

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного



Науковий вісник

Таврійського державного агротехнологічного університету



Випуск 11, том 2

Електронне наукове фахове видання

Мелітополь – 2021 р.

УДК [631.3+621.3+004]

T 13

Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – Вип. 11, том 2.

ISSN 2220-8674

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,
Протокол № 5 від 30 листопада 2021 р.

Представлені результати досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, аспірантів, інженерно-технічного персоналу і студентів, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Реферативні бази: Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського.

Редакційна колегія:

Головний редактор

Кюрчев В. М. чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Заступник головного редактора

Надикто В. Т. - чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний секретар

Діордієв В. Т. - д.т.н., проф. (Україна)

Технічний секретар

Кондратюк Ю.В. (Україна)

BeloevHristo - д.т.н., проф. (Болгарія)

IvanovsSemjons - PhD (Latvia)

JoseItaloCortez - PhD (Mexico)

Нукешев Саяхат - д.т.н., проф. (Казахстан)

Прищепов М.А. - д.т.н., доц. (Білорусь)

Постолатій В. М. - д.х.т.н. (Молдова)

Шингисов А. У. - д.т.н., проф. (Казахстан)

Волошина А.А. – д.т.н., доц. (Україна)

Гнатушенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Гумен О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Болтянська Н. І. – к.т.н., доц. (Україна)

Єременко О. А. – д.с.-г.н., проф. (Україна)

Євлаш В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Караєв О. Г. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Кузнецов М. П. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Леженкін О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Лисиченко М. Л. - д.т.н., проф. (Україна)

Малкіна В. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Мілько Д. О. - д.т.н., в.о. проф. (Україна)

Назаренко І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Паламарчук І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. - д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. - д.т.н., доц. (Україна)

Пріс О. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Сердюк М. Є. - д.т.н., доц. (Україна)

Соболь О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Тарасенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Шоман О. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Гавриленко Є. А. - к.т.н., доц. (Україна)

Кюрчев С. В. - к.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Лендел Т. І. - к.т.н., (Україна)

Ляковська С. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Самойчук К. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Сидоренко О. С. - к.т.н., доц. (Україна)

Скляр О. Г. - к.т.н., проф. (Україна)

Строкань О. В. - к.т.н., доц. (Україна)

Мацулевич О. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. - к.т.н. (Україна)

Яковлев В. Ф. - к.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького, 18,

м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 Україна

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021.

Електронне наукове фахове видання

Науковий вісник
Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 11, том 2.

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Комп'ютерна верстка: к.т.н., доцент Болтянська Н. І.

Коректори:
Лівик Н. В.

Підписано до друку 10 грудня 2021 р. друк. Rizo.
Друкарня ТДАТУ
29,5 умов. друк. арк.



ЗМІСТ

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

- В. М. Кюрчев, С. І. Мовчан, О. В. Бережецький, В. М. Ваврикович* 1
Оцінка стану відкладень на робочих металевих поверхнях системи водоохолодження оборотного тепловодопостачання
- С. І. Пастушенко, М. Б. Клендій, О. М. Троханяк* 2
Дослідження крутного моменту гвинтового конвеєра з лопатевим робочим органом
- О. Г. Скляр, Р. В. Скляр* 3
Біоконверсні технології прискореної переробки відходів тваринництва в екологічно безпечні добрива
- Б. А. Волик, Г. В. Теслюк, А. В. Коновий, Є. І. Лепеть* 4
Методика прогнозування на проектному етапі якісних показників роботи ґрунтообробного знаряддя
- D. Zhuravel* 5
Research of lubricant properties of used tractor motor oils
- S. Romanenko, Ya. Andriievska* 6
Technical inspection and calculation of the wooden frame of the building for loading capacity
- В. І. Банга* 7
Теоретичні дослідження потужності процесу дозування індивідуальним дозатором з конусно-лопатевим робочим органом
- В. В. Дідур, Є. А. Петриченко, В. Є. Гуцуляк* 8
Аналіз зносів і дефектів колінчастого валу компресора автомобіля та способів їх усунення
- Н. І. Болтянська, І. Ю. Маніта, Н. Г. Серебрякова* 9
Дослідження залежності якості молока від технології доїння
- О. Д. Деркач, Д. О. Макаренко, Є. С. Муранов, А. В. Лободенко* 10
Підвищення довговічності рухомих з'єднань посівних машин впровадженням прогресивних конструкційних матеріалів



