

# ИССЛЕДОВАНИЕ БИНАРНЫХ СМЕСЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ОКСИДОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ, НАНЕСЕННЫХ НА ПОЛИМЕРНУЮ МАТРИЦУ, В РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ СУЛЬФИДА

Буй Динь Нь\*, Ахмадуллин Р.М., Ахмадуллина А.Г.

*Кафедра ТСК Казанского национального исследовательского технологического университета, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 72.*

*E-mail: vietnamkz@yahoo.com.*

Проблема загрязнения окружающей природной среды является для человечества весьма актуальной, в связи с этим предприятия топливно-энергетического комплекса уделяют большое внимание мероприятиям по ее защите. Ужесточение экологических нормативов предъявляют повышенные требования к эффективности работы всех процессов нефте- и газоперерабатывающих заводов, предназначенных для выделения и переработки сернистых соединений [1]. Образующиеся сернисто-щелочные стоки (СЩС) обезвреживают, в основном, путем окисления содержащихся в них токсичных сернистых соединений в менее токсичные продукты электрохимическим способом или с помощью химических окислителей [2, 3]. Из этих методов наибольший интерес представляет окисление токсичных сернистых соединений кислородом воздуха из-за его доступности и невысокой стоимости. Каталитической активностью в этом процессе обладают соли металлов переменной валентности, такие, как Ni, Mn, Cu, Co, Fe [4].

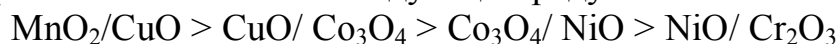
В представленной работе изучались окислительно-каталитические свойства оксидов металлов переменной валентности, нанесенных на полимерную основу. Использование такого носителя катализатора связано с его устойчивостью к воздействию щелочей и примесей нефтепродуктов, содержащихся в СЩС. Ранее проведенными исследованиями [5] была выявлена каталитическая активность оксидов металлов переменной валентности в реакциях окисления сульфид-гидросульфидных соединений. Для повышения активности гетерогенных катализаторов в процессах локального каталитического обезвреживания СЩС представлялось целесообразным исследование синергетического эффекта смесевых композиций оксидов металлов переменной валентности, нанесенных на полимерную матрицу, в реакции окисления сульфида натрия.

Максимальную активность при окислении растворов сульфида натрия кислородом проявляют катализаторы с  $MnO_2$  и  $CuO$ , в присутствии которых начальные скорости окисления сульфида натрия в 1,4 и 1,25 раз выше по сравнению с холостым опытом. Катализаторы на основе оксидов металлов переменной валентности:  $Co_3O_4$ ,  $NiO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $Fe_2O_3$  проявляют незначительную активность, а катализаторы на основе  $V_2O_5$  и  $MoO_3$  - даже ингибируют окисление  $Na_2S$ .

Проведенные исследования показывают, что активность окислов металлов переменной валентности в реакции окисления сульфида натрия расположена в следующем ряду:  $\text{MnO}_2 > \text{CuO} > \text{Co}_3\text{O}_4 > \text{NiO} > \text{Cr}_2\text{O}_3$

Для увеличения активности катализатора окисления сульфида натрия и возможности обнаружения синергетического эффекта целесообразным было изучение бинарных смесевых композиций оксидов металлов переменной валентности, нанесенных на полимерную матрицу.

Показано, что наибольшей активностью обладают смесевые композиции с оксидом марганца. Также полученные экспериментальные данные указывают на тенденцию к снижению каталитической активности бинарных оксидных смесей в соответствии с ранее выявленной активностью. Так, активность бинарных смесей лежит в следующем ряду:



Основываясь на максимальной активности смесевых катализаторов  $\text{CuO}-10/\text{MnO}_2-10$  были проведены исследования по подбору оптимального соотношения активных окислов  $\text{CuO}$ ,  $\text{MnO}_2$  в смесевой композиции друг с другом в составе полимерной матрицы. Максимальная концентрация каталитического компонента в полимерной матрице составила 20% масс. Показано, что наибольшей активностью в реакции окисления  $\text{Na}_2\text{S}$  обладают смесевые катализаторы следующего состава:  $\text{CuO}-5/\text{MnO}_2-15$  ( $1.87 \text{ г.л}^{-1}.\text{с}^{-1}$ ),  $\text{CuO}-10/\text{MnO}_2-10$  ( $1.6 \text{ г.л}^{-1}.\text{с}^{-1}$ ),  $\text{CuO}-15/\text{MnO}_2-5$  ( $1.47 \text{ г.л}^{-1}.\text{с}^{-1}$ ).

Сравнение каталитической активности известного фталоцианинового катализатора КС-20, основным каталитическим компонентом которого является 20%-ый концентрат фталоцианина кобальта в полимере, показало, что катализатор  $\text{MnO}_2-15/\text{CuO}-5$  обладает более высокой активностью ( $v_0 = 1,87 \text{ г.л}^{-1}.\text{с}^{-1}$ ) при окислении сульфида натрия в сравнении с известным катализатором КС-20 ( $v_0 = 1,2 \text{ г.л}^{-1}.\text{с}^{-1}$ ).

#### Список литературы:

- [1] *Абросимов А.А.* Экология переработки углеводородных систем. М.: Химия. - 2002. - 608с.
- [2] *Ахмадуллина, А.Г.* Обезвреживание и использование сернисто-щелочных отходов нефтепереработки и нефтехимии / А.Г. Ахмадуллина, Ю.Р. Абдрахимов, И.Н. Смирнов. – Тематический обзор ЦНИИТЭнефтехим, выпуск 4, М. 1990, 50 стр.
- [3] *Галуткина, Г.А.* Использование метода химического окисления в процессе очистки сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств / Г.А. Галуткина, А.Г. Немченко, Э.В. Рубинская – М.: Тематический обзор ЦНИИТЭнефтехим, 1979. – 44 с.

[4] *Hoffinan M. R., Lim B.C.* Kinetics and mechanism of oxidation of sulfide by oxygen: Catalysis by homogeneous metalphthalocyanine complexes // *Environmental Science Technology*. 1979. - v.13. - n. 11. - P. 1406-1414.

[5] *Ахмадуллин Р.М., Буй Динь Ньи, Ахмадулина А.Г., Самуилов Я.Д.* Каталитическая активность оксидов металлов переменной валентности, нанесенных на полимерную матрицу, в реакции окисления гидросульфида натрия. *Вестник технологического университета*. – 2012. - №1, стр. 33-35.