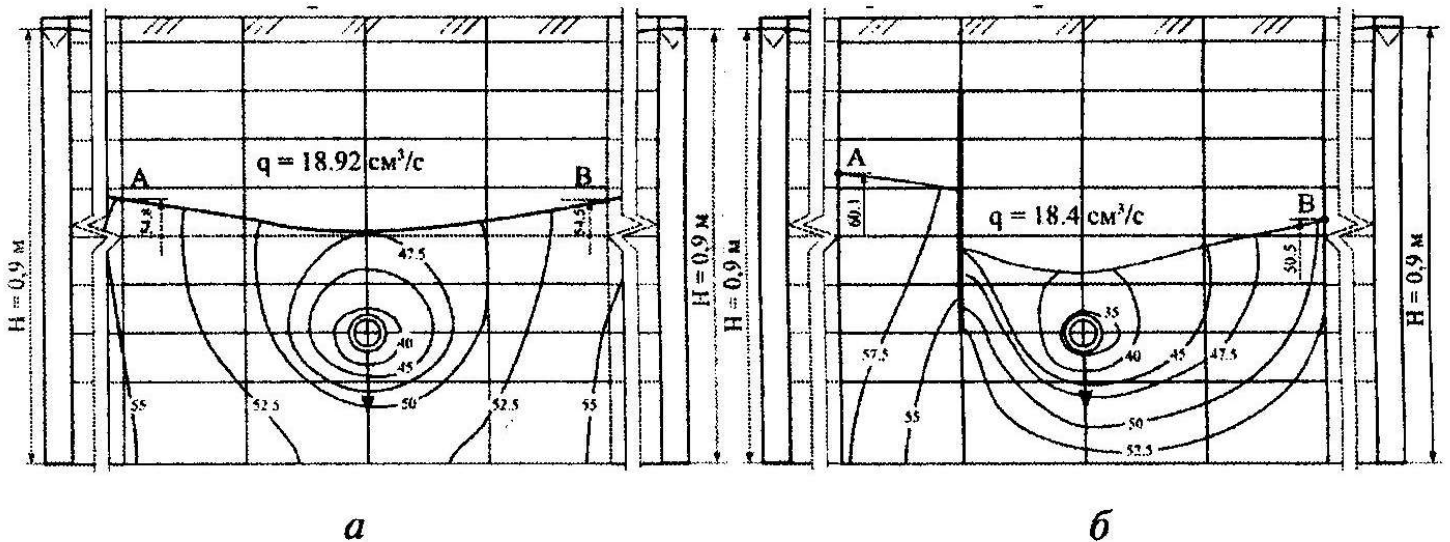


Рис. 3. Розподіл напорів навколо дрени при ґрунтовому живленні та рівних напорах у лотках:
a — без екрана; *б* — з екраном

У результаті проведення дослідів одержано схеми розподілу ліній рівних напорів для різних умов роботи дрени з екраном, а також величини витрат із дрени залежно від зміни напорів у відсіках, положення ПФЕ відносно дрени та місцевого водопору.

Слід відмітити, що як за підруслового режиму роботи контрольної дрени, так і за ґрунтового живлення (без екрана і при рівних напорах у відсіках, рис 3, *a*) відбувається симетричний притік води, про що свідчить розподіл ліній рівних напорів відносно дрени.

За несиметричного притоку води до дрени без ПФЕ (рис. 5. *a*) проходить більш інтенсивна фільтрація напірної зони, на що вказує густіша сітка екіпотенціалей, що відповідно призводить до інтенсивнішого пониження РГВ прилеглих територій.

