

Лекція 17. Утилізація осадів металургійних та хімічних підприємств

1. Утилізація осадів чорної та кольорової металургії.
2. Використання осадів хімічної промисловості.
3. Утилізація осадів целюлозно-паперової промисловості та гідролізного виробництва.

1. Заводи чорної металургії (агломераційне, доменне, сталеплавильне, прокатне виробництво) видаляють 200-250 м³ стічної води на 1 т сталі. Стічна вода містить завислі речовини та потребує охолодження. Шлаки заводів чорної металургії, що вміщують багато фосфора, після подрібнення та магнітної сепарації можуть бути використані як добрива, що не поступаються суперфосфату. Раніше, при низькотемпературному режимі спалення вугілля, зола вміщувала такі шкідливі домішки, як миш'як, ртуть, кадмій. Тому використання такої золи для сільськогосподарських потреб було неможливим. Зараз при використанні високотемпературного режиму спалення шкідливі домішки у золі відсутні, вона може бути використаною у сільському господарстві з великою ефективністю.

Одним із реальних прикладів сумісного використання осадів стічних вод з іншими відходами виробництва являється отримання безклінкерних в'язучих матеріалів, які використовують замість цементу. Ці матеріали можна отримати на основі шлаків доменного і мартенівського заводів чорної металургії і шлаків стічних вод содового виробництва.

Найбільшу цінність мають відходи заводів кольорової металургії. Осади вміщують грубодисперсні домішки, метали, кислоти, феноли, ціаніди, миш'як.

Використання нефелінового, червоного бокситного шламу у виробництві будівельних матеріалів

Виробництво алюмінію пов'язується із видаленням глинозема Al_2O_3 з глиновміщуючої сировини (бокситів, нефелінів). При цьому утворюються шламові відходи, кількість яких перевищує виробництво глинозему. Їх використовують для отримання цементу високих марок, при сумісному помолі з портландцементним клінкером та гіпсом можна отримати високоякісні цементи марок 200,300,400,500 та 550. З нефелінового цементу

можна отримати крупнопористий газобетон з об'ємною масою 1000-2200кг/м³.

Хімічний склад червоного бокситного шламу глиноземного виробництва характеризується вмістом: SiO₂ - 8-18%; Al₂O₃ – 6-18%; Fe₂O₃ – 20-45%; CaO – 8-40%; NaO – 2,5-6,5%. Утилізація бокситних шламів пов'язується з їх зневодненням. На деяких підприємствах зневоднення шламів здійснюється на дискових фільтрах до вологості 40-45%, зневоднення важкофільтруємих шламів можна здійснювати на фільтр-пресах типу ФПАКМ. Використання червоних бокситових шламів являється перспективним для виробництва будівельних матеріалів.

2. Хімічна промисловість споживає велику кількість води, являється джерелом великотонажних відходів та споживає велику кількість води. Наприклад, при виробництві 1 т кальцінованої соди утворюється 110 м³ стічної води, 1 т синтетичного каучука – 250 м³, 1т капронового волокна – 5600 м³.

Виробництво в'язучих матеріалів з осадів стічної води содового виробництва

Осади содового виробництва вміщують: CaO - 43-50%; MgO - 1,8-2,5%; SiO₂ - 4,7-12%; Fe₂O₃ - 0,6-2,8%.

З такого шламу після термообробки можна виготовити в'язучий будівельний матеріал, який можна використовувати замість вапна при виробництві цементу.

Використання фосфогіпсу з відходів стічних вод хімічних заводів

Фосфогіпс видаляється при виробництві екстракційної фосфорної кислоти при сірчаноокислотній переробці природних фосфоритів. Так при виробництві 1 т фосфорної кислоти утворюється близько 5 т відходів фосфогіпсу. Ефективною являється сумісна обробка фосфогіпсу з нефеліном для отримання висококонцентрованих добрив, а також цементу, соди. Для агрономічних цілей фосфоргіпс можна використовувати у двох напрямленнях: в якості добрив для звичайних ґрунтів (3-4ц на 1 га за рік), для солонцевих ґрунтів як хімічний меліорант (норма внесення – 5-10 т на 1 га в рік).

Як приклад комплексного використання відходів хімічної промисловості, можна розглянути хімічне підприємство, на якому виробляють хлор, полівінілхлорид, отрутохімікати, миючі засоби.

