

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(25 квітня 2019 р.)  
Збірник наукових праць**



ОДЕСА 2019

УДК 547; 37.022

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності** / Збірник наукових праць  
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,  
25 квітня 2019 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2019. – 77 с.

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент  
Бордун Т.В., к.т.н., доцент  
Вамболь В.В., д.т.н., доцент  
Вамболь С.О., д.т.н., професор  
Внукова Н.В., д.т.н., професор  
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент  
Гомеля М.Д., д.т.н., професор  
Дорошенко О.В., д.т.н., професор  
Катков М.В., к.т.н., доцент  
Клименко М.О., д.с.-г.н., професор  
Косой Б.В., д.т.н., професор  
Костенко В.К., д.т.н., професор  
Коцюба І.Г., к.т.н., доцент  
Крусір Г.В., д.т.н., професор  
Мадані М.М., к.т.н., доцент

Мальований М.С., д.т.н., професор  
Мардар М.Р., д.т.н., професор  
Павличенко А.В., д.т.н., професор  
Петрук В.Г., д.т.н., професор  
Петрушка І.М., д.т.н., професор  
Пляцук Л.Д., д.т.н., професор  
Поварова Н.М., к.т.н., доцент  
Степова О.В., к.т.н., доцент  
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент  
Тітлов О.С., д.т.н., професор  
Трохименко Г.Г., д.т.н., доцент  
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент  
Шмандій В.М., д.т.н., професор  
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- технології захисту навколишнього середовища;
- техніка і технології використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії;
- екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування;
- теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

# ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ПІДЗЕМНИХ МЕТАЛЕВИХ ТРУБОПРОВОДІВ

Попович І.І., магістр, Столевич Т.Б., к.т.н., доцент  
Одеський національний політехнічний університет

Успішний захист металевих водопровідних труб від корозії є однією з важливих задач. Корозія металевих труб, особливо сталевих, веде до величезної марної втрати металу, скорочує термін служби водопровідних ліній, є причиною аварій і витоків води, збільшує шорсткість внутрішньої поверхні стінок труб і, отже, втрати напору у них, що пов'язане з додатковими витратами на подачу води. Корозія труб викликає збільшення як будівельних, так і експлуатаційних витрат у системах водопостачання. Корозії піддається і зовнішня, і внутрішня поверхня стінок труб.

У водопровідній практиці велика увага приділяється боротьбі з корозією зовнішньої поверхні стінок сталевих труб, укладених у землі, тобто з «грунтовою» корозією, обумовленою руйнівною дією на метал електролітів, якими є розчини солей, наявних у ґрунті.

При проектуванні слід приймати конструктивні рішення, які запобігають зовнішній корозії труб теплової мережі та враховують вимоги чинних нормативних документів. Для конструкцій теплопроводів у пінополіуретановій теплоізоляції з герметичною зовнішньою оболонкою допускається не наносити антикорозійного покриття на сталеві труби при влаштуванні системи оперативного дистанційного контролю, що сигналізує про проникнення вологи в теплоізоляційний шар.

Незалежно від способів прокладання при застосуванні труб із високоміцного чавуну з кулястим графітом та конструкцій теплопроводів у пінополімермінеральній теплоізоляції захист від зовнішньої корозії металу труб не здійснюється.

Для конструкцій теплопроводів з іншими теплоізоляційними матеріалами незалежно від способів прокладання слід застосовувати антикорозійне покриття.

Неізольовані у заводських умовах кінці трубних секцій, відводів, трійників та інших металоконструкцій слід покривати антикорозійним шаром.

Основним способом захисту від корозії зовнішньої поверхні стінок сталевих труб у даний час є застосування різних бітумних покриттів. Розрізняють кілька типів ізоляції від «нормальної» до «дуже посиленої».

Тип ізоляції встановлюють залежно від ступеня корозійної спроможності ґрунту і відповідальності водопровідної лінії.

Протикорозійна ізоляція трубопроводів із сталевих труб повинна виконуватися у відповідності з вимогами СН-266 «Правила захисту підземних металевих споруд від корозії».

Іншим, принципово відмінним від першого методом захисту металевих водопровідних труб від корозії є катодний захист, що базується на електрохімічній теорії корозії. За цією теорією корозія металу обумовлюється виникненням на поверхні його зіткнення з корозійним середовищем гальванічних пар. Руйнування металу відбувається у точках виходу з нього струму у навколишнє середовище (у анодів).

При безканальному прокладанні в умовах високої корозійної активності ґрунтів, у полі блукаючого струму при позитивній і знакозмінній різниці потенціалів між трубопроводами та землею слід здійснювати додатковий захист трубопроводів теплових мереж із провідними металевими трубами, крім конструкцій із герметичним захисним покриттям всіх елементів трубопроводу (труб, арматури, фасонних виробів, нерухомих опор, ковзних опор та компенсаторів тощо) та конструкцій із провідними трубами з полімерних матеріалів.

Як додатковий антикорозійний захист сталевих трубопроводів теплової мережі від впливу блукаючого струму при підземному прокладанні (у непрохідних каналах або при безканальному прокладанні) слід застосовувати:

- віддалення траси теплової мережі від рейок колій електрифікованого транспорту та зменшення кількості перетинів з ним;
- збільшення перехідного опору будівельних конструкцій теплової мережі шляхом застосування електроізолюваних нерухомих та рухомих опор труб;
- збільшення поздовжньої електропровідності трубопроводів шляхом встановлення електроперемичок на сальникових компенсаторах та на фланцевій арматурі;
- вирівнювання потенціалів між паралельними трубопроводами шляхом встановлення поперечних струмопровідних перемичок між прилеглими трубопроводами при застосуванні електрохімічного захисту;
- встановлення електроізолювальних фланців на трубопроводах на вводі теплової мережі (або в найближчій камері) до об'єктів, які можуть бути джерелом блукаючого струму (трамвайне депо, тягова підстанція, ремонтна база тощо);
- електрохімічний захист трубопроводів.

