Література

1. Вінтонів І.С. Деревинознавство / І.С. Вінтонів, І.М. Сопушинський, А. Тайшінгер. – Львів : Вид-во "Апріорі", 2007. – 312 с.

2. Білей П.В. Керівні технічні матеріали з технології камерного сушіння пиломатеріалів : наук.-практ. видання / П.В. Білей, І.А. Соколовський, В.М. Павлюст, Є.П. Кунинець. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 2010. – 140 с.

3. Білей П.В. Сушіння та захист деревини : підручник / П.В. Білей, В.М. Павлюст. – Львів : Вид-во "Кольорове небо", 2008. – 312 с.

Максымив В.М., Билей П.В., Комбаров А.М., Билей П.П. **Определение припусков на усушку пиломатериалов из древесины явора**

Использована стандартная методика для определения экспериментальным путем величин влажности и плотности: во влажном состоянии, в абсолютно сухом состоянии и условном (базовом) для древесины явора. На основе результатов экспериментальных исследований, обработанных методом математической статистики для нормального закона распределения случайных величин, были выведены зависимости для определения припусков на усушку пиломатериалов из древесины явора. Для практического использования выведенных зависимостей определения припусков на усыхание найдены цифровые значения коэффициентов: полного усыхания, объемного, в радиальном и тангентальном направлениях относительно волокон.

Ключевые слова: плотность, объемная масса, влажность, усыхание, точка насыщения волокон, древесина, явор, физические свойства, припуски на усушку, пиломатериалы.

Maksymiv V.M., Biley P.V., Kombarov A.M., Biley P.P. **The Determination of Machining Allowances for Drying Maple Wood Lumber**

Standard methods for determination of the experimental ways by moisture and density values such as wet, in a completely dry state, and conditional (basic) for maple wood are used. On the basis of experimental results, processed by mathematical statistics for normal distribution of random variables, were derived according to the determination of allowances for shrinkage of maple wood lumber. The numerical values of the coefficients like complete desiccation, surrounding, in the radial and tangential directions to the fibers for practical use of derived dependencies of the determination of allowances for drying lumber are identified.

Keywords: density, bulk density, moisture content, shrinkage, fiber saturation point, wood, maple, physical properties, shrinkage allowances, lumber.

УДК 628.4:544.4

Проф. Л.І. Челядин, д-р техн. наук – Івано-Франківський НТУ нафти і газу

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ШЛАКОШЛАМОВИХ ВІДХОДІВ У МАТЕРІАЛ З ОЧИЩЕННЯ ВИКИДНИХ ГАЗІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Наведено кількість техногенних відходів та їх перетворення у вуглецевомінеральні матеріали (ВММ) для очищення викидних газів транспортних засобів. Термооброблення сировинної суміші з шлаків і гідроксидів металів, які присутні в шламах водоочищення гальванічних стоків, спричинює утворення феритів металів на поверхні гранул ВММ. Встановлено, що вміст компонентів сировинної шихти впливає на технологічні параметри процесу утворення з гранул ВММ і блока нейтралізатора. На основі експериментальних даних показано, що за температур 600-850 °С утворюються ВММ, які за фізико-хімічними показниками можуть використовуватись для очищення викидних газів автотранспорту від CO, NO_x та інших.

Ключові слова: довкілля, адсорбція, шкідливі компоненти, сорбент, сировинна суміш, ферити, газоочищення.

Вступ. Кількість золошлакових відходів в Україні становить близько 2,8 млн т на рік, зокрема на Прикарпатті – 745 тис. т, із них або 51,6 % займають відходи пилогазоочищувальних споруд ТЕС (золошлаки) та водоочисних установок (шлами) [1]. Викиди від моторних агрегатів транспорту (рухомі джерела забруднення) в атмосферу становили 2313,8 тис. тонн забруднювальних речовин у 2010 р. в Україні, із них в Івано-Франківській області – 53,6 тис. тонн. Велика кількість техногенних відходів, які зберігаються на значних територіях та забруднюють ґрунти, а також викиди в атмосферу шкідливих компонентів і забруднених стічних вод у водні ресурси, значно впливають на здоров'я населення, біорозмаїття флори і фауни та екологічну безпеку [2].

