

УДК 5401

Г.М. Ткач

Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ШУНГІТІВ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

G.M. Tkach

USE SHUNDINGITES IN MODERN TECHNOLOGIES

За останні десятиліття проблема забруднення водних джерел (озер, річок, ґрунтових вод) постала дуже гостро, оскільки забруднювачі води (нафтопродукти, пестициди, феноли, поверхнево-активні речовини, важкі метали тощо), навіть за низької їх концентрації, здатні накопичуватися в організмі і викликати різні захворювання. Якщо, наприклад, у природній воді присутні йони важких металів – Плюмбуму, Стануму, Арсену, Кадмію, Меркурію, Хрому, Купруму, Цинку, вони потрапляють в організм і пригнічують активність ферментів, чим спричиняють важкі патологічні наслідки. Так, розумова відсталість може розвиватись під впливом отруєння Плюмбумом, а психічні аномалії та вроджені вади виникають при отруєннях Меркурієм. [3]

Оскільки важкі метали здатні до біоаккумуляції й біоконцентрування, вони утримуються і накопичуються в організмі, як у фільтрі. Організм не може звільнитися від важких металів, які міцно зв'язуються з білками. Біоаккумуляція посилюється в харчовому ланцюзі, тому організми, що знаходяться на вершині харчової піраміди, містять найбільш високі дози отрутохімікатів. Ця доза може стати в сто тисяч разів вищою, ніж у зовнішньому середовищі. Ці процеси важко помітити на ранніх стадіях біоконцентрування, проте при досягненні небезпечного рівня ситуацію вже виправити практично неможливо.

Поширеними забруднювачами середовища є також сполуки Нітрогену, які надходять у повітря, воду, ґрунт у складі переважно нітратів й нітритів і сприяють розвитку численних захворювань.

Ситуація часто ускладнюється синергічними ефектами. Речовини - забруднювачі рідко зустрічаються окремо одна від одної, а дві або більше отрут разом дають ефект, що у багато разів перевершує суму дій кожного з них. [5]

З 1991 р. для очищення води стали виготовляти фільтри на основі природного мінералу шунгіту. Це щільні, міцні породи шаруваті або монолітні, відрізняються високою хімічною стійкістю, досить високим опором стиранню і морозостійкістю, колір в залежності від хімічного складу може бути чорний, матово-сірий, попелястий, а також інших відтінків, з вкрапленнями піриту (золотистий колір), кварцу (білий колір). Твєрдість близько 4, щільність 1,9-2,4 г / см³. Злам раковистий або дрібнозернистий. У звичайних умовах не горить. Існує блискучий різновид. Матово-сірий шунгіт утворює пласти до 2 м. потужністю. [8]

Вода, пропущена через шунгітовий фільтр, оздоровчо впливає на організм, видаляє подразнення, свербіж, висипи, відновлює блиск волосся, стає ефективною при вегето-судинній дистонії, при захворюваннях шлунково- кишкового тракту, каменях у нирках. [7]

Унікальні властивості шунгіту пояснюють його особливою структурою. У шунгітових породах виявлено близько 30% Карбону. Крім Карбону до складу шунгіту входять також SiO₂ (57,0 %), TiO₂ (0,2 %), Al₂O₃ (4,0 %), FeO (2,5 %), 33 MgO (1,2 %), K₂O (1, 5 %), S (1,2%). Карбон представлений у вигляді шунгітового вуглецю – скам'янілої найдавнішої нафти, або аморфного, некристалізованого вуглецю, значна частина якого нагадує молекули сферичної форми – фулерени. Шунгітовий вуглець утворює в породі матрицю, в якій рівномірно розподілені високодисперсні силікати із

середнім розміром частинок близько 1 мкм. Інші 70 % складають силікатні мінерали – слюда та кварц. [10]

Фулерени – особлива алотропна форма Карбону, яка спочатку була відкрита в наукових лабораторіях під час спроби моделювати процеси, що відбуваються в космосі, а пізніше виявлена в земній корі. Вперше про земне існування унікальної речовини науковий світ дізнався після того, як вчені досліджували в університеті Арізони (США) зразки карельських шунгітів і виявили там вуглецеві глобули з фулеренами. Після цього і почався інтенсивний пошук інших порід, що містять фулерени, виникли питання про їх походження. [13]

Пізніше земні фулерени були знайдені в Канаді, Австралії і в Мексиці – і в кожній з цих країн вони були виявлені на місцях падіння метеоритів. При цьому деякі фулерени були заповнені: всередині оболонки перебували атоми Гелію. Дивним виявився той факт, що фулерени зберігали не ^4He – ізоотп, який зазвичай присутній у земних породах, – а рідкісний для Землі ізоотп ^3He . Такі фулерени, на думку вчених, могли утворитися лише в космічних умовах, у так званих вуглецевих зірках або в найближчому їх оточенні. Вдалося визначити й час появи досліджених фулеренів на Землі. Кратер від падіння канадського метеорита утворився близько двох мільярдів років тому, в архейську еру. Інші фулерени були виявлені на межі відкладень пермського і тріасового періодів, їх вік оцінений в 250 млн років – саме тоді в Землю врізався гігантський астероїд, який викликав катастрофічні руйнування. [11]

Шунгітові породи поєднують в собі властивості мінеральних і синтетичних сорбентів. Шунгітові сорбційні матеріали випробувані в промислових умовах в 1,5-2 рази дешевші за вугілля; мають високу ефективність, виступаючи в ролі фільтруючого елемента, сорбенту, каталізатора окисно-відновних процесів і біологічного знезараження [1].

