



II МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ СИМПОЗИУМ
«СТАЛИЙ РОЗВИТОК – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

12-15 лютого 2020 року (Львів-Славське, Україна)

2nd INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM
«SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE AND PROSPECTS»

PROCEEDINGS

12-15 February 2020 (Lviv-Slavske, Ukraine)

Lviv Polytechnic
National University

V. Chornovil Institute of
Sustainable Development

All-Ukrainian
Environmental League

Національний університет
«Львівська політехніка»

Інститут сталого розвитку
ім. В. Чорновола

Всеукраїнська
екологічна ліга



Національний університет «Львівська політехніка»
Lviv Polytechnic National University

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
V. Chornovil Institute of Sustainable Development



Всеукраїнська екологічна ліга
All-Ukrainian Environmental League



СТАЛИЙ РОЗВИТОК – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ
Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020

12-15 лютого 2020 року
Львів-Славське, Україна



SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE AND PROSPECTS
Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020

12-15 February 2020
Lviv-Slavske, Ukraine

УДК 591.663

Сталий розвиток – стан та перспективи: Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020 (12-15 лютого 2020 року, Львів-Славське, Україна). – Львів, 2020. – 1 електронний оптичний диск (DVD)

Sustainable Development – state and prospects: Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020 (12-15 February 2020, Lviv-Slavske, Ukraine). – Lviv, 2020. – 1 electronic optical disk (DVD).

Організатори симпозиуму SDEV'2020

Національний університет «Львівська політехніка»

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола

Співорганізатор: Всеукраїнська екологічна ліга

SDEV'2020 Symposium Organizers

Lviv Polytechnic National University

V. Chornovil Institute of Sustainable Development

Co-organizer: All-Ukrainian Environmental League

Матеріали подано в авторській редакції.

ISBN 978-617-655-191-1

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2020

© Автори

Є. Макаров (Харків, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВИСОКОКОНЦЕТРОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Національний університет цивільного захисту України,
61023 Харків, вул. Чернишевська, 94, електронна пошта: nucz@dsns.gov.ua*

Одне з перших місць за об'ємом і концентрацією забруднень стічних вод харчової промисловості займає молочна галузь, яка складається з низки підприємств: молокоприймальні пункти, сепараторні відділення, міські молочні заводи, сироробні і маслоробні заводи [1-3]. На підприємствах молочної галузі стічні води складають 80-90 % від використовуваної підприємствами води. При середніх питомих витратах води 5 м³ на тону молока, за добу утворюється близько 480 м³ стічних вод. Промислові стічні води, які утворюються на підприємствах молочної галузі поділяються на два види: забруднені і малозабруднені. Забруднені стічні води утворюються після мийки обладнання, технологічних трубопроводів, автомобільних цистерн, підлог, панелей виробничих приміщень та ін. Малозабруднені води утворюються при охолодженні молока та обладнання.

Стічні води молокопереробних підприємств відносяться до категорії висококонцентрованих вод нестабільного складу. Основними нормативними показниками, якими прийнято характеризувати небезпечність цих стічних вод є хімічне споживання кисню (ХСК) (1000-5000 мг О₂/л), біохімічне споживання кисню (БСК) (700-3700 мг О₂/л), загальний вміст ефіророзчинних речовин (200-400 г/л), загальний вміст нітрогену (20-170 мг/л), показник кислотності рН (3,6-10,4). Окрім згаданих показників стічні води технологій переробки молока характеризуються підвищеним вмістом завислих речовин (1200-2900 мг/л), сульфатів-іонів SO₄²⁻ (140-160 мг/л), хлорид-іонів Cl⁻ (168-400 мг/л), іонів амонію NH₄⁺ (6-12 мг/л), фосфат-іонів PO₄³⁻ (100-145 мг/л), іонів кальцію Ca²⁺ (150-200 мг/л). Дисперсна фаза стічних вод представлена нерозчинними у воді жирами та частинками коагульованого білка [4]. Внаслідок високого вмісту білкових речовин, вуглеводнів і жирів, стічні води швидко загнивають і закисають. При цьому відбувається бродіння молочного цукру, що призводить до осадження казеїну та інших протеїнових речовин. Вищевказані процеси супроводжуються виділенням газів з неприємним запахом.

Величина рН стічних вод у значній мірі визначається технологіями виробництва та асортиментом продукції, що випускається [5]. Для виробництв, які не пов'язані з процесами молочнокислого бродіння (молочноконсервні, маслоробні заводи), рН стічних вод близько до нейтрального (6,8-7,4). Найбільш небезпечними є стічні води, що утворюються під час виробництва казеїну, твердих сирів та молочнокислого сиру. Це пов'язано з тим, що в процесі переробки утворюється побічний продукт – молочна сироватка. Наявність молочної сироватки зумовлює зниження рН стічних вод до 4,5. Коливання значень рН загального стоку часто викликані використанням різноманітних за складом хімічних миючих засобів.