Характерним є випадок сумісної роботи дрени з екраном при ґрунтовому живленні і однакових напорах води в бокових відсі-

ках лотка (рис. 3, б). Як видно з рисунка, лінії рівних напорів еліпсоїдно витягуються від дрени до бокового відсіку лотка, що вказує на інтенсивне дренавання цієї зони. Ця теза підтверджується, якщо аналізувати стан рівнів ґрунтових вод у піднапірній зоні, які були на 0,1–0,15 м нижче, ніж за екраном (напірної зони). Крім того, якщо проаналізувати положення т. А на рис. 3, а та 3, б то видно, що із введенням у зону руху ґрунтового потоку ПФЕ положення РГВ в т. А збільшилось від 0,55 до 0,6 м, а положення т. В знизилось від 0,55 до 0,51 м. Порівнюючи рис. 3, а і 3, б, видно, що при введенні ПФЕ в зону руху ґрунтового потоку до дрени висота нависання над дренаю зменшується для всіх перепадів напорів $H_1 - H_2$ у середньому на 1,6 см, або на 14,7%, при майже незмінній величині стоку — зменшився на 2%. Це свідчить про зменшення опору при надходженні фільтраційного потоку в дренаю завдяки перенаправленню потоку протифільтраційним екраном у нижню частину дрени, яка характеризується більшою водозахоплюючою спроможністю. З рис. 4 видно, що збільшення напору з боку меліорованої ділянки (при сталих напорах з боку довкілля) призводить до експоненціального зростання висоти нависання над дренаю як функція напору з боку меліоративної системи $h_0 = 3,7459 \cdot e^{0,0172 \cdot H_2}$ при значенні величини достовірності апроксимації $R^2 = 0,995$.

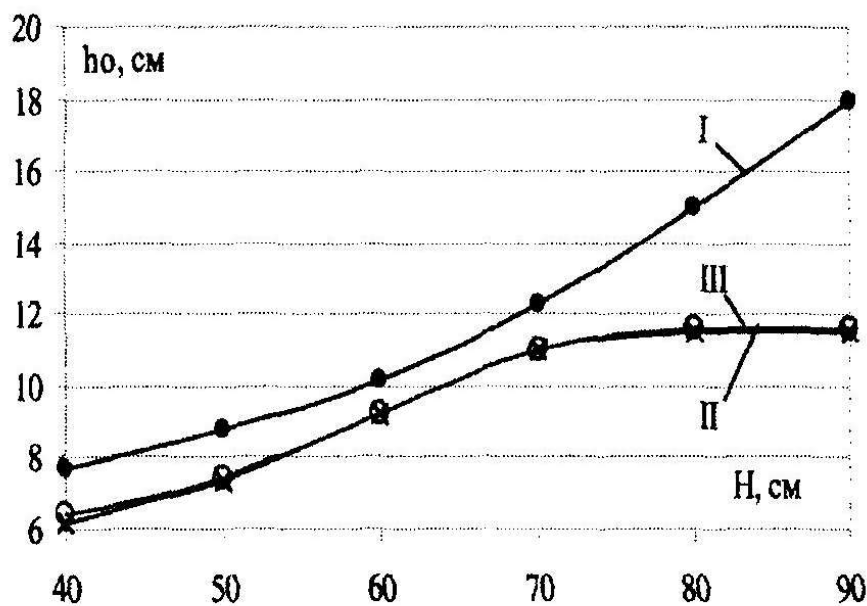


Рис. 4. Залежність висоти нависання над дренаю від напору:
 1 — $h_0 = f(H_2)$, $H_1 = 0,9$ м без ПФЕ; 2 — $h_0 = f(H_2)$, $H_1 = 0,9$ м з ПФЕ;
 3 — $h_0 = f(H_1)$, $H_2 = 0,9$ м з ПФЕ

При введенні ПФЕ також спостерігається зростання навісання, але після досягнення співвідношення ($H_1/H_2 = 9/7$) стабілізується ($h_0 = -0,00009 \cdot H_2^3 + 0,015 \cdot H_2^2 - 0,6832 \cdot H_2 + 15,106$ при $R^2 = 0,996$). Це пояснюється тим, що при зростанні H_2 до певних границь зростає напір на дрени і на екран з боку дрени, що призводить до зменшення різниці напорів у верхньому та нижньому б'єфах, а відповідно до зниження градієнтів напорів і швидкостей фільтрації з боку довкілля і стабілізації h_0 на певній величині.

