

**КИНЕТИКА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ  
АЗОТНО-КИСЛОТНОГО РАСТВОРА ИЗ  
ОБЕДНЕННЫХ ФОСФОРИТОВ УКРАИНЫ**

Свергунова В.А., Савенков А.С., Рыщенко И.М., Белогур И.С..

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

Наиболее важной стадией технологии NP – удобрений, является стадия нейтрализации азотно-кислотного раствора полученного путем разложения азотной кислотой фосфатного сырья Донецкого месторождения. Для нейтрализации использовали гидрат аммиака (~25%) и при pH=3 получен раствор жидких комплексных удобрений, содержащих N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaO.

Выведены прогнозируемые маршруты реакций, протекаемых в процессе нейтрализации, согласно которым разработана кинетическая модель, которая имеет следующий вид:

$$W(t, x) := \begin{bmatrix} x_1 \cdot x_2 \cdot k_{01} - x_0 k_1 \\ x_0 \cdot k_1 - x_1 \cdot x_2 \cdot k_{01} \\ x_0 \cdot k_1 - 2 \cdot (x_2)^2 \cdot x_5 \cdot k_3 - 3 \cdot (x_2)^3 \cdot x_8 \cdot k_5 - x_1 \cdot x_2 \cdot k_{01} - x_2 \cdot x_3 \cdot k_2 - x_2 \cdot x_6 \cdot k_4 \\ -x_2 \cdot x_3 \cdot k_2 \\ 2 \cdot (x_2)^2 \cdot x_5 \cdot k_3 + 2 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot k_2 + x_2 \cdot x_6 \cdot k_4 \\ -(x_2)^2 \cdot x_5 \cdot k_3 \\ x_5 \cdot k_3 \cdot (x_2)^2 - x_6 \cdot k_4 \cdot x_2 - x_6 \cdot x_{11} \cdot k_7 \\ x_2 \cdot k_4 - x_7 \cdot x_8 \cdot k_6 \\ -x_8 \cdot k_5 \cdot (x_2)^3 - x_7 \cdot x_8 \cdot k_6 \\ (x_2)^3 \cdot x_8 \cdot k_5 \\ x_7 \cdot x_8 \cdot k_6 \\ -x_6 \cdot x_{11} \cdot k_7 \\ x_6 \cdot x_{11} \cdot k_7 \end{bmatrix}$$

где  $W$  – скорость  $i$ -ой реакции при заданной температуре  $t$  и начальных концентраций ионов  $x$ ;  $x_0 \dots x_{12}$  – начальная концентрация катионов и анионов в растворе, моль/л;  $k_1 \dots k_7$  – константы скоростей реакций по маршрутам.

Для нахождения констант скоростей использовали полученные экспериментальные данные и математический пакет Mathcad. Решением системы уравнений были определены константы скоростей и изменение концентраций реагирующих веществ во времени за  $\tau=30$  мин. Выведенные модели адекватны экспериментальным данным и позволяют целенаправленно управлять процессом нейтрализации азотнокислотного раствора аммиаком.