



стані. Оцінка витрати оливи і палива та шуму при роботі гідрокомпенсаторів здійснювалась в процесі експлуатації автомобіля пробігом 100 км за першої категорії умов експлуатації.

Результати дослідження: Під час дослідження в даному двигуні при заливанні нанодобавки ХАДО - 1 Stage зменшилася витрата оливи на вигорання у 2 рази і склала 105 г/1000 км, а компресія збільшилася на 0,05...0,07 МПа. Витрата палива пропан-бутан без використання нанодобавки склала 12,6 л/100 км, а при використанні нанодобавки витрата пропан-бутану зменшилася і склала 11,5 л/100 км. Тобто зменшення витрати палива при використанні нанодобавок склало 8,1%. Відмов двигуна автомобіля під час дослідження не виявлено. Безшумна робота гідрокомпенсаторів, яка не супроводжувалася стуком, відновилася через 300...500 км пробігу двигуна. Після проведення досліджень було виявлено, що, якщо витрата оливи на вигорання складає до 200 мл на 1000 км, це дорівнює зносу циліндро – поршневої групи двигуна на 20%, і дає ефект відновлення; якщо знос дорівнює 25% і більше, то результат від заливання нанодобавки не такий ефективний. Результати цього дослідження зменшення витрати палива шляхом використання технічної нанодобавки до оливи впроваджені на автомобілі Aud i-100.

Перелік посилань на джерела

1. Масла, смазки, ревиталізанти. Каталог [Текст]. – Харьков: Хадо, 2008 – 143 с.
2. Технічна нанодобавка Nano Wagner [Електронний ресурс] www.nano.wagner.com
3. Тезнічна нанодобавка Nano Energiser [Електронний ресурс] www.nano.energiser.com
4. Технічна нанодобавка Мегафорс Nano Energiser [Електронний ресурс] www.megaforce.co
5. Технічна нанодобавка ХАДО-1 Stage [Електронний ресурс] www.xado-1stage.com

УДК 541.183 - 542.81

ВИКОРИСТАННЯ ЦЕОЛІТУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ТА СТИЧНИХ ВОД

Полутренко М.С.¹, Мандрик О.М.¹, Засідко І.Б.²

¹Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

²Державне агентство водних ресурсів України

Актуальною проблемою сьогодення є проблема забруднення природних вод важкими металами. Найважливішою причиною цього є скид підприємствами-водокористувачами недостатньо-очищених зворотних (стічних) в результаті неефективної роботи очисних споруд комунальних підприємств. Це призводить до накопичення токсикантів у гідробіонтах, гідробіотах та донних відкладах, внаслідок чого виникає реальна загроза для питного та рибогосподарського водопостачання. В окремих річках Прикарпаття, що протікають в промислових зонах, спостерігається значний вміст купруму, а у підземній воді – значний вміст мангану.

В допустимих дозах купрум і манган є важливими елементами для людей та для всіх рослин і тварин. Проте, надлишкове надходження купруму в організм веде до відкладення його в тканинах і розвитку бронхіальної астми, захворювання нирок, захворювання печінки, а надлишок в організмі людини мангану викликає ураження нервових клітин, нирок, органів кровотворення, призводить до інтоксикації організму та органічних змін [1].

Для очищення зворотних вод від важких металів використовують різні йонообмінні матеріали і сорбенти. Значного поширення набули природні сорбенти – цеоліти, які мають високу адсорбційну здатність, обумовлену катіонообмінними властивостями [2].

Метою досліджень було встановлення можливості використання цеоліту Сокирницького родовища, розробкою якого займається ДП Закарпатський цеолітовий завод, для очищення зворотних (стічних) вод від йонів купруму і мангану для подальшої утилізації осадів стічних вод.

Адсорбційні та йонообмінні властивості цеоліт має внаслідок своєї унікальної мікро- і макрокаркасної наноструктури, яка наповнена в природі корисними йонами. Його можна представити як кристалічний алюмосилікатний аніон, заряд якого компенсується катіонами натрію, калію, кальцію та магнію [3]. В Сокирницькому родовищі цеоліт є мікропористим алюмосилікатним мінералом кліноптилолітового класу, вміст у ньому кліноптилоліту становить 92-94%, домішками є монтморилоніт, кварц, опал, вулканічне скло. Кліноптилоліт – високо кремнієвий цеоліт із співвідношенням кремнезему до глинозему від 3,5 до 10,5.

Визначення адсорбційної здатності цеоліту проводили на приготвлених із стандартних зразків розчинах купруму та мангану концентрації 0,05 мг/дм³, 0,1 мг/дм³, 1 мг/дм³, 5 мг/дм³, оскільки такі значення концентрацій є граничнодопустимими і найбільш характерними для природних та стічних вод регіону. У конічну колбу поміщали 1 г адсорбенту і 250 см³ розчину солі купруму або мангану. Отримані розчини перемішували і залишали в стані спокою, повторюючи такі операції через кожних 12 годин. Через 48 годин від початку досліду проводили вимірювання концентрації досліджуваного елемента. Аналогічні досліди проводили і з 2 г адсорбенту. Встановлено, що використання 2 г адсорбенту недоцільно, оскільки в досліджуваних розчинах утворюється незначна муль, яка заважає визначенню залишкової концентрації йонів купруму і мангану.