Як видно з графіків, при рівних напорах у лотках ($H_1 = H_2 = 0,9$ м) напори у придренній зоні без ПФЕ (рис. 5, а) симетричні і різняться неістотно (на 0,4%).

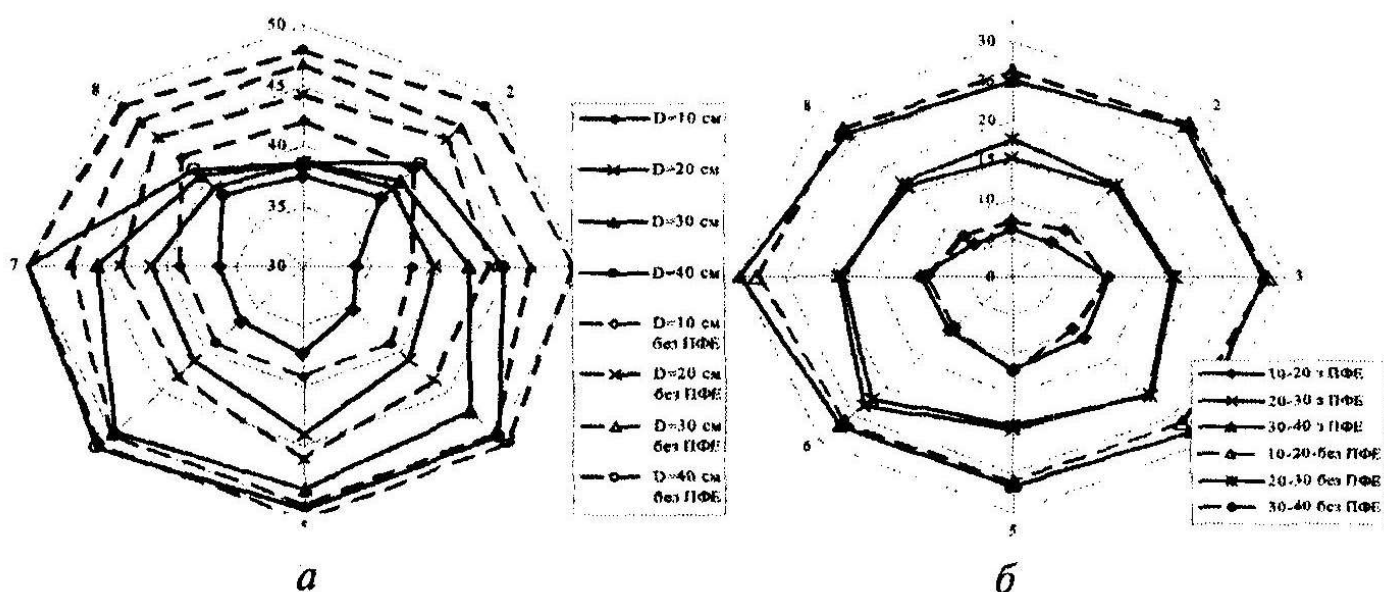


Рис. 5. Графіки напорів (а) та градієнтів напорів (б) у придренній зоні для ДЕМ при ґрунтовому живленні та рівних напорах у лотках ($H_1 = H_2 = 0,9$ м) без ПФЕ (---) та з ПФЕ (—)

При введенні ПФЕ напори з боку екрана збільшуються і різниця вже становить 2,1% (рис. 5, а). Вказана величина падіння напорів відповідає величині падіння стоку – 2,7%. У цілому для зони діаметром 0,40 м навколо дрени градієнти напорів при введенні ПФЕ збільшуються з боку екрана на 8%, що вказує на ступінь перерозподілу стоку з боку довкілля та з боку меліорованої ділянки.

