

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
XVIII Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції  
**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

29-30 вересня 2020 року



Одеса  
Видавець Бондаренко М. О.  
2020

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

3-41

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 3 від 6 жовтня 2020 р.*

Відповідальний редактор:

*Тітлов О. С.*, завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, д-р. техн. наук, професор.

*За достовірність інформації  
відповідає автор публікації*

**Збірник** наукових праць за матеріалами XVIII Всеукраїнської 3-41 науково-технічної онлайн-конференції «Актуальні проблеми енергетики та екології» 29-30 вересня 2020 року / ред. О. С. Тітлов. – Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. – 280 с.

ISBN 978-617-7829-81-1

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень, що представлені вченими України, Білорусії, Молдови, Росії, а також роботи студентів.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: тепломасообмін; теплофізичні властивості робочих тіл енергетичного обладнання; нанотехнології в холодильній техніці; екологічні проблеми енергетики; теплові насоси. Системи опалення та кондиціонування; теплообмінні апарати; енергетичні та екологічні проблеми нафтогазової галузі; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; енергетичні та екологічні проблеми харчової промисловості; екологічна безпека; екологічні проблеми сучасності; раціональне використання природних ресурсів.

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

ISBN 978-617-7829-81-1

© Одеська національна академія  
харчових технологій, 2020

**Секція 2:**

**«ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА  
НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**

На підставі «Правил промислового рибальства в рибогосподарських водних об'єктах України» водний об'єкт відносять до певної категорії та визначають ГДК забруднюючих речовин для визначеного водного об'єкту.

Поверхневі стічні води, що утворюються на території морських нафтових терміналів відводяться для їх очищення на локальних очисних спорудах.

Забруднюючі речовини діяльності морських нафтових терміналів, скидання яких нормується: завислі речовини, БСК<sub>5</sub>, ХСК, азот амонійний, нітрати, нітрити, фосфати, хлориди, сульфати, нафтопродукти.

**УДК 67.08:502.3:504.054:504.61**

### **ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НАФТОВИХ ТЕРМІНАЛІВ**

**Купріяшкіна О.В., начальник служби охорони навколишнього середовища ПрАТ  
«Чорноморський паливний термінал»,  
Зацеркляний М.М., к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій,  
Столевич Т.Б., к.т.н., доцент, Одеський національний політехнічний університет**

У результаті виробничої діяльності морських нафтових терміналів утворюється різна категорія відходів, що можуть негативно впливати на навколишнє середовище.

Законодавством України та Європейськими Директивами визначено вимоги до промислових підприємств з транспортування нафти, спрямовані на зменшення екологічних ризиків. Основна частина виконання вимог зі зменшення впливу на довкілля належить суб'єкту господарювання. Законом України «Про нафту і газ» установлені повноваження підприємств стосовно зберіганням, транспортуванням та реалізацією нафти, газу та продуктів їх переробки.

На морських нафтових терміналах на підставі візуальних спостережень визначається кількісний та якісний склад відходів виробництва.

У рамках моніторингу за рівнем безпечного поводження з відходами оглядаються джерела утворення відходів, місця тимчасового зберігання відходів до накопичення транспортної партії та їх передачу організаціям, які мають ліцензії у сфері поводження з відходами на підставі укладених договорів. Відходи, які утворюються у господарській діяльності морських нафтових терміналів на підставі діючих договорів передаються організаціям, які мають ліцензії на поводження з небезпечними відходами від Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України та ліцензію на транспортування небезпечних відходів від Укртрансбезпеки (на підставі Закону України «Про ліцензування видів господарської діяльності»), а також спеціалізовані організації повинні бути внесеними до Ліцензійного реєстру (поводження з небезпечними відходами) на офіційному сайті Міндовкілля України.

В Одеській області на сьогоднішній день організації, які мають повний пакет дозвільних документів поводження з небезпечними відходами, є такі як ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ», ТОВ «УТІЛВТОРПРОМ», ТОВ «УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР ПОВОДЖЕННЯ ЗВІДХОДАМИ».

Відходи, які утворюються в господарській діяльності морських нафтових терміналів представлені у таблиці.

Таблиця

Узагальнений перелік та опис виробничих процесів, технологічного устаткування об'єктів,  
вид відходу за Державним класифікатором

№ п/п	Найменування процесу	Стадія процесу	Технологічне устаткування	Назва відходу, за Державним класифікатором
<b>Основні виробничі процеси</b>				
1	Перевантаження нафтопродуктів	Злив/налив. Зберігання нафтопродуктів	Резервуарний парк	Залишки очищення резервуарів (що містять нафтопродукти)
<b>Допоміжні виробничі процеси</b>				
1	Проведення лабораторних досліджень	Визначення: – щільності – температури спалаху у закритому тиглі – вмісту води		Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть; інші зіпсовані або відпрацьовані
2	Очищення промислових і дощових стічних вод	Очистка стічних вод	Буферні резервуари-відстійники Установка для очистки нафтовмісних стічних вод КНС для збирання технологічних вод причалу і забруднених дощових вод Збірник уловлених нафтопродуктів	
<b>Процеси споживання</b>				
1	Котельня	Вироблення і передача теплоносія	Парові котли	Вугілля активоване зіпсоване або відпрацьоване
2	Освітлення приміщень	Люмінесцентні лампи	Освітлення	Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть; інші зіпсовані або відпрацьовані
3	Обслуговування автотранспорту	Експлуатація автотранспорту, джерел безперебійного енергопостачання	Батареї свинцево-кислотні	Батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані
		Експлуатація автотранспорту	Колеса з пневматичними шинами	Масла та мастила моторні, трансмісійні, інші зіпсовані або відпрацьовані Шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації

			Маслофільтри	Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим способом або комбіновані
4	Відходи, що утворюються при виробничій та господарсько-побутовій діяльності	Ліквідація проливів нафтопродуктів		Відходи, стабілізовані чи затверділі за допомогою матеріалу зв'язувального неорганічного
5	Ремонтні роботи	Ремонт і технічне обслуговування автотранспорту і технічного обладнання, очищення резервуарів від нафтопродуктів		Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені
		Ремонт технічного обладнання		Залишки пароніту
6	Відходи, що утворюються при виробничій та господарсько-побутовій діяльності	Робота заточувального верстата	Відпрацьовані круги, пил абразивно-залізний	Матеріали абразивні та вироби з них зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, які не можуть бути використані за призначенням
		Проведення лабораторних досліджень	Бій скляної тари і лабораторного посуду	Тара скляна використана та бій скла (за винятком відходів тари, що утворилися під час перевезень, та тари аптечної)
				Тара пластикова дрібна використана Макулатура паперова та картонна Одяг зношений чи зіпсований Взуття зношене чи зіпсоване Прилади медичного призначення інші (у т.ч. шприці, термометри, набори для діагностичних аналізів, медичні інструменти тощо), що не

			відповідають установленим вимогам, відповідним чином не марковані, зіпсовані або використані
			Брухт чорних металів дрібний інший
		Прибирання приміщень, складів, території	Відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн
		Робота джерел безперебійного живлення обладнання	Батареї лужні зіпсовані або відпрацьовані
		Забезпечення безпечних умов праці	Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи зіпсований
			Засоби захисту від хімічних чи бактеріальних аерозолів зіпсовані чи відпрацьовані
			Відходи речовин для вогнегасіння
7		Газозварювальні апарати	Вироби та матеріали гумові зіпсовані чи відпрацьовані

Організаційні заходи щодо безпечного поводження з відходами на морських нафтових терміналах наступні:

- орієнтовно один раз на 5 років організовується коригування Звіту з інвентаризації відходів. Переглядається та затверджується Департаментом екології та природних ресурсів обласних державних адміністрацій паспорти на відходи та реєстрова картка об'єкта утворення відходів;
- якщо за звітний рік на морських нафтових терміналах  $P_{зуб}$  більше 1000, то заповнюються реєстрові картки об'єктів утворення відходів;
- на території морських нафтових терміналів організовується роздільне збирання відходів за видами у спеціально організованих ємностях та спеціально відведених та обладнаних місцях;
- в органах місцевої влади затверджується річний план щодо поводження з відходами на морських нафтових терміналах;
- на підставі наказу призначаються відповідальні особи щодо поводження з відходами;
- затверджується схема тимчасового зберігання відходів на території морських нафтових терміналів;
- щоквартально до Державної екологічної інспекції надається звіт щодо відходів використаних олив (якщо автотранспорт обслуговується на станціях, то зазначений звіт не подається);
- забезпечується професійна підготовка та підвищення кваліфікації фахівців у сфері поводження з відходами (спеціаліст з питань охорони навколишнього середовища проходить навчання та отримує сертифікат; працівники проходять навчання на морських нафтових

терміналах; на підставі наказу та протоколу затверджується список працівників, які пройшли навчання з відміткою про результати складання заліку);

- щорічно подається декларація про відходи за затверженою формою та згідно порядку, якщо  $P_{зуб}$  менше 1000;
- щорічно заповнюється журнал за формою 1-ВТ та надається статистична звітність за встановленою формою на підставі даних журналу 1-ВТ;
- укладаються та пролонгуються договори із спеціалізованими організаціями, які мають ліцензії у сфері поводження з відходами (Ліцензії на поводження з відходами та транспортування небезпечних відходів) на кожен вид відходів згідно Звіту інвентаризації;
- укладаються договори купівлі-продажу на відходи вторинної сировини;
- на морських нафтових терміналах розробляється Стандарт щодо поводження з відходами.

## **УДК 631.6 (477.72)**

### **ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД м. ОДЕСИ.**

**Сиренко А. , магістр, Зацеркляний М.М., к.т.н., доцент  
Одеська національна академія харчових технологій**

Водовідведення та очистка стічних вод є однією з основних проблем м. Одеси. Завдання полягає у відведенні стічних вод, що утворюються, за межі міста і промислових підприємств, очищенні, знешкодуванні, повторному або послідовному використанні та випуск їх у водойми, а також в утилізації виділених осадів.