Результати одержаних даних показали, що 1г цеоліту за 48 годин повністю адсорбує йони купруму та мангану з розчинів концентрацією 0,05 мг/дм³ та 0,1 мг/дм³. Концентрація йонів купруму 1,0 мг/дм³ через 48 годин зменшилася на 97,5 %. При збільшенні вмісту йонів купруму до 5,0 мг/дм³

ефективність сорбції зменшується і становить 50,8 %. У випадку більш концентрованих розчинів (1,0 та 5,0 мг/дм³) ефективність сорбції йонів мангану знаходилася в межах 59-28,4%. В порівняльних умовах за концентрацією йонів купруму та мангану, адсорбція йонів купруму є більш ефективною. Отримані результати мають практичну цінність, оскільки відкривають перспективу використання цеоліту Сокирницького родовища для очищення природних та стічних вод від йонів купруму та мангану з високою ефективністю.

Перелік посилань на джерела

1. Архіпова Г.І., Мудрак Т.О., Завертана Д.В. Вплив надлишкового вмісту важких металів у питній воді на організм людини./Г.І.Архіпова, Т.О.Мудрак, Д.В.Завертана//Вісник НАУ-2010, №1. с.232-235.

2. Цицишвили Г.В., Андроникашвили Т.Г., Киров Г.Н., Филизова Л.Д. Природные цеолиты, М., 1985.

3. Kuliyeva T.Z., Lebedeva N.N., Orbuh V.I., Sultanov C.A. Natural zeolite – clinoptilolite identification//Fizika. – 2009. –P. 43-45.

УДК 556.532 (477-924-52)

ПЕРШИЙ ЕТАП ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ДНІСТРОВСЬКОМУ ПРОТИПАВОДКОВОМУ ПОЛІГОНІ (2012-2016)

Зорін Д. О.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019, Україна; E-mail: denzor2@mail.ru

Дністровський науково-навчально-виробничий інженерно-екологічний протипаводковий полігон кафедри екології ІФНТУНГ з центром у с. Маріямпіль Галицького району Івано-Франківської області був створений у 2012 р. за рахунок фінансування (1 млн. грн.) Кабінету Міністрів України та обласного екологічного фонду для виконання проекту місцевого розвитку, підготовленого О. М. Адаменком та О. М. Мандриком. Передумовою створення полігону була катастрофічна повінь 23-26 липня 2008 р. у долині Дністра, яка наробила великого лиха на території Галицького, частково Глумацького, Тисменицького, Калуського та Рогатинського районів Івано-Франківської області, а також суміжних областей – Львівської, Тернопільської, Чернівецької та Вінницької.

Метою створення Дністровського протипаводкового полігону є:

- науково-дослідницькі роботи з визначення причин, можливостей прогнозу та передбачення цих небезпечних явищ, виходячи з аналізу періодичності повторювання їх протягом геологічного, археологічного, історичного та інструментального періодів спостереження за розвитком Дністровської долинної екосистеми;

- проведення навчальних, виробничих та переддипломних практик студентів спеціальностей «екологія», «технології захисту навколишнього середовища» та ін.;

- розробка та впровадження в практику водогосподарської та природоохоронної галузей рекомендацій зі спорудження та реконструкції захисних споруд у долині Дністра та його допливів (захисні дамби, днопоглиблювальні роботи, розчистка берегів, створення польдерів, нових гідропостів, метеоплощадок та ін.).

Дослідження на полігоні виконуються кафедрою екології (завідувач проф. Я. О. Адаменко) за сприяння ректора акад. Є. І. Крижанівського, проректора з науково-методичної роботи проф. О. М. Мандрика та директора Інженерно-екологічного інституту доц. М. П. Мазура. Науковий керівник – проф. О. М. Адаменко, відповідальний виконавець – кандидат геологічних наук, доцент Д. О. Зорін. У дослідженнях також беруть участь викладачі кафедри екології: канд. техн. наук – доктор філософії Ph. D. К. О. Радловська, старший викладач Н. О. Зоріна, завідувач науково-навчальної лабораторії М. М. Ногач, асистент В. М. Антонюк та студенти-магістри і спеціалісти.

За період з 2012 р. по 2016 рр. польові експедиційні дослідження виконувались Маріямпільською студентською екологічною експедицією на полігоні, що має площу 1540 км² і охоплює 73 планшети топографічної карти масштабу 1 : 10 000. Кожний планшет – це 4,5 х 4,6 км². із 73 планшетів досліджено 52. Кожний студент – учасник експедиції – працює 1-1,5 роки на «своєму» планшеті, а потім захищає магістерську роботу або дипломний проект. Всього за 5 польових сезонів у дослідженнях на полігоні взяли участь 52 студенти-магістри і спеціалісти.

За цей же період навчальну, виробничу та переддипломну практику на полігоні пройшли більше ста студентів після 2 і 4 курсів.

З виробничого напрямку робіт на полігоні: була розроблена та опублікована брошура з кольоровими ілюстраціями «Територіальним громадам – про захист від катастрофічних паводків» (автори О. М. Адаменко та О. М. Мандрик) тиражем 100 примірників, які були від імені ІФНТУНГ розіслані районним державним адміністраціям, районним радам, сільським головам Галицького, Городенківського, Глумацького, Тисменицького, Калуського та Рогатинського районів, Державній службі з надзвичайних ситуацій в Івано-Франківській області, Департаменту екології та природних ресурсів ОДА, Державній екологічній інспекції та обласному управлінню водного господарства.

Якщо коротко сказати про основні наукові та виробничі результати досліджень кафедри екології на Дністровському протипаводковому полігоні, то це 3 детальні, масштабу 1 : 10 000, карти: геоморфологічна, четвертинних відкладів та ландшафтна, які є основою для розробки на наступному етапі прогнозу карти екологічного ризику затоплення територій та карти сучасної екологічної ситуації. На жаль, дослідження фінансувались тільки у 2012 р., коли створювався полігон за рахунок