

І. М. Петрушка, О. Д. Тарасович
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра прикладної екології та збалансованого природокористування

ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

© Петрушка І.М., Тарасович О.Д., 2013

Досліджено перспективність використання відпрацьованих природних сорбентів для виробництва гіпсового в'язучого, їх вплив на реологічні та фізико-механічні властивості.

Ключові слова: сорбенти, адсорбція, стічні води, гіпсові в'язучі.

Studies prospects of using waste to produce natural sorbents gypsum binder, their influence on the rheological and physico-mechanical properties.

Key words: sorbents, adsorption, wastewater, gypsumbinders.

Постановка проблеми

Актуальність та перспективність використання природних дисперсних сорбентів (бентонітів, палигорськитів, глауконітів та цеолітів) у технологічних процесах очищення стічних вод, забруднених синтетичними барвниками достатньо обгрунтовано в багатьох наукових працях [1–4]. Проблема накопичення відпрацьованих сорбентів частково вирішується шляхом відновлення їх сорбційних властивостей для повторного використання в очисних технологічних процесах. Однак оскільки вартість природних дисперсних сорбентів невелика, недоцільно планувати регенерацію відпрацьованих сорбентів, бо вартість регенерування буде на порядок вищою за вартість нового сорбенту. Тому одним з перспективних шляхів утилізації відпрацьованих сорбентів є вивчення можливостей їх використання в будівельній промисловості як наповнювача. При цьому необхідно враховувати можливість вивільнення основних забрудників з сорбентів, міцність зв'язку в кристалічній структурі та їх токсичність.

Відпрацьовані сорбенти, які вичерпали свої адсорбційні властивості і насичені синтетичними барвниками, можна використовувати в різноманітних галузях промисловості: як підстилаючі породи для створення протифільтраційних екранів або як ефективні добавки у виробництві керамзиту. Необхідною умовою створення протифільтраційних екранів є облаштування полігонів побутових та виробничих відходів. І у цьому випадку як глауконіти, так і палигорськити, які за умови створення з них шару понад 0,3 м забезпечують значний фільтраційний опір, то можна з успіхом використовувати як конструкційний матеріал для таких протифільтраційних екранів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Через те, що необхідною умовою утилізації відпрацьованих сорбентів є запобігання десорбції із них барвників, то другою перспективною галуззю їх утилізації є використання в технологіях отримання керамзиту. Зазвичай ця технологія вимагає удосконалення газоочисної апаратури. Відомо, що у випадку спікання глинистих мас десорбція з них поглинутих речовин майже неможлива.

Враховуючи те, що відпрацьовані глауконіти та палигорськити завдяки своєму мінералогічному складу володіють необхідною пластичністю, перспективним напрямом є їх часткове використання як сировини для приготування керамзиту, внаслідок чого отримується керамзит з більшою механічною міцністю за рахунок підвищення ступеня кристалізації сировинної маси в процесі обпалу. Застосування відпрацьованих сорбентів у виробництві керамзиту забезпечить економію трудових та матеріальних затрат на реалізацію технології виробництва керамзиту, а також зменшить собівартість всієї основної продукції.

Використанню глинистих матеріалів для покращення якості керамзиту присвячено низку досліджень. Так, учені [1, 4] вказують, що часто заводи керамзитового гравію працюють на суглинистій сировині, яка має слабку здатність набухати (коефіцієнт набухання 1,8...2) в короткому інтервалі температур 1160...1180 °С, що ускладнює процес обпалення та отримання керамзиту, який відповідає вимогам стандарту. Як добавки, що активізують набухання суглинків, дослідники [1] пропонують використовувати відпрацьовані природні сорбенти, відпрацьовану глину контактного очищення оливою, відпрацьований каталізатор відділення каталізаторного виробництва.

Отже, утилізація відпрацьованих сорбентів допомагає не тільки зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище, але і вдосконалити технології створення альтернативних матеріалів внаслідок застосування високоякісного глинистого матеріалу.