- Л. М. Чернишова, С. І. Мовчан* 11
Забезпечення екологічної безпеки поводження з рідкими відходами підприємств аграрного сектору країни
- І. М. Грицаєнко, Г. І. Грицаєнко* 12
Технічне забезпечення аграрного виробництва: еколого-економічний аспект
- О. Г. Скляр, Р. В. Скляр, С. М. Григоренко* 13
Моделювання та оптимізація річного обороту стада великої рогатої худоби
- Б. В. Болтянський, О. С. Колодій, А. О. Парієв, О. О. Дробишев
Т. М. Коротченко* 14
Визначення енергоємності процесу розкидання стебельчастого матеріалу з рулонів
- А. С. Комар* 15
Сучасні запатентовані способи переробки посліду птахів
- Д. П. Журавель, А. М. Бондар, Г. І. Дашивець, В. В. Паніна* 16
Обґрунтування швидкісних параметрів роботи машинно-тракторного агрегату
- Н. І. Болтянська, О. В. Болтянський, О. М. Орел, Т. А. Непарко* 17
Дослідження впливу технологічного середовища на роботу гомогенізаторів
- В. В. Дідур, Т. О. Кутковецька, О. В. В'юник, В. В. Паніна* 18
Підвищення ефективності експлуатації меліоративних машин
- О. С. Колодій, О. В. Сушко* 19
Изменение работы резания под влиянием нанесенного на обрабатываемую поверхность покрытия
- Г. І. Грицаєнко, І. М. Грицаєнко* 20
Розробка інвестиційних проєктів аграрного виробництва: орієнтація на сталий розвиток
- О. В. Кофанова, О. Є. Кофанов, А. О. Синяговський, В. А. Іванов,
А. І. Гузан, А. Ю. Борсук* 21
Контроль фізико-хімічних властивостей палив, паливних композицій і відновлених олив за допомогою експрес-методів



О. О. Дереза, Б. В. Болтянський, С. В. Дереза 22
Використання мобільних кормороздавачів-змішувачів на фермах ВРХ як засіб підвищення продуктивності худоби і економії кормів

Р. І. Барабаш, М. А. Михалюк 23
Аналіз залежностей параметрів та показників ефективності технологічного процесу ТО-2 та ТО-3 тракторів ХТЗ–16131

Л. О. Болтянська 24
Сучасний стан та тенденції регіонального ринку молока

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

О. В. Василюшина, А. О. Чернега, О. С. Рибчак 25
Розробка сорбету функціонального призначення

Л. В. Фіалковська 26
Ефективні способи очищення соняшникової олії від домішок

Л. М. Крижак 27
Роль інновацій та інноваційного процесу в розвитку харчової промисловості України

А.В. Антоненко, Г.А. Толок, Т.В. Бровенко, Ю.В. Земліна, О. В. Василенко, Н. М. Стукальська 28
Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів з апельсиновим пектином

О. В. Пахомська 29
Харчові продукти - проблеми якості та безпечності

О. В. Василюшина 30
Щільності плодів вишні за обробки полісахаридними композиціями

Н. В. Камсуліна, Т. С. Желева 31
Дослідження фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей нативних та модифікованих крохмалів

Igor Mazurenko, Zhengzheng Shao, Yangui Xie 32
The plant raw materials and medicinal plants for children's functional foods, safety studies



ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

- О.А. Климчук, Г.В. Лужанська, В.В. Кандєєва, І.В. Аксьонова,
І.В. Борохов* 33
Шляхи підвищення енергоефективності роботи тепломасообмінних установок систем низькотемпературного комбінованого опалення при використанні альтернативних джерел енергії
- В. М. Боярчук, С. В. Коробка, Р. Є. Кригуль, М. І. Бабич,
І. Г. Стукалець* 34
Обґрунтування конструкції геліотермічних установок на прикладі повітряного геліоколектора
- І. І. Сілі, О. Ю. Азархов* 35
Дослідження електромагнітного забруднення від ліній електропередач напругою 750кВ
- І. П. Назаренко, В. Л. Іконніков, А. Б. Чебанов, С. В. Дубініна* 36
Дослідження енергоефективності процесу в електролізерах з електролітиною мембраною
- М. В. Постнікова, О. В. Ковальов, В. О. Петров* 37
Дослідження завантаження енергетичного обладнання робочих машин зернопунктів
- О. І. Лобода, Д. М. Нестерчук* 38
Модель автоматизованого комплексу контролю силових кабельних ліній для нечіткої системи оцінки стану ізоляції
- І. О. Попова, О. В. Ковальов* 39
Визначення напруги зміщення нейтралі як діагностичного параметра режиму роботи асинхронного двигуна
- І. П. Назаренко, Р. В. Кушлик, Р. Р. Кушлик, М. І. Стручаєв* 40
Аналіз електродних систем та конструкцій апаратів для очищення олій в електричному полі
- І. О. Попова, С. Ф. Курашкін* 41
Мікропроцесорний пристрій моніторингу та захисту трифазного асинхронного двигуна