Для очищення викидних газів промисловості та транспортних засобів від екологічно шкідливих компонентів, згідно з даними [3], застосовують пористі матеріали (цеоліти, активоване вугілля та інші) з розміром пор 3-5 нм та, відповідно, питомою поверхнею від 150 до 800 $м^2$/г. Перспективи каталітичного очищення газових викидів від шкідливих компонентів наведено в огляді [4], де описано багато технологій і матеріалів для очищення газів методом каталітично-адсорбційного процесу. Такі технології використовують мало через технологічні недоліки (високий тиск, температура) і дороговизну адсорбентів.

Для очищення від конкретного шкідливого компонента, що викидається у довкілля, необхідно використовувати сорбційний матеріал із певною пористою структурою та питомою поверхнею. Отож, розроблення нових технологій перероблення золошлакошламів, вдосконалення методів, устаткування та сорбційного матеріалу для очищення викидних газів, які поступають в атмосферу, є актуальною темою сьогодення.

З літературних джерел відомо, що очищення викидних газів моторних агрегатів проводять у нейтралізаторах, які вміщають матеріали, що проявляють сорбційно-каталітичні властивості, і виготовляються з використанням благородних металів [5]. Зарубіжні методи очищення викидних газів підприємств (об'єктів) та транспортних засобів від токсичного карбону (II) оксиду та інших шкідливих сполук ґрунтуються на використанні каталізаторів [6], що є досить дорогими, бо містять рідкісні метали (платина та інші), та є енергоємні технологічно. У публікації [7] запропоновано технологію нанесення Pt, Ru, і Pd на поверхню монолітних кордієритових носіїв з попереднім покриттям поверхні сот квадратного перерізу $A1_20_3$. Автори [8] пропонують одержувати волокнисті матеріали для нейтралізатора очищення викидних газів автотранспорту з мікродроту нержавіючої сталі діаметром 0,05 мм, яку покривають електролітично Ru і Re послідовно по 0,4 % кожного. Для зменшення токсичності викидних газів, що утворюються у процесі окиснення вуглеводневого палива, використовують нейтралізатори [9], які заповнені каталізатором, що виготовлений методом гальвано-плазмового оброблення оксидів алюмінію з подальшим просочуванням розчином нітратів активних компонентів. Спосіб отримання блокових каталітичних матеріалів [10] передбачає просочування блокової основи каталізатора розчином солей рідкісних і благородних металів, які є дорогими, а процес складний і довготривалий. Результати досліджень каталітично-сорбційної активності дрібнодисперсних феритних сумішей одержані в процесі утворення

ВММ [11]. На основі проведених лабораторних досліджень встановлено, що такі феритні суміші забезпечують ступінь очищення від H_2S "70 %. Для зменшення вартості нейтралізаторів з очищення викидних газів транспортних засобів та спрощення технології їх одержання, наведено дослідження з отриманням їх з техногенних шлакошламових і гірничих відходів.

Мета роботи – встановлення компонентного складу сировинної суміші та параметрів одержання матеріалу блоку нейтралізатора з техногенних відходів для очищення викидних газів транспортних засобів.

Теоретичні та експериментальні дослідження. Для досліджень з технології одержання блочного матеріалу нейтралізатора викидних газів використали сировинну суміш зі шлаку ТЕС, шламу водоочищення гальванічного виробництва підприємства, а також органічні шлами водоочищення і глинисті відходи відкритого кар'єру сірчаного рудника, які мають зазначений середній склад, що наведений в табл. 1.