Очисні споруди міста Одеси (станції біологічного очищення стічних вод (СБО) «Північна» і «Південна») є джерелами, що можуть негативно впливати на стан морського середовища вод Одеського району північно-західної частини Чорного моря, оскільки безпосередньо після них стічні води направляються через глибоководні випуски у море.

У цей час скидання очищених стічних вод від СБО «Північна» здійснюється на відстані 260 – 300 м від берега на глибині 3,6 м, що не відповідає чинним нормативно-правовим документам . Скиди стічних вод з СБО «Північна» здійснюють негативний вплив на екологічний стан води як Одеської затоки, так і Одеського регіону північно-західній частині Чорного моря в цілому. Для запобігання цьому впливу практикується відведення стічних вод у Хаджибейський лиман, що у свою чергу породжує загрозу прориву дамби і затопленню району Пересипу за рахунок переповнення лиману. Недоліки притаманні і СБО «Південна».

Мета роботи полягає у здійсненні аналізу роботи очисних споруд і подальшою розробкою рекомендацій щодо поліпшення їх роботи.

Проведені нами розрахунки, виконані окремо для заглибленого випуску стічних вод СБО «Південна», показали, що забруднюючі речовини переносяться на північ уздовж західного рекреаційного узбережжя району.

У роботі, на основі результатів чисельного математичного моделювання, встановлені особливості поширення забруднюючих речовин, що надходять від станцій біологічної очистки м. Одеси, уздовж узбережжя Одеського району, які визначаються вітровими умовами. При спільному функціонуванні СБО «Північна» і «Південна» несприятливі для якості прибережних вод західного регіону вітри любого напрямку. Домінуючу роль у формуванні підвищеного рівня забруднення вод у прибережній зоні Одеського району належить СБО «Північна».

Вплив СБО «Південна» на якість вод прибережної зони найбільш несприятливий у весняно-літній період року.

<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОБМЕНА В ТРЕХПОТОЧНОМ ИСПАРИТЕЛЕ АБСОРБЦИОННОГО ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТА</b>	
<i>Титлов А.С., Васылив О.Б., Адамбаев Д.Б.</i> .....	165
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ БРОСОВОЙ ТЕПЛОТЫ НА КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ</b>	
<i>Титлов А.С., Дорошенко В.М., Закушняк М.Ю.</i> .....	175
<b>РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫМИ ХОЛОДИЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ</b>	
<i>Титлов А.С., Титлова О.А., Березовская Л.В.</i> .....	178
<b>ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НА СУДАХ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ</b>	
<i>Титлов О.С., Адамбаев Д.Б., Редунов Г.М.</i> .....	180
<b>РОЗРОБКА СИСТЕМ ОТРИМАННЯ ВОДИ З АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ</b>	
<i>Титлов О.С., Осадчук Є.О., Васи́в О.Б., Адамбаев Д.Б.</i> .....	182
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ДЕФЛЕГМАТОРА АБСОРБЦИОННОГО ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТА</b>	
<i>Холодков А.О., Титлов А.С., Титлова О.А.</i> .....	184
<b>РАЗРАБОТКА ПЕРВИЧНЫХ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА НА БАЗЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И БРОСОВЫХ ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ</b>	
<i>Цой А.П., Титлов А.С., Алимкешиова А.Х., Джамашева Р.А.</i> .....	195
<b>РАЗРАБОТКА БЫТОВЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРИБОРОВ С ТЕПЛОВЫМИ КАМЕРАМИ</b>	
<i>Титлов А.С., Гратий Т.И., Козонова Ю.А., Приймак В.Г.</i> .....	211
<b>ПРЯМЕ ПІДКЛЮЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО НАСОСУ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ВІД ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО МОДУЛЯ</b>	
<i>Баганов Є.О., Соловійов М.В.</i> .....	213
<b>Секція 2: «ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»</b> .....	217
<b>МОРСЬКІ НАФТОВІ ТЕРМІНАЛИ – ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ І ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ</b>	
<i>Купріяшкіна О.В., Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б.</i> .....	218
<b>МОРСЬКІ НАФТОВІ ТЕРМІНАЛИ – ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА ВОДНІ РЕСУРСИ І ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ</b>	
<i>Купріяшкіна О.В., Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б.</i> .....	221
<b>ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НАФТОВИХ ТЕРМІНАЛІВ</b>	
<i>Купріяшкіна О.В., Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б.</i> .....	223

Наукове видання

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
XVIII Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції

### **«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

29-30 вересня 2020 року

*(українською, російською, англійською мовами)*

Підписано до друку 6.10.2020  
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Ум. др. арк. 16,27. Наклад 100 прим.  
Зам № 231120/2

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»  
ФОП Бондаренко М.О.  
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60  
тел.: +38 048 700 11 55  
[www.aprel.od.ua](http://www.aprel.od.ua)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.