

Новые катализаторы

ВЫПОЛНИЛА МАГИСТРАНТ: ТАРАСОВА А МХТОВБ-11

ПЛАН

1. Катализаторы для нефтепереработки и нефтехимического синтеза: ГМЦ, КО9, ОГР-1, R-56, ГКД-202П, ГП-497, ГП-544. Влияние состава катализатора на переработку нефтяного углеводородного сырья и его механизм

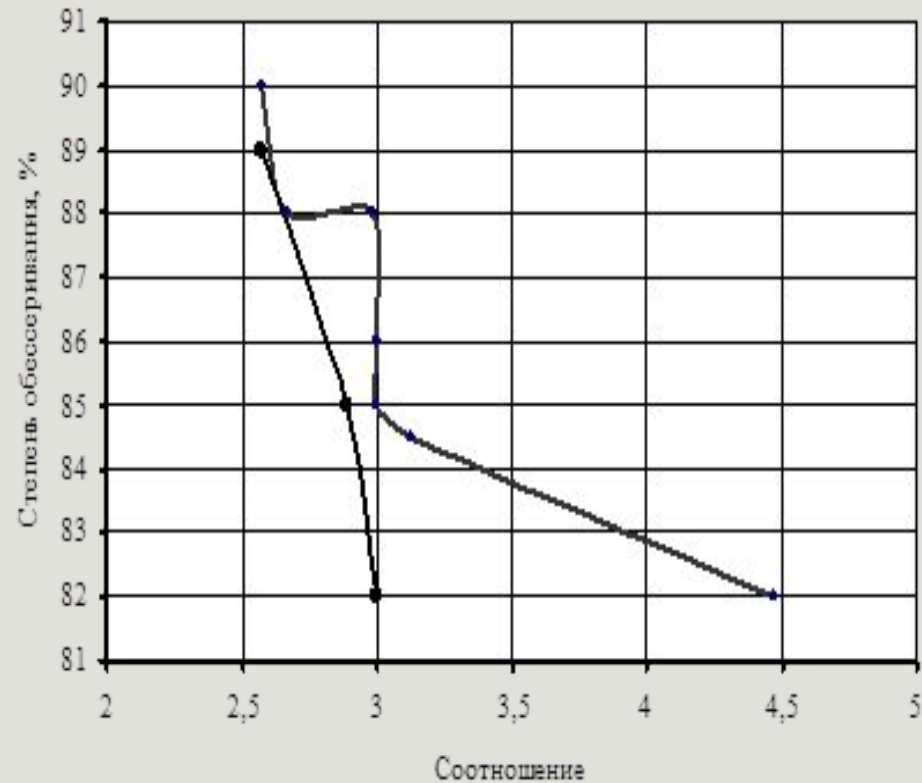
Высокая производительность катализатора достигается определенным сочетанием химического состава с оптимальными микро- и макроструктурой. Она находится также в прямой зависимости от технологических параметров ведения процесса.

Химический состав катализатора

В процессах гидроочистки дизельных фракций используют алюмокобальтмолибденовые (Al-Co-Mo) и алюмоникельмолибденовые (Al-Ni-Mo) катализаторы. В состав Al-Co-Mo-катализатора входят оксид кобальта (II) CoO и оксид молибдена (VI) MoO_3 , расположенные на пористом носителе оксида алюминия Al_2O_3 . К отечественным Al-Co-Mo-катализаторам относятся марки серии АКМ, ГК, ГО; к зарубежным - КФ, S и др. Введение в Al-Co-Mo-катализатор никеля увеличивает его активность в реакциях гидрогенолиза азотсодержащих и полициклических соединений. (напр., катализатор марки ГКД-202). Наиболее полное удаление высокомолекулярных азот- и серосодержащих соединений обеспечивает алюмоникельмолибденовый (Al-Ni-Mo) катализатор. Его рекомендуют для очистки тяжелого высокоароматизированного сырья. Такие катализаторы наиболее распространены в промышленности. К отечественным катализаторам относятся марки серии АНМ, ГКД, ГП, ТК, НК, НКЮ. Активные и устойчивые к действию серо- и азотсодержащих соединений являются алюмоникельвольфрамовые (Al-Ni-W) катализаторы, выпускаемые в небольших количествах для специальных целей - глубокого гидрирования азотсодержащих и ароматических соединений. Их активность повышается при нанесении гидрирующих компонентов на пористые носители. Так, катализатор марки НВС-А применяется для гидрирования нефтяного сернистого сырья с целью получения специальных видов топлив. Катализатор НВС-А представляет собой крупные чёрные таблетки, состоящие из сульфидов никеля и вольфрама, нанесенных на активный носитель - окись алюминия. Активность НВС-А определяется степенью превращения бензола в циклогексан и достигает 65%.

Опыт эксплуатации цеолитсодержащих катализаторов значительно расширен в последнее время. Цеолитсодержащие катализаторы отличаются повышенной активностью и представляют собой кристаллические цеолиты, включенные в матрицу. Кроме того, их отличительная особенность - пониженное содержание дефицитных цветных металлов, выполняющих гидрирующие функции. Например, цеолитный катализатор ГКД-202 содержит активных металлов на 30% меньше, чем ГК-35. Требуемая степень очистки сырья на нем достигается при температурах на 10-20° ниже, чем на известных промышленных катализаторах

Массовое содержание активных примесей и промоторов



Зависимость массового соотношения оксидов металлов катализатора на степень обессеривания сырья

Как видно из графика зависимость обессеривающей способности катализатора от соотношения в нем активных компонентов сложно-убывающая. Таким образом, в обоих случаях повышение концентрации второго компонента (оксида кобальта или оксида никеля) приводит к росту активности катализатора. Отсюда следует вывод, что наибольшей гидрирующей способностью обладает второй компонент (NiO или CoO). Таким образом, исходит тенденция выбора катализатора с наименьшим массовым соотношением активных компонентов.

Среди указанных Al-Ni-Mo-катализаторов наибольшую конверсию серы дает катализатор ГКД-300 (соотношение $\text{MoO}_3:\text{NiO} = 2,57$), для Al-Co-Mo-катализаторов - это ГКД-202П (соотношение $\text{MoO}_3:\text{CoO} = 2,57$).

Концентрация промотора (активатора) имеет большое значение в гетерогенном катализе. Избыток промотора при гетерогенном катализе может вызвать экранирование собственно катализатора в зернах контактной массы. Поэтому, использование промотирующих добавок в катализаторах ставит перед собой проблему поиска их эффективной концентрации. При использовании Al-Ni-Mo-катализатора, где в качестве промотора используется смесь оксидов фосфора и бора, соотношение компонентов, дающих максимальную степень обессеривания (95%), должно быть следующим, % (масс.) : NiO - 2.5-4.0; MoO_3 - 8.0-11.0; P_2O_5 - 0,5-1,3; B_2O_3 - 0,3-1,0.

ВЫВОД

Значение химических каталитических процессов в переработке нефти и газа велико. Большинство из них протекают при участии твердых катализаторов, обеспечивающих более быстрый путь для реакции и способствующих увеличению выхода целевого продукта из единицы сырья.

Основным фактором, определяющим каталитические свойства, несомненно, является химический состав. Однако и при сохранении одинаковым химического состава каталитические характеристики в зависимости от способа и условий приготовления могут изменяться в весьма широких пределах, вследствие изменения природы взаимодействия составных частей катализатора, дисперсности, пористой структуры, кристаллохимических изменений и других факторов, существенно влияющих на протекание каталитических реакций.