Табл. 1. Хімічний склад компонентів шихти для блоку нейтралізатора

Компонент шихти, %	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO + MgO	Na_2O+K_2O	C_xH_y	Cr_2O_3	CuO+NiO	H_2O+інші
Шлак	55,6	22,20	7,7	5,36	2,52	0,04	0,01	0,08	6,49
Глина	53,2	18,80	6,9	5,10	0,50	-	0,10	-	15,40
Шлам	14,4	7,85	44,1	7,15	1,02	1,20	6,43	2,27	15,50
Органіка	2,8	1,40	1,3	0,87	0,73	90,50	-	-	2,40

Фізико-хімічний аспект технології в тому, що глинистий компонент відходів і шлак ТЕЦ у процесі обпалу гранул шихти відбувається переструктуризація високоглиноземнистої пористої кристалічної фази й утворюються вуглецево-мінеральні матеріали (ВММ). Перетворення, які відбуваються під час термооброблення гранул шихти блоку нейтралізатора, теоретично можна описати такими фізико-хімічними процесами, враховуючи температуру термооброблення та склад шихти:

$$3Al_2O_3 + 2SiO_2 \rightarrow 3Al_2O_3 \times 2SiO_2 \text{ (муліт)},$$

$$CaO + Al_2O_3 + 2SiO_2 + Fe_2O_3 \rightarrow 2FeO \times CaO \times Al_2O_3 \times 2SiO_2.$$

Гідроксиди металів, які є у шламах водоочищення стоків гальваніки, реагують між собою за загальним хімічним рівнянням з утворенням феритів

$$CuOH)_2+Ni\,(OH)_2+Cr\,(OH)_3+7Fe\,(OH)_3 \rightarrow Cu\,(FeO_2)_2+Ni\,(FeO_2)_2+Cr\,(FeO_2)_3+14H_2O,$$

що підтверджено результатами рентгеноструктурних аналізів, які за даними [5, 6] проявляють каталітично-сорбційні властивості.

Метод одержання ВММ для газоводоочищення включає диспергування, змішування неорганічних і органічних речовин, їх формування, осушення, термообробку, охолодження. Змішування компонентів суміші-1 (основи гранул) проводили в лабораторному млині за такого їх вмісту, мас. %: золошлак – 45,5-48,2 (Б); глинистий компонент – 12,6-19,0 (Г); органічний матеріал – 5,1-9,8 (С); гідроксиди металів – 27,0-31,0 (Л). З млина суміш поступає в апарат для формування гранул, де відбувається формування основи матеріалу, а наприкінці формування подається суміш-2 шламу водоочищення, яка включає, мас. %: гідроксид заліза (III), гідроксид міді (II), гідроксид хрому (III), гідроксид нікелю (II), глинистий компонент та H_2O, інші в кількості 1-3 % від сформованої маси основи матеріалу. Потім гранули формуються у циліндричні блоки, підсушуються за температури 300-450^{0}С до вологості не більше 2 % і піддаються термообробці за температури 600 -850^{0}С протягом 0,25-0,35 годин. Внаслідок термооброблення шламу з гідроксидів металів, що є у шламі водоочищення, утворюються феритошпінеліди, а вміст значної кількості заліза в основі вуглецево-мінерального матеріалу забезпечує механічну міцність матеріалу.

На основі теоретичних та лабораторних досліджень встановлено [6], що ферити шпінелідної структури, утворені під час утилізації гальваношламових відходів, завдяки наявності аніонних і катіонних вакансій проявлятимуть сорбційні або каталітичні властивості в процесах газоочищення. Компоненти шихти, умови процесу одержання і характеристика вуглецево-мінеральних матеріалів представлено в табл. 2.

Табл. 2. Технологічні параметри одержання ВММ та їх показники

№ експерименту	Склад шихти, %				Температура термооброблення, ^{o}С	Термооброблені гранули		
	основна		кінцева			питома поверхня, м^2/г	пористість, см^3/г	міцність на стиск, МПа
	А/Б	В/Г	А/Б	В/Г1				
2	51/15	21/15	28/14	17/41	575	4,1	0,53	1,6
3	50/16	21/15	29/14	16/40	625	6,8	0,72	2,2
4	50/15	21/15	30/15	16/40	725	6,9	0,79	2,3
5	51/16	17/16	30/12	17/40	780	6,7	0,63	2,1
6	52/15	17/17	31/14	18/41	800	5,2	0,45	1,9

Примітка: А – шлакові матеріали, Б – органічні добавки, В – глинисті відходи кар'єру, Г – шлам очищення гальванічних стоків, Г1 – шлам при кінцевому гранулюванні.

