

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2017

ВИРОБНИЦТВО АМІАЧНОЇ ВОДИ ТА РІДКИХ АЗОТНИХ ДОБРИВ

Варуха Д. О., студент

У сучасних ринкових умовах низький рівень урожайності в рослинництві за високої собівартості продукції призводить до збитковості сільськогосподарських підприємств. Найефективніший шлях підвищення врожайності сільгоспкультур — внесення мінеральних добрив. Про те через різке підвищення цін на газ ціна на мінеральні добрива, першою чергою азотні, значно зросла. Що, звичайно, призводить до підвищення собівартості продукції.

У той самий час хімічна промисловість пропонує низку рідких азотних добрив, найпоширенішим із яких є аміачна вода. Виробництво аміачної води, порівняно з виробництвом твердих добрив, обходиться на 30–40% дешевше, оскільки відпадають такі технологічні операції, як гранулювання, сушіння, сортування, кондиціонування продукту. Вартість одиниці діючої речовини в аміачній воді в 1,5–2 рази дешевша, ніж в аміачній селітрі. Як показали виробничі досліді, вдвічі-втричі скорочуються затрати праці на внесення аміачної води, оскільки не потрібно готувати добрива для внесення, а всі операції із використання (навантаження, вивантаження, внесення) повністю механізовані. Аміачна вода NH_4OH являє собою 25% розчин аміаку в воді, яку можна використовувати для будь-яких ґрунтів та всіх культур за обов'язкового загортання в ґрунт на глибину 10–15 см, сильно зв'язується ґрунтом, за внесення восени не вимивається атмосферними опадами. Азот аміачної води краще утримується ґрунтом, в порівнянні з амонійним азотом в твердих добривах. Аміачну воду можна застосовувати і за основного обробітку ґрунту, за передпосівної культивуації і для підживлення просапних культур.

В США вносять до 50% рідких азотних добрив. В Україні лише близько 15% господарств застосовують аміачну воду. Ця цифра зумовлена браком техніки та обладнання для зберігання, транспортування та внесення її у ґрунт. Саме тому, актуальним на даний час є покращення та розробка більш прогресивних способів виробництва аміачної води та рідких азотних добрив з використанням мобільних установок в радіусі 20–30 км від сільськогосподарських угідь. Важливою перевагою даного способу є можливість використання мобільних установок одразу декількома сільськогосподарськими підприємствами, які розміщуються на межі сільськогосподарських угідь даних підприємств. Це дає можливість мінімізувати витрати в порівнянні з побудовою окремого заводу для виробництва добрив, а також є швидким з економічної точки зору, доставки добрива із складської ємності насосом та розпилення на сільськогосподарських угіддях.

На підставі аналізу наукових джерел та патентів було розроблено новий спосіб виробництва аміачної води концентрацією не менше 25% та

рідких азотних добрив. Нові досягнення були отримані завдяки проведенню ряду змін у порівнянні з відомими способами. Згідно з розрахунком по стехіометричному рівнянню було отримано, що на утворення 1 моля нітрат амонію з реакції нейтралізації азотної кислоти утворюється теплоти в кількості 144,9 кДж/моль, а при нейтралізації фосфорної кислоти з утворенням діамонійфосфат – 1647 кДж/моль, при випаровуванні аміаку в об'ємі реактора поглинається теплота в кількості 23,3 кДж/моль. Отже процес нейтралізації фосфорної кислоти вимагає додаткового охолодження.

Проаналізувавши способи оптимізації процесу прийшли до рішення, що для повного використання кислоти, зменшення часу реакції та відведення надлишку тепла, в якості апарату для нейтралізації кислот застосувати газорідинний реактор змієвидного типу. Це дозволить турбулізувати потік, що підвищить інтенсивність та ефективність процесу теплообміну, масообміну (нейтралізації кислот). Встановлення більш технологічних масообмінних пристроїв як насадкових так і з хвилястими тарілками та встановлення додаткового охолоджувального обладнання в колону з хвилястими тарілками. Було досягнуто: інтенсифікація процесу абсорбційного поглинання аміаку, підвищення питомої продуктивності установки. Установка (див. рис.) дозволяє одночасно отримувати концентровану аміачну воду 25% та рідкі азотні добрива, такі як нітрат амонію концентрацією 63,88% та діамонійфосфат концентрацією 36% та вмістом аміаку 16%.

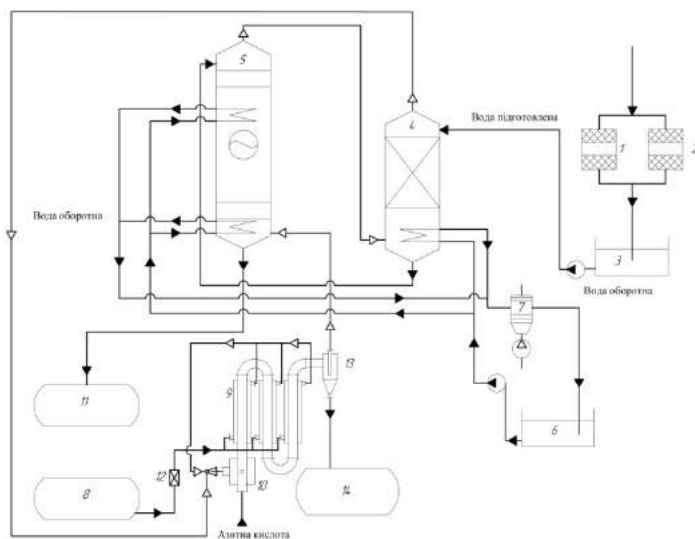


Рисунок – Схема виробництва аміачної води та азотних рідких добрив

*Робота виконана під керівництвом ст. викладача Скиданенка М. С.
та доцента Михайловського Я. Е.*