При збільшенні різниці напорів у лотках ($H_1 = 0,9$, $H_2 = 0,6$ м) без екрана напори в середньому на 3,1 % більші з боку H_1 і при введенні ПФЕ становлять 6,2 %.

Другим характерним був випадок, коли при сумісній роботі дрени з екраном напір у боковому відсіку лотка з боку дрени змінювався від 0,9 до 0,4 м, а перепад напорів досягав 0,5 м (рис. 6, б). Схема розподілу ліній рівних напорів показує, що при ґрунтовому живленні дрена повністю перехоплює фільтраційний потік, який надходить із напірної зони, і разом з тим забезпечує необхідне дренавання піднапірної і напірної навколодренних зон.

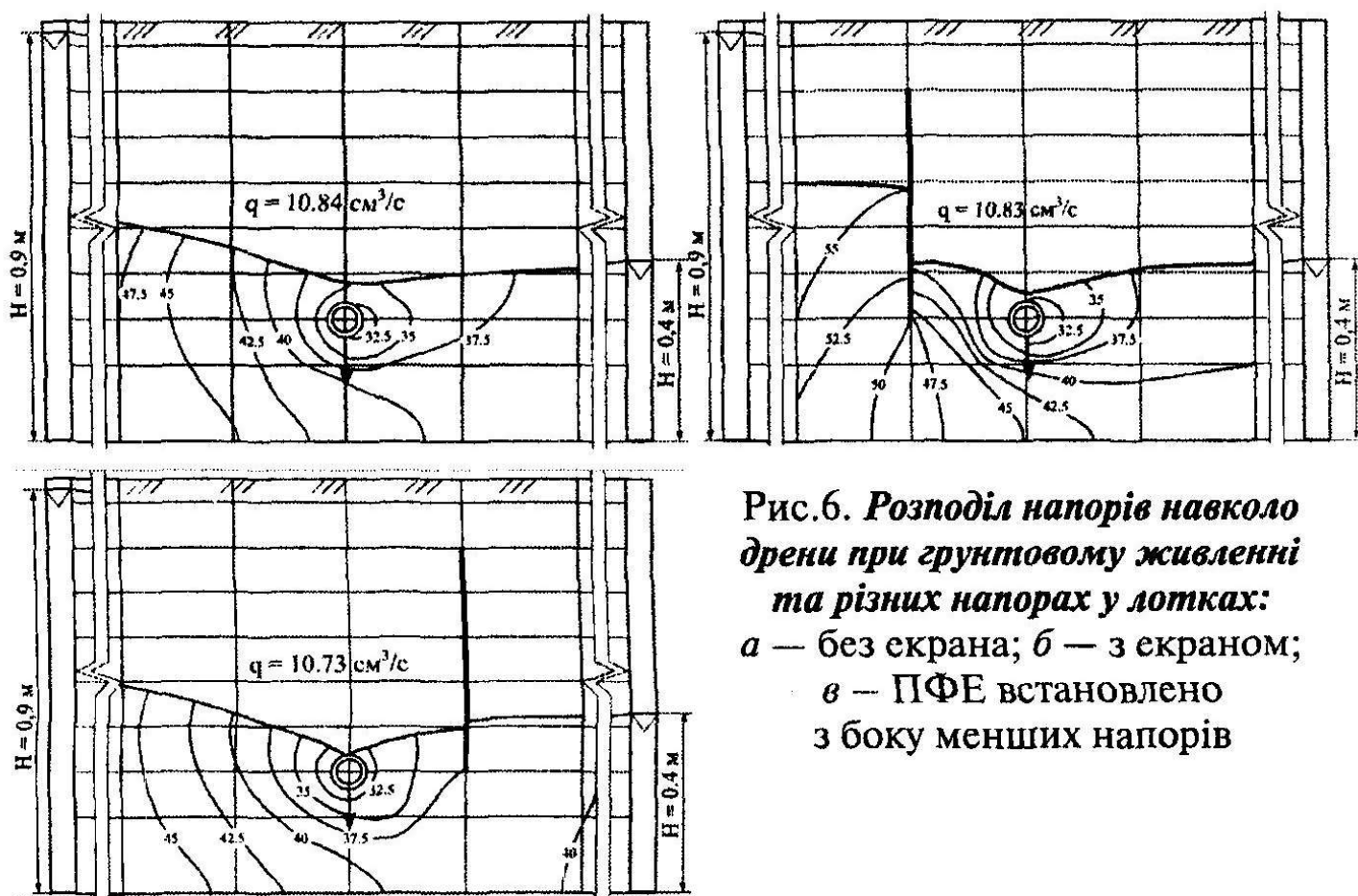


Рис.6. Розподіл напорів навколо дрени при ґрунтовому живленні та різних напорах у лотках: а — без екрана; б — з екраном; в — ПФЕ встановлено з боку менших напорів

Розподіл ліній рівних напорів при розташуванні дрени перед екраном (рис. 6, в) показує, що дрена працює на інтенсивне пониження РГВ тільки з одного боку — напірного, а за екраном (з піднапірного боку) впливу майже не здійснює.

