

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ  
Харківський державний технічний університет  
будівництва та архітектури

КЛЕЙН Юхим Борисович

УДК 69.059:628.25

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕМОНТНО-  
ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ  
МЕРЕЖАХ, РОЗТАШОВАНИХ В ВОДОНАСИЧЕНИХ  
ГРУНТАХ

05.23.04+

Спеціальність ~~05.23.08~~ Технологія промислового та  
цивільного будівництва

А в т о р е ф е р а т

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Харків 1997 р.

AB 38.758

История и география

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

География

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

Вопросы географии в школе. Географическое образование в школе. Как повысить эффективность географического образования в школе.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Постійне збільшення обсягів подачі води для споживання міським населенням і промисловістю вимагають швидкого відведення і виведення вод за межі міст і промислових підприємств забрудненої стічної води.

На цей час виведення стічної води здійснюється за допомогою системи закритих трубопроводів, при цьому перевага надається самотпливному виведенню.

В цих системах разом з новими експлуатуються старі магістрали, які збудовані декілька десятиріч тому, і вимагають періодичного ремонту та відновлення.

На сьогодні накопичений великий досвід експлуатації складних систем каналізації великих міст України.

Проте, необхідність подальшого підвищення надійності експлуатації систем каналізації, поліпшення техніко-економічних показників різних підрозділів каналізаційного господарства ставлять ряд додаткових задач.

В багатьох містах и селищах України каналізаційні трубопроводи розташовані в водонасичених ґрунтах, частіше всього в водонасичених пісках. Крім того, в зоні їх проходження ґрунти частіше всього різні по складу, так як їх будова порушується в період прокладки мереж. Нерідко близько від каналізаційних трубопроводів проходять інші комунальні мережі. Дуже часто мережі каналізаційних трубопроводів знаходяться під проїзною частиною доріг і тротуарів. Ремонтно-відновлювальні роботи в багатьох випадках доводиться проводити без зупинки роботи мереж.

Все це ускладнює їх експлуатацію. Тому, однією із актуальних є проблема ремонту та відновлення каналізаційних мереж, розміщених в водонасичених ґрунтах. Як відомо, ці роботи завжди пов'язані з необхідністю проводити водозниження.

В практиці експлуатації та ремонту систем каналізації застосовуються різні технічні заходи, призначені для водозниження. Проте, технологія водозниження, яка б враховувала специфічні умови проведення робіт по ремонту і відновленню каналізації, ще не достатньо розроблена. Відсутні науково-обґрунтовані рекомендації

по здійсненню ефективного водозниження в різних умовах.

Великий внесок в розвиток і вдосконалення мереж каналізації та проведення їх відновлення внесли колективи НДІ водгео, УкркомунНДІ прогресу, Академії комунального господарства ім. Панфілова, НДІБВ, ХДТУБА та ін., вітчизняні та зарубіжні вчені С.В. Яковлев, Б.О. Ботум, І.Д. Насоков, Є.С.Обухов, В.І. Нестеренко, Г.Я. Дрозд, Д.Ф.Гончаренко, М.Г.Дюженко, В.Нідерейє, Д.Штайн та ін.

Проблемами водозниження в Україні та за кордоном плідно займаються вчені НДІ основ і фундаментів ім. Н.М.Герасимова, НДІ-водгео, Гідропроекту ім. С.Я.Жука та ін.

Заслужують уваги наукові роботи М.С.Болотських, Ф.М.Бочера, В.М. Григор'єва, І.А.Станченка, В.А.Мироненка, А.М.Муфтакова, Г.Метзениха, К.Кайла та ін.

Особливу актуальність проблема ремонту та відновлення мереж каналізації отримала сьогодні в зв'язку з підвищеними вимогами до охорони навколишнього середовища.

Руйнування на каналізаційних трубопроводах, як правило, призводять до проникання стічної води в ґрунтові води та ґрунт. В подібних випадках аварії необхідно ліквідувати в короткі терміни. А це завжди залежить від того, наскільки ефективно виконується водозниження і пов'язані з ним ремонтно-відновлювальні роботи.