Як було зазначено, стічні води підприємств молокопереробної галузі характеризуються найбільш високими показниками ХСК та БПК. Це пов'язано з високим вмістом органічних забруднень, які легко окислюються хімічними та біологічними окисниками, а саме, жирами (ефіророзчинними речовинами) і білками. Жири і білки молока у воді – це емульсія з дрібних кульок жиру, які мають гідратовану білкову оболонку [5]. Стічні води містять жири і білки у тому ж вигляді, що і натуральне молоко, оскільки втрати молока є основним забрудненням для цих стоків.

Зважені речовини представлені частинками твердих продуктів переробки молока (кисломолочного і твердого сиру, молочні плівки, сирне зерно та ін.), також іншими домішками (грунт, пісок), які потрапляють у воду в процесі мийки технологічного обладнання. Основна частина (до 90 %) представлена органічними речовинами, як правило, білкового походження.

У стічних водах молокопереробних підприємств міститься нітроген у складі аміногруп білкових сполук. У невеликих кількостях міститься нітроген з іонів амонію. Загальний вміст нітрогену є сумою з усіх вище перелічених сполук.

Фосфат-іони потрапляють у стічні води з миючими засобами та з натурального молока, яке містить близько 90 мг фосфору у 100 г молока.

Наявність хлорид-іонів у стічних водах зумовлюється використанням у виробництві повареної солі, потраплянням охолоджуючих розсолів, наявністю хлоридів у свіжій воді, натуральному молоці, миючих та дезінфікуючих розчинах.

Таким чином, надана загальна характеристика хімічного складу стічних вод підприємств молокопереробної галузі дозволяє оцінити їх як екологічно небезпечні, які не можуть скидатись у мережу водовідведення без попередньої очистки. Висока концентрація забруднюючих речовин зумовлює розробку багатоступневих схем очищення та доочищення стічних вод цього типу.

Список використаних джерел

- [1]. Сакаш Г.В. Очистка сточных вод предприятий по переработке молока / Г.В. Сакаш, Колова А.Ф., Пазенко Т.Я. // Вестник КрасГАУ. – 2016. – №8. – С. 97-103.
- [2]. Шевченко Т.А. Экспериментальное исследование интенсификации процесса напорной флотации при очистке сточных вод молокоперерабатывающего предприятия / Т.А. Шевченко, А.А. Шевченко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2015. – №1/6(79). – С. 4-12.
- [3]. Андронов В.А., Данченко Ю.М., Макаров С.О. Обґрунтування використання електрохімічних методів для попередньої очистки стічних вод молокопереробних підприємств // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: збірник наукових статей XV Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: УКРНДІЕП: ПП «Стиль-Іздат», 2019. – С. 9-13
- [4]. Коневич М. Особливості стічних вод молокозаводів / М. Коневич, В. Гудь // Матеріали XV наукової конференції ТНТУ імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2011. – С. 309.
- [5]. Матейко Н.В., Малькевич Н.Г. Анализ сточных вод молочной отрасли // Сборник материалов 73-й студенческой научно-технической конференции. – БНТУ, Минск. – 2017. – С. 155-160.

О. Чайка, М. Бакай (Львів, УКРАЇНА) ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ У ҐРУНТАХ ПОБЛИЗУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ	213
Т. Олексин, М. Руда (Львів, Україна) ВИМОГИ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ	215
А. Некос, О. Васюха, К. Мишкін (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТОВАРІВ ШИРОКОГО ВЖИТКУ (НА ПРИКЛАДІ ТЮТЮНОВИХ ВИРОБІВ)	217
Т. Скиба (Львів, УКРАЇНА) РАДІАЦІЙНИЙ МОНИТОРИНГ ЕКОСИСТЕМ ДЕВАСТОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ	219
Н. Федорчук, М. Руда (Львів, УКРАЇНА), М. Міллер Фостер (Пенсільванія, США) ПРОБЛЕМА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	222
А. Шибанова, М. Троняк, Ю. Шибанова (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	224
Д. Янченко, Ю. Зеленько (Дніпро, УКРАЇНА) КОМПЛЕКСНА МОБІЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ	226
В. Челядин, Г. Грицуляк, Л. Челядин (Івано-Франківськ, УКРАЇНА) ВОДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	228
К. Петрушка, М. Мальований, І. Петрушка (Львів, УКРАЇНА) ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ КАТІОНООБМІННИХ МАТЕРІАЛІВ В ЕЛЕКТРОДІАЛІЗІ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ	231
Н. Тірон-Воробйова, А. Данилян, О. Романовська (Ізмаїл, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СВІТОВИХ МОРСЬКИХ РЕСУРСІВ: “РЕФОРМУВАННЯ” СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМ БАЛАСТОМ	233
Є. Макаров (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	235
М. Гавриленко (Київ, УКРАЇНА), Л. Гораль, І. Хвостіна (Івано-Франківськ, УКРАЇНА) НЕБЕЗПЕКИ ТА РИЗИКИ В ОЦІНЮВАННІ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ НАФТОГАЗОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ	237
В. Колосков (Харків, УКРАЇНА) МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ’ЄКТІВ	241