Падіння напору на екрані залежно від глибини вкладання екрана наведено на рис. 7. Отримана експериментальним шляхом вказана залежність може бути описана логарифмічною залежністю $\Delta b = -0,129 \ln(Vn) - 0,106$ з величиною достовірної апроксимації $R^2 = 0,985$.

Виявлені особливості роботи дрени з екраном при ґрунтового живленні показують, що за будь-яких перепадів рівнів води в бокових відсіках лотка наявність ПФЕ створює додатковий фільтраційний опір потоку завдяки стисненню, звужуванню та збільшенню шляху фільтрації, що призводить до створення підпору на екрані. Під дією цього підпору фільтраційний потік проходить під екраном і перехоплюється дренаю. При цьому дрена забезпечує також дренавання прилеглої до неї піднапірної зони.

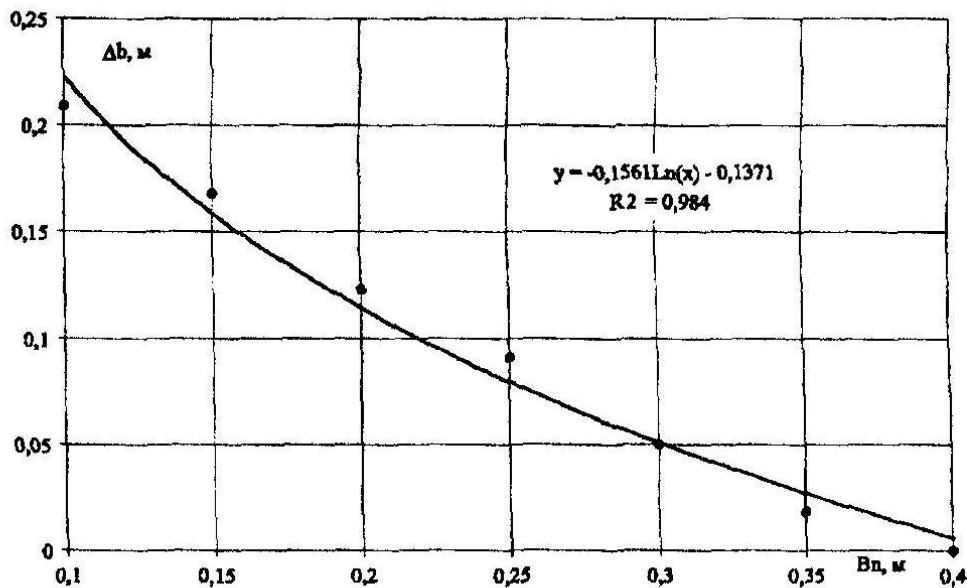


Рис. 7. Залежність падіння напору на ПФЕ від глибини вкладки за експериментальними даними

При незначному зменшенні стоку з дрени відбувається суттєвий перерозподіл інтенсивності фільтрації з напірної та піднапірної зон — збільшується частина стоку із зони меліорованої ділянки і зменшується з боку довкілля.