Стадію технології перетворення техногенних відходів у матеріал для нейтралізатора проводили наступним чином. Гранули ВММ після сушки упаковували в металічні циліндричні сітки і піддавали термообробці в інтервалі 600-900 °С з одержанням блока гранул для нейтралізатора, який зображено на рисунку.

Рис. Зображення блока нейтралізатора з гранул ВММ

Експериментальні дослідження з очищення реальних викидних газів ДВЗ за різних режимів роботи двигуна автомобіля та температур у нейтралізаторі плануємо провести на випробувальних стендах автомобільного заводу.

Встановлення таких нейтралізаторів на 100 автомобілях кількість шкідливих речовин з викидними газами теоретично становитиме близько 300 т за рік, які не потраплять в довкілля.

Висновки:

1. Оптимальний вміст компонентів основи гранул шихти такий, ваг.%: шлак – 48-50; органіка –10-12; глинозем – 20-25; шлам гальваніки – 14-16.
2. Кількість шламів гальваніки для поверхневого шару гранул вуглецево-мінеральних матеріалів за розробленою технологією становить 1-3 % від маси гранул.

Література

1. Довкілля Івано-Франківщини у 2010 році // Статистичний збірник. – Івано-Франківськ, 2011. – 150 с.
2. Лабій Ю.М. Геодинамічні процеси і їхня дія на життєдіяльність людей / Ю.М. Лабій, І.І. Мердух, Т.Ю. Крупчук // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : наук.-техн. журнал. – Івано-Франківськ. – 2014. – № 1(9). – С. 16-22.
3. Комаров В.С. Адсорбенты: вопросы теории синтеза и структуры / В.С. Комаров. – Мн. : Изд-во "Беларусская навука", 1997. – 287 с.
4. Трусова Е.А. Состояние и перспективы каталитической очистки газовых выбросов (обзор) / Е.А. Трусова, М.В. Цодиков и др. // Нефтехимия. – 1995. – Т. 35, № 1. – С. 3-24.
5. Філіпов А.З. Промислова екологія (транспорт) / А.З. Філіпов. – К. : Вид-во "Вища шк.", 1995. – 80 с.
6. Жегалин О.И. Каталитические нейтрализаторы транспортных двигателей / О.И. Жегалин, Н.А. Китросский, В.И. Панчишный и др. – М. : Изд-во "Машиностроение", 1979. – 80 с.
7. Джеймс Б., Понд. Нейтрализатор с катализатором комбинированного действия / Джеймс Б., Понд. // Автомобильная промышленность США, 1973. – № 11. – С. 39-46.
8. Катализатор очистки выхлопных газов и способ его получения. Патент США 5017558. МКИ B01 J 29/30. Опубл. 21.05.91.
9. Hightower J.W. Catalysts for automobile emission control / J.W. Hightower // Present at the International Symposium Scientific Bases for the preparation of Heterogeneous Catalysts, Brusseles, October. – 1975. – Pp. 14-17.
10. Дослідження технології одержання феритошпінельних матеріалів та їх каталітичної активності / Л.І. Челядин // Науковий вісник ІМЕ Івано-Франківськ : зб. наук. праць. – 1999. – № 1. – С. 206-208.
11. Бабушкин В.И. Термодинаміка силикатов / В.И Бабушкин, Г.М. Матвеев, О.П. Мчедлов-Петросян. – М. : Стройиздат, 1986. – С. 50-150.
12. Семенов В.В. Обезвреживание шламов гальванических производств методом ферритизации / В.В. Семенов, С.И. Варламова, Е.С. Климов // Экология и промышленность России : науч.-техн. журнал. – 2005. – Январь. – С. 34-36.