Мета роботи

Дослідження можливості використання відпрацьованих сорбентів, насичених синтетичними прямими барвниками, у виробництві будівельних сумішей на основі гіпсових в'язучих.

Експериментальні дослідження

Відпрацьовані природні сорбенти (бентоніт, палигорськіт, цеоліт та глауконіт) після очищення стічних вод від прямих барвників відфільтровували до вологості 3 %. Дисперсний склад цих сорбентів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Гранулометричний склад сорбентів

Позначення фракції частинок	Діаметр фракції, мм	Масова частка частинок, %
d ₁	0.13	13
d ₂	0.13-0.25	10
d ₃	0.25-0.5	75
d ₄	0.5-1.0	2

Досліджували вплив кількості добавки на консистенцію, розплив за Суттардом та механічну міцність гіпсового в'язучого Івано-Франківського ЦШК марки Г-7.

При використанні відпрацьованого бентоніту отримали такі фізико-механічні властивості гіпсового в'язучого (табл. 2, рис. 1).

Відповідно до табл. 1, при постійному водогіпсовому відношенні спостерігається незначне зменшення міцності гіпсового каменю, проте суттєво змінюється розплив за Суттардом, що можна пояснити частковим відтягуванням вологи на тонкодисперсну поверхню бентоніту. За сталої рухливості гіпсового тіста спостерігається також і зменшення міцності гіпсового каменю залежно від вмісту добавки бентоніту (рис. 1).

Таблиця 2

Вплив добавки бентоніту на фізико-механічні властивості гіпсового в'язучого

Вміст добавки мас %	Стандартна консистенція, %	Розплив за Суттардом, мм
0	63	180
5	63	165
10	63	152
15	63	130
5	65	180
10	68	178
15	69	180

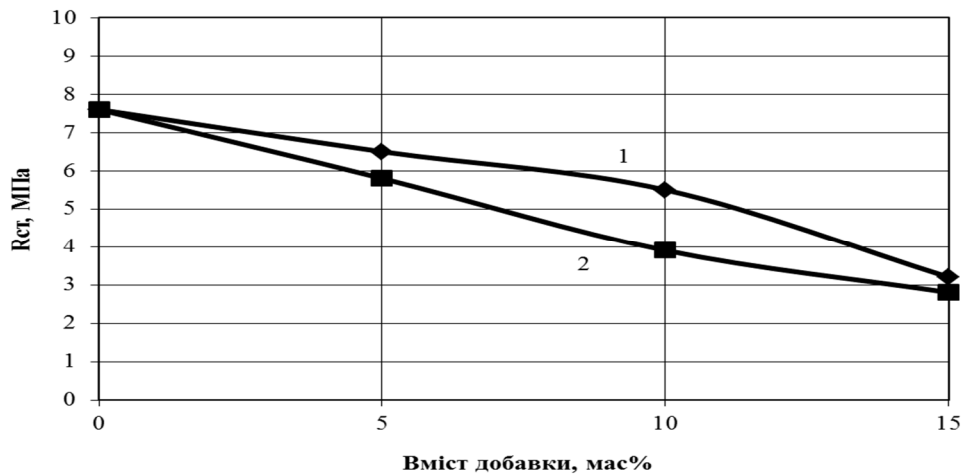


Рис. 1. Вплив добавки бентоніту на міцність гіпсового в'язучого через 2 години

Дослідження впливу добавки відпрацьованого глауконіту деякою мірою підвищує міцність гіпсового в'язучого (рис. 2) і порівняно з бентонітом незначно впливає на зменшення його фізико-механічних властивостей (табл. 3), що пояснюється кристалічною будовою та природною міцністю глауконіту.

