

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

*Зуйков Е.С., студент 3 курса
Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля,
г. Северодонецк, пр. Центральный, 59-а, Украина,
Тюльпинов Д.А., к.т.н., инженер ООО „Научно-проектный институт химических технологий (Химтехнология)“,
научный руководитель,
г. Северодонецк, пр. Центральный, 71, Украина
tyulpi @ rambler.ru*

Известен способ окисления углеводородов на гетерогенных катализаторах [1]. Способ требует подогрева входного потока газов, что усложняет технологическую схему процесса и увеличивает затраты тепловой энергии на его осуществление. Близким по совокупности признаков является способ окисления органических соединений кислородосодержащим газом в стационарном слое катализатора [2]. Устойчивость проведения гетерогенной реакции окисления достигается путем подогрева входящего потока газов потоком, который выходит из реактора. Недостатком этого способа является сложная конструкция реактора и связанное с этим повышенное сопротивление газовому потоку, что приводит к увеличению затрат энергии на транспортировку газового потока. При снижении расхода газов и температуры входящих газов ниже 500⁰С реакция окисления неустойчива. Для обезвреживания газовых выбросов предприятий, не имеющих круглосуточную загрузку, длительность пуска очистной установки связана с дополнительными расходами на пусковой газ (обычно природный газ). Наиболее близким по совокупности признаков является способ окисления органических соединений кислородосодержащим газом в стационарном слое зернистого материала, где в качестве материала слоя используют электропроводящий катализатор и пропускают через зернистый слой электрический ток [3]. Недостатком этого способа являются большие затраты электроэнергии, связанные с низким электрическим сопротивлением слоя катализатора.

Задачей нашей работы являлось создание такого способа окисления органических соединений, в котором при обеспечении устойчивости проведения гетерогенной реакции окисления и снижение затрат энергии на проведение процесса в качестве катализатора используют одну или несколько электропроводящих сеток, через которые пропускают электрический ток. По способу, который нами исследован, разогревают не реакционную смесь, а проволоку, из которой изготовлена сетка, путём пропускания через неё электрического тока. На поверхности проволок сетки протекают химические реакции.

Исследования проводили в реакторе проточного типа состоящего из корпуса, электропроводящих сеток, электрических шин. Реактор расположен вертикально, имеет зону смешения окисляемого вещества и окислителя (кислородсодержащего газа) и реакционную зону. В сечении квадратом с размером стороны 40 мм и длиной 0,2 м, установлены горизонтально сетки, выполненные из нихромовой проволоки диаметром 0,8 мм и соединённые с электрическими шинами с противоположных сторон. В качестве окислителя использовали воздух, который подавали в зону смешения. Сюда же подавали загрязнитель (органическое соединение). В опытах, выполненных по способу, который исследовался, благодаря пропусканию электрического тока через электропроводную сетку поверхность сетки-катализатора имела достаточно высокую температуру для протекания каталитической реакции независимо от температуры газовой смеси. В способе с пропусканием электрического тока через слой катализатора для достижения аналогичного результата необходима большая величина тока, то есть расход электроэнергии больше чем по исследуемому нами способу.

Поставленная задача решена тем, что в способе окисления органических соединений кислородосодержащим газом в качестве катализатора используют одну или несколько электропроводящих сеток, через которые пропускают электрический ток. Для пуска и дальнейшей работы реактора с сеткой предварительного подогрева газового потока не требуется. Исследованный способ может найти применение в химической промышленности, технике защиты атмосферного воздуха от промышленных загрязнений. В результате использования предлагаемого способа окисления органических соединений снижается энергоёмкость процесса и выброс вредных веществ в атмосферу.

1. Марголис Л.Я. Окисление углеводородов на гетерогенных катализаторах. – М.: Химия, 1977.
2. Зайцев В.А., Кучеров А.А., Сулейманов А.Ю., Кузнецов В.А. Термокаталитический реактор для очистки отходящих газов от органических веществ. Химическая промышленность. №11, 1997. С. 36-39.
3. Пат. на корисну модель № 49080 Україна, МПК (2009) С07В33/00. Спосіб окислення органічних сполук / О.Д. Тюльпін, Р.Г.Заїка, Д.О.Тюльпін, К.О.Тюльпін, І.О. Коробка (Україна);- № u 2009 12334; Заявл. 30.11.2009; Опубл. 12.04.2010; Бюл. №7.