Комплексна схема передбачає отримання з осадів сульфата натрія, повівінілхлоридних плит, азотних добрив, органічних добрив. **Сульфат натрію** отримують в результаті виробництва хлору та каустичної соди. Внаслідок конденсації сокового пару у воду потрапляє велика кількість хлорида натрія та каустичної соди. При послідовному випаренні частина розсолу видаляється у вигляді сульфатних луг, із яких шляхом вимерзання видаляється сульфат натрія. **Плити з поліхлорвініла** виробляють з осадів стічної води цеха виготовлення полівінілхлориду (ПВХ). Стічна вода освітлюється у лужному середовищі з поліакриламідом (ПАА). Із висаджених домішок на вакуум-фільтрах видаляють полівінілхлорид, який після сушки використовується у суміші з лінолеумом для виробництва поліхлорвінілових плит. **Азотні добрива** можна отримати з фільтрату вакуум-фільтрів цеху виготовлення полівінілхлориду. Ці фільтратні води демінералізують на йонообмінних фільтрах, знесолена вода надходить в обігову систему водопостачання, а розчини регенерації йонообмінних фільтрів використовують для отримання суміші азотних добрив. **Органічні добрива** отримують з сирих осадів первинних відстійників. Спочатку осади зневоднюють на фільтр-пресах, потім знешкоджують під дією направленої пучки електронів в електронному прискорювачі. Після термічної сушки осади завантажують у мішки та використовують як сухе органічне добриво.

3. При очищенні стічної води підприємств целюлозно-паперової промисловості отримують наступні види осадів: осади волокновміщуючі, що видаляють при механічному очищенні, які називають “скопом”; надмірний активний мул, що видаляють із вторинних відстійників при біологічному очищенні; шламлігнін, що утворюється в результаті хімічного очищення або доочищення у відстійниках або флотаційних спорудах.

Волокновміщуючі осади складаються з кори, целюлозного волокна, піску, вапняного шламу, вміст целюлозного волокна складає 90%.

Надмірний активний мул – це біоценоз з колоній аеробних мікрорганізмів, до його складу належать також часточки волокон (15-20%).

Шламлігнін вміщує високомолекулярні сполуки лігніну – до 55-60%, волокон – до 8-10%. Органічна частина його складає 79-82%, зольність – 18-21%, концентрація шламлігніну – 2-3 г/л. Загальна кількість шламу вологістю 99,8-99,7% складає до 10-15% від витрати стічної води.

Розроблена технологія виробництва тарного картону з додаванням активного мулу. Згідно з якою надмірний мул після вторинних відстійників

подається до басейну з проклеєною волокнистою паперовою масою і потім у напірний бак картоновироблюваної машини. Додавання активного мулу може складати до 5-10% від паперової маси. Економічний ефект від використання активного мулу у кількості 2,2% в композиції картону складає біля 100 грн на 1 т утилізованого активного мулу.

Використання волокновміщуючих осадів ЦПП у виробництві волокнистих плит представляє універсальне рішення для утилізації волокновміщуючих відходів і осадів стічної води. Волокнисті плити за своїми фізико-механічними характеристиками відповідають напівтвердим деревноволокнистим плитам. Такі плити можна використовувати у будівництві та мебельному виробництві.

На основі золи ТЕС та волокновміщуючих осадів стічної води ЦПП виробляють аглопоритовий гравій та щебень. На основі аглопоритового гравію виготовляють легкі жаростійкі бетони марок від 100 до 300, які можуть бути використані для виготовлення теплоізоляційних та легкобетонних конструкцій.

На гідролізних заводах виробляють кормові дріжджі із гексозного та пентозного цукру, їх, головним чином, використовують у тваринництві.

Стічна воді гідролізних заводів може бути використана як розчинна рідина для цементно-сировинної маси. Необхідна кількість твердих та рідинних відходів складає за 1 годину 40-50м³ на кожну технологічну лінію продуктивністю 70 т цементу.

Питання для самоперевірки

1. Як використовуються відходи виробництва алюмінію?
2. Де можна застосовувати шлаки заводів чорної металургії?
3. Як утилізуються осади прокатного виробництва?
4. Які матеріали виробляють, використовуючи осади садового виробництва?
5. Як утилізуються відходи стічних вод заводів хімічного виробництва?
6. Які види осадів утворюються після очистки стічних вод підприємств целюлозно-паперової промисловості?