

ПАРАМЕТРИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ СТАДІЇ ГРАНУЛЮВАННЯ
АГРЕГАТІВ АС-67 З УРАХУВАННЯМ
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ АСПЕКТІВ

PARAMETRICAL OPTIMIZATION OF STAGE GRANULATION
OF UNITS AS-67 TAKING INTO ACCOUNT ENERGY SAVING
ASPECTS

*Осіпов В.А., доцент, Кононенко М.П., ст. науковий
співробітник,
СумДУ, Суми*

*Osipov V., associate professor, Kononenko N., senior scientific
employee,
SumSU, Sumy*

Грануляція речовин шляхом диспергування їх розплаву в порожнину башти є одним з найпоширеніших способів одержання азотних мінеральних добрив, при цьому показники роботи цих виробництв по енергетичній ефективності потребують поліпшення якісних параметрів роботи існуючого встаткування.

В ході проведення енергетичного та екологічного моніторингу роботи агрегатів виробництва аміачної селітри АС-

67 було встановлено, що значні втрати енергоносіїв та забруднення навколишнього середовища відбувається за рахунок стадії гранулювання плаву добрива. Енергоносії на цій стадії непродуктивно витрачаються на повторну переробку некондиційних гранул розміром більше і менше товарної фракції та з непродуктивними викидами пилу селітри в атмосферу. Ці втрати пов'язані з тим, що гранулятори конструкції НДХІММАШ, які експлуатуються в цей час на агрегатах АС-67, не дозволяють отримувати продукцію високої якості. Вібраційна система цих диспергаторів, що розрахована на роботу при певній нормованій швидкості течії рідини в грануляторі, при коливаннях навантаження по плаву не працює, або працює в нестабільному режимі. Це приводить до самовільного розпаду струменів рідини, яка витікає з отворів корзини, що погіршує якість продукту. В наслідок цього доля гранул товарної фракції 2,0-4,0 мм становить 78-92%, фракція менше 1,0 мм – 0,5-2,5%, понад 6мм – 0,1-0,5%. Викиди пилу в атмосферу з повітрям становлять 185-240 мг/м³ або 900-1400 т/рік. Окрім цього диспергатори плаву азотних добрив, які пропонуються цей час, не враховують нерівномірність швидкостей потоків повітря і температури по перетину башти, що також зменшує інтенсивність теплообмінного процесу [1].

Значний діапазон розмірів гранул основної фракції – 2,1-3,2 мм при їх частці 65-85% приводить до різного часу, який

необхідно для їх кристалізації і охолодження, та до підвищення теплового навантаження на башту і температури гранул перед охолоджувачем типу «КС». Так наприклад, збільшення діаметра краплі з 1,8 мм до 2,8 мм приводить до збільшення часу охолодження з 3,5 сек. до 10 сек. при швидкості повітря 4,0 м/с. В наслідок того, що висота башти накладає обмеження на час охолодження гранул при їх падінні в висхідному потоці повітря, від 20% до 60% гранул аміачної селітри діаметром більше 3,0 мм руйнуються при падінні в охолоджувач типу «КС», що приводить до їх налипання на робочі поверхні решітки, зменшення ефективності роботи цього обладнання та утворенню пилу. Таким чином, з'являється необхідність додаткових витрат енергоносіїв на відокремлення пилу від товарної фракції, вловлювання і переробку цього некондиційного продукту, втрати продукції з пилом, що викидається з башти в повітря та приводить до екологічного забруднення навколишнього середовища. Окрім цього, наявність в продукті значної кількості гранулах розміром більше 2,5 мм потребує додаткових витрат енергоносіїв на охолодження повітря влітку та на його підігрів взимку, що зумовлено необхідністю підтримання оптимальної температури аміачної селітри для затарювання її в мішки або складування. В свою чергу це суперечить вимогам до поліпшення якості гранул азотних добрив, згідно яким доцільно збільшити їх розмір до 2,5-3,5 мм.

Зменшення середнього розміру гранул (основна фракція 1,8-2,5 мм) приводить до підвищення злежуваності продукту при зберіганні й транспортуванні, зниженню міцності гранул до 1,0 кг/гранулу.

Виходячи з цього, стає можливим сформулювати наступні вимоги до грануляційного обладнання:

- можливість отримувати максимальну кількість частинок з найбільшим розміром, що може охолотитись в цій башті;
- обладнання повинне дозволяти отримувати гранули у вузькому фракційному діапазоні $d_{ср} \pm 0,1 \text{ мм}$ при монодисперсності 90-95%;
- форма перфорованої оболонки повинна бути оптимізована з метою досягнення раціонального питомого розподілу прил по поперечному перетину башти з урахуванням температур повітря;
- максимальна швидкість руху капель повинна бути менше швидкості їхнього руйнування при відносному русі в повітрі, щоб краплі плаву не дробилися;
- забезпечити можливість регулювати розміром крапель в залежності від температури повітря;
- давати можливість стабільно працювати як при наявності порошкоподібних домішок в кількості до 25% мас., так і без них;

- забезпечити можливість впливу конструктивними прийомами на внутрішню гідродинаміку перфорованих обертових оболонок, що дозволить керувати параметрами витікання рідини з отворів цих оболонок і, як наслідок, якістю одержуваних гранул (крапель).

В результаті цього теплове навантаження на вежу буде близьким до оптимальної, що дозволить зменшити налипання частинок на робочих поверхнях башти, і, як результат, зменшити непродуктивні витрати енергоносіїв на повторну переробку некондиційних гранул та з викидами пилу селітри в атмосферу, а також покращити екологічну ситуацію в районі виробництва.

Список літератури

1. Энергоэффективность в химической промышленности. March Consulting Group. Европейская комиссия, – 1999. - 170 с.