

УДК 66

О СПОСОБАХ КРЕПЛЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРНЫХ СЕТОК В КОНТАКТНОМ АППАРАТЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

Пятницкий Я.С., студент гр. ХНмоз-151, I курс

Научный руководитель: Горюнова И.П., к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Наиболее эффективным катализатором для процесса окисления аммиака в производстве азотной кислоты является платиноидный катализатор, представляющий собой тройной сплав Pt-Rh-Pd. Катализатор применяют в виде пакета сеток, сплетённых из тончайших проволок.

При окислении аммиака под воздействием высоких температур, окислительной среды и примесей, поступающих с газом, происходит изменение структуры катализаторных сеток, в частности разрыхление их поверхностного слоя, увеличение размеров кристаллов и т.д. Изменения структуры приводят к потерям массы дорогостоящего катализатора.

Важными являются вопросы уменьшения вложений и потерь платиноидных металлов, которые решают различными способами, а именно, использованием вязаных сеток вместо тканых, применением уловительных пакетов, заменой части платиноидных каталитических сеток неплатиновыми. Перспективной основой неплатиновых катализаторов является оксид железа(III).

Внимание уделяется также поиску рациональных способов крепления каталитических сеток, устранению их вибрации в контактном аппарате. Известно, что в аппаратах Андреева каталитические системы в кольцах на болтах размещались между фланцами аппарата. При увеличении рабочего диаметра сеток такое крепление было неудобным, так как сетки сильно провисали.

Фирмой Бамаг было предложено натягивание сеток при помощи пружин. Однако под действием высоких температур пружины ослабевали и сетки провисали. Силикатные стержни и перфорированные пластины для ликвидации провисания сеток также себя не оправдали. Опорные струны из нихрома, натягиваемые пружинами на внешней стороне аппарата были более надежными, но при повышенном давлении возникали трудности при уплотнении. Для крепления сеток была предложена легкая сварная решетка из волнообразных полос, сваренных друг с другом в местах соприкосновения. Для усиления решетки в нее включили ребра жесткости прямоугольного сечения. Такая опора была рекомендована для аппаратов диаметра до 3 м. Однако подобные решетки сварного типа также себя не оправдали.

На практике во многих контактных аппаратах катализаторные сетки расстилаются по всей площади и в дальнейшем зажимаются по краю между фланцами контактного аппарата, в результате обеспечивается надёжная фиксация и натяжение сеток, исключается их провисание. Сетки выполнены полностью из дорогостоящего сплава, при этом край сетки при зажиме верхней частью не участвует в каталитическом окислении аммиака, но также разрушается под воздействием высоких температур и окислительной среды.

Предлагается заменить край катализаторной сетки ободом из тугоплавкого сплава неблагородных металлов. Соединить обод и катализаторную сетку можно сваркой лазером, что обеспечит надежное крепление двух данных частей. Все предприятия, занимающиеся производством каталитических систем, оснащены лазерными установками, которые позволяют проводить полуавтоматическую сварку в импульсном режиме с микропроцессорным управлением. Применение обода позволит достичь более высокой экономической эффективности за счёт уменьшения вложений благородных металлов при производстве катализаторных сеток благодаря уменьшению их диаметра.

Список литературы:

1. Караваев М.М. Каталитическое окисление аммиака / М. М. Караваев, А. П. Засорин, Н. Ф. Клещев; под ред. М. М. Караваева. – М. : Химия, 1983. – 232 с.
2. Ильин А. П. Производство азотной кислоты : учеб. пособие / А. П. Ильин, А. В. Кунин. – СПб : Лань, 2013. – 256 с.