Метою дисертаційної роботи є розробка технічних, технологічних і організаційних рішень, які направлені на підвищення ефективності ремонту та відновлення каналізаційних мереж, розташованих в водонасичених ґрунтах.

Робочою гіпотезою є припущення про можливість таких рішень в технології ремонтно-відновлювальних робіт і зниженні рівня ґрунтової води, які зможуть скоротити тривалість цих робіт при незначному підвищенні їх вартості.

Галузь дослідження : каналізаційні мережі, розташовані в водонасичених ґрунтах на глибині до 10 м.

Предмет дослідження: технологічні параметри ремонтно-відновлювальних робіт і робіт, пов'язаних з водозниженням на каналізаційних мережах розміщених в водонасичених ґрунтах.

Методологічні основи дослідження: державні норми і стандарти, математичні методи розробки моделей, лабораторний аналіз.

В дисертації для рішення окремих задач застосовані методи найменших квадратів, теорія експерименту.

Основні задачі:

- дослідження умов експлуатації каналізаційних мереж, розмішених в водонасичених ґрунтах і основних факторів які приводять до їх руйнування;

- аналіз технології та організації ремонтно-відновлювальних робіт і водозниження на мережах, розмішених в водонасичених ґрунтах;

- розробка методики визначення тривалості ремонтно-відновлювальних робіт при заданих характеристиках ґрунтів і глибині закладення пошкодженого трубопроводу;

- розробка технічного пристрою для розкриття пошкодженого трубопроводу на глибині 7-10 м і способу усунення пошкоджень з використанням цього пристрою.

Наукова новизна роботи полягає:

- в аналізі умов експлуатації мереж в водонасичених ґрунтах і причин виникнення характерних руйнувань;

- в дослідженні технології ремонту і відновлення каналізаційних мереж, розмішених в водонасичених ґрунтах, використовуваних при цьому технічних засобах і технології водопониження;

- в розробці методики визначення тривалості ремонтно-відновлювальних робіт при заданих характеристиках ґрунтів і глибині закладення пошкодженого трубопроводу, технічних пристроїв та способу усунення пошкодження трубопроводів.

Практична цінність проведених досліджень: розроблені і впровадженні технічні засоби, технологія та організація ремонтно-відновлювальних робіт на каналізаційних мережах розташованих в водонасичених ґрунтах.

Апробація роботи. Основні результати роботи доповідались на науково-технічних конференціях ХДГУБА в 1985-1997 рр., науково-технічних семінарах і нарадах в Деркомунгоспі України.

Реалізація роботи. Результати роботи впроваджені при розробці проєктів виконання робіт по ремонту і відновленню каналізаційних мереж, створенні технічних пристроїв, які підвищують ефективність цих робіт.

На захист виносяться:

- закономірність впливу різних факторів на надійність функціонування каналізаційних мереж розмішених в водонасичених ґрунтах:
- методики визначення тривалості ремонтно-відновлювальних робіт, розмішених в водонасичених ґрунтах, при заданих характеристиках ґрунтів і глибині залягання пошкоджених трубопроводів;
- технічні пристрої і спосіб усунення пошкоджень каналізаційної мережі, які підвищують ефективність ремонтно-відновлювальних робіт.

Публікації: результати роботи опубліковані в 15 друкованих працях.

Обсяг роботи: дисертація складається із вступу чотирьох глав, висновків і пропозицій, списку літератури з 60 найменувань: викладена на 209 сторінках машинописного тексту, в тому числі 100 сторінках тексту, 53 рисунків і таблиць, 6 сторінок бібліографії і містить 43 сторінок додатків.

## ЗМІСТ РОБОТИ

В роботі обґрунтовується актуальність вибраної теми дисертації. Поставлена мета і сформульована робоча гіпотеза досліджень. Приведені основні положення і результати, які виносяться на захист.

Розглянуті особливості ремонту та відновлення каналізаційних мереж розмішених в водонасичених ґрунтах. Розглянута послідовність виконання аварійно-відновлювальних робіт, яка включає в себе відключення зруйнованих діляниць.

