

Лекція 15. Використання методу піролізу для отримання цінних продуктів з осадів стічної води

1. Метод піролізу осадів стічної води.
2. Піроліз активного мулу для отримання активованого вугілля.
3. Метод спільного піролізу осадів з іншими відходами.

1. Піроліз – це процес термічної обробки осадів або інших вуглеродовміщуючих відходів шляхом високотемпературного нагріву без доступу повітря. В результаті проведення процесу можна отримати по відношенню до сухих речовин приблизно 50% твердих залишків (вугілля, напівкокс, або пірокарбон), приблизно 25% рідинних продуктів (смола або первинний деготь) та 12-15% газоутворених продуктів. Утилізація осадів методом піролізу відкриває нові можливості для використання осадів, що вміщують токсичні та шкідливі речовини.

Напівкокс або пірокарбон утилізується як паливо, його використовують також для процесу отримання азоту або фосфору. При проведенні піролізу 100т сухого сирого первинного осаду за добу можна отримати наступні продукти (т):

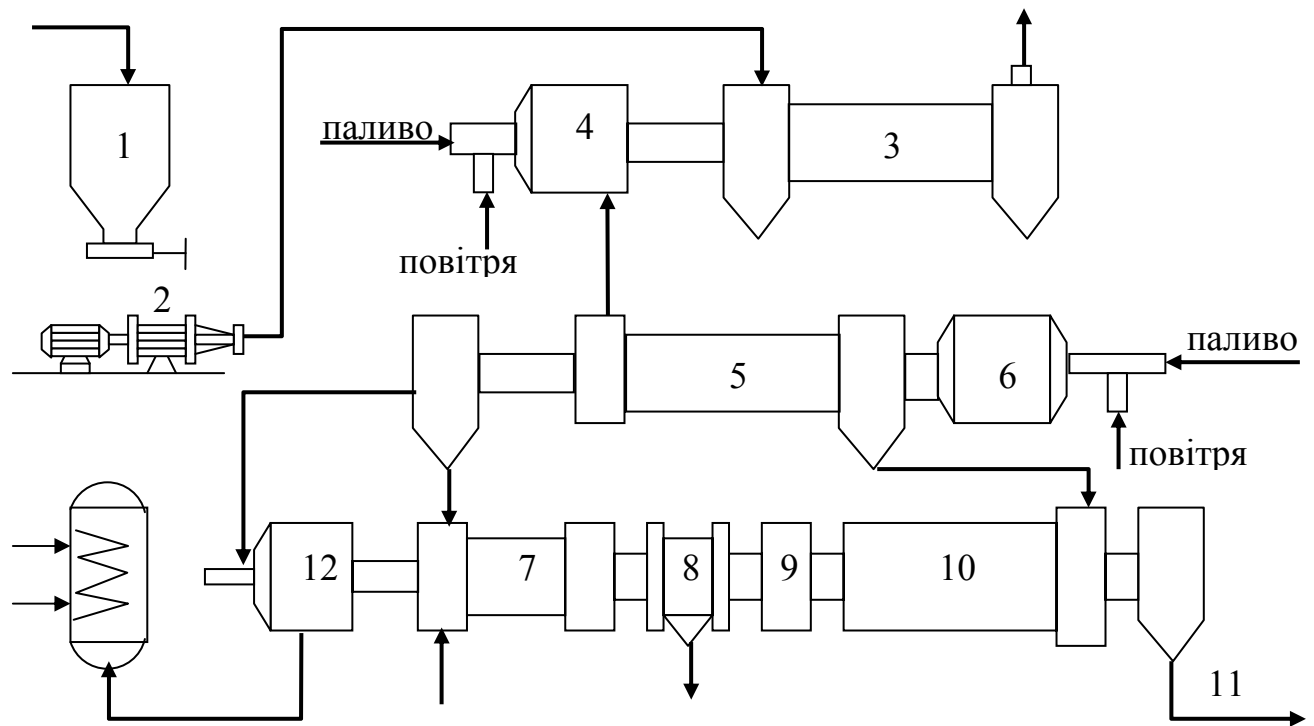
напівкокс -45; первинний- дьоготь-20; газоутворені продукти-11,5; вода - 15; загальні втрати -8,5. Після переробки дьогтю, отриманого після проведення піролізу 100 т осадів можна отримати наступні продукти (т): воск-2; асфальтени-3; феноли- 0,25; бензин-3; керосин-7; гудрон- 2; пек -1,5.

2. Однією із можливостей використання надмірного активного мулу являється його піроліз для отримання активованого вугілля. Активоване вугілля представляє собою вуглеродистий сорбент, скелет якого складається з рихлих шестичленних вуглеродних кілець. Маючи високу пористість поверхні, вугілля має можливість сорбувати газоутворені, пароутворені та розчинені речовини.