УДК [504.06:628.4.038]:631.11

Л. М. Чернишова, к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0003-3262-921X

С. І. Мовчан, к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0001-8665-482X

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

e-mail: liudmyla.chernyshova@tsatu.edu.ua

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОВОДЖЕННЯ З РІДКИМИ ВІДХОДАМИ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ КРАЇНИ

Анотація. Розглянуто питання забезпечення екологічної безпеки при поводженні з рідкими відходами, які утворюються на промислових підприємствах. Збільшення обсягів споживання води і водних ресурсів, використання різних речовин при обробленні, нейтралізації, утворення нових хімічних з'єднань потребують удосконалення технології і технологічних рішень, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки поводження з рідкими відходами.

Авторами пропонується використання основних компонентів: соди кальцинованої, метасилікат натрію, тринатрій фосфату, триполіфосфату натрію, пірофосфату натрію а також поверхнево активні речовини (ПАР) (синтамід) і акілсульфатів на основі синтетичного миючого розчину «Лабомід-101», які доводять ефективність не лише зневоднення осадів, а й подальшу утилізацію в рамках існуючих інженерно-технологічних рішень.

Ключові слова: синтетичні миючі речовини, відпрацьовані миючі розчини, сода кальцинована, метасилікат натрію, тринатрій фосфат, триполіфосфат, метасилікат натрію, поверхнево-активні речовини.

Постановка проблеми. Забезпечення екологічної безпеки у водогосподарському комплексі країни, є важливою, не лише народно-господарською проблемою, а й техніко-технологічною. Вирішення цілого комплексу задач й завдань можливо із застосуванням новітніх технологій і обладнання, які в повній мірі задовольняють умовам експлуатації водоочисного обладнання.

Насамперед це стосується використання води і водних ресурсів, які використовуються у водному господарстві промислових підприємств. А також використанню відповідних технологічних рішень, які забезпечують вирішення поставлених задач й завдань.



Розроблені інженерно-технічні рішення, спрямовані на повне та/або часткове вилучення шкідливих забруднень, їх нейтралізацію, або створення для захоронення на відповідних майданчиках тощо. Комплексний підхід, стосовно поводження з рідкими відходами промислових підприємств визначає актуальність і прикладний характер обраного напрямку наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень. Серед вітчизняних спеціалістів, що вирішували питання екологічної безпеки при утилізації та переробленні рідких відходів промислових підприємств, є питання зневоднення осадів міських стічних вод на мулових майданчиках і методи вдосконалення їх роботи. Займалися цим питанням видатні науковці та інженери: С. В. Яковлев, А. Я. Олейник, С. М. Епоян, Н. Н. Веригин, Н. С. Болотских, М. В. Коринько, Р. Ч. Аграноник, Е. В. Двинских, А. И. Терещук, И. С. Туровський, А. З. Евілевич, Т. А. Басова, А. Е. Сорокина та ін.

Питаннями наукових досліджень, поводження з рідкими відходами промислових підприємств, займались науковці і спеціалісти, як у нас в країні так, і за кордоном. Наприклад, М. М. Abdulredha, S. H. Aslina, M. Nikkhah, T. Tohidian, M. R. Rahimpour, A. Jahanmiri, H. Sunab, Q. Wangab, X. Liab, X. Hec, K. Tonga, Y. Zhanga, P. K. Chu.

Авторами запропоновано очищення стічних вод хімічними методами з використанням поверхнево-активних речовин. Досліджено очищення стічної води, із вмістом масел і нафтопродуктів, яка за рахунок утворення емульсійних розчинів, впливає на стан навколишнього природного середовища [1].

Досліджено процеси деемульгації водно-масляних емульсійних розчинів. Ефективність деемульгації становить 90%, зменшення часу на осаджування, необхідне для розділення частинок водно-масляної емульсії досягається за рахунок нанотехнологій із використанням наночастинок диоксиду титану [2].

Авторами пропонується технологія видалення нафти і мастильних матеріалів за рахунок використання поліефір-полікватерного емульгатору [3].