Приводиться огляд досліджень з проблем водозниження. Дається аналіз цих досліджень з відповідними висновками.

На підставі огляду технічної документації, а також експериментальних досліджень вивчені умови експлуатації каналізаційних мереж розмішених в водонасичених ґрунтах.

Як показує досвід на цей час відсутні точні критерії оцінки стану каналізаційних мереж і потенційних небезпек, зв'язаних з пошкодженнями конструкцій в залежності від характеру та обсягу

Як відомо, в більшості випадків ремонтно-відновлювальні роботи на каналізаційних мережах доводиться проводити в водонасичених ґрунтах.

Досвід таких робіт в м. Харкові та інших містах України показав, що головна проблема заключається в зниженні рівня ґрунтової води нижче лотка труби.

Технологія виконання подібних робіт в більшості випадків індивідуальна і залежить від характеру аварії, місця розташування відповідної ділянки каналізаційної мережі, конкретних умов виконання робіт, застосованих машин, обладнання та ін.

Аналіз технології ремонтно-відновлювальних робіт на каналізаційних мережах розташованих в водонасичених ґрунтах показав, що на цей час існує недостатньо спеціальних механізмів і пристроїв для виконання водознижувальних та ремонтно-відновлювальних робіт.

При виконанні цих робіт доля ручної праці ще значна, а зниження рівня ґрунтових вод найчастіше виконується з допомогою відкритого водовідводу центробіжними або діафрагмовими насосами.

Розглянута технологія спорудження та ремонту каналізаційних мереж в водонасичених ґрунтах.

До ефективних технологій улаштування каналізаційних мереж в водонасичених ґрунтах слід віднести прокладку основних каналізаційних колекторів у середині захисної труби та прокладки одностінних каналів з проведенням допоміжних заходів (з засипкою мінеральними сумішами).

Розглянуті закриті і відкриті способи виконання ремонтних робіт на каналізаційних мережах. Як показали проведені дослідження, більш ефективними являються закриті способи проведення ремонту, але їх застосування в водонасичених ґрунтах не завжди ефективне.

Проведений аналіз діючих технологій, машин і обладнання для водозниження при проведенні ремонтно-відновлювальних робіт дозволив розробити технологічні схеми водозниження і на їх основі технологічні карти виконання робіт.

Ці розробки дають змогу оперативно вирішувати питання по вибору способу водозниження, що особливо важливо при ліквідації аварій в стислі строки.

Виходячи з розроблених схем, побутовані графіки залежності критеріїв оцінки технологічних схем водозниження і проведеній їх

Виконаний графо-аналітичний аналіз впливу глибини траншеї, коефіцієнтів фільтрації ґрунту, в якому ведуться ремонтно-відновлювальні роботи та ряду інших параметрів на тривалість, трудоемкість і вартість цих робіт. При визначенні вартості, трудоемкості і тривалості робіт приймалися до уваги всі види операція, які впливають на ці показники.

Проведені в дисертації дослідження показали, що одним із головних техніко-економічних показників, які визначають ефективність ремонтно-відновлювальних робіт, є тривалість їх виконання. Скорочення тривалості виконання робіт по ремонту каналізаційних мереж можливо при умові застосування ефективної техніки та правильного її вибору, в залежності від умов ведення робіт, що в свою чергу дозволяє зменшити кількість стічних вод, які попадають в ґрунт і ґрунтову воду.

Розроблені в дисертаційній роботі рішення дають можливість скоротити тривалість ремонтно-відновлювальних робіт при умові використання ефективної техніки і технології.

Для проведення ремонтно-відновлювальних робіт на каналізаційних мережах розташованих в водонасичених ґрунтах дуже часто використовується водозниження голкофільтровими установками.

Існуючий графоаналітичний розрахунок голкофільтрових установок зводиться до визначення необхідної кількості насосних агрегатів, відстані між голкофільтрами та глибиною їх заглиблення для досягнення заданого зниження рівня ґрунтових вод. Розрахунками не визначається час досягнення необхідного зниження ґрунтових вод.

