

**КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАТАЛИЗАТОРОВ  
НА ОСНОВЕ ЦЕОЛИТА ZSM-5 В ПРЕВРАЩЕНИИ ПРЯМОГОННОЙ  
БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ**Мамедов С. Э.<sup>1</sup>, Ширнинова С. М.<sup>2</sup>, Ахмедова Н. Ф.<sup>1</sup>, Мирзалиева С. Э.<sup>1</sup><sup>1</sup>Бакинский Государственный Университет, Азербайджан<sup>2</sup>Нахичеванский Государственный Университет, Азербайджан  
n\_akhmed@mail.ru

Для производства моторных бензинов повышенной «экологической чистоты» необходимо увеличение содержания изопарафиновых углеводородов, что может быть достигнуто применением бифункциональных катализаторов на основе цеолита типа ZSM-5. Целью данного сообщения явилось изучение модифицирующего влияния модификаторов (Zn, Zr, La) на свойства цеолита ZSM-5 в процессе облагораживания прямогонной бензиновой фракции.

Биметаллические катализаторы (Zn-La-HZSM-5 и Zr-La-HZSM-5) получали пропитыванием HZSM-5 растворами  $\text{-Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{La}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{ZrOCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в расчете на 0,5–3,0 мас.% металла в составе катализатора.

Углеводородный состав (мас.%) прямогонной бензиновой фракции: парафиновые – 28,3; изопарафиновые – 29,5; нафтеновые – 33,4; ароматические – 8,8. Октановое число по ИМ – 58. Кислотные свойства катализаторов исследовали методом термопрограммированной десорбции аммиака.

Превращение прямогонной бензиновой фракции н.к.-162 °С проводили на установке проточного типа с кварцевым реактором со стационарным слоем катализатора (5см<sup>3</sup>). Катализаторы предварительно активировали в токе воздуха при 500 °С (2 ч) и восстанавливали водородом при 380 °С (1 ч).

Установлено, что изменение каталитических свойств ZSM-5 при их модифицировании (Zn, Zr, La) связано с перераспределением кислотных центров. Н-форма цеолита имеет два пика кислотных центров: слабокислотные и сильнокислотные. Модифицирование H-ZSM-5 модификаторами приводит к снижению концентрации кислотных центров обеих форм. При увеличении содержания модификаторов в H-ZSM-5 до 3,0 мас.% концентрация сильных кислотных центров снижается до 228 мкмоль/г. При увеличении содержания циркония (до 1,0 мас.%) в биметаллическом катализаторе (Zr-La, Zr-Zn) происходит перераспределение кислотных центров и возрастание кислотных центров средней силы. Изамеризующая и ароматизирующая способность ZSM-5 регулируется природой и концентрацией модифицирующего металла. Введение в состав ZSM-5 1,5–3,0 мас.% Zn увеличивает его ароматизирующую, а введение 1,0–1,5 мас.% Zr способствует возрастанию его изомеризующей активности. Среди исследуемых биметаллических катализаторов лучшим оказался катализатор состава 1,5 %Zr-3 %La-HZSM-5, который позволяет при температуре 380 °С получать компонент бензина с октановым числом 89 и выходом жидкого катализата 77,8 мас.%.

При определенном соотношении в Н-УС трех модификаторов (Zr, Zn, La) можно изменять углеводородный состав катализата и выход жидких продуктов в желаемую сторону.

Таким образом, на основе полученных каталитических и кислотных данных следует, что модифицирование лантаносодержащего катализатора цирконием усиливает гидро-дегидрирующие свойства. Кроме того, при модифицировании La-содержащего катализатора цирконием в количестве 1,0 мас.% происходит образование оптимального соотношения металлческих центров с бренстедовскими и льюисовскими центрами цеолита, что и приводит к возрастанию изомеризующей активности биметаллического катализатора.