

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КАТАЛИЗАТОРОВ ГИДРОГЕНИЗАЦИИ

*Абдирахимов Илхом Эшбоевич,
и.о.доцент,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республики Узбекистан, г. Карши*

*Хасанов Фармон Баходир угли
Студент кафедры «ТМО»
Каршинский инженерно-экономический институт,
Республики Узбекистан, г. Карши*

HYDROGENATION CATALYST CHARACTERIZATION STUDY

*Ilkhom Abdirakhimov
Docent,
Karshi engineering-economic institute
Karshi, Republic of Uzbekistan*

*Khasanov Farmon Bahodir ugli
Student of the department "TMO"
Karshi engineering-economic institute
Karshi, Republic of Uzbekistan*

Аннотация

Важнейшими характеристиками катализаторов являются активность, селективность, фильтруемость и кратность использования (устойчивость к каталитическим ядам). На практике активность катализаторов оценивают по скорости насыщения масла в заданных условиях. Активность катализатора определяют по следующей методике.

Abstract. The most important characteristics of catalysts are activity, selectivity, filterability and frequency of use (resistance to catalytic poisons). In practice, the activity of catalysts is assessed by the rate of oil saturation under given conditions. The activity of the catalyst is determined by the following procedure.

Ключевые слова: катализатор, активность, селективность, пеломления, фильтрование, отбеленной, косвенный, суспензия, пористость.

Key words: catalyst, activity, selectivity, grinding, filtration, bleached, indirect, suspension, porosity.

В стеклянном барботажном реакторе диаметром 30 –33 мм и высотой около 250 мм в течение 1 ч гидрируют 50 г подсолнечного масла при 180 или 200°C и

скорости барботажа водорода 0,18 м³/ч (3л/мин). Предварительно в масло вводят 0,05; 0,10 или 0,15% никеля в зависимости от предполагаемой активности катализатора. Активность катализатора выражают как глубину гидрирования масла и рассчитывают по формуле:

$$A = \frac{n_m - n_c}{n_m - 1,4470} \cdot 100\%$$

где А-активность катализатора, выраженная снижением степени ненасыщенности подсолнечного масла, %; 1,4470 - показатель преломления при 60°С подсолнечного масла, прогидрированного до ЙЧ=0 (практически до тристеарина); *n_m* - показатель преломления подсолнечного масла при 60°С; *n_c* - показатель преломления саломаса при 60°С.

В табл. 1. указаны активности некоторых современных промышленных катализаторов, измеренные по приведенной выше методике.

Таблица 1.

Активность промышленных катализаторов (при 180°С, 0,05% Ni)

| Наименование катализатора | Активность, % |
|---------------------------|---------------|
| N-222 | 72 |
| N-745 | 76 |
| N-810 | 73 |
| N-820 | 71 |
| Pricat- 9910 | 78 |

Более грубую оценку активности катализатора дает измерение температуры плавления жира, полученного гидрированием подсолнечного масла в приведенных выше условиях. Существенное влияние на активность катализатора оказывает температура процесса гидрирования, и концентрация катализатора в гидрируемом сырье. На рис.1 и 2 показана зависимость активности современных катализаторов от температуры процесса и концентрации катализатора. Активность катализатора оценивали по косвенному показателю-снижению показателя преломления подсолнечного масла при гидрировании.