Проте для проведення ремонтно-відновлювальних робіт необхідно прагнути до скорочення тривалості зниження ґрунтових вод нижче лоткової частини пошкодженого трубопроводу.

Для цього необхідно виявити в системі водозниження кількісні закономірності, які забезпечують мінімальний час водозниження і на цій основі розробити методіку оперативного розрахунку технологічних параметрів ремонтно-відновлювальних робіт в стислі строки.

Поставлена в дисертації задача вирішується методом оптимізації з допомогою ЕОМ, який дозволяє із множини варіантів рішень знайти найкращий з увагою на задані обмеження.

У відповідності з поставленою загальною задачею, установлене-

ми даними і умовами оптимізації в загальному вигляді записується

$$X_1 \rightarrow \min \quad Y_{1j} = Y_{2j} = f(X_{13})$$

де  $X_1$  - тривалість водозниження, доби;

$Y_{1j}$  - висота від водонепрохідного шару до зниження рівня води в розглянутому голкофільтрі при різних умовах, м;

$Y_{2j}$  - рівняння, яке характеризує умови руху води в самій голкофільтровій системі, при безнапірному та напірному русі напірних вод, м;

$Y_{21}$  - рівняння, яке виявляє умови фільтрації води в ґрунті (для лінійної і контурної водознижуючих установок), м.

В роботі розроблена математична модель для лінійного і контурного розміщення водознижуючих пристроїв, які працюють в безнапірних і напірних водах.

Математична модель водозниження в безнапірних водах з контурним розміщенням голкофільтрів має вигляд

$$X_1 \rightarrow \min ; \quad Y_1 = Y_2 = f(X_{13})$$

$$Y_3 \leq 2,4 \quad X_5 = \frac{X_{11}}{X_{13}}$$

Аналіз результатів проведеного розрахункового експерименту дозволяє зробити ряд висновків. Тривалість водозниження скорочується при наступних умовах: збільшенні коефіцієнта фільтрації, зменшенні напору (потужності водоносного горизонту); зменшенні глибини водозниження; збільшенні коефіцієнта фільтрації гравійно-піщаної обсыпки голкофільтрів, скороченні відстані між голкофільтрами, перевищенні вакуумметричної висоти усмоктування над глибиною проектного зниження рівня води на 2 м і більше; повному використанні водоприймання та голкофільтрів; зменшенні коефіцієнта втрат напору у всмоктуючій системі установки; зменшенні коефіцієнту фільтрації верхнього та нижнього водоупору при напірних водах.

Дослідження системи водозниження операційним методом з використанням ЕОМ виявило загальну кількісну і якісну закономірність зниження.

Вирішальний вплив на тривалість водозниження мають: коефі-

цієнт фільтрації  $K$ , напір  $H$ , глибина водозниження  $s$ , величина при току води до кожного голкофільтру  $q_1$  (рівна гранично допустимому  $q_0$ ), розрахункова вакуумна висота всмоктування насоса  $h_{bв}$ , а також коефіцієнти фільтрації водоупорів  $K_1$  і  $K_2$ . При цьому  $h_{bв}$  повинна перевищувати величину  $s$  на 2 м, тобто  $h_{bв} \geq s+2$ .

Таким чином при проведенні ремонтно-відновлювальних робіт в водонасичених ґрунтах незалежно від коефіцієнта фільтрації і глибини закладання пошкодженого трубопроводу необхідно застосовувати тільки вакуумні водознижуючі установки, які мають високу  $h_{bв}$  і забезпечують зниження рівня ґрунтових вод в стислі строки.

Однією з актуальних задач є розробка рішень проведення ремонтно-відновлювальних робіт в стиснених умовах міської забудови в водонасичених ґрунтах на глибині від 7 до 10 м.

В роботі запропоновано пристрій, який дозволяє поєднувати процеси розробки ґрунта та тимчасового кріплення з одночасним осушенням ґрунтів в призабіній зоні водоприйомними пристроями, змонтованими в ножову частину щита - тимчасового передвижного кріплення.