Таблиця 3

Вплив добавки глауконіту на фізико-механічні властивості гіпсового в'язучого

Вміст добавки, мас %	Стандартна консистенція, %	Розплив за Сутгардом, мм
0	63	180
5	61	181
10	58	179
15	57	180

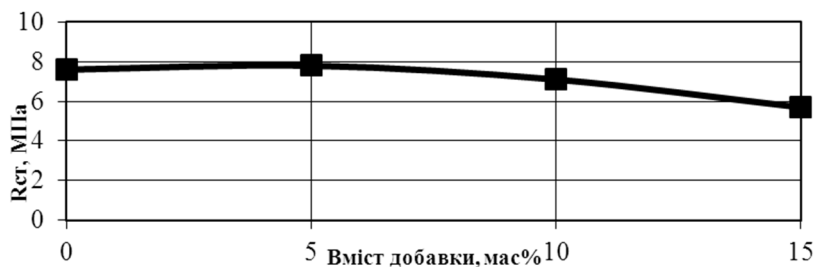


Рис. 2. Вплив добавки глауконіту на міцність гіпсового в'язучого через 2 години

Відпрацьовані цеоліти за рахунок своєї будови здатні при вмісті 5% підвищити міцність гіпсового в'язучого і у разі подальшого збільшення їх вмісту до 15% (рис. 3) практично не зменшують фізико-механічних властивостей гіпсового каменю (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив добавки цеоліту на фізико-механічні властивості гіпсового в'язучого

Вміст добавки, мас %	Стандартна консистенція, %	Розплив за Сутгардом, мм
0	63	180
5	60	180
10	57	181
15	55	181

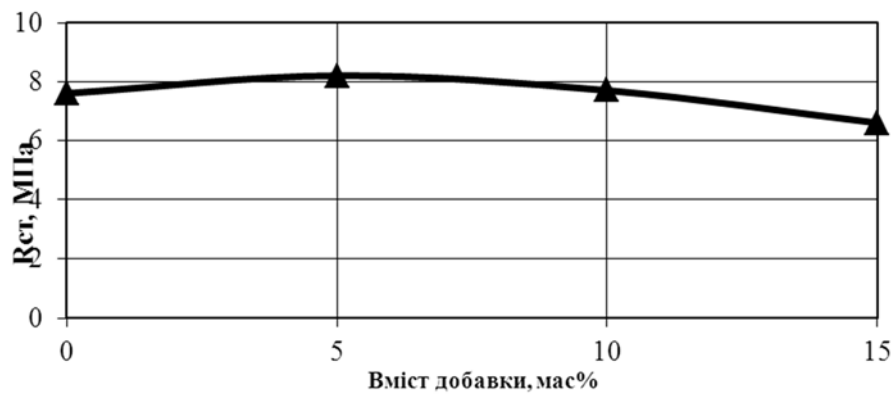


Рис. 3. Вплив добавки цеоліту на міцність гіпсового в'язучого через 2 години

Характеристика поведінки добавки палигорськіту на фізико-механічні властивості гіпсового в'язучого практично однакова з дією добавки бентоніту.

Висновки

Проведені фізико-механічні дослідження підтверджують перспективність використання відпрацьованих природних сорбентів, насичених синтетичними барвниками, для приготування будівельних сумішей на основі гіпсового в'язучого Г-7, що дає змогу не лише зменшити техногенне навантаження на довкілля, але і зменшити використання природних невідновних ресурсів.

1. Дворкин Л.И., Шестаков В.Л., Паиков И.А., Дымчук А.П. Отходы химической промышленности в производстве строительных материалов. – К.: Будивельник, 1986. – С. 128.
2. Петрушка І.М. Природні мінерали для використання в природоохоронних технологіях. Ефективні шляхи модифікування / І.М. Петрушка, М.С. Мальований // Хімічна промисловість України. – 2012. – №5(112). – С. 64–67.
3. Ягольник С.Г., Троцький В.І. Адсорбційне очищення стоків від барвників активованими кліноптилолітами // Праці V Міжнар. наук.-практ. конф. “Ресурси природних вод Карпатського регіону”. Львів, травень 2000р. – Львів, 2006. – С. 221–224.
4. Дульнева Т.Ю., Кучерук В.В. Очистка воды от красителей керамическими мембранами модифицированными глинистыми минералами // Химия и технология воды. – 2005. – Т. 27. – № 5. – С. 496–504.