

УДК 621.315.61

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИОННОЙ ОСУШКИ ГАЗА
В ПОЛЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ****ГАШИМОВ А.М., ДЖАФАРОВА Ф. Ш.****Институт Физики НАН Азербайджана***Азербайджанский Научно-Исследовательский и Проектный Институт Газа*

К качеству природного газа, подаваемого на транспорт и дальнейшую переработку, предъявляются большие требования. Основными нормируемыми показателями газа являются: точка росы газа по влаге и углеводородам, предельное содержание механических примесей, сероводорода и кислорода.

Присутствие влаги в газе усиливает коррозию, при каталитических процессах вызывает отравление катализаторов, приводит к протеканию побочных реакций. При определенных термодинамических условиях влага, взаимодействуя с газом, образует твердые кристаллические вещества - гидраты углеводородных газов, которые отлагаются в технологических аппаратах, арматуре, контрольно-измерительных приборах, на стенках газопроводов, сужая живое сечение трубы.

Для обеспечения подачи кондиционного газа в систему магистральных газопроводов требуется строительство установок по обработке газа, в первую очередь, по его осушке. Для осушки природного газа применяются в основном три способа: НТС, адсорбционная осушка с использованием гликолей и адсорбционная осушка.

Адсорбционная осушка применяется перед закачкой газа в подземные хранилища, на установках сжижения газа, при подготовке к транспортировке газа, на гелиевых заводах, при осушке газа перед криогенными процессами, при осушке пропанобутановой фракции, очистке газа от CO_2 , H_2S , меркаптанов.

В последнее время электрические поля нашли применение в различных областях газовой и нефтехимической промышленности: это электрофильтрация, электрообессоливание, электрообезвоживание, электродегидрирование и другие.

Использование электрических полей позволяет упростить существующие схемы обработки газа и нефтепродуктов и намного повысить их эффективность.

В данной статье приводятся результаты исследований процесса адсорбционной осушки газа в поле коронного, озонаторного и высокочастотного электрических разрядов.

При изучении влияния различных разрядов на процесс адсорбции влаги из газа использовались специально сконструированные адсорберы.

Опыты проводили в динамических условиях без поля и в поле различных разрядов в широком интервале напряжений. Динамическую активность определяли по проскоку влаги, начало которого фиксировали по изменению веса контрольного адсорбера.

Условия опытов: температура газа (20°C), давление (0,1 МПа), скорость газового потока (3 л/мин) – поддерживались постоянными. В качестве адсорбентов были использованы силикагели марки КСМ, НС-62, ШСМ, уголь марки СКТ, активированная окись алюминия Al_2O_3 и цеолиты Na А, NaX.

Адсорбенты предварительно подвергались тщательной обработке в потоке динамического агента: силикагели, активированная окись алюминия при $200-250^\circ\text{C}$, уголь при $200-220^\circ\text{C}$, цеолиты при $250-300^\circ\text{C}$.

Питание электрической схемы осуществлялось от сети переменного тока 50 Гц, напряжением 220 В через повышающий трансформатор НОМ-10. Для проведе-

ния процесса при воздействии ВЧ-разряда электрическая схема дополнялась высокочастотным генератором УЗМ-1,5.

Результаты экспериментальных исследований влияния коронного, озонаторного и высокочастотного разрядов на адсорбционную способность различных адсорбентов по влаге сведены в таблицы 1, 2, 3.

Таблица 1. Динамическая активность сорбентов по влаге в коронном разряде

Адсорбенты	Динамическая активность, а, г/100г.	
	Условия эксперимента	
	Без разряда	В коронном разряде, U, кВ
КСМ	4,9	11,4
НС-62	3,9	5,2
ШСМ	4,0	6,0
СКТ	6,2	6,0
Al ₂ O ₃	6,6	6,8
NaA	6,3	7,6
NaX	6,4	8,2

Анализ таблицы 1 показывает, что влияние коронного разряда на сорбционную способность различных адсорбентов различное.

Динамическая активность силикагелей при воздействии коронного разряда увеличивается в 1,5 – 2 раза.

Адсорбционная способность СКТ, Al₂O₃, NaA и Na X по влаге в коронном разряде изменяется незначительно.

