

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА ПРИ АДСОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКЕ ГЕКСЕНА-1 ОТ ПРИМЕСЕЙ

Ч.М. ДЖУВАРЛЫ, Р.Н. МЕХТИЗАДЕ

*Институт Физики АН Азербайджана*

*370143, г. Баку, пр. Г. Джавида, 33*

Э.Н. АХМЕДОВ

*Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия*

*г. Баку, пр. Азадлыг, 20*

Приводятся результаты адсорбционной очистки гексена-1 от примесей перекисного соединения и влаги под воздействием электрического разряда коронного типа. Показано, что электроразрядная стимуляция значительно увеличивает степень очистки.

В последнее время в мировом производстве полимеров большое внимание привлекает линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПЭНП), представляющий собой продукт сополимеризации этилена с  $\alpha$ -олефинами, и в частности, с гексеном-1. К используемым  $\alpha$ -олефинам предъявляются очень жесткие требования по содержанию микропримесей, т.к. последние, адсорбируясь на поверхности катализатора полимеризации, вызывают отравление активных центров, а это приводит к снижению скорости полимеризации, уменьшению выхода полимера и ухудшению его свойств. Особенно чувствительны катализаторы к влаге и кислороду. В присутствии кислорода происходит необратимое окисление олефинов, причем процесс носит автокаталитический характер.

Известные способы очистки с помощью растворов щелочей сульфидов [1], а также адсорбционными методами [2], недостаточно эффективны. Указанных недостатков лишен способ очистки, основанный на удалении примесей с помощью адсорбентов при воздействии электрического разряда [3].

Электрическая очистка основана на следующем: в процессе ионизации молекул в электрическом разряде происходит зарядка частиц примесей, которые затем под воздействием электрического поля адсорбируются на адсорбенте, способном удерживать не только монослой, но

и последующие слои, что приводит к повышению степени очистки.

Нами осуществлен эффективный способ очистки  $\alpha$ -олефинов, в частности гексена-1, с использованием электрического разряда коронного типа. Очистка проводилась при напряжении 5-8 кВ, объемной скорости подачи 1-5 час<sup>-1</sup>, линейной скорости 0,006 м/сек, температуре 20-25 °С. Электрический коронный разряд создается в адсорбере, представляющем собой стеклянную трубку, на внешней части которой укреплен металлический электрод, а внутри проходит высоковольтный электрод. При приложении к высоковольтному электроду напряжения, создаваемого трансформатором НОМ-10, в межэлектродном пространстве возникает коронный разряд. В качестве адсорбентов использовались различные типы силикагелей, активированная окись алюминия, алюмогель, шариковый, молекулярные сита.

Гексен -1 до и после очистки в электрическом разряде анализировался следующим образом: увлажнение определялось по методу Фишера, перекисное число - подометрическим методом.

Результаты очистки гексена-1 от влаги и перекисных соединений при воздействии электрического разряда приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты электроразрядной очистки гексена-1 от влаги и перекисных соединений. Напряжение коронного разряда 5 кВ.

Наименование адсорбента	Содержание перекисного соед., % вес		Содержание влаги, ppm	
	до очистки	после очистки	до очистки	после очистки
Силикагели:				
КСМ	1,5	0	100	1-2
ШСМ	1,5	0	100	1-0
КСК	1,5	0,2	100	20
ШСК	1,5	0,28	100	25
Актив. окись алюминия	1,5	0,33	100	57
Алюмогель шариковый	1,5	0,6	100	49
Молекулярные сита	1,5	0,61	100	35

Следует отметить, что остаточное количество примесей, указанное в графе "до очистки", является тем пределом, которого позволили достичь предварительные химико-механические способы очистки, т.е. без применения электрических воздействий. Поэтому эти цифры можно

принять в качестве стартовых при электроразрядной очистке.

Как видно из таблицы 1, применение электрического разряда значительно увеличило степень адсорбционной очистки.

Наилучшие результаты по электроразрядной очистке получены при использовании силикагелей КСК и ШСМ. Это, по-видимому, объясняется как геометрической конфигурацией, так и природой адсорбирующей поверхности силикагелей. Вероятность проникновения молекул кислородосодержащих соединений, имеющих размеры 12-15 мкм, в микропоры силикагеля размером 16-25 мкм наибольшая. Силикагели несут на своей поверхности положительные заряды. При адсорбции молекул с сосредоточенной на периферии плотностью отрицательного заряда (какими являются молекулы, например, гидроперекиси) должно проявиться специфическое взаимодействие между протонизированным водородом гидроокисильной группы силикагеля и адсорбируемой молекулой.