Челядын Л.И. **Физико-химические преобразования шлакошламовых отходов в материал по очистке выхлопных газов транспортных средств**

Приведены количество техногенных отходов и их преобразования в углеродминеральные материалы (УММ) для очистки выхлопных газов транспортных средств. Термообработка сырьевой смеси из шлаков и гидроксидов металлов, которые присутствуют в шламах водоочистки гальванических стоков, вызывает образование ферритов на поверхности гранул УММ. Установлено, что содержание компонентов сырьевой шихты влияет на технологические параметры процесса образования из гранул УММ и блока нейтрализатора. На основе экспериментальных данных показано, что при температурах 600-850°С образуются УММ, которые по физико-химическим показателям могут использоваться для очистки выхлопных газов автотранспорта от CO, NO_x и других вредных компонентов.

Ключевые слова: окружающая среда, адсорбция, вредные компоненты, сорбент, сырьевая смесь, ферриты, газоочистка.

Chelyadyn L.I. **The Physicochemical Transformations of Slag-Sludge Waste in the Material of Car Exhaust Gases Cleaning**

A number of man-made waste and its converting into carbon-mineral materials (CMM) for cleaning exhaust gases of vehicles are provided. Heat treatment of the raw mix of slag and metal hydroxides that are present in the sludge of electroplating wastewater purification causes the formation of ferrite metals on the surface of CMM granules. The content of raw blend ingredients is determined to affect the technological parameters of the formation of CMM granules and unit converter based on them. On the basis of experimental data CMM are proved to be formed at the temperatures of 600-850°C that can be used to clean car exhaust gases from harmful components (CO, NO_x, and others) according to the physical and chemical indicators.

Keywords: environment, adsorption, harmful components, sorbent, raw blend, ferrites, gas cleaning.

УДК 338.246

Доц. С.Т. Дуда, канд. екон. наук;
магістрант Н.І. Шеремета – Львівська КА

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРАТЕГІЇ ПОКРАЩЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Розглянуто поняття життєздатності підприємства; встановлено основні параметри, які дають змогу оцінювати стан та перспективні напрями посилення життєздатності підприємства; визначено головні вимоги до розроблення стратегії посилення життєздатності підприємства; виявлено напрями формування елементів стратегії посилення життєздатності суб'єкта господарювання; ідентифіковано головну мету та цілі формування стратегії життєздатності суб'єкта господарювання; визначено засоби організації та контролю діяльності із забезпечення сталої життєдіяльності підприємства.

Ключові слова: життєздатність підприємства, параметри життєздатності, фінансова стійкість, платоспроможність.

Постановка проблеми. У сучасних умовах жорсткої конкурентної боротьби важливим є ефективне функціонування підприємства, тобто визначення його життєздатності. Ця категорія включає широкий перелік властивостей, без наявності яких здійснення діяльності буде неможливим. Умовою життєздатності та основою стабільності стану є стійкість підприємства. Ефективне управління фінансовою стійкістю дає змогу підприємству адаптуватися до умов зовнішнього середовища. Саме тому достатньо актуальним є завдання дослідження забезпечення життєздатності підприємства.

Мета роботи полягає у дослідженні теоретико-методичних і прикладних аспектів забезпечення життєздатності підприємства, формуванні елементів стратегії її покращення.

Виклад основного матеріалу. Забезпечення життєздатності підприємства обумовлює створення таких умов, згідно з якими створено належні можливості функціонування та сталого розвитку підприємства, здійснюється планування та реалізуються заходи, спрямовані на недопущення настання для нього кризового стану. Крім цього, довготривале й ефективне функціонування, розвиток підприємства базуються на стратегічному плануванні, заснованому на спробах керівництва підприємства передбачати результати й фактори його функціонування, запобігати небажаним подіям та попаданню підприємства в ризикові ситуації. Враховуючи, що життєздатність підприємства є складним економічним поняттям та включає не тільки наявні і планові показники, але й базується на минулому, важливо включити роботу з формування системи управління життєздатністю до всіх стратегічних і планових документів підприємства.

Згідно з теорією систем, планування можна розглядати як процес, в якому можливості, ресурси системи пристосовуються до змін зовнішнього й внутрішнього середовища. Таким чином, стратегічне управління життєздатністю