

Политова О. С., Верченнова О. В., Шубина В. Н.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ОКСИДОВ И ГИДРОКСИДОВ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ДИНАМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ РЕГЕНЕРИРУЕМОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИДА ЦИРКОНИЯ

Работа выполнена под руководством д.т.н. Гатаповой Н. Ц.

ТГТУ, Кафедра «Химическая инженерия»

Регенерируемые поглотители используются в цикловых процессах, когда стадии сорбции и регенерации чередуются друг за другом. Способ регенерации определяется областью техники: для кабин космических кораблей наиболее рационально использовать вакуумную регенерацию или термовакуумную, для отсеков подводных лодок паровую регенерацию, для овощехранилищ отдувку атмосферным воздухом. Исходным сырьем для приготовления поглотителя является основной карбонат циркония. Изготовление регенерируемого поглотителя двуокиси углерода в настоящее время осуществляется путем осаждения гидроксида циркония из оксихлоридных или оксинитратных растворов щелочами и состоит из следующих стадий:

- 1) осаждение гидрогеля путем приливания к раствору щелочи растворов солей (осадок должен формироваться в щелочной среде).
- 2) отмывка осадка дистиллированной водой на вакуум-филт্রে с несколькими репульпациями.
- 3) приготовление растворов солей циркония и щелочей.
- 4) сушка порошка.
- 5) формование гранул.
- 6) закатка гранул
- 7) сушка гранул.

В работе в качестве добавок, связывающих карбонатный ион, выбраны оксиды и гидроксиды щелочных и щелочно-земельных металлов.

В этом случае изготовление регенерируемого поглотителя двуокиси углерода предлагается следующим способом:

- 1) порошок ОКЦ смешивался с порошками оксидов и гидроксидов щелочных и щелочно-земельных металлов.
- 2) осуществлялось формование гранул с добавлением связующего - 5 – 7% раствора поливинилового спирта.
- 3) сушка гранул осуществлялась на воздухе в течение суток.

Преимуществом данного способа является отсутствие стадии осаждения и отмывки осадка. Полученные гранулы поглотителя испытываются на динамическую активность на установке, изображенной на рис.1.

Воздушный поток поступает из компрессора 20, необходимый расход устанавливается вентилем сброса 19 и контролируется реометром 16. Необходимая влажность устанавливается путем пропускания воздуха через увлажнитель с постоянной заданной влажностью воздуха 18. Влажность замеряется психрометром 17. Двуокись углерода из баллона 1 через редуктор 2 и реометр 3, контролирующий расход, поступает в смеситель 4.

Газовоздушная смесь с заданной влажностью воздуха и концентрацией двуокиси углерода подается в динамическую трубку, снаряженную сорбентом двуокиси углерода.

При проведении сорбции к штуцеру А подсоединяется холодильник 8 для удаления излишней влаги. Выходная концентрация двуокиси углерода замеряется газоанализатором 6, общий расход газовоздушной смеси замеряется с помощью газовых часов 7.

По истечении сорбции проводят регенерацию сорбента.

При паровой регенерации холодильник 8 подсоединяется к штуцеру В динамической трубки, а штуцер А заглушается. Для начала сорбции струбина 14 перемещается в положение 14 а, при этом пар из парогенератора 15 поступает в динамическую трубку 12, происходит вытеснительная десорбция двуокиси углерода. Количество выделившейся двуокиси углерода замеряется газовыми часами 7.

При вакуумной регенерации вход и выход динамической трубки перекрывается струбинами 13 и 14, а к штуцеру А подсоединяется вакуумный насос 10. Окончание сорбции определяется по вакуумному манометру.

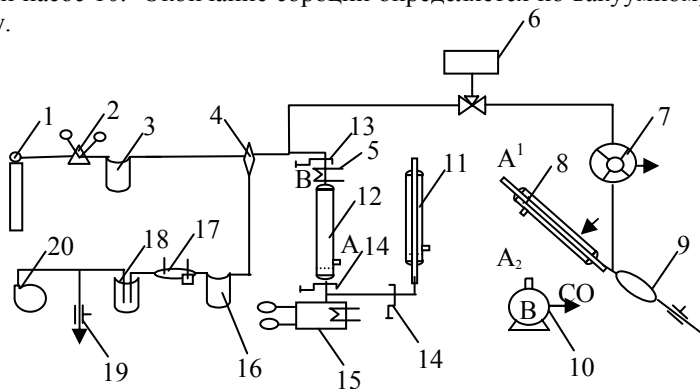


Рис.1 Схема динамической установки

Испытания проводятся в следующей последовательности.

Включается компрессор 20, нагревательный элемент 5 и парогенератор 15. При этом штуцер В разомкнут, трубочина 14 зажата, штуцер А соединен с холодильником 8. После установления необходимых параметров газовой смеси штуцер В замыкают, этот момент считается началом сорбции. Фиксируется время, входная и выходная концентрации двуокси углерода, влажность и температура газовой смеси, показания газового счетчика. По истечении сорбции, штуцер В размыкают и подсоединяют холодильник 8. Штуцер А заглушают. Для начала паровой десорбции трубочину 14 перемещают в положение 14а. Этот момент считается началом десорбции. Фиксируется время, температура за слоем сорбента и количество выделившейся двуокси углерода. При вакуумной регенерации трубочины 13 и 14 заглушают, к штуцеру А подсоединяют вакуумный насос. Этот момент считается началом десорбции. По результатам испытаний рассчитывается активность поглотителя (табл. 1). Фиксируется время и показания вакуумного манометра.

Таблица 1

Результаты испытаний поглотителя с различными добавками

Добавка	Соотношение добавка/ОКЦ	Плотность добавки г/см ³	Активность поглотителя в циклах, л/л				Примечание
			1	2	3	4	
MgO	1/2	1,02	1,22	2,9	-	-	
Mg(OH) ₂	1/1,04	1,0	4,54	4,9	4,2	5,2	по способу [1]
Mg(OH) ₂	1/1	0,66	1,98	3,0	3,0	3,1	обратный порядок смешения
Ba(OH) ₂	1/1	0,92	6,2	4,8	5,5	5,1	
LiOH	1/1	0,66	2,38	2,78	-	-	
Ca(OH) ₂	1/1	0,87	3,0	3,02	-	-	
	1/0,67	0,85	4,43	4,0	3,0	-	
	1/0,62	0,68	2,84	1,97	-	-	

Из анализа результатов испытаний видно, что наиболее активными являются адсорбенты с добавлением Mg(OH)₂ (по способу [1]) и Ba(OH)₂.

Список литературы

- 1 Структура и свойства адсорбентов и катализаторов / Под ред. Б.Г. Линсена. – М.: Мир, 1973.- 656 с.
- 2 Добрускин, В.Х. Сорбционные свойства поглотителя на основе гидроксида циркония / В.Х Добрускин, А.А. Кораблева // Коллоидный журнал.- 1976.- Т. XXXVIII, вып. 1.- С. 569 – 572.