

УДК 621.791

Л.Г.Кохан (6 курс, каф. ТМЭТ), А.Г.Дудин, м.н.с., Б.В.Черновец, к.т.н., доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛОЖЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПЛАЗМЕ БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА

Целью работы является исследование разложения ароматических соединений – бензола и толуола в плазме барьерного разряда. Эта задача решается с помощью процесса плазмохимического разложения.

Плазмохимический процесс осуществляется путем стимуляции химических превращений за счёт возбуждения реагентов в газовой фазе от источника энергии посредством переменного электромагнитного поля. В нашей работе плазма генерировалась в барьерном диэлектрическом разряде, т. к. он прост в реализации и возникает при атмосферном давлении. Газовая смесь, состоящая из воздуха, бензола и толуола в примесных количествах, проходя через ячейки газоразрядного блока, подвергается воздействию объёмного барьерного разряда. Ускоренные электрическим полем электроны, сталкиваясь с молекулами, приводят к их возбуждению и деструкции с образованием свободных атомов, радикалов и ионов. Одновременно из кислорода воздуха образуется озон. В результате возможно окисление молекул органики до практически безвредных CO_2 и H_2O .

В этой работе использовалась установка, состоящая из трех частей: газораспределительной системы, реактора, в котором зажигался барьерный разряд, и газоанализатора. Суммарный расход газа, линейная скорость газового потока через реактор, парциальные давления бензола и толуола задавались постоянными. Электроды в реакторе обладали коаксиальной геометрией. Стенки реактора образованы трубкой из кварцевого стекла, которая служила диэлектрическим барьером. В качестве внешнего электрода применена алюминиевая фольга, внутренний электрод изготовлен из сплава хромель. Высокое напряжение подавалось от повышающего трансформатора. Для анализа состава газовой смеси записывали спектры поглощения ИК Фурье-спектрометром.

Управляемыми параметрами экспериментов являлись длина внешнего электрода и напряжение между электродами.

Исследовалась зависимость степени разложения от длины реакционной зоны при разных напряжениях. Степень разложения органических соединений и мощность разряда, как оказалось, зависят от длины реакционной зоны. При увеличении длины электрода до 200 мм значения мощности и степени разложения невелики. При длинах реакционной зоны более 200 мм происходило нарастание мощности разряда и степени разложения. При напряжениях до 5 кВ значения мощности малы – при этом мала и степень разложения. Возрастание мощности при напряжениях свыше 5 кВ приводит к быстрому увеличению степени разложения. Наибольшее значение степени разложения – 76 % для бензола и 80 % для толуола – наблюдалось при 10 кВ и длине реакционной зоны 400 мм.

Таким образом, степень разложения оказалась прямой функцией мощности, которая связана с длиной реакционной зоны и приложенным напряжением. Поэтому для оценки параметров системы плазмохимического разложения достаточно провести эксперименты по измерению мощности и степени разложения и для достижения необходимой степени разложения изменить либо геометрию реактора (длину внешнего электрода), либо изменить используемое напряжение.