Проведённые исследования по очистке гексена-1 от кислородосодержащих соединений в электрическом поле показали, что на степень очистки существенное влияние оказывает скорость подачи гексена-1, напряжение разряда, пористоструктурные характеристики адсорбента. Для выбора оптимальных условий очистки применён метод планирования эксперимента. Диапазоны варьирования параметров очистки определялись, исходя из следующих результатов:

- с увеличением напряжения от 1000 В до 5000 В, глубина очистки увеличивается и удлиняется срок службы адсорбента;
- с увеличением скорости подачи гексена-1 от  $0,0277 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>/сек до  $0,0831 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>/сек глубина очистки уменьшается.

В связи с этим были выбраны следующие независимые параметры процесса и диапазоны их варьирования:

- напряжение между электродами, В -  $1000 \div 5000$ ;
- объем пор адсорбента, м<sup>3</sup>/кг -  $0,296 \cdot 10^{-3} \leq V \leq 1,19 \cdot 10^{-3}$ ;
- скорость подачи гексена, л м<sup>3</sup>/сек -  $0,0277 \cdot 10^{-6} \leq v \leq 0,0831 \cdot 10^{-6}$ ;
- время работы адсорбента, сек -  $300 \leq \tau \leq 5400$ .

Целевой функцией выбран % очистки гексена-1 от кислородосодержащих соединений.

Для построения зависимости, описывающей связь между выбранной целевой функцией и факторами, была построена матрица полного факторного плана типа 2<sup>4</sup>. По экспериментальным значениям целевой функции методом регрессивного анализа были найдены оценки коэффициентов регрессии полиномов 2-го порядка, принятых для аппроксимации между целевой функцией и факторами  $Y=36,3125 + 2,1075X_1 + 1,6875X_2 - 36,31X_3 - 12,1875X_4$ . Уравнения регрессии подтвердили следующие хорошо известные факты: на степень очистки сильнее всего влияет скорость подачи гексена-1, существенной очистки можно добиться, понижая скорость его подачи. Следующим по силе является фактор влияния времени работы адсорбента: чем чаще меняется адсорбент, тем больше степень очистки. Затем следуют близкие по влиянию величины: напряжение и объем адсорбента.

В оптимальных условиях при напряжении между электродами 5 кВ на адсорбенте ШСМ с объемом пор  $0,575 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/кг, при скорости подачи гексена-1  $0,0277 \cdot 10^{-6}$  м<sup>3</sup>/сек, содержание влаги в гексене-1 уменьшается до 3-5 ppm, а в перекисных соединениях - до 0.

[1] Патент США № 2545199, 1951.

[2] Патент Великобритании № 1383611, 1975.

[3] Ч.М. Джуварлы и др. Электронная обработка материалов, 1990, № 1, с. 43-45.

Ç.M. Cuvarli, R.N. Mehdizade, E.N. Əhmədov

## HEKSEN-1 MONOMERİNİN ADSORBSIYA ÜSULU İLƏ AŞQARLARDAN TƏMİZLƏNMƏSİNDƏ ELEKTRİK BOŞALMASININ TƏTBİQİ

Tac elektrik qazboşalmasının təsiri şəraitində Heksen-1 mayenin rütubətdən və oksigen birləşmələrindən, adsorbsiya üsulu ilə təmizlənməsinin tədqiqindən alınan nəticələr verilir. Göstərilir ki, qazboşalmasının təsiri vasitəsilə materialın təmizlənməsinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksəltmək olar.

Ch.M. Djuvarly, R.N. Mekhtizadeh, E.N. Akhmedov

## THE ELECTRICAL DISCHARGE APPLICATION AT ADSORPTION CLEANING OF HEKSEN-1 FROM IMPURITIES

The results of adsorptive clearing of Heksen-1 from peroxide compound impurities and moisture under influence the electrical corona discharge are presented. Is shown that effect of electrical discharge considerably increases the clearing degree.