

Никель, кобальт, платина или палладий придают катализаторам дегидро-гидрирующие свойства, но они не обладают устойчивостью по отношению к отравляющему действию контактных ядов и не могут быть использованы в отдельности в гидрогенизационных процессах.

Молибден, вольфрам и их оксиды являются полупроводниками (как и Ni, Co, Pt и Pd). Их каталитическая активность по отношению к реакциям окисления-восстановления обуславливается наличием на их поверхности свободных электронов, способствующих адсорбции, хемосорбции, гомолитическому распаду органических молекул. Однако Mo и W значительно уступают по дегидро-гидрирующей активности Ni, Co и особенно Pt и Pd.

Сульфиды же Mo и W являются р-полупроводниками (дырочными). Дырочная их проводимость обуславливает протекание гетеролитических (ионных) реакций, в частности, расщепление C-S, C-N и C-O связей в гетероорганических соединениях.

Сочетание Ni или Co с Mo или W придаёт их смесям и сплавам бифункциональные свойства — способность осуществлять одновременно и гомолитические, и гетеролитические реакции и, что особенно важно, стойкость по отношению к отравляющему действию сернистых и азотистых соединений, содержащихся в нефтяном сырье.

Применение носителей позволяет снизить содержание активных компонентов в катализаторах, что особенно важно в случае использования дорогостоящих металлов. В зависимости от типа реакторов катализаторы на носителях изготавливают в виде таблеток, шариков или микросфер.

Носители нейтральной природы (оксиды алюминия, кремния, магния и др.) не придают катализаторам на их основе дополнительных каталитических свойств.

Носители, обладающие кислотными свойствами, как, например, синтетические аморфные и кристаллические алюмосиликаты и цеолиты, магний- и цирконийселикаты, фосфаты, придают катализаторам дополнительно изомери-

зующие и расщепляющие (крекирующие) свойства. Отсюда понятно, почему катализаторы гидрообессеривания высококипящих и остаточных нефтяных фракций, особенно гидрокрекинга, изготавливают с использованием кислотно-активных носителей. Катализаторы на таких носителях, содержащие металлы VI и VIII групп, являются по существу полифункциональными.

В мировой практике наибольшее распространение в гидрогенизационных процессах получили алюмокобальт-молибденовые (АКМ), алюмоникельмолибденовые (АНМ) и смешанные алюмоникелькобальтмолибденовые (АНКМ), а также алюмоникельмолибденсиликатные (АНМС) катализаторы. В процессах глубокого гидрирования азотсодержащих ароматических соединений парафинов и масляных фракций применяют алюмоникель- или алюмокобальт-вольфрамовые катализаторы (АНВ или АКВ). В последние годы распространение получают цеолитсодержащие катализаторы гидрообессеривания и гидрокрекинга. АКМ и АНМ катализаторы гидроочистки содержат 2-4 % мас. Со или Ni и 9-15 % мас. MoO₃ на активном γ-оксиде алюминия. На стадии пусковых операций или в начале сырьевого цикла их подвергают сульфидированию (осернению) в токе H₂S и H₂, при этом их каталитическая активность существенно возрастает.

Сырьём процессов гидрооблагораживания являются бензиновые, керосиновые и дизельные фракции, вакуумный газойль и смазочные масла.

Для гидрирования применяется циркулирующий водородосодержащий газ (ВСТ) с высокой концентрацией водорода 60 % об. Кратность циркуляции ВСТ в зависимости от качества сырья изменяется в пределах от 150 до 1000 м³ сырья.

Регенерация катализатора. В процессе эксплуатации катализатор постепенно теряет свою активность в результате закоксовывания и отложения на его поверхности металлов сырья. Для восстановления первоначальной актив-