

СЖИГАНИЕ БЕДНЫХ СМЕСЕЙ ЭТАНОЛА С ВОЗДУХОМ В РЕАКТОРЕ ТИПА SWISS-ROLL

А.Ю. Зайченко, Д.Н. Подлесный, Е.В. Полианчик, М.В. Цветков, Л.С. Яновский

Лаборатория технологического горения

Лаборатория горения в высокоскоростных потоках

Разработана и испытана мезомасштабная лабораторная установка типа Swiss-roll (SWR). Экспериментально исследовано некаталитическое горение бедных смесей паров этанола с воздухом. Реактор типа Swiss-roll представляет собой вложенные спиральные каналы (Рис. 1), в которых обеспечивается эффективный теплообмен между газом-реагентом, поступающим с периферии реактора к центру и горячими продуктами, протекающими от центра к периферии. Исследованы режимы горения при коэффициенте избытка окислителя (α), изменяющемся от 1,5 до 7 и при изменении абсолютного значения расхода газовой смеси. Изучены режимы устойчивого горения и пределы устойчивости пламени. Показано, что температура горения при широком варьировании коэффициента избытка окислителя остаётся приблизительно постоянной. При этом для более богатых смесей наблюдается смещение зоны горения во входном канале навстречу потоку, что уменьшает активную поверхность теплообмена и тем самым ограничивает температуру горения (Рис. 2). Предложена качественная модель процесса, которая позволяет интерпретировать экспериментальные результаты. В терминах модели температура горения определяется кинетикой инициирования реакции.

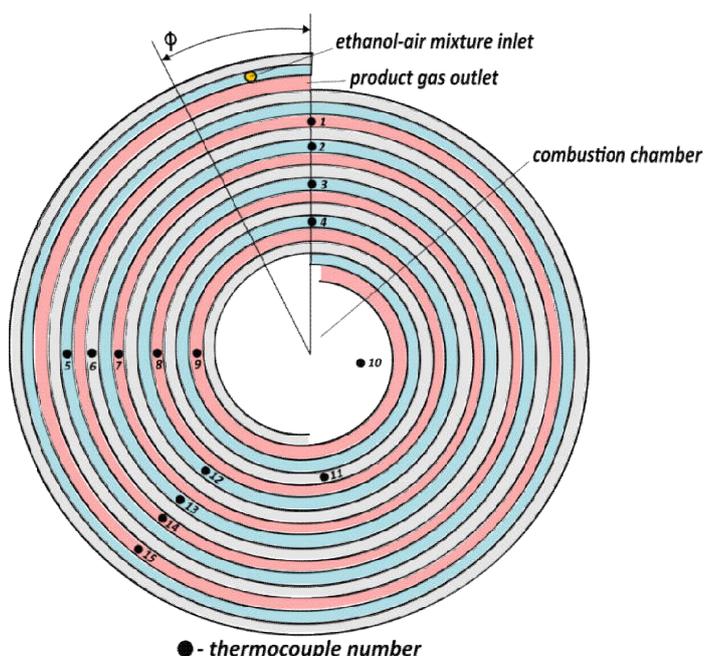


Рис.1. Схема каналов реактора и положение термопар.

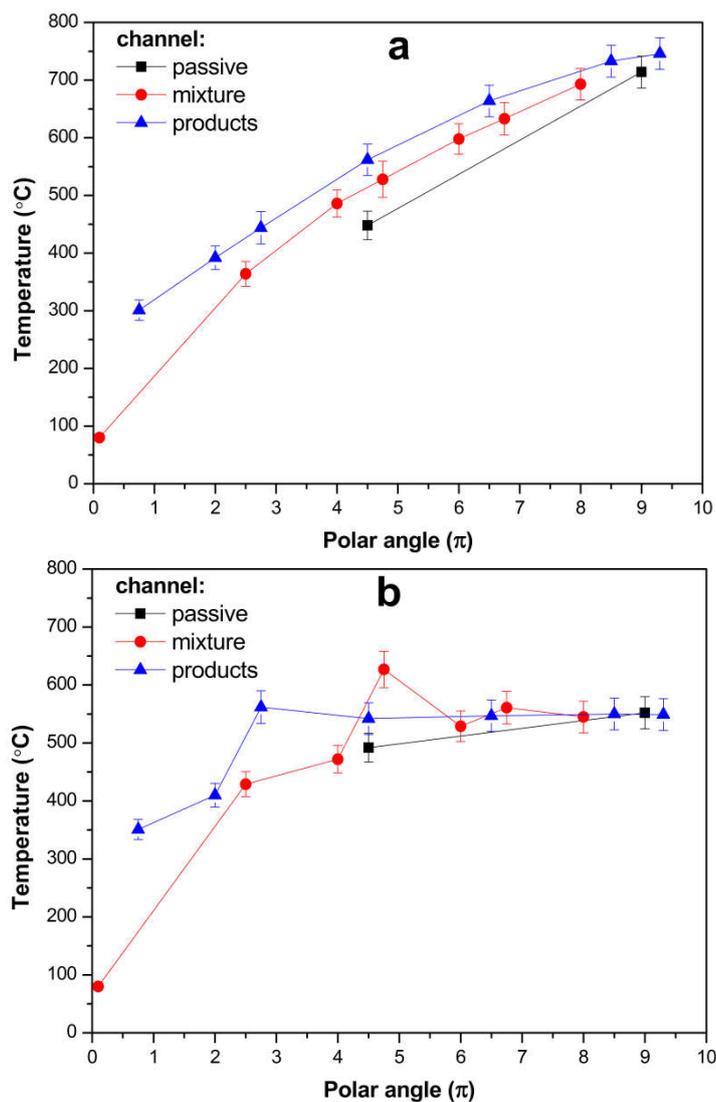


Рис. 2. Установившееся распределение температуры внутри SWR.
 а. Горение в центральной камере; расход воздуха $G_a = 2,2$ л/с; расход этанола $G_e = 0,057$ г/с, $\alpha=5,5$
 б. Горение во входном канале. $G_a = 1$ л/с, $G_e = 0,057$ г/с, $\alpha=2,5$.

Работа опубликована как:

Podlesniy D., Polianczyk E., Tsvetkov M., Yanovsky L., & Zaichenko A. The Combustion of Lean Ethanol–Air Mixtures in a Swiss-Roll Combustor // Processes, 2024, 12(12), 2690.