

Міністерство освіти й науки України
Дніпропетровська обласна адміністрація
Каменська міська Рада
Дніпровський державний технічний університет

Науковий симпозіум

«Тиждень еколога–2021»

18-20 жовтня 2021 р.

Україна



м. Кам'янське

Дніпровський державний технічний університет

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

МІЖНАРОДНОГО

НАУКОВОГО СИМПОЗІУМУ

«ТИЖДЕНЬ ЕКОЛОГА -2021»

(18-20 жовтня 2021)

м. Кам'янське

2021

Тиждень еколога – 2021. Тези доповідей міжнародного наукового симпозиуму «Тиждень еколога – 2021», 18-20 жовтня 2021 р. - Кам'янське: ДДТУ.- 2021.– 183 с.

Представлені доповіді учасників Міжнародного симпозиуму «Тиждень еколога-2021», проведеного Дніпровським державним технічним університетом при підтримці Міністерства освіти й науки України, Дніпропетровської обласної адміністрації, Управління охорони навколишнього природного середовища й Кам'янської міської Ради. Розглянуті шляхи розв'язку фундаментальних і прикладних завдань охорони атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери, охорони надр, раціонального використання земель і природних ресурсів. Наведені дослідження в області радіоекології й розвитку інформаційних технологій для розв'язку екологічних завдань, розглянуті питання екологічної освіти. Представлені матеріали круглого стола «Перспективи реабілітації радіоактивних хвостосховищ колишнього Придніпровського хімічного заводу».

Матеріали в збірнику друкуються мовою оригіналу в редакції авторів.

Тези доповідей симпозиуму становлять інтерес для широкого кола фахівців, що займаються питаннями охорони навколишнього природного середовища, прикладної екології, радіоекології, екологічній безпеки й екологічної освіти.

Редакційна колегія

д.т.н., проф. О. М. Коробочка
д.т.н., проф. О. В. Зберовський
д.т.н., проф. В. М. Гуляєв
д.т.н., проф. М. Д. Волошин
к.т.н., доц. Н.О. Непошивайленко
к.т.н., доц. В.С. Авер'янов

Комп'ютерна верстка й набір – С.Ф. Гупало

Видано на замовлення Оргкомітету
Міжнародного наукового симпозиуму
«Тиждень еколога-2021»
© Дніпровський державний технічний університет

Видавець і виготовлювач
Дніпровський державний технічний університет
51918, Кам'янське, вул. Дніпробудівська, 2

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавництв серія ДК № 1944 від 16.09.2004 р.

З тезами доповідей можна ознайомитися на сайті Дніпровського державного технічного університету. Шлях доступу: <https://www.dstu.dp.ua> – новини - науковий симпозиум «Тиждень еколога – 2021» - тези доповідей.

17.	Павличенко А.В., Кулина С.Л. Техногенні та екологічні наслідки закриття вугільних шахт в червоноградському гірничо-промисловому регіоні.....	53
18.	Біляєв М.М., Козачина В.А., Біляєва В.В., Берлов О.В., Якубовська З.М. Прогнозування екологічних наслідків у випадку горіння твердого ракетного палива.....	57
19.	Андрєєв В.Г., Слаба Л.А. Нові підходи до оцінці ефективності використання водних ресурсів у промисловості.....	59
20.	Антарьова Ю.В., Белянська О.Р., Ващенко Л.В. Дослідження процесу переробки рідких відходів виробництва карбаміду із використанням біофільтру.....	61
21.	Біляєв М.М., Козачина В.А., Цуркан В.В., Чирва М.В. Комплекс математичних моделей в задачах очистки стічних вод.....	63
22.	Гомеля М. Д., Трус І. М., Твердохліб М. М., Існюк С. Вилучення марганцю з води за допомогою сорбента каталізатора.....	65
23.	Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Захарін Д.А. Оцінка ефективності використання органічних кислот як промивних розчинів теплообмінного обладнання.....	69
24.	Іваненко О.І., Носачова Ю.В., Кузова Г.Ю. Оцінка протикорозійних властивостей композицій промивних розчинів теплообмінного обладнання.....	72
25.	Іванченко А.В., Сокол О.Д., Хавікова К.Є., Волошин М.Д. Перспективи хімічної активації природних сорбентів.....	75
26.	Климчук І.Я., Архипова Л.М. Огляд екологічних досліджень природних водних джерел карпатського туристичного регіону.....	78
27.	Конє Мохамед Сумана, Гончар Р.О. Загальна оцінка стану водних ресурсів Полтавщини.....	82
28.	Омелич І.Ю., Непошивайленко Н.О. Удосконалення моделей водозбірних областей малих річок з використанням геоінформаційних технологій.....	85
29.	Толстенкова К.М., Трус І.М., Гомеля М. Д. Сучасні методи знекиснення води – переваги та недоліки.....	88
30.	Фролова М.А., Чуклин А.А., Довгий И.И., Тананаев И.Г. Анализ радионуклидной загрязнённости вод Чёрного моря.....	91
31.	Якшин Т.С., Зберовський О.В Екотоксикологічна оцінка якості питної води методами біотестування тест-організмами DANIO RERIO...	95
32.	Якшин Т.С., Гупало С.Ф. Екотоксикологічна оцінка якості питної води методами біотестування тест-організмами lepidium sativum l...	98
33.	Корнієнко О.В., Губа О.О. Непошивайленко Н.О., Ю.М. Сорока Оцінка об'ємної активності природних радіонуклідів у природних водах в межах діяльності уранових шахт.....	100
34.	Коровін В., Погорєлов Ю., Шестак Ю., Валяєв А., Е. Реро, М.Т. Lopez Bertani Переробка розсолів станцій опріснення для зменшення впливу на довкілля.....	104