Якщо по сталевих трубах проходить вода, яка може викликати корозію, дуже доцільно застосування заходів для захисту від корозії не тільки зовнішньої, але й внутрішньої поверхні стінок сталевих труб. Корозійні властивості має вода з низьким значенням рН і вода з високим вмістом розчиненої вуглекислоти, кисню, а також сульфатів і хлоридів. Ці води викликають відносно швидке корозію стінок сталевих труб зсередини, що призводить до різкого збільшення шорсткості, зростання гідравлічних опорів водопровідних ліній і, отже, зниження їх пропускну здатності.

При виборі способу захисту сталевих труб від внутрішньої корозії, внаслідок наявності вільного кисню у воді, та схеми підготовки води, слід враховувати основні параметри мережної води:

- жорсткість води;
  - водневий показник рН;
  - вміст у воді кисню і вільної вуглекислоти (за рахунок розчиненого діоксиду вуглецю);
  - вміст сульфатів і хлоридів;
  - вміст у воді органічних домішок (окиснюваність води).
- Захист труб від внутрішньої корозії слід виконувати шляхом:
- регулювання рН у межах нейтрального середовища;
  - зменшення вмісту кисню у мережній воді;
  - покриття внутрішньої поверхні сталевих труб антикорозійними сумішами або застосування корозійностійкої сталі;
  - застосування безреагентного електрохімічного способу обробки води;
  - застосування водопідготовки та деаерації підживлювальної води;
  - застосування інгібіторів корозії.

Для запобігання внутрішньої поверхні стінок труб від корозії можна застосовувати різні види покриттів. У закордонній практиці (у США, Англії та інших країнах) успішно застосовується цементне покриття сталевих (іноді і чавунних) труб. Цементне покриття товщиною 3 – 6 мм наноситься на труби спеціальними відцентровими машинами на заводі при їх виготовленні або на місці укладання. Цементне покриття дозволяє зберегти протягом тривалого часу незмінну і високу пропускну здатність труб.

Захист внутрішньої поверхні стінок металевих труб від корозії може бути досягнуто також шляхом спеціальної обробки води, що призводить до втрати нею корозійних властивостей.

**ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....41**

<sup>1</sup>Майлунець Н.В., магістр, <sup>1</sup>Зацеркляний М.М., к.т.н., доцент,

<sup>2</sup>Столевич Т.Б., к.т.н., доцент

<sup>1</sup>Одеська національна академія харчових технологій,

<sup>2</sup>Одеський національний політехнічний університет

**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ОЧИСТКИ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ І ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....43**

<sup>1</sup>Яструб К.В., магістр, <sup>1</sup>Зацеркляний М.М., к.т.н., доцент,

<sup>2</sup>Столевич Т.Б., к.т.н., доцент

<sup>1</sup>Одеська національна академія харчових технологій,

<sup>2</sup>Одеський національний політехнічний університет

**ВИМОГИ ДО ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК.....45**

<sup>1</sup>Сливинська М.В., аспірант, <sup>2</sup>Климашенко Р.В. студент, <sup>2</sup>Желіба Т.О.

<sup>1</sup>Одеська національна академія харчових технологій

<sup>2</sup>Одеський національний політехнічний університет

**УПРАВЛІННЯ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ СМІТТЄВОЗА НА ОСНОВІ ДАТЧИКА МАЛИХ ЛІНІЙНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ НА МУАРОВОМУ ЕФЕКТІ.....46**

Мельничук О. І., студент V курсу факультету ІРЕН

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**ВПЛИВ ОЧИСНИХ СПОРУД М. ОДЕСИ НА ЗАБРУДНЕННЯ ЧОРНОГО МОРЯ.....49**

<sup>1</sup>Сіренко А.С., бакалавр, <sup>1</sup>Зацеркляний М.М., к.т.н., доцент,

<sup>2</sup>Столевич Т.Б., к.т.н., доцент

<sup>1</sup>Одеська національна академія харчових технологій,

<sup>2</sup>Одеський національний політехнічний університет

**КАЛОРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ DME / TEG.....50**

Борисов В.О., Мотовой І.В., Івченко Д.О., Желєзний В.П

Одеська національна академія харчових технологій

**ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ПІДЗЕМНИХ МЕТАЛЕВИХ ТРУБОПРОВОДІВ.....53**

Попович І.І., магістр, Столевич Т.Б., к.т.н., доцент

Одеський національний політехнічний університет

**EXPERIMENTAL STUDY OF LIQUID PHASE HEAT CAPACITY OF DIMETHYL ETHER (DME) AND TRIETHYLENE GLYCOL (TEG) SOLUTION.....55**

Kostyantyn Tumburkat, Igor Motovoy, Dmytro Ivchenko, Vitaly Zhelezny

Odessa National Academy of Food Technologies

Технології захисту навколишнього середовища  
Матеріали підсумкової науково-практичної конференції другого туру  
всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт  
(Одеса 24-26 квітня 2019 року)

---

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання  
завідувач кафедри екології  
та природоохоронних технологій  
Одеської національної академії  
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

М.М. Мадані

---