Шунгіт взаємодіє з водою не тільки як фільтруючий матеріал і адсорбент. Він володіє каталітичними і катіонообмінними властивостями. Завдяки каталітичним властивостям, шунгіт здатний тривалий час очищати воду від різного типу органічних речовин. Ступінь очищення досягає до 98%. [9]

Шунгіт як сорбент характеризується рядом позитивних характеристик:

- високою механічною міцністю і низькою стиранистю;
- високою фільтруючою здатністю (технологічністю, яка характеризується малим опором натиску);
- здатністю до сорбції багатьох органічних і мінеральних речовин. [4]

Лабораторні дослідження з оцінки ефективності використання шунгіту як сорбенту для очищення стічних вод проводились в зіставленні з активованим вугіллем. Результати очищення стічних вод від нафтопродуктів на шунгіт свідчать про його високі сорбційні властивості, які не поступаються аналогічним показникам, що досягається на активованому вугіллі. [2].

У процесі досліджень шунгітова порода використовувалася в якості сорбційного завантаження замість активованого вугілля в блоці доочистки «БДО» нафтовмісних стічних вод. Протягом всього періоду спостережень установка працювала стабільно, якість очищеної стічної води задовольняла вимоги ГДК для рибо - господарських водойм [6].

Шунгіт є найефективнішою речовиною для очищення водопровідної води від хлороорганічних речовин (діоксинів тощо), має бактерицидні властивості. Завдяки цим властивостям шунгіт можна використовувати у підготовці питної води високої якості в проточних системах будь-якої продуктивності, в колодязях. Вода, яка тривалий час проходить через пласти шунгітової породи, ніби «насичується» тією структурою, яку їй задає порода. Причому фулерен, що міститься в шунгіті, сприяє структурному упорядкуванню молекул води і утворенню в ній фулереноподібних гідратних кластерів, що і є причиною появи унікальних біологічних властивостей [12].

Структура та властивості шунгіту визначають також ефективність його використання в окисно-відновних процесах: доменному виробництві ливарних (високосилікатних) чавунів; виробництві феросплавів, фосфору, карбіду і нітриду Силіцію. Порошки шунгітів змішуються з будь-якими компонентами органічної та неорганічної природи, що дозволяє використовувати їх як наповнювачі полімерних матеріалів, при синтезі композиційних матеріалів з високими адсорбційними властивостями.

Література

1. . Адельшин А.А. «Пристрій для очищення нафтовмісних стічних вод». Водочищення 2011, № 8. 17-23 с.
2. Алімова А.Ф. . Бариева Е.Р. Підвищення ефективності очищення поверхневих стічних вод. Збірник наукових праць SWorld. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Наукові дослідження і їх практичне застосування. Сучасний стан та шляхи розвитку 2013 ». - Випуск 3. Том 43. С. 54-56.
3. Ануфрієва С. І., Ісаєв В.І, Лосєв Ю.М., Крилов І.О. , Конишев П. І. Шунгітовий сорбційний матеріал для очищення стічних і оборотних вод. Гідробіол. журн. - 2009. - Т. 36. - №5. - С. 50-53.
4. Гімазутдінова Р.Р. Ібрагімова А. Р., Бариева Е.Р., Серазеева Є.В. Удосконалення системи очищення стічних вод від нафтопродуктів і зважених речовин. Збірник наукових праць SWorld за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. 2013. т.37. №1. С. 51-54.
5. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень - К.: Лікей, 1995. – 228 с.
6. Іванова А.О., Бариева Е.Р. Система очищення стічних вод. Збірник наукових праць SWorld. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Наукові дослідження і їх практичне застосування. Сучасний стан та шляхи розвитку 2013 ». - Випуск 3. Том 43. С. 3-4.Калинин Ю.К. Структура углерода шунгітов и возможности существования в нем фуллеренов. // Химия твердого топлива. – 2002. – № 1.1. – С. 20–28.
7. Кибардин Г.М. Шунгит и его целебные свойства. – М.: Амрита-Русь, 2010. – 48 с.
8. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Донецьк : Донбас, 2004.
9. Рожкова Н.Н., Андриевский Г.В. Нанокolloиды шунгитового углерода. Экстракция фуллеренов водосодержащими растворителями. // III Международный семинар «Минералогия и жизнь: биоминеральные гомологи». Сыктывкар: Геопринт, 2000. – С. 53–55.
10. Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Основи хімії і фізики горючих копалин. - Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. – с. 600.
11. Скоробогатова Г.А., Гончаров Г.Н., Ашмарова Ю.А. Ионнообменные и адсорбционные свойства карельских шунгитов, контактирующих с водой // Экологическая химия. – 2012. – 21 (1). – С. 10–16.
12. Тайгунова Г.Р., Бариева Е.Р., Серазеева Є.В. Удосконалення системи очищення стічних вод. Збірник наукових праць SWorld за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. 2013. т.37. №1. С. 28-30.
13. Філіппов, М.М. Шунгіти Карелії: терміни та визначення / М.М. Філіппов // Геологія і корисні копалини Карелії. Петрозаводськ, 2001. Вип. 4. С. 82-90.