В запропонованому пристрої замість щита використане передвижне інвентарне рамно-секційне кріплення, яке переміщується в двох напрямках: вниз і вгору. Змонтований трубчатий вакуумний пристрій жорстко закріплений спереди ножевої водоприйомної секції кріплення.

Техніко-економічні показники розробленого пристрою, як свідчать дані таблиці I є свідцтвом його високої ефективності в порівнянні з традиційною шпунтовою огорожею.

Табл. I. Техніко-економічні показники шпунтового огороження і передвижного кріплення.

№№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Шпунт		Передвижне кріплення	
			Опус- кання	Підйом	Опус- кання	Підйом
1.	Обсяг робіт Периметр глибини	м	18/12	18/12	18/10	18/10
2.	Трудоємність ви- конання всього обсягу робіт	чол/дні	45,8	25,9	9	4
3.	Затрати машино- змін на весь об- сяг робіт	машино- зміни	15,5	7,76	2	2
4.	Затрати на зарп- лату робітникам	грвн.	224,7	137,04	63,25	18,22
5.	Затрати на меха- нізацію	- " -	697,47	145,10	32,13	32,10
6.	Затрати на во- дозниження	- " -	51,30	-	6,55	
Всього		грвн.	1255,13		152,35	

Приведені дані свідчать про те, що затрати на тимчасове кріплення і водозниження при ремонті пошкодженого трубопровода з використанням розробленого рішення в декілька раз менше затрат на ті ж роботи, які виконані традиційними способами.

Загальні висновки та рекомендації.

1. Виконаний аналіз умов експлуатації каналізаційних мереж розміщених в водонасичених ґрунтах і характерних пошкоджень трубопроводів.

Визначені фактори, які впливають на надійність експлуатації мереж.

2. Досліджена технологія будівництва, ремонту та відновлення каналізаційних мереж, розміщених в водонасичених ґрунтах. Установлено, що більш раціональними є закриті способи ремонту, проте не

завжди є умови їх ефективного застосування тому значна частина робіт на мережах глибиною до 10 м виконується відкритим способом.

3. Виконаний аналіз технології та технічних засобів водозниження при ремонтно-відновлювальних роботах на каналізаційних мережах.

4. Установлено, що ефективними, з економічної точки зору, способами улаштування каналізаційних мереж в водонасичених ґрунтах є: прокладка трубопроводу з зовнішньою гідроізоляцією з мінеральних матеріалів.

З урахуванням результатів проведених досліджень запропоновані рекомендації до державних нормативних документів.

5. Розроблені технологічні схеми водозниження, які дозволяють в залежності від умов виконання ремонтно-відновлювальних робіт вибирати раціональну схему водозниження.

6. Виконаний графоаналітичний аналіз критеріїв оцінки технологічних схем водозниження, який дозволяє в процесі розробки проекту виробництва ремонтно-відновлювальних робіт вибирати схему водозниження з урахуванням техніко-економічних показників застосованого обладнання.

7. Розроблена методика визначення тривалості ремонтно-відновлювальних робіт при заданих характеристиках ґрунтів і глибині закладання пошкодженого трубопроводу.

8. Створений технічний пристрій, який дозволяє підвищити ефективність робіт по розкриттю пошкодженого трубопроводу і поєднати функції інвентарного секційного кріплення та водознижучої установки.

9. Запропоновано спосіб усунення пошкоджень трубопроводів в водонасичених ґрунтах.

Застосовування цього способу з використанням розробленого пристрою дає можливість в 2 рази скоротити тривалість робіт в порівнянні з тривалістю проведення цих робіт існуючими способами.

Запропонований спосіб може бути успішно застосований при ремонті водопровідних магістралей, прохідних тоннелів та інших інженерних комунікацій.

II. Визначена економічна ефективність прийнятих рішень. Розроблені рішення дають можливість в 2 рази скоротити тривалість ремонтно-відновлювальних робіт на каналізаційних мережах, розта-

шованих в водонасичених грунтах, що дуже важливо з екологічної точки зору.

