

2800-3000 см⁻¹ (νC-H метильних і метиленових груп) в спектрах екстрактів рослин говорить про присутність в їх складі суміші таких речовин, як: вуглеводи, пектинові речовини, клітковина.

Антиоксидантна активність екстрактів визначається загальним складом екстрагованих природних речовин.

Кірнос К.В.

студент,

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»*

СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА КАРБАМІДУ

Мета: провести порівняльну характеристику сучасних технологічних схем отримання карбаміду.

Застосування мінеральних добрив – один з головних важелів підвищення врожайності в сільському господарстві. Особливе місце серед них займає карбамід – концентроване легкозасвоюване добриво, що містить не менше 46% азоту в амідній формі. Карбамід широко використовують у землеробстві, для передпосівної і подальшої підкормки зернових, плодово-ягідних та овочевих культур. В порівнянні з іншими азотними добривами, менше піддається вимиванню з ґрунту, менш гігроскопічний, не так сильно злежується. Він широко використовується для отримання складних добрив, добрив з регульованим терміном дії. В сільському господарстві карбамід також використовується в тваринництві та птахівництві – в якості добавки до корму, що містять недостатню кількість білків. Карбамід також застосовується як джерело звязаного азоту під час виробництва рідких комплексних добрив і амміакатів, для виробництва карбамідоформальдегідних добрив.

Застосовуваний у світовій практиці сучасний спосіб отримання карбаміду заснований на відкритих 1868 року А. Б. Базаровим оборотних реакціях взаємодії аміаку і оксиду вуглецю (IV) з утворенням карбамату амонію і його подальшого розкладання:



Промислові способи виробництва карбаміду за всіма відомими схемами в основному принципово подібні. Головна відмінність сучасних схем одна від одної полягає по суті в методах уловлювання і використання газів дистиляції – аміаку і двоокису вуглецю – ступінь перетворення котрих в цільовий продукт зазвичай не перевищує відповідно 50 і 70%.

Відомі технологічні схеми отримання карбаміду з аміаку і двооксиду вуглецю, засновані на наступних процесах:

- 1) однопрохідний процес;
- 2) процес з частковим рециклом аміаку;
- 3) процес з роздільним поверненням в цикл аміаку і діоксиду вуглецю;

4) процес з рециркуляцією розчину або суспензії вуглеамонійних солей, так званий рідинний рецикл;

5) процес з рециркуляцією гарячих газів;

б) інтегральний процес, що заснований на об'єднанні схем виробництва аміаку і карбаміду.

В даний час повністю вийшов з використання однопрохідний процес (по розімкнутій схемі), так як в ньому на 1 тону карбаміду вироблялося до 5 тон побічних продуктів.

Процес з частковим рециклом аміаку експлуатується в залежності від потреби замовника, в світовій практиці таким способом виробляється невеликий об'єм карбаміду.

Процес з рециркуляцією гарячих газів і інтегральна схема знаходяться в стадії опрацювання і удосконалення.

Безпосереднє повернення в цикл синтезу газової суміші NH_3 і CO_2 , отриманої після дистиляції, потребує її стиснення (до тиску синтезу) при високій температурі для попередження утворення твердого карбамату амонію. Робота компресорів в цих умовах ускладнена, вони піддаються сильній корозії. Саме тому в способах з газовим рециклом необхідно попередньо розділяти гази дистиляції, обробляючи їх селективними абсорбентами для вилучення NH_3 або CO_2 .

В випадку з рідинним рециклом гази дистиляції поглинають водою, і утворений концентрований розчин вуглеамонійних солей повертають на синтез карбаміду.

Сучасний та найбільш досконалий спосіб виробництва карбаміду великої одиничної потужності працює по замкнутій схемі з повним рідинним рециклом. Недоліками рідинного рециклу є низька ступінь конверсії карбамату амонію в карбамід (62-65)%, труднощі регенерації і повернення непрореагувавших компонентів, неможливість раціонального використання теплоти синтезу. Основні напрямки нових розробок в виробництві – це робота по зниженню енергозатрат, захисту довкілля, покращення екологічності виробництв, підвищення якості продукції, за рахунок покращення фізико-хімічних властивостей карбаміду. Тому все більш широке розповсюдження отримали удосконалені стріппінг-процеси, які дозволили усунути недоліки властиві звичайним методам отримання карбаміду. Вони засновані на відгонці і конденсації більшої частини не прореагувавших аміаку і оксиду вуглецю (IV) при тиску синтезу. Це дає можливість знизити енергозатрати за рахунок повернення в синтез основної кількості не прореагованих компонентів в вигляді розчину вуглеамонійних солей під тиском синтезу, спростити технологічну схему, використовувати тепло утворення карбамату, утилізувати теплоту реакції в вигляді пару низького тиску. Дистиляція в таких умовах процесу здійснюється при протиточній обробці плаву двооксидом вуглецю або аміаком – це забезпечує можливість дистиляції плаву при відносно низькій температурі і попереджує гідроліз карбаміду.

Один із варіантів стріппінг-процесу голландської фірми «Стамікарбон», оснований на принципі розкладання карбамату, не прореагувавшего в карбамід, при тиску синтезу шляхом підігріву і подачі в розчин, що виходить з реактору, оксиду вуглецю (IV). Удосконалення таких схем ведеться в напрямку підвищення

одиночної потужності агрегатів та ступеня корисного використання енергетичних ресурсів процесу.

У наш час виробництво карбаміду стрімко розвивається, світовий об'єм випуску цього продукту вже перевищив 30 млн.т/рік, і надалі буде збільшуватись, саме тому пошук і впровадження найбільш ефективних схем має важливе значення.

Таким чином, на підставі проведеного аналітичного огляду літературних джерел обраний найбільш ефективний спосіб отримання карбаміду, по схемі з повним рідинним рециклом з застосуванням стріпінг-апарату.

Список використаних джерел:

1. Волошин М. Д. Технологія неорганічних речовин. Частина 3. Мінеральні добрива: навчальний посібник / М. Д. Волошин, Я. М. Черненко, А. В. Іванченко, М. А. Олійник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2016. – 354 с.
2. Демиденко И. М. Производство аммиачной селитры и карбамида. ОАО «Концерн Стирол» – Горловка, 2007. – 364 с.
3. Технологія зв'язаного азоту: Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О. Я. ЛОБОЙКА та ін.; За ред. О. Я. Лобойка. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – 536 с.
4. Методи розрахунків у технології неорганічних виробництв / За ред. проф. О. Я. Лобойка і проф. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Х.: НТУ «ХПІ», 2001. – 512 с.