Переваги видалення нафтопродуктів досягаються за рахунок використання хлориду кальцію (CaCl_2) з одночасним використанням катіонітових з'єднань [4].

Стабільність видалення масла й мастильних матеріалів досягається при обробленні стічних вод з використанням відцентрових контакторів. Досліджено вплив швидкості ротора відцентрового контактора на швидкість потоку на вході, температуру стічних вод із вмістом мастила і густину на ефективність розділення водно-масляної емульсії [5].

Авторами робіт були запропоновані різні методи утилізації стічних вод гальванічних підприємств. Так, одним з методів був метод



виготовлення вогнетривів на основі зневоднених осадів гальванічних цехів з використанням продукту реакції [6-8].

Формулювання мети статті. Ефективне й екологічно безпечне поводження з рідкими відходами вирішує пов'язані між собою задачі й завдання, які спрямовані на повне та/або часткове забезпечення екологічної безпеки

Мета досліджень полягає у забезпеченні екологічної безпеки при поводженні з рідкими відходами за рахунок дослідження їх кількісного і якісного складу, а так удосконалення технологічної схеми щодо їх комплексної переробки.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні задачі й завдання:

1. Провести аналіз використання хімічних речовин і визначити склад хімічних компонентів на основі синтетичних миючих розчинів, які використовуються при обробленні стічних вод промислових підприємств.

2. Удосконалити технологічну схему оброблення стічних вод, на основі синтетичних миючих розчинів, які забезпечують комплексне поводження з рідкими відходами промислових підприємств.

Основна частина. Використання хімічних речовин в технологіях водопідготовки і водовикористання, а також утилізації відходів – найбільш простий та надійний спосіб забезпечення повного циклу в системах оборотного водопостачання.

Наприклад, спосіб використання легкого та пористого бетону, що виготовлено із золи осаду, який складається із шлаку та бетону, що використовується із золи теплових електричних станцій, хімічний склад якої відповідає відповідним стандартам, склад пористого бетону – цемент: зола : пудра алюмінієва: вода (кг) = 300 : 475 : 0,6 : 200 [9].

Необхідно також відзначити напрямки використання відходів виробництва, які утворюються на цих же та/або суміжних підприємствах водогосподарського комплексу країни.

У способі змащування для форм, для підвищенні якості та міцності залізобетонних виробів, використовується 60 – 90 мас. % водного розчину відпрацьованого миючого розчину «Лабомід» густиною 1,050–1,100 г/м з коефіцієнтом поверхневого натягу $(30...50) 10^{-3}$ кг/с², із вмістом 10 ... 20 г/л емульсованих мастил та 10...40 мас. % мікронаповнювача – цементного пилу - продукту винесення із печей. При використанні змащування для виробів, його зовнішня поверхня категорії А₄ твердістю поверхні 15,9 МПа [10].

Використовуючи останні напрямки, авторами проведено лабораторні дослідження і отримано наступні результати, щодо використання синтетичних миючих розчинів на основі «Лабомід-203» і «Лабомід-101» (табл. 1).



Таблиця 1

Хімічний склад синтетичного миючого розчину, за рахунок використання «Лабомід-203» та «Лабомід-101»

Основний компонент	основа синтетичної миючої речовини					
	«Лабомід-203»		«Лабомід-101»			
	Хімічна формула	Масова (вагова) доля, %	Хімічна формула	Масова (вагова) частка, %		
Сода кальцинована	Na_2CO_3	50	Na_2CO_3	50	50	50
Метасилікат натрію	Na_2SiO_3	10	Na_2SiO_3	10	10	10
Тринатрій фосфат	Na_2PO_3	20	Na_2PO_3	30	20	10
Триполіфосфат натрію	$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$	5	$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$	-	10	10
Пірофосфат натрію	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	5	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	-	-	10
ПАР	синтамід	8	синтамід	8	8	8
Алкілсульфати	-	2	-	2	2	2

В табл. 1 наведено хімічний склад і масова (вагова) доля синтетичного миючого розчину, які досліджено на основі «Лабомід-203» і «Лабомід-101». Таким чином, найбільш оптимальним при використанні синтетичних миючих речовин є «Лабомід-101». При цьому, його вагова частина розподіляється, згідно наведених табличних даних. Рівномірне розподілення, між «натрієвою групою» хімічних речовин, пов'язано з їх однаковим впливом на миючу спроможність. А ефективність, яка досягається при їх використанні, в певній мірі поширює технологічні можливості використання синтетичних миючих речовин для широкого спектру забруднень.