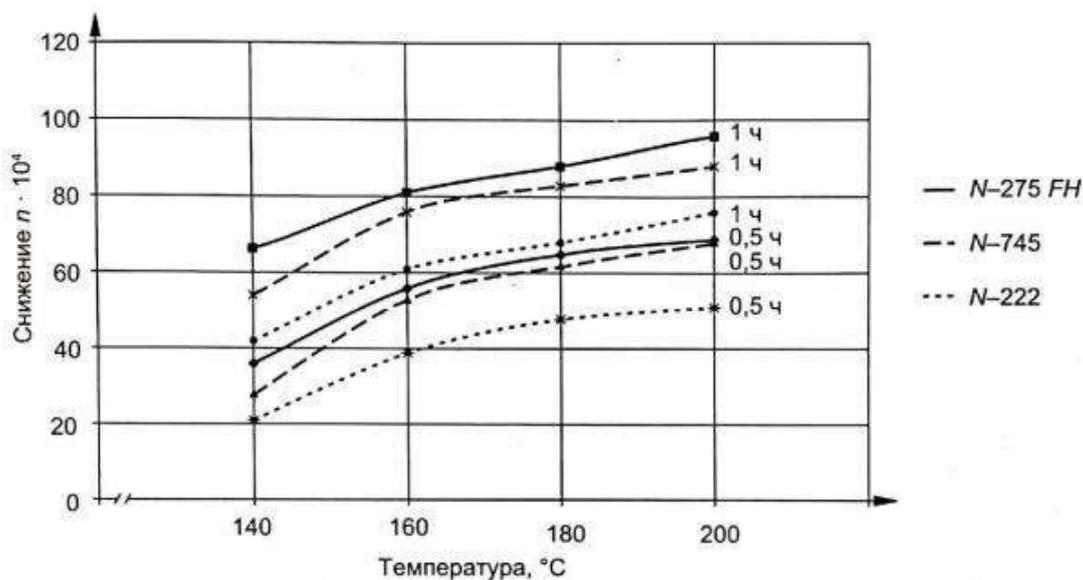


Рис.1 Влияние температуры процесса на активность катализатора (концентрация N1 0,05%, продолжительность гидрирования 0,5 и 1,0 ч)

Фирмы-производители и разработчики катализаторов, как правило, используют собственные методы оценки активности катализаторов. Так, американская фирма «Calciat» для оценки своей продукции гидрирует 0,5 кг рафинированного и отбеленного соевого масла при температуре 180°C и давлении 0,1 МПа в присутствии 0,015% никеля. Гидрирование заканчивается при достижении ЙЧ=75.

Продолжительность гидрирования от ЙЧ=120 до ЙЧ=75 является мерой активности катализатора. Начиная отсчет времени не от начала опыта (ЙЧ соевого масла составляет 130-135), а от несколько более позднего момента (от достижения ЙЧ=120), удастся исключить ошибки, вызванные индукционным

периодом активации катализатора в выбранных условиях. Повышение активности катализаторов достигается главным образом путем увеличения его пористости и среднего радиуса пор, а также повышением дисперсности. Все эти модификации отрицательно сказываются на фильтруемости катализаторов.

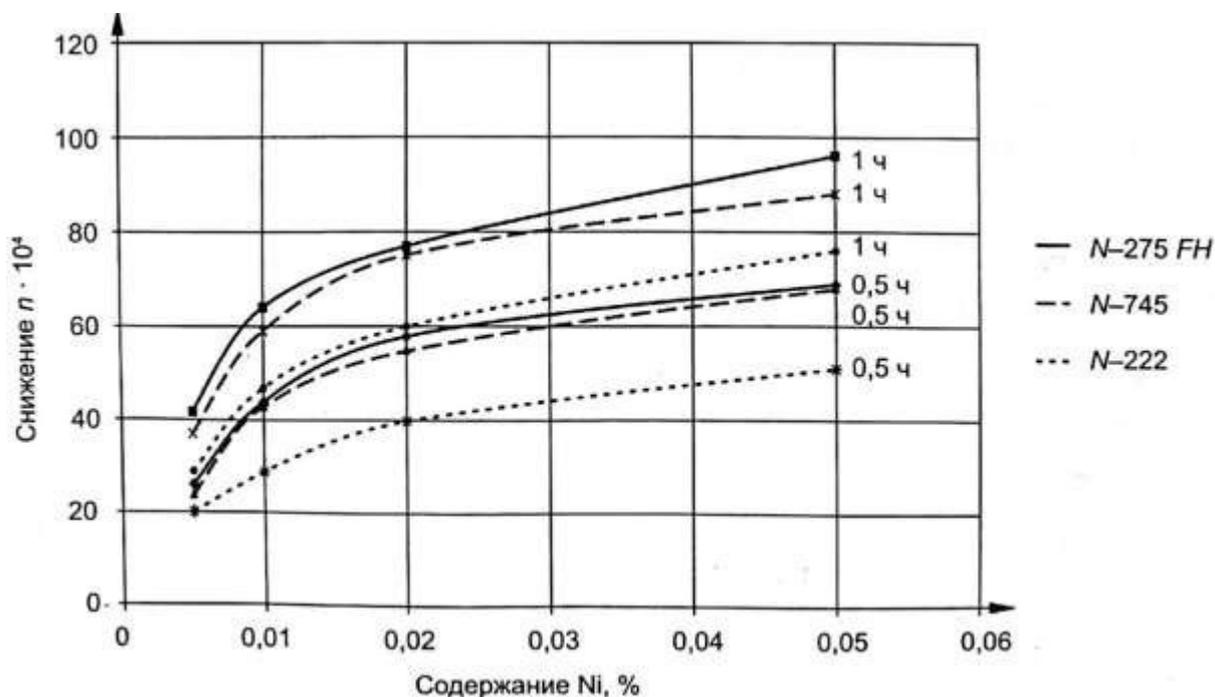


Рис.2. Влияние концентрации никеля на активность катализатора (температура процесса 200 °С, продолжительность гидрирования 0,5 и 1,0 ч)

Фильтруемость в конечном итоге характеризуется продолжительностью фильтрования определенного объема суспензии катализатора в заданных постоянных условиях. Однако методы оценки фильтруемости не унифицированы.