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗНЕКИСНЕННЯ ВОДИ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

К.М. Толстенкова, студент гр. ЛЕ-11мп кафедри екології та технології рослинних полімерів,
І. М. Трус, доцент, к.т.н., доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів,
М. Д. Гомеля, д.т.н., професор, завідувачий кафедрою екології та технології рослинних полімерів
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

MODERN METHODS OF WATER DEOXIDIZATION - ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Tolstenkova K. student of Department of ecology and technology of plant polymers,
Trus I., Candidate of Technical Sciences, Assoc. Prof., of Department of ecology and technology of
plant polymers, Gomelya N, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of
ecology and technology of plant polymers
National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine

Problems of water purification are very actual both at small boiler-houses, and at the big enterprises. The question must be approached thoughtfully. The main cause of internal corrosion of equipment and pipelines of water heating systems is the presence of dissolved corrosive gases (oxygen and carbon dioxide) in the water. This leads to economic costs, disruption of process technology, also increases the anthropogenic load on the environment, which has a direct negative plan in terms of ecology. Therefore, this water has high requirements for desalination and deoxidation, which reduces the aggressiveness of water, prevents scale, corrosion of pipes and devices in the water supply system, reduce the intake of clean water from rivers and wells.

Keywords: water deoxidation, deaeration, purification methods.

Проблеми водоочищення є дуже актуальними як на маленьких котельнях, так і на великих підприємствах. До питання потрібно підходити продумано. Основною причиною внутрішньої корозії обладнання і трубопроводів водяних систем теплопостачання є наявність в воді розчинених корозійно-активних газів (кисню та діоксид вуглецю). Це призводить до економічних витрат, порушення технології процесу, також збільшується антропогенне навантаження на навколишнє середовище, що має безпосередній негативний вплив з точки зору екології. Тому до даної води висуваються високі вимоги щодо знесолення та знекиснення, що дозволяє знизити агресивність води, запобігти накипам, корозії труб і апаратів у системі водопостачання, зменшити забір чистої води з річок та свердловин.

Найбільш ефективним способом вважається зменшення концентрацій кисню у воді, або його повне видалення з системи. Для цього можна використовувати досить велику кількість методів – фізичні, хімічні, фізико-хімічні та комбіновані.

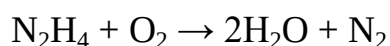
На сьогоднішній день широко використовують хімічні методи у знекисненні води. У воду додають реагенти, які в свою чергу вступають в реакцію з киснем. Найбільш популярним є спосіб з сульфатом натрію, гідрохіноном [1].

Розроблено новий підхід обробки води сульфітом, який передбачає заміну розчинів солей міді та кобальту на твердий каталізатор, що не буде розчинятись у процесі окиснення – сульфат натрію [2].

Головним недоліком реагентних методів є висока вартість реагентів та необхідність видалення їх залишків.

Також використовують такий метод як фільтрування через гелевий високоосновний іоніт в SO_3^- формі [3], або можливий метод пропускання через пористе активоване вугілля [4], Безсумнівно, недоліками є установки, що мають великі габарити і ступінь знекиснення, що є досить низьким.

