



Каримов¹ О.Х., Даминев² Р.Р., Касьянова³ Л.З., Каримов¹ Э.Х., Вахитова¹ Р.Р.

¹ Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке

² Профессор, д.т.н., филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке

³ Доцент, к.х.н., филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке

СВЧ-СУШКА КАТАЛИЗАТОРА ДЕГИДРИРОВАНИЯ

Микросферические алюмохромовые катализаторы продолжают широко использоваться в технологиях дегидрирования низших парафинов. Несмотря на развитие производства новых видов катализаторов, например, на основе нанесенных Pt-Sn катализаторов, алюмохромовые катализаторы продолжают применяться в мире (более половины мирового рынка катализаторов дегидрирования). В России эти катализаторы используют для проведения процесса дегидрирования парафинов (изобутана и изопентана) в кипящем слое катализатора.

Активно развиваются технологии приготовления данных катализаторов преимущественно пропиточным методом, заключающимся в пропитке алюмооксидного носителя с заданными свойствами раствором активных компонентов и промотора и последующей термообработкой. Термообработка включает в себя, как правило, две операции: сушку при температуре 100-140 °С и прокаливание при 600-800 °С.

В последнее время значительное внимание уделяется исследованию действия волн сверхвысокочастотного диапазона на вещество, в частности, влияния СВЧ-нагрева на процессы получения различных материалов и на протекание каталитических реакций [1, с. 1836].

В отличие от конвективных методов нагрева передача энергии посредством воздействия на вещество СВЧ-полем осуществляется излучением, а не теплопередачей или конвекцией, нагрев происходит во всем объеме, а не на поверхности. Таким образом, можно добиться более интенсивного нарастания температуры при большей равномерности нагрева [2, с. 110].

На отдельных стадиях приготовления катализатора методом пропитки

возможно использование микроволнового излучения. В диапазоне выше 300 МГц в большинстве материалов, в первую очередь, мощность электромагнитного излучения поглощает вода. Таким образом, возможно интенсифицировать нанесение предшественника активного компонента пропиткой из водных растворов. Кроме того, подбор оптимального режима сушки СВЧ может способствовать равномерному нанесению активного компонента, что играет важную роль в оптимизации каталитических свойств.

Проведенные ранее исследования по влиянию электромагнитного излучения СВЧ-диапазона (2450 МГц) на алюмооксидный носитель на основе продукта термохимической активации тригидрата алюминия показали [3, с. 62; 4, с. 195], что микроволновая обработка положительно сказывается на свойствах носителя. Так, электромагнитная модификация алюмооксидного носителя приводит к появлению метастабильных форм оксида алюминия (γ -, η -, θ - Al_2O_3), имеющих высокоразвитую поверхность.

В данной работе исследовалась возможность проведения СВЧ-сушки катализатора. В качестве носителя для синтеза катализатора дегидрирования парафинов выбрали алюмооксидный носитель марки MITALOX®. Для пропитки применяли раствор $\text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{KOH}$ с концентрацией $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 13,0\%$ мас. и $\text{K}_2\text{O} = 2,0\%$ мас. После нанесения солей образец перемешивали 1,5 часа, выгружали и сушили в СВЧ-печи при мощности облучения 900 Вт и времени облучения 3 минуты (нагрев массы катализатора колебался от 120 до 170 °С при измерении температуры оптическим пирометром). Прокалку образцов проводили в лабораторной муфельной печи с регулируемым подъемом температуры (температура прокалики 600 °С).

Остаточное содержание Cr^{+6} после прокалики составляло 3,5-4 % масс., что является приемлемым содержанием активного хрома в катализаторе для промышленного применения. В настоящее время продолжаются исследования по подбору оптимального режима прокалики и определения условий стабилизации состава катализатора.

Литература:

1. Кустов Л.М., Синев И.М. СВЧ-активация катализаторов и каталитических процессов // Журнал физической химии, 2010., т. 84, №10. – с. 1835–1856
2. Даминев Р.Р., Бикбулатов И.Х., Юнусов Д.Ш., Каримов О.Х.. Подготовка модифицированных катализаторов для использования в процессах синтеза мономеров под действием СВЧ-излучения. // Башкирский химический журнал, 2009. Т. 16, №3.
3. Каримов О.Х., Даминев Р.Р., Касьянова Л.З., Каримов Э.Х. Электромагнитная обработка носителя катализатора дегидрирования парафинов // Катализ: от науки к промышленности: сборник трудов II Всероссийской научной школы-конференции молодых ученых. – Томск: Изд-во «Иван Федоров», 2012.
4. Каримов О.Х., Даминев Р.Р., Касьянова Л.З. Модифицирование алюмооксидного носителя катализатора дегидрирования парафинов под воздействием СВЧ-поля // Актуальные проблемы науки и техники. Сборник научных трудов V Международной заочной научно-практической конференции молодых ученых. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2012.