Співвідношення хімічних компонентів до однієї вагової частини Cr^{6+} і ефективність очищення стічних вод, для всіх хімічних речовин, які використано при дослідженні, наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Співвідношення хімічних компонентів до однієї вагової частини Cr^{6+} і ефективність очищення стічних вод

Співвідношення хімічних компонентів до Cr^{6+}		1,0	відсоток
1		2	3
Na_2CO_3	сода кальцинована	0,25 ... 2,5	88...91%
Na_2SiO_3	метасилікат натрію	0,05 ... 0,5	87...92%
Na_2PO_3	тринатрій фосфат	0,15 ... 1,5	89...92%
$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$	триполіфосфат натрію	0,15 ... 1,5	89...92%
$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	Пірофосфат натрію	0,15 ... 1,5	89...92%
синтамід	ПАР	-	-
-	Алкілсульфати	-	-



Продовження таблиці 2

1		2	3
ПАР	поверхнево-активні речовини	0,15 ... 0,5	85...90%
$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	пірофосфат натрію	0,05 ... 0,5	86...91%
Na_2CO_3	сода кальцинована	0,25 ... 2,5	88...91%
$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$	триполіфосфат натрію	0,15 ... 1,5	89...92%
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	сірчанокиисле закисне залізо	0,10-0,15	88...91%
HNO_3	їдкий натр	0,15...150	87...91%
Al^3	-	10...100	86...92%
-	сталева стружка	50...100	85...90%

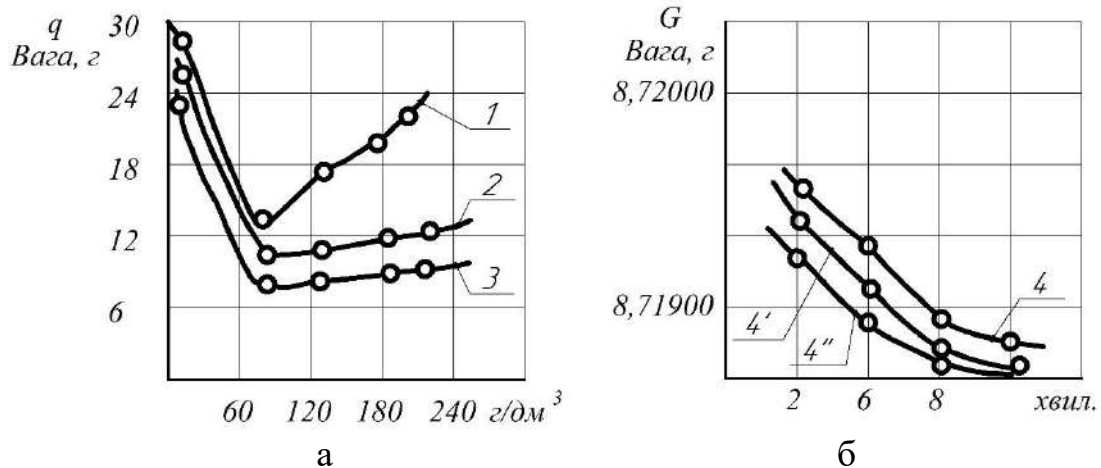
Кількісне співвідношення хімічних компонентів до однієї частини Cr^{6+} і ефективність очищення стічних вод створюють умови для автоматизації виробничих процесів. В тій частині, що можливо використання одного дозатора для всіх речовин разом, або використання на кожний компонент окремого дозатора. Остання обставина значно спрощує умови в використання хімічних компонентів в технології водообробки.

Кількісні показники вагової зміни ваги мастила q , нанесеної на пластину в залежності від концентрації емульгованої олії в миючому розчині на основі "Лабоміду-203" з вмістом 40 г/дм^3 і кінетики зміним ваги пластини G з нанесеним мастилом на основі відпрацьованих миючих розчинів з концентрацією емульсованого масла (г/дм^3) при додатковому перемішуванні розчину нанесено на рис. 1.

Отримані залежності зміна ваги мастила q , нанесеної на пластину в залежності від концентрації емульгованої олії в миючому розчині на основі "Лабоміду-203" з вмістом 40 г/дм^3 визначили граничні умови для значень: $80, 129$ і 160 г/дм^3 (рис. 1, а) на рівні $70...75 \text{ г/дм}^3$, що забезпечує певний «перехід» від якісних показників до кількісних. Кількість визначається умовами утворення й накопичення забруднень, що обмежує ефективність подальшого приготування мастила на основі відпрацьованих миючих розчинів, водомасляних емульсій і масломістких шламів.