Для оценки фильтруемости катализаторов используют разработанную во ВНИИЖе методику, которая основана на том, что при низкой концентрации твердой фазы в суспензии и несжимаемости слоя высокодисперсного катализатора зависимость объема фильтрата от продолжительности фильтрования под низким давлением может быть описана функцией вида:

$$V = K_{\phi} \cdot \tau^{0,5},$$

где V —объем профильтрованной жидкости; τ —продолжительность фильтрования; K_{ϕ}

— коэффициент пропорциональности, характеризующий скорость фильтрования в заданных условиях (константа скорости фильтрования). Чем выше скорость фильтрования, тем больше величина константы K_{ϕ} .

По этой методике 1 кг рафинированного подсолнечного масла гидрируют

при 180°C и атмосферном давлении в присутствии 0,05% катализатора (в пересчете на никель) в течение времени, необходимого для достижения $\eta_{\text{ср}} = (70 \pm 2)$, что соответствует показателю преломления гидрогенизата при 60°C в диапазоне 1,4532-1,4535. В процессе фильтрования через двойной бумажный фильтр с площадью поверхности (20 ± 2) см² слой жидкости на фильтре поддерживается на уровне 10 см. Температура фильтрования 85-90°C. Общий объем собираемого фильтрата составляет 500-700 см³. Замеры объема профильтрованного саломаса производят через каждые 5-10 мин в зависимости от скорости фильтрования. Расчет константы фильтрования производят статистической обработкой данных или из графиков зависимости объема фильтрата от корня квадратного из продолжительности фильтрования. Отсчет продолжительности фильтрования начинают после образования намывного слоя на фильтре, т. е. после накопления 50-100 см³ фильтрата.

Использованная литература

1. Пахомов, Н.А. Научные основы приготовления катализаторов: введение в теорию и практику. / Пахомов Н. А. - г. Новосибирск: Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 2011. - 262 с.
2. Абдирахимов, И. Э. (2023). МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА И НЕФТИ. *Scientific Impulse*, 1(8), 138-142.
3. Быков, А.В. Физические методы исследования: учеб. Пособие. / Быков А. В., Демиденко Г. Н., Долуда В. Ю., Сульман Э. М.: 1-е изд. Тверь: ТвГТУ, 2010. - 160 с.
4. Абдирахимов, И. Э. (2023). АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АМИННОГО ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ И ПУТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. *Universum: технические науки*, (10-5 (115)), 4-6.
5. Абдирахимов, И. Э. (2023). Эффективность действия деэмульгатора в зависимости от группового состава нефти. *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH*, 6(1), 284-289.
6. Капустин В.М., Свинухов А.Г., Рубинштейн А.И. Катализаторы переработки нефтяного сырья. – М.: МИНГ им. И.М. Губкина, 1990.
7. Абдирахимов, И. Э. (2023). ОЧИСТКА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЧВ ПОСЛЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ. *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH*, 6(10), 133-138.
8. Абдирахимов, И. Э. (2017). Разработка высокомолекулярных реагентов на основе целлюлозы для интенсификации нефтеотдачи продуктивных пластов. In Новые технологии-нефтегазовому региону (pp. 17-19).
9. Абдирахимов, И. Э. (2021). Деэмульгирование нефтеводных эмульсий. *Universum: технические науки*, (4-3 (85)), 72-75.

10. Шерматов, Б. Э., Мансурова, М. С., Ялгашев, Э. Я., Курбанов, Э. Н., Исмаев, Д. Н., & Абдирахимов, И. Э. (2018). Влияние состава газа на измерение объема проходящий через сужающее устройство. *Точная наука*, (28), 13-22.
11. Крылов О.В. Гетерогенный катализ—М.: ИКЦ Академкнига,2004,679 с
12. Нефедов Б.К., Радченко Е.Д., Алиев Р.Р. Катализаторы процессов углубленной переработки нефти. – М.: Химия, 1992, 272 с