

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АЗОТНОКИСЛОТНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ОТРАБОТАННОГО КАТАЛИЗАТОРА АЗОТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Турсунхўджаев Д.А., Адилова М.Ш., Эркаев А.У.

Для повышения урожайности и улучшения качества продукции наряду с применением основных (азотных, фосфорных, калийных) удобрений большое значение имеет внесение микроудобрений, содержащих бор, медь, марганец, цинк, молибден и другие микроэлементы, требующиеся растениям в малых количествах. Правильное их применение предохраняет растения и животных от ряда заболеваний.

Бор, медь, цинк, марганец и молибден оказывают существенное влияние на фотосинтетическую активность растений. Бор, кобальт, марганец, цинк и медь повышают засухоустойчивость растений. Сильное положительное влияние оказывала обработка семян медью на засухоустойчивость растений хлопчатника. Исследованиями выявлено стимулирующее действие кобальта на процессы жизнедеятельности и продуктивности у растений пшеницы, ячменя, кукурузы, сахарной свеклы, овощных и др. культур.

Исследования многих ученых показывают, что микроэлементы проявляют последствие в следующих поколениях растений, уже не получающих такого питания. У этих растений отмечено ускорение темпов развития, увеличение урожая, общего содержания углеводов и разных их форм, повышение йодовосстанавливающей активности тканей содержания аскорбиновой кислоты и хлорофилла.

На сегодняшний день немаловажной проблемой является изыскание и вовлечение в процесс производства минеральных удобрений различных отходов гидрометаллургии, кислых стоков, содержащих микроэлементы, отработанных катализаторов и других видов вторичного сырья.

В этой связи для физико-химического обоснования процесса получения гранулированных НРК-удобрений с микроэлементами нами были изучены составы отработанных катализаторов азотной промышленности, которые накапливаются в количестве, превышающие сотни тонн.

На рисунке 1 представлены энергодисперсионные спектры отработанного исходного катализатора.

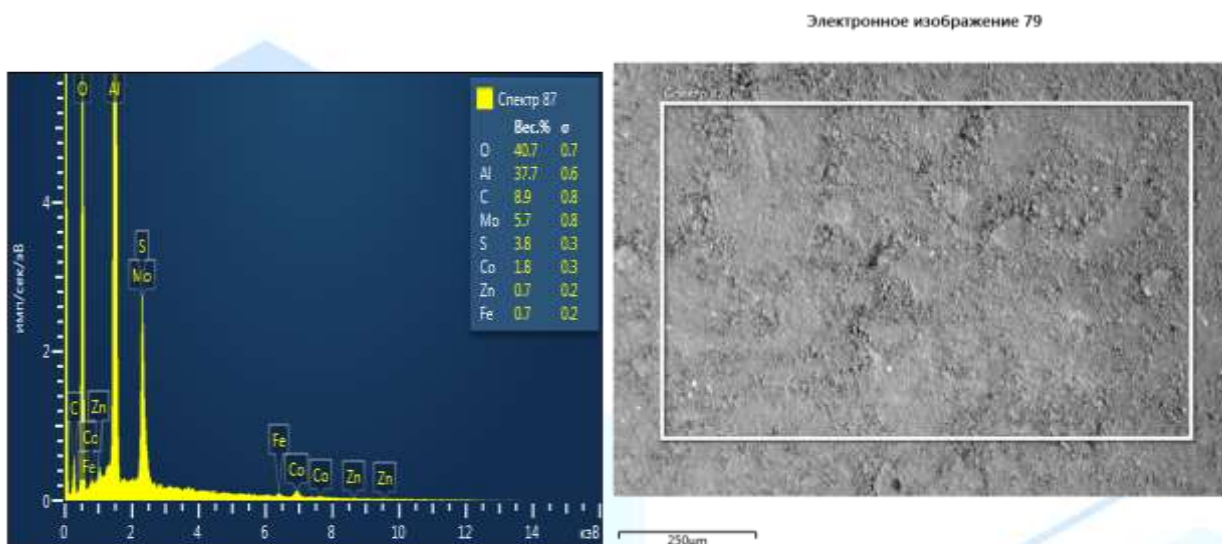


Рисунок - 1. Энергодисперсионные спектры отработанного исходного катализатора

Полученные данные проведенного энергодисперсионного анализа отработанного катализатора показали, что элементный состав катализатора очень разнообразен. Содержание микроэлементов составляет Mo-5,70; Co – 1,76; Zn – 0,67 и Fe -0,66% (рисунок 1).

Для извлечения микроэлементов провели процесс кислотной переработки катализатора следующим образом. В лабораторных условиях для обработки 10 г катализаторного отхода была взята азотная кислота 30 и 50%-ной концентрации.

Процесс разложения измельченного до размера частиц 0,20 мм катализатора проводили на лабораторной установке, состоящей из трубчатого стеклянного реактора, снабженного мешалкой с электропроводом и помещенного в водный термостат. Температуру в термостате поддерживали с помощью термометра ТК-300И и электронного реле РТ-230У. Процесс разложения проводили при температуре 60, 80, 100°C. Скорость вращения мешалки составляет 250-300 об/мин.

Взаимодействие компонентов длилось в течение 90 мин. По окончании процесса разложения, реакционную массу разделяли на жидкие и твердые фазы методом фильтрации. То есть, все содержимое реактора отфильтровывали на воронке Бюхнера, с использованием колбы Бунзена, при разряжении 0,60 мм рт. ст. через один слой фильтровальной бумаги «белая» лента. Взятые фильтры предварительно взвешивались. Оставшийся на фильтре осадок однократно промывали по 10 гр. водой при заданной температуре и вместе с фильтром высушивали при 100°C до постоянного веса.

Полученные данные по влиянию технологических параметров на процесс азотнокислотного разложения отработанного катализатора приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исследование влияния технологических параметров на процесс азотнокислотного разложения отработанного катализатора

№	Соотношение (Т:Ж) Кат:HN O ₃	Температура, °С	Концентрация HNO ₃ , %	Время разложения, мин	Скорость фильтрации, гр/м ² * сек	Соотношение Т: Ж	Масса основного фильтра, г	Масса твердой фазы, г
					основной фильтрат			
1	1:10	40	30	90	138	1:11.35	95.5	8,67
2	1:10	60			173	1:13.3	96.1	8,51
3	1:10	80			195	1:11,23	96,5	8.32
4	1:10	40	50	90	134	1:10.4	94,5	9.1
5	1:10	60			162	1:10.95	95.3	8,7
6	1:10	80			187	1:11.35	96.5	8.5

По полученным данным с ростом температуры от 40 до 60 и 80°C повышается масса жидкой фазы, а масса твердой фазы уменьшается. Например, если при 40 °С масса жидкой фазы составляла 95,5 г то с увеличением температуры до 60 и 80°C, количество жидкой фазы увеличивается до 96,1 и 96,5 г.

Результаты масс-спектрометрического (ICP-MS) анализа жидкой фазы также подтверждают, что отработанные катализаторы содержат в своем составе целый ряд макро- и микроэлементов необходимых для получения комплексных удобрений с микроэлементами.

Из результатов масс спектрометрического (ICP-MS) анализа жидкой фазы отработанного катализатора после разложения азотной кислотой видно, что повышение концентрации азотной кислоты от 30 до 50% плохо влияет на извлечение микроэлементов из катализатора, понижается масса жидкой фазы. Таким образом, оптимальными условиями процесса разложения являются: температура реакционной массы 80°C, время разложения 90 минут и концентрация кислоты 30%.