Залежності зміни ваги пластини G з нанесеним мастилом на основі відпрацьованих миючих розчинів з концентрацією 200 г/дм^3 емульсованого масла (рис. 1, б) наочно доводять, що оптимальна кількість обмежена 200 г/дм^3 встановлює вагові межі використання цього компоненту.

Розроблена технологічна схема приготування мастила на основі відпрацьованих миючих розчинів, водомасляних емульсій і масломістких шламів. Установка для приготування мастила буде працювати наступним чином.

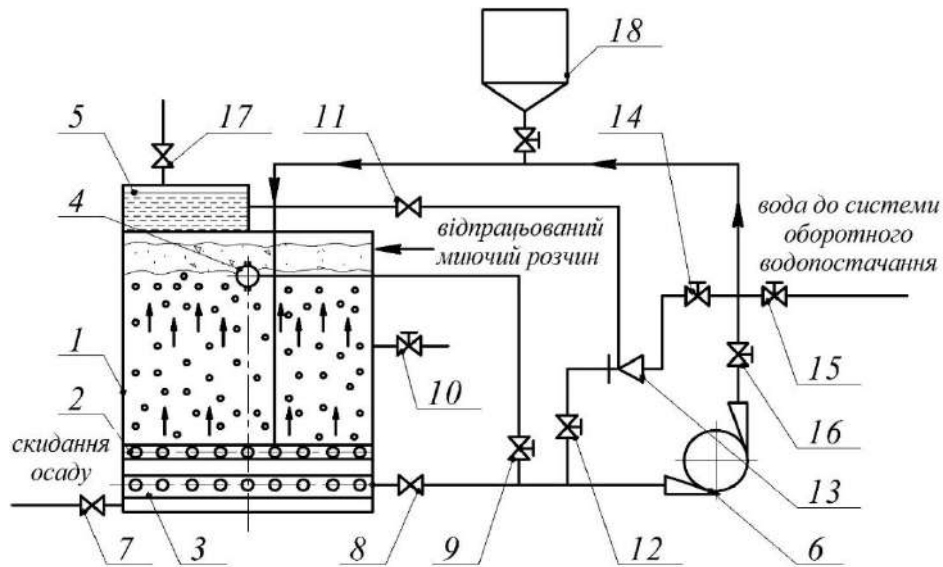


а – зміна ваги мастила q , нанесеної на пластину в залежності від концентрації емульгованої олії в миючому розчині на основі "Лабоміду-203" з вмістом 40 г/дм^3 ; б - кінетика зміни ваги пластини G з нанесеним мастилом на основі відпрацьованих миючих розчинів з концентрацією емульсованого масла (г/дм^3): 1 – 80; 2 – 120; 3 – 160; 4 – 200, в залежності від часу перемішування.

Рисунок 1. Кількісні показники вагової зміни і зміни кінетики при додатковому перемішуванні розчину

Відпрацьований миючий розчин після попереднього освітлення від грубодисперсних домішок насосом перекачується в збірник-емульгатор, а масляний відходи транспортуються в приймач відпрацьованого масла, який з'єднаний з ежекторним пристроєм. При роботі насоса частина відпрацьованого миючого розчину буде надходити з напірного трубопроводу на ежектор, в якому створюється дозвіл. При цьому обсяг масла, який встановлюється в залежності від початкової концентрації миючого розчину змішується в дифузорі ежектора і надходить у всмоктуючий патрубок насоса для додаткового перемішування в корпусі насоса. Цим підвищується високий ступінь емульгування масла, що підвищує якість приготування мастила. Далі суміш мастила і відпрацьованого миючого розчину надходить до збірки-емульгатор через перфоровану трубу, встановлену в його нижній частині. Частина деемульгированного масла спливає в верхню частину збірника-емульгатора і через перфоровану збірну трубу, з'єднану зі всмоктуванням патрубком насоса надходить для повторного перемішування.

В табл. 3 наведено вміст забруднень у відпрацьованому миючому розчині з відповідною концентрацією у водному розчині.