Таблица 2. Динамическая активность адсорбентов по влаге в озонаторном разряде

Адсорбенты	Динамическая активность, а, г/100г.	
	Условия эксперимента	
	Без разряда	В озонаторном разряде, U, кВ
КСМ	5,8	7,4
НС-62	4,1	6,1
СКТ	6,2	6,2
Al ₂ O ₃	6,6	7,1
NaA	6,2	6,2
NaX	6,4	6,4

Озонаторный разряд не оказывает существенное воздействие на адсорбционные свойства силикагеля по влаге.

Изменение динамической активности силикагеля по влаге с повышением напряжения озонаторного разряда составляет 15–20 %. Для остальных твердых поверхностей изменение адсорбционной способности по влаге в озонаторном разряде не наблюдается.

Таблица 3. Зависимость динамической активности силикагеля по влаге от напряжения ВЧ – разряда

Условия опыта	Динамическая активность, а г/100г.					
	Напряжение ВЧ- разряда, кВ, Гц.					
	4 кВ 20 т.Гц	5 кВ 10 т.Гц	6 кВ 10 т.Гц	9 кВ 300 Гц	10 кВ 300 Гц	12 кВ 300 Гц
Без ВЧ- разряда, а = 6,0						
Предварительная обработка 30 минут	9,2	8,2	7,9	8,9	7,8	6,2
Воздействие ВЧ- разряда	3,8	3,3	3,2	1,1	0,9	0

Анализ таблицы 3 показал, что проведение процесса адсорбции воды силикагелем после предварительной обработки сорбента ВЧ-коронным разрядом увеличивает динамическую активность вначале в 1,5 раза.

Дальнейшее увеличение напряжения разряда при обработке, приводит к снижению динамической активности силикагеля по воде.

Воздействие ВЧ-коронного разряда непосредственно на процесс адсорбции влаги силикагелем резко снижает динамическую активность от 6,0 г/100г в обычных условиях до 3,8 г/100г при 4 кВ, 20 тыс. Гц. Дальнейшее увеличение напряжения разряда приводит к постепенному уменьшению динамической активности силикагеля по влаге.

Таким образом, результаты исследований по воздействию коронного, озонаторного и высокочастотного коронного разрядов на процесс осушки газа показали, что для интенсификации процесса осушки газа следует использовать коронный разряд, а в качестве адсорбента – силикагель. Динамическая активность силикагеля по влаге в коронном разряде увеличивается в 2,0 – 2,5 раза.

-
1. *Жданова Н.В., Халиф А.Л.* Осушка углеводородных газов. М., Изд. «Химия», 1984.
 2. *Гухман Л.М.* Абсорбционно – адсорбционная технология глубокой осушки газа. Проблемы освоения газовых и газоконденсатных месторождений Севера Тюменской области, М., 1981.
 3. *Шумяцкий Ю.Ш., Громова К.И., Кельцев Н.В.* Опыт эксплуатации установок промышленной обработки газа. ВНИИОЭНТ, 1988, № 7.
 4. *Еремин Е.Н.* Элементы газовой электрохимии. Изд-во Московского Университета, 1968.
 5. *Ужов В.Н.* Очистка промышленных газов электрофильтрами. М. Изд-во «Химия», 1967.
 6. *Ерматов С.Е.* Радиационно-стимулированная адсорбция. Алма-Ата, 1973.

**ELEKTRİK QAZ BOŞALMALARININ TƏSİRLƏRİ ŞƏRAİTİNDƏ
TƏBİİ QAZIN ADSORBSİYA ÜSULU İLƏ RÜTUBƏTDƏN
TƏMİZLƏNMƏSİ PROSESİNİN TƏDQIQI**

HƏŞİMOV A.M., CƏFƏROVA F.Ş.

Məqalədə elektrik qaz boşalmalarının təsirlərinin adsorbsiya üsulu vasitəsilə təbii qazların aşqarlardan təmizlənməsi prosesinin effektivliyinin yüksəlməsinə səbəb olduğunu təsdiq edən təcrübi nəticələr təqdim olunmuşdur.

**RESEARCH OF THE ADSORPTIVE GAS DEHYDRATION PROCESS
AT EFFECT OF ELECTRIC DISCHARGES**

HASHIMOV A.M., JAFAROVA F.Sh.

In paper the experimental results testifying the increase of efficiency of adsorption refining of natural gas from admixing at action of electric discharges are presented.