

СПОСОБИ ПРИГНІЧЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ПИЛУ У ВИРОБНИЦТВІ КАЛЬЦИНОВАНОЇ СОДИ

*Морозов О. В., студ. (гр. ХН-262-1, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Прокоф'єва Г. М., к.х.н., доц. (каф. ТНР,В та ЗХТ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто способи осадження виробничого пилу. Запропоновано можливість використання різних технічних миючих засобів для пригнічення виробничого пилу у піногенераторах при виробництві кальцинованої соди.

Ключові слова: виробничий пил, ТМЗ, ПАР, піногенератор, забруднення.

Abstract. Discussed the ways of sedimentation industrial dust. Proposed the opportunity of using various technical detergents for the sedimentation of industrial dust in foam generators in the production of soda ash.

Keywords: industrial dust, TMZ, surfactants, foam generator, pollution.

Вступ. Велика кількість технологічних процесів призводить до утворення дрібних частинок, що знаходяться у твердій фазі(пил), які потрапляючи у повітря виробничого приміщення, досить тривалий час залишаються в підвішеному стані. При виробництві кальцинованої соди, ймовірно утворення виробничого пилу, що являє собою газову суміш повітря та кальцинованої соди (Na_2CO_3), а також сполук важкої соди ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), каустичної соди (NaOH), питної та харчової соди (NaHCO_3), кристалічної соди ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Виробничий пил є одним з поширених несприятливих факторів, що негативно впливає на здоров'я працівників, викликаючи професійні захворювання, а також на навколишнє середовище, забруднюючи довкілля [1].

Аналіз стану питання. Питання, що стосується пригнічення виробничого пилу є актуальним, адже його вирішення дозволяє запобігти професійним захворюванням працівників, а також екологічному забрудненню навколишнього середовища на території виробничої зони та поза нею. При підготовці поверхні для очищення спочатку встановлюється ступінь і характер забруднень, оскільки за них визначається вибір способів очищення, складу миючих засобів, методів оцінки чистоти та інших параметрів.

Мета роботи: розробити можливість осадження виробничого пилу у піногенераторах шляхом використання технічних миючих засобів марок "БОУ", та "ВО".

Методики, матеріали, і результати досліджень. Достатньо ефективним заходом пригнічення пилу є розпорошення піни, що покриває матеріал. Для генерації піни використовують піногенератори зі спеціальними форсунками, що розпилюють воду з піноутворюючою насадкою, яка деполяризує воду, утворюючи велику кількість бульбашок піни [2].

Також досить ефективним засобом боротьби з пилом є пінний спосіб. Його перевагами у порівнянні з іншими способами є зменшення витрат рідини з економічних і технічних потреб, зменшення вторинного пилоутворення, недопустимість перезволоження матеріалів та ін. [3]. Тому пошук сучасніших, більш ефективних поверхнево-активних речовин (ПАР), а, також визначення та дослідження їх піноутворюючих властивостей з подальшою розробкою рекомендацій щодо їх використання у піногенераторах для пригнічення виробничого пилу є актуальним.

Нами розглянуто можливість використання в якості ПАР технічні мийні засоби (ТМЗ) марок "БОУ-1", "БОУ-2", "БОУ-3", які відрізняються високою ефективністю очистки, низьким солемістом, високою стабільністю в часі, низькою корозійною активністю, низькою вартістю, оптимальним піноутворенням, та, відсутністю токсичності і пожежонебезпечності [4].

Ефективність використання ТМЗ марок "БОУ" визначається не тільки очисткою повітря робочої зони від пилу, а і від мазутних домішок, які можуть відкладатись на поверхні пиловловлюючого обладнання [5].

Таблиця 1.

Деякі характеристики піни для різних ТМЗ марок "БОУ"

Тип ТМЗ	Час напіврозпаду, хв	Мийна дія для чистого ТМЗ, %
БОУ-1	80	83,10
БОУ-2	105	82,65
БОУ-3	65	83,50

Визначено способи та закономірності руйнування складних структур забруднень, стабілізованих ТМЗ, з встановленням необхідного ступеня очищення забруднень миючих розчинів.

Відпрацьований миючий розчин ТМЗ БОУ-2 очищується в мобільній установці «Фільтрон» з автоматичним контролем концентрації та коригуванням вихідного миючого розчину. Зважені забруднення безперервно очищуються фільтр-транспорттером, вбудованим в установку «Фільтрон» за рахунок фільтрувального паперового матеріалу з тонкістю очистки 2мкм;

Деемульговані нафтопродукти віддаляються в накопичувальну ємність із застосуванням дискового пристрою (ефект "масляного магніту").