1 - збірник-емульгатор; 2 - розподільна труба; 3 - всмоктувальна перфорована труба; 4 - труба повторного збирання деемульгованого масла; 5 - збірник відпрацьованого масла і водомасляних емульсій; 6 - відцентровий насос; 7 - вентиль скидання осаду; 8 - вентиль подачі миючого розчину; 9 - вентиль повторного (додаткового) перемішування; 10 - вентиль для відбору проби; 11 - вентиль дозування відпрацьованого масла; 12 - вентиль подачі суміші на перемішування; 13 – ежекторний пристрій; 15-вентиль подачі мастила на споживання; 16-вентиль відключення напірної лінії; 17- скидання відпрацьованого мастила та водомасляної емульсії; 18 – миючий розчин.

Рисунок 2. Принципова схема приготування мастила на основі відпрацьованих миючих розчинів, водомасляних емульсій і масломістких шламів:

Таблиця 3

Вміст забруднень у відпрацьованому миючому розчині з концентрацією 8...20 г/л в 15...30% водному розчині

Органічні домішки	Мінеральні домішки	Склад органічної частини				
		масла	смоли	окси-кислоти	асфальт-тени	карбонати
1	2	3	4	5	6	7
58,5	5,9	33,9	14,2	1,2	1,0	1,1
58,25	5,85	33,7	14,18	1,18	0,95	1,09
58,0	5,80	33,5	14,15	1,16	0,90	1,07
57,75	5,75	33,3	14,12	1,14	0,85	1,05
57,5	5,70	33,1	14,10	1,12	0,75	1,03



Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
57,25	5,65	33,0	14,05	1,10	0,70	1,01
57,0	5,85	34,45	15,75	1,35	1,12	1,12
59,0	5,85	33,55	14,15	1,25	1,15	1,10
58,75	5,80	33,5	14,15	1,16	0,90	1,07
58,50	5,75	33,3	14,12	1,14	0,85	1,05
58,25	5,70	33,1	14,10	1,12	0,75	1,03
57,55	5,35	32,25	13,75	1,05	1,10	1,15
93,5	39,2	68,1	49,2	13,2	16,6	29,2
93,0	37,5	66,5	47,5	13,15	15,75	29,0
92,75	35,5	64,75	45,5	13,10	15,25	28,5

Таким чином, забезпечення екологічної безпеки при обробленні рідких відходів промислових підприємств вирішує важливу народногосподарську проблему, яка полягає у зменшенні навантаження на водні об'єкти країни і зменшенні антропогенного навантаження на природне середовище.

Висновки.

1. На основі використання СМР авторами запропоновано кількісне співвідношення наступних речовин: сода кальцинована, метасилікат натрію, тринатрій фосфат, триполіфосфат натрію, пірофосфат натрію а також пар (синтамід) і алкілсульфати.

Таке співвідношення дозволяє проводити оброблення рідких відходів за різними еколого-безпечними технологічними рішеннями.

2. Збільшення кількості хімічних речовин, які використовуються в технологічному рішенні, дозволяє поширити застосування різноманітного технологічного обладнання. При чому, використання технологічного обладнання, вирішується окремо в залежності від кількісного і якісного складу стічних вод.

3. Визначений відсоток введення хімічних компонентів до одиниці шестивалентного хрому, дозволяє зменшити об'єми зневодненого осаду і його подальше перероблення та/або утилізацію.

4. Удосконалена технологічна схема, за рахунок введення окремих додаткових елементів, дозволяє забезпечити точність подачі реагентів, за рахунок використання дозатора/дозаторів для подачі хімічних компонентів.

Список використаних джерел

1. Abdulredha M. M., Hussain S. A., Abdullah L. C. Overview on petroleum emulsions, formation, influence and demulsification treatment techniques. *Arabian Journal of Chemistry*. 2020. Vol. 13, № 1. P. 3403-



3428. DOI: 10.1016/j.arabjc.2018.11.014.

2. Nikkhah M., Tohidian T., Rahimpour M. R., Jahanmiri A. Efficient demulsification of water-in-oil emulsion by a novel nano-titania modified chemical demulsifier. *Chemical Engineering Research and Design*. 2015. Vol. 94. P. 164-172. DOI: 10.1016/j.cherd.2014.07.021.

3. Sun H., Wang Q., Li X., He X. Novel polyether-polyquaternium copolymer as an effective reverse demulsifier for O/W emulsions: Demulsification performance and mechanism. *Fuel*. Vol. 263. 116770. DOI: 10.1016/j.fuel.2019.116770.

4. Tong K., Zhang Y., Chu P. K. Evaluation of calcium chloride for synergistic demulsification of super heavy oil wastewater. *Colloids and Surfaces: Physicochemical and Engineering Aspects*. 2013. Vol. 419. P. 46-52. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2012.11.047.