Основні положення дисертації опубліковані в таких роботах:

1. Болотских Н.С., Клейн Е.Б., Олейник Е.И. Водопонижение при производстве ремонтных работ на канализационных коллекторах. Обзорная информация. М., Минжилкоммунхоз РСФСР, ЦЕНТИ. Серия Водоснабжение и канализация. 1975 № 1/28 53 с.

2. Болотских Н.С., Тиховидов Б.Д., Иванов В.П., Клейн Е.Б. Опыт применения новых средств механизации и технологии строительного водопонижения. УкрНИИТИ и ТЭИ ГОСПЛАНА УССР. Обзорная информация 1978, 40 с.

3. Болотских Н.С., Клепиков Ф.Н., Самусь О.Р., Клейн Е.Б. Создание эффективной технологии строительного водопонижения. Харьков ВСНТО Харьк.обл. правление НТО Стройиндустрии, ХИСИ, 1987. - 52 с.

4. Клейн Ю.Б. Водозниження під час ліквідації аварія на мережах каналізації. Київ. НМК ВО, 1992. 104 с.

5. Клейн Е.Б., Выставной Г.М. По пути совершенства: Очерки истории развития Харьковской городской канализации. - Харьков. Оригинал. 1994. - 56 с.

6. Клейн Е.Б. Опыт эксплуатации канализационной сети Харькова. Московский дом научно-технической пропаганды им. Ф.Э.Дзержинского. Сб.Промышленные и коммунальные канализационные системы/ опыт эксплуатации, / М.1966 с.31-37.

7. Болотских Н.С., Олейник Е.И., Клейн Е.Б. Передвижная установка локального вакуумного водопонижения ПУВВ-2. М.Госстрой СССР ЦИНИ по стр-ву и ар-ре. Реферативный сборник. 1973. С.12-16.

8. Болотских Н.С., Клейн Е.Б., Олейник Е.И., Иванов В.П., Горошко В.И. Опыт применения передвижной установки вакуумного водопонижения ПУВВ-1. Водоснабжение и санитарная техника. 1976 - № 3. с.34-35.

9. Болотских Н.С., Тиховидов Б.Д., Олейник Е.И., Клейн Е.Б., Крапивин А.Б. Применение установок вакуумного водопонижения при прокладке канализационного коллектора. Строительство трубопроводов. 1979. - № 8. - с.33-34.

10. Клейн Е.Б., Пономарев И.Г. Коллектор восстановлен без разрытия. Городское хозяйство Украины. 1985.- № I -с.24.

11. Клейн Е.Б. Система водоотведения Харькова Городское хозяйство Украины. 1989.- № 4.- с.17-18.

12. Клейн Е.Б., Болотских Н.С. Создание эффективной технологии водопонижения при эксплуатации сетей канализации. - К. УМКВО. Сборник научных трудов "Экономия материальных и энергетических ресурсов в строительстве" ХИСИ.- 1989.- с.86-95.

13. Гончаренко Д.Ф., Санков Г.А., Клейн Е.Б. Производство ремонтно-восстановительных работ на канализационных сетях. Информационный листок о научно-техническом достижении № 110-97. Харьков. 1997 г.- 2 с.

14. Клейн Е.Б., Болотских Н.С., Олейник Е.И., Иванов В.П. Установка вакуумного водопонижения. А.с. № 447484. Госкомизобр. СССР, 1974.

15. Прима Н.Г., Чернявский Г.Г., Клейн Е.Б., Коринько И.В., Копая В.И. Устройство для сброса сточных вод в водоток. Авт.свид. № 1116133 Госкоизобретения СССР, 1984.

#### А Н О Т А Ц І Я

Клейн Ю.Б. Підвищення ефективності ремонтно-відновлювальних робіт на каналізаційних мережах, розташованих в водонасичених ґрунтах. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.08 - технологія промислового та цивільного будівництва. Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури, Харків, 1997.