Активоване вугілля отримують з активного мулу вологістю 5-10% методом термічного розкладу (деструкції) органічного матеріалу для отримання карбонізованого залишку (напівкоксу) та послідуючої активації

його водяним перегрітим паром. В результаті дії пару відбувається видалення вуглеводів та смолистих речовин з поверхні напівкоксу, який отримує після цього пористу структуру. Найбільш доцільна температура водяного пару 700°C. Більш висока температура викликає різке підвищення зольності, падіння сорбційних властивостей вугілля. Оптимальна тривалість активації 60 хвилин. Без активуючого агенту (водяного пару) вугілля-сировина має невелику сорбційну здатність.

Дослідження, проведені під час термічної обробки активного мулу без доступу повітря показали, що видалення вологи відбувається при температурі $t=135^{\circ}\text{C}$, деструкція органічних речовин – при $t=265-420^{\circ}\text{C}$, утворення карбонізованої структури закінчується при температурі $t=575-600^{\circ}\text{C}$. На рис. представлена технологічна схема отримання активованного вугілля.



- 1 – збірник активного мулу; 2 – гранулятор; 3 – сушарка;
 4 – піч; 5 – піч для піролізу; 6,12 – топка; 7 – камера активації;
 8 – камера знезолення; 9 – камера промивки; 10 – сушильна камера;
 11 – відведення готового продукту на пакування.

Рис. – Технологічна схема отримання активованого вугілля з активного мулу методом піролізу

За технологічною схемою активний мул, зневоджений до вологості 50-55%, із збірника надходить до гранулятора, після чого гранули висушуються в барабанній сушарці до вологості 10%. Потім проводиться піроліз гранул в печі, що обертається. Для активації гранули обробляються водяним паром, для знезолення промиваються 10% розчином соляної кислоти. Після промивки отримують товарний сорбент.

За останні роки вченими розроблені методи зцілення людей від деяких тяжких захворювань та отруєнь за допомогою сорбентів шкідливих і токсичних речовин. Сорбційна терапія являється ефективною при тяжких отруєннях фосфорноорганічними речовинами, токсичними рідинами, грибами. Основою для сорбційної терапії являється активоване вугілля, що має властивість вилучати токсичні речовини. Активоване вугілля, що виготовляється на основі активного мулу методом піролізу, являється основою для отримання гемосорбентів. Активний мул вміщує багато білкових речовин, цінні мікроелементи, амінокислоти, повну групу вітамінів В. В цьому відношенні він вигідно відрізняється від інших органічних джерел, які можуть бути сировиною для виробництва активованого вугілля.

Отримання воску з осадів стічних вод методом піролізу здійснюється з 30-х років. Суттєвою перевагою цього методу є надійне забезпечення сировиною(осадами) на місці. При продуктивності очисних станцій у 500 тис.м³ і 1млн. м³ можна створювати піролізні заводи, що випускають не менше 500-1000 т воску за рік.

3. В останні роки все частіше піднімається питання про доцільність сумісної обробки та використання осадів стічних вод з іншими відходами методом піролізу. Треба підкреслити позитивний вплив такого рішення:

1. Комплексно вирішується проблема видалення, обробки та використання не тільки осадів стічних вод, але й інших відходів.
2. При змішуванні осадів з іншими відходами в останніх збільшується вміст органічних речовин, що позитивно впливає на вихід корисних продуктів.
3. При змішуванні осадів стічних вод з іншими відходами з меншою вологістю спрощується процес зневоднення і сушки загальної маси відходів,
4. Сумісна піролізна обробка та використання осадів стічних вод з іншими відходами раціонально вирішує не тільки одну із важливих економічних задач, але й не менш важливе екологічне питання.

На основі крупних очисних станції, які можуть бути джерелом органічних речовин, доцільно створювати піролізні заводи, особливо для осадів з токсичними речовинами, які не можна використовувати як добрива. Наприклад, за однією із можливих технологічних схем осади після зневоднення до вологості 83% надходять в барабанну сушарку, де підсушуються до вологості 40%. Потім осади направляють у піч з температурою 500-550°C, де здійснюється піроліз. В результаті проведення процесу утворюється пірокарбон, видаляється смола та вода. Пірокарбон можна реалізувати в металургійній промисловості для заміни аморфного графіту або як високоякісний сорбент для гумової промисловості.

Питання для самоперевірки

1. Який процес називається піролізом? 2. Яку продукцію можна отримати в результаті проведення піролізу первинного осаду? 3. За якою технологією можна отримати активоване вугілля з активного мулу? 4. Чи є доцільним проведення піролізу для суміші осадів, та інших відходів і чому?