5. Hao M., Bai Z., Wang H., Liu W. Removal of oil from electric desalting wastewater using centrifugal contactors. *Journal of Petroleum Science and Engineering*. 2013. Vol. 111. P. 37-41. DOI: 10.1016/j.petrol.2013.10.017.

6. Синюшкин А. Н., Супрунчук В. И., Иванюк Е. В., Костоглод О. Б. Утилизация гальванических шламов. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. 2012. № 2/14 (56). С. 58-61.

7. Мовчан С. І., Чернишова Л. М. Забезпечення екологічної безпеки утилізації осадів стічних вод шляхом отримання вогнетривів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2021. Вип. 11, т. 1. DOI: 10.31388/2220-8674-2021-1-11.

8. Chernyshova L., Movchan S., Eroyan S. Utilization of Galvanic Enterprises Sewage. *Material Science Forum*. 2021. Vol. 1038. P. 282-289. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.1038.282.

9. Дрозд Г. Я., Изотов Н. И., Маслак В. Н. Технико-экономические записки по проблеме утилизации осадков городских и промышленных сточных вод. Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. 340 с.

10. А. с. 1668151 СССР, МКИ В28 В7/38. Смазка для форм / Н. И. Бунин, Л. И. Дворкин, И. А. Шамбан. № 466452/33; заявл. 30.03.89; опубл. 07.08.91. Бюл. № 29.

Стаття надійшла до редакції 14.11.2021 р.

L. Chernyshova, S. Movchan
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

**ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF BEHAVIOR WITH LIQUID
WASTE OF ENTERPRISES OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF
UKRAINE**

Summary

The issue of ensuring environmental safety when dealing with liquid waste generated at industrial enterprises is considered. An increase in the consumption of water



and water resources, the use of various substances in processing, neutralization, and the formation of new chemical compounds requires improvement of technology and technological solutions aimed at ensuring the environmental safety of behavior with liquid waste.

The authors propose the use of the main components: soda ash, sodium methylsilicate, trisodium phosphate, sodium tripolyphosphate, sodium pyrophosphate, as well as surfactants (surfactants) (synthamide) and alkyl sulfates based on the synthetic detergent solution "Labomid-201", which prove the effectiveness of not only waste dehydration, but also further disposal within the framework of existing engineering solutions.

The general technological scheme of preparation of oil on the basis of the spent washing solutions will consist of the receiver of the fulfilled oil which will arrive from a test site of diesel and a collection of oil sludge of a site of washing, a collection emulsifier of oil, the pump for mixing, the ejector device. The spent washing solution after preliminary clarification from coarse impurities is pumped by the pump into the collector-emulsifier, and oil waste is transported to the receiver of the fulfilled oil which is connected to the ejector device. The mixture of oil and waste detergent solution enters the assembly-emulsifier through a perforated pipe installed in its lower part. Part of the demulsified oil floats to the top of the collector-emulsifier and through a perforated collecting pipe connected to the suction pipe of the pump is fed for re-mixing

Key words: synthetic detergents, waste detergent solutions, soda ash, sodium methyl silicate, trisodium phosphate, sodium tripolyphosphate, sodium metasilicate, surfactants.

Л. М. Чернишова, С. И. Мовчан

**Таврический государственный агротехнологический университет
имени Дмитрия Моторного**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОВЕДЕНИЯ С ЖИДКИМИ ОТХОДАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА УКРАИНЫ

Аннотация

Рассмотрен вопрос обеспечения экологической безопасности при поведении с жидкими отходами, образующимися на промышленных предприятиях. Увеличение потребления воды и водных ресурсов, использование различных веществ при обработке, нейтрализации, образовании новых химических соединений требует усовершенствования технологии и технологических решений, направленных на обеспечение экологической безопасности поведения с жидкими отходами.

Авторами предлагается использование основных компонентов: сода кальцинированная, метилсиликат натрия, тринатрий фосфат, триполифосфат натрия, пирофосфат натрия, а также поверхностно-активные вещества (ПАВ) (синтаמיד) и акилсульфаты на основе синтетического моющего раствора «Лабомид-201», которые доказывают эффективность не только обезвоживания отходов, но и дальнейшую утилизацию в рамках существующих инженерно-технических решений.

Ключевые слова: синтетические моющие вещества, отработанные моющие растворы, сода кальцинированная, метилсиликат натрия, тринатрий фосфат, триполифосфат натрия, метасиликат натрия, поверхностно-активные вещества.