Дисертацію присвячено питанням розробки технічних, технологічних і організаційних рішень направлених на підвищення ефективності ремонтно-відновлювальних робіт на каналізаційних мережах розташованих в водонасичених ґрунтах. В дисертації розглянуті основні фактори, які знижують надійність експлуатації каналізаційних мереж розташованих в водонасичених ґрунтах і причини їх руйнування. Розроблені технологічні схеми водозниження. Запропонована методика визначення тривалості водозниження і відповідно ремонтно-

відновлювальних робіт по усуненню пошкоджень.

Розроблені технічні пристрої та технологія робіт по водозниженню і ремонту каналізаційних мереж розташованих в водонасичених грунтах.

Основні результати праці знайшли промислове впровадження при проектуванні і проведенні ремонтно-відновлювальних робіт на каналізаційних мережах розташованих в водонасичених грунтах.

Ключові слова: каналізаційні мережі, водонасичені ґрунти, ремонтно-відновлювальні роботи, водозниження, технологія робіт.

### А Н Н О Т А Ц И Я

Клейн Е.Б. Повышение эффективности ремонтно-восстановительных работ на канализационных сетях, расположенных в водонасыщенных грунтах. - Рукопись.

Диссертация на соискания ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08 - технология промышленного и гражданского строительства. - Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры, Харьков, 1997.

Диссертация посвящена вопросам разработки технических, технологических и организационных решений направленных на повышение эффективности ремонтно-восстановительных работ на канализационных сетях расположенных в водонасыщенных грунтах. В диссертации рассмотрены основные факторы, которые снижают надежность эксплуатации канализационных сетей расположенных в водонасыщенных грунтах и причины их разрушения. Предложена методика определения продолжительности водопонижения и соответственно ремонтно-восстановительных работ по устранению повреждений.

Разработаны техническое устройство и технология работ по водопонижению и ремонту канализационных сетей расположенных в водонасыщенных грунтах.

Основные результаты работы нашли промышленное внедрение при проектировании и проведении ремонтно-восстановительных работ на канализационных сетях, расположенных в водонасыщенных грунтах.

Ключевые слова: канализационные сети, водонасыщенные ґрунты, ремонтно-восстановительные работы, водопонижение, технология работ.

A B S T R A C T

Klein E.B. Efficiency raising of the repair-restored works in the sewerage located in watersaturated soils

Thesis for a technical scientific degree on speciality 05.23.08 - Technology of industrial and civil building. Kharkov state Technical University of Construction and Architecture.

The thesis is dedicated to the questions of technical, technological and organizational development of the decisions directed on the efficiency raising of the repair-restored works in sewerage located in watersaturated soils and the cause of their damage. Method of the waferlowering duration and consequently method of the repair-restored works while removing damages are offered.

Technical device and job practice in waferlowering and repairing of the sewerage located in watersaturated soils are developed.

Main results of the work found industrial inculcation when projecting and carrying out the repair-restored works in the sewerage located in watersaturated soils.

ACTINE VOCABULARU: sewerage, watersaturated soils, repair-restored works, waferlowering, job practice.

Підписано до друку 15.08.97

Формат 30x42 1/8

Ум. др. арк. 1.00 Папір офсетний

обл. вид. арк. 1.25

Зам. №134

Тираж 100 пр.

Handwritten text at the top of the page, possibly a page number or reference code, appearing as "A838 (2)".

The Commission on the Status of Women

Report of the Commission on the Status of Women

The Commission on the Status of Women was established in 1946 to study the status of women in all countries and to make recommendations for their improvement. The Commission has held several sessions and has produced a number of reports, including the present one. The Commission's work is based on the principle of equality of men and women in all spheres of life. The Commission's report is a comprehensive study of the status of women in all countries and is a valuable contribution to the knowledge of the world's women.

The Commission's report is a comprehensive study of the status of women in all countries and is a valuable contribution to the knowledge of the world's women.

The Commission's report is a comprehensive study of the status of women in all countries and is a valuable contribution to the knowledge of the world's women.

The Commission's report is a comprehensive study of the status of women in all countries and is a valuable contribution to the knowledge of the world's women.

United Nations  
New York, 1946