Також маємо ефективний спосіб знекиснення води при використанні гідразину. Реакція кисню з гідрaziном має швидкість протікання значно вищу, ніж з іншими реагентами, також обробка гідрaziном води може застосовуватись комбіновано з відновлюванням кисню на каталізаторах паладію і платини, або при пропусканні води через фільтри з активованим вугіллям [5]. Зв'язування у воді кисню відбувається за реакцією:



Для знекиснення також використовують гідразин гідрат ($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), реакція описується рівнянням:



Також гідразин має здатність відновлювати сполуки Fe^{3+} до Fe^{2+} , а кисень витрачається на подальше до окиснення.

Надлишок гідразин гідрату в теплоносії при температурі розкладається з утворенням аміаку і водню:



Висока концентрація аміаку призводить до посилення корозійних процесів, тому його надлишок видаляють на катіонних фільтрах чи при продувці через деаератор.

Недоліками методів що були описані є необхідність доочищення води від значної кількості домішок реагенту та висока вартість матеріалу.

Для видалення кисню без використання реагентів використовують термічну деаерацію.

Проводять термічну деаерацію у воді, що кипить при вакуумі або атмосферному тиску. Знекиснення при атмосферному тиску з нагріванням до температури кипіння використовують у випадку, коли вода надходить в паровий котел, оскільки в даному випадку втрати енергії мінімальні. Також термічну деаерацію можуть проводити при високому тиску [6].

У водогрійних котельнях, щоб вилучити з води кисень використовують сульфитування та вакуумну деаерацію. Недоліками процесу є низька швидкість реакції при видаленні кисню з води, яка залежить від температури та надлишку

реагенту. При сульфуванні спостерігається збільшення солевмісту, тому цей метод доцільно використовувати для котелень з невеликою продуктивністю тобто там, де термічну деаерацію не застосовують[7].

Вакуумні деаератори застосовують для знекиснення води з температурою 30-70 °С. Недоліками такого методу є: високе розташування деаератору, необхідність постійного підігріву води до температури закипання і необхідність герметичності апарату.

Основною перевагою деаераторів є ефективне знекиснення води, проте головним недоліком є дорога вартість і великі розміри обладнання.

Redox-фільтри є раціональнішими як з економічної так і з технічної сторони [8]. Ємність редокситу залежить від багатьох факторів – питомої витрати регенераційного реагенту, значення рН води і наявності в ній солей жорсткості та іонів металу, режиму експлуатації, становить ~ 3500 мг-екв/дм³.

Перевагою твердих редокситів перед розчинними редокс-агентами є те, що в ході реакції редоксити не змінюють свого стану і не вносять у розчин таких продуктів, які були б небажаними перед використанням води, . Важливим аспектом є багаторазовість використання редокситу, оскільки його можна регенерувати. Фільтри відзначилися низьким рівнем експлуатаційних витрат, порівняно з термічною деаерацією затрати були менші майже втричі.

Список використаних джерел

1. Snively E.S., Caldwell P.L. Water treatment method to remove dissolved oxygen therefrom: Pat. 4348289 USA // 1982. Sep. 7. 7 p.
2. Шаталов В.В. Способ удаления из воды кислорода: пат. 2002115827 RU C02F 1/20 заявл. от 27.01.2004.
3. Митчелл М.Д. Материалы для водяных фильтров, соответствующие водяные фильтры и способы их использования: пат. 2005126482 RU C02F 1/28 заявл. от 21.02.2003; опубл. 27.01.2006. Бюл. №3.
4. Поржезінський Ю.Г. Нові технологічні рішення в хімічній дегазації води / С.І. Рибалка/ наукові праці НУХТ – 2009, №32, С. 5–6.
5. Хаммер М.М. Технология обработки природных и сточных вод./ Стройиздат , 2013. с 401
6. Медведєв Р.Б.. Водно – хімічний режим і математичне моделювання другого контуру АЕС із реактором типу ВВЕР – 1000 / Роман Медведєв, Сергій Мердух // Наукові вісті НТУУ КПІ – 2013. – №3. – С.132 – 139.
7. Кассиди Г.Дж. Окислительно-восстановительные полимеры.// Кун К.А., // Л.:Химия, 1967 – 352 с.
8. Ершов Ю.Г. Электрохимический способ обескислороживания воды: А.с. 814882 SU // Рудаков С.В.; заявл. от 26.02.1979; опубл. 23.03.1981. Бюл. № 11.