

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ И ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ РЕЖИМЫ ТЕРМОХИМИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

Черненко А.С.¹, Калинин В.В.¹, Софронков А.Н.²

¹ Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Украина

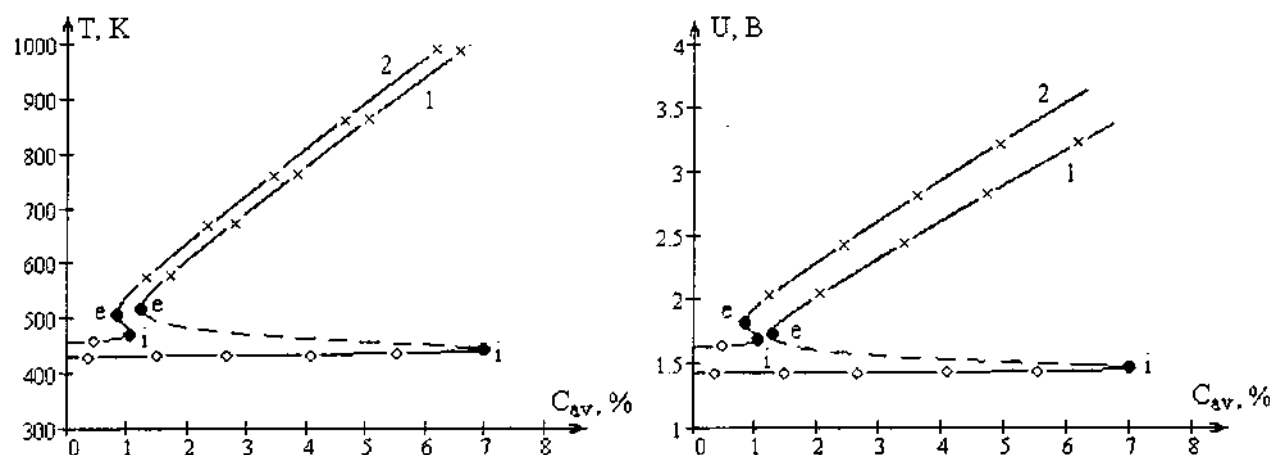
² Университет Ополе, Польша

В данной работе проведен анализ влияния различных механизмов теплообмена и кинетики каталитического окисления в зависимости от концентрации горючих газообразных веществ (NH_3 , CO , H_2) в воздухе. Термохимические сенсоры основаны на концентрационной зависимости мощности тепловыделения, температуры и, следовательно, удельного сопротивления, в результате каталитического окисления газообразных веществ. В качестве предмета исследования рассматриваются режимы каталитического окисления воздушных смесей с малым содержанием аммиака ($C_{a,v} < 10\%$) на термохимическом сенсоре (платиновая нить $d = 0.1$ мм, $L = 108$ мм), подключенной в электрическую цепь со стабилизацией силы тока.

Установлено, что в высокотемпературном стационарном режиме температура нити и напряжение на ее концах практически линейно, увеличивается с ростом концентрации аммиака. Доказано, что такое поведение $T(C_{a,v})$ и $U(C_{a,v})$ объясняется:

1. малостью теплотермостойкостью по сравнению с ньютоновскими;
2. глубокой диффузионной областью протекания каталитической реакции (диффузионно-кинетическое отношение $\approx 10^4$);
3. взаимной компенсацией температурной зависимости ньютоновских теплотермостойкости и джоулева тепловыделения, осуществляемого в режиме стабилизации силы тока.

Установлены критические значения концентрации аммиака ($C_{a,i}$, $C_{a,e}$) температуры катализатора (T_i , T_e) ограничивающие гистерезисную зависимость температуры платиновой нити и, следовательно, напряжения на ее концах от концентрации аммиака в воздухе при различных значениях тока. Построены зависимости в безразмерной форме, обобщающие результаты для каталитического окисления различных газовых смесей с недостатком определяемого газообразного компонента на термохимических сенсорах, изготовленных в виде нитей.



Зависимость температуры катализатора и напряжения на нем от концентрации аммиака в воздухе $T(C_{av})$ и $U(C_{av})$ при силе протекающего по катализатору тока 1) $I = 0.65$ А; 2) $I = 0.70$ А.

- x -- высокотемпературные режимы, - o -- низкотемпературные режимы, i - критическая точка воспламенения, e - критическая точка потухания.