Висновок. Установлено вплив параметрів укладання протифільтраційного екрана на інтенсивність фільтрації з напірної та підпірної зон.

1. Мелиорация: Энцикл. справочник / Под ред. А.И. Мурашко. — Минск: Белорус. сов. энцикл., 1985.— 567 с.
2. Костяков А.Н. Основы мелиораций.— М.: Сельхозгиз, 1960.— 622 с.
3. Ткачук М.М., Сапсай Г.І., Клімов С.В., Ревчук Н.А. Спосіб регулювання водного режиму ґрунтів на гідромеліоративних системах // Вісн РДТУ. Водне господарство: економіка, екологія, менеджмент: Зб. наук. праць.— 2000.— Вип. 4(6).— С. 94–100.

В статье изложены результаты и анализ лабораторных исследований влияния параметров укладки противодиффузионного экрана дренажно-экранного модуля на эффективность его работы.

In the article the results and analysis of laboratory researches of influence of parameters of setting anti-filtration of the screen of the drainage — screened module to efficiency of its work in the conditions of shallow deposition of water-proof stratum are represented

***Національний університет водного господарства
та природокористування (м. Рівне)***

Рябцев М.П. Подтопление и затопление территорий населенных пунктов — проблемы, требующие комплексного решения.....173

ГІДРОТЕХНІКА

Чернишевська Л.Ю., Шевчук Я.В., Кафтан О.Н., Ігнатова О.С., Міхоніша Т.І. Дослідження ефективності і зміни технічного стану монолітного бетонного облицювання в процесі довготривалої експлуатації....183

Корецький А.С. Оцінка впливу змінності зони стиснення для багаторічного прогнозування загального розмиву191

Абраменко П.И. Расчет статистических характеристик гидрометрических вертушек при переменном интервале квантования195

Ткаченко И.В. Использование марковских процессов для долгосрочного прогнозирования200

Шаршунов А.Б., Литвиненко П.Є., Вітковський Ю.А., Литкіна К.С. Методи та засоби діагностики технічного стану гідротехнічних споруд208

Петроченко В.І., Коваленко І.І. Технологія і засоби механізації будівництва глибокого горизонтального дренажу касетно-циклічним способом216

Медвідь С.Х., Гавриш В.С., Медвідь О.С., Войтович І.В. Перспективні технології берегоукріплення в передгірській зоні та засоби їх механізації225

Грибинюк О.М., Хоменко М.Ф., Музика О.П., Войтович І.В. Новий підхід до оптимізації МТП водогосподарських організацій.....232

Зінь В.С., Нікітін В.Г., Біндюк М.І. Плаваюча косарка катамаранного типу зі стрічковим робочим органом238

Клімов С.В. Дослідження сумісної роботи дрени і протифільтраційного екрану245

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**МЕЛІОРАЦІЯ
І ВОДНЕ
ГОСПОДАРСТВО**

*Міжвідомчий тематичний
науковий збірник*

Випуск 92

Заснований у 1965 р.
Реєстраційне свідоцтво
серія КВ № 1935 від 5.09.95 р.

Редактори *С.Д. Шевченко, О.М. Шевчук*
Технічний редактор *С.М. Старошук*
Комп'ютерна верстка *Ю.В. Матвієнка*
Коректор *Л.Ф. Самусова*

Підписано до друку 30.03.2006 р.
Формат 60×84 1/16. Папір офс. Гарнітура "Таймс". Друк офс.
Ум. друк. арк.15,0. Обл.-вид. арк.16,0.
Наклад 300 прим. Зам. №6-73.

Державне книжкове видавництво "Аграрна наука" УААН
Свідоцтво про державну реєстрацію № 1658 від 15.01.2004 р.
вул. Васильківська, 37, Київ, 03022