Практично встановлено, що очищення миючого розчину із залишковою забрудненістю нафтопродуктами 17 мг/дм³ придатна багаторазово для подальшого використання.

Ефективність такої технології з багаторазовим використанням миючих розчинів ТМЗ дозволяє поліпшити економічну та екологічну ситуацію в робочій зоні.

При встановленні оптимальних пропорцій реагентів в приготовлених технічних мийних засобах (ТМЗ) досліджувався склад забруднень за допомогою різних хімічних та фізико-хімічних методів(електронного

парамагнітного резонансу, спектрофотометрії, ІЧ-спектроскопії, ЯМР, рентгено-структурного методу, а також електрохімічного методу поляризаційного опору), з використанням яких, був встановлений характер різноманітних забруднень поверхонь, у яких основним є залізо [6].

Найефективнішим очищенням поверхні від забруднень є використання комбінованих способів, в яких використовуються ТМЗ та розчинники. Сутністю цих способів є подача нагрітого мийного розчину під тиском на поверхню техніки. Очищення зануренням розповсюджено використовується з метою очищення забруднених деталей, що мають складні форми.

Ефективністю способу очищення переважно є залежність від складу ТМЗ, що комплексно підтримує промислову чистоту обладнання. Отже, актуальним є розроблення ТМЗ на основі полімерних неіоногенних поверхнево-активних речовин (ПАР) поліфункційної дії, прикладом яких є Tergitol та Vermocoll (ВОН), що мають різну молярну масу (ВО1, ВО3, ВО4, ВО5, ВО10). Спектрофотометричні дослідження у водних розчинах систем Fe (III) – ВОН залежності світлопоглинання від довжини хвилі характеризується однією широкою смугою поглинання у діапазоні хвиль 240-250 нм, яка зміщується в бік високих довжин хвиль зі збільшенням молярних мас ПАР, що в різних концентраційних та кислотно-лужних умовах сприяло встановленню протікання процесів комплексоутворення розчинних сполук.

Математичні розрахунки результатів залежності $A=f\{[LIG]\}$ за методом обмеженого логарифмування Бенга-Френча дали змогу за тангенсом кута нахилу залежності [7]:

$$\lg \left(\frac{A}{A_0 - A} \right) = f \{ \lg [LIG] \}, \quad (1)$$

що відповідає кількості координованих груп лігандів, встановити склад комплексних сполук заліза (III) з Vermocoll. Отримані комплексні сполуки були синтезовані у твердому вигляді та досліджені методом інфрачервоної спектроскопії.

Визначення швидкості корозії методом поляризаційного опору та дослідження мийних властивостей ТМЗ на основі Vermocol показали їх високу мийну активність та корозійну стійкість.

Висновки. Було розглянуто способи осадження виробничого пилу, запропоновано використання ТМЗ для осадження виробничого пилу у виробництві кальцинованої соди. Запропоновані ТМЗ дозволяють суттєво зменшити загальний рівень виробничого пилу у виробничій зоні, переводячи тверді частинки виробничого пилу в рідку форму, запобігти відкладання мазутних домішок на поверхні обладнання, шляхом їх вимивання, а також, є пожежобезпечними та нетоксичними, безпечними в утилізації, проявляють помірну корозійну стійкість та піноутворення.

Другий науковий керівник: Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Запыленность производственной среды как важнейший фактор повреждения профессионального здоровья. 2018. URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/23424>
2. Современные технологии и оборудование для подавления пыли. 2018. URL: <https://os1.ru/article/4316>
3. Меры борьбы с пылью на производстве и ее вредным влиянием на организм работающих людей. 2018. URL: <https://os1.ru/article/4316>
4. Використання мийних композицій у процесах промивки обладнання, що контактує з газотурбінним паливом. 2015. URL: <http://srv.xtf.kpi.ua/z/tnr/n/diplom/bakalavry-2015/knysh-nadiya-khn-11/view>
5. Прокоф'єва Г.М., Сребродольський В.Ю., Книш Н.В.. II міжнародне НПК "Чиста вода". Фундаментальні приклади та промислові аспекти. 8.10.2014, 142 с.
6. Абрамзон Л.А. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение/Л.А. Абрамзон, Л.П. Зайченко и др.- Л.: Химия, 1988. - 200с.
7. Бабко А.К. Физико-химические методы анализа / А.К. Бабко, А.Т. Пилипенко, И.В. Пятницкий. - Москва: Высшая школа, 1988. - 336с.