

ПЕРЕНОС ЭНЕРГИИ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ПЛАМЕНИ ПО ПЛЕНКАМ ГОРЮЧЕГО НА ПОДЛОЖКАХ

В. В. Головки, В. К. Баронецкий

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, г. Одесса

Одной из центральных задач исследований распространения пламени по поверхности слоевой системы «пленка горючего – инертная подложка» является выяснение механизма переноса энергии, определяющего предварительный прогрев системы и подготовку горючего к горению.

В настоящей работе исследовалось температурное поле слоевой системы в предпламенный период при распространении диффузионного пламени по тонким пленкам этанола ($h_f \approx 20$ мкм), нанесенных на медные проволоки.

Анализ термограмм процесса распространения пламени показал, что в зоне подогрева профиль температуры экспоненциально зависит от координаты и определяется коэффициентом температуропроводности подложки. Однако, в отличие от Михельсоновского распределения температуры, в экспоненте стоит значение скорости пламени в 2 раза меньшее, чем наблюдалось в опытах. Это означает, что передача тепла теплопроводностью по подложке не является основным механизмом переноса энергии, обеспечивающим скорость пламени.

Экспериментально обнаружено, что температура слоевой системы перед кромкой пламени близка к температуре $T_{st} = 22$ °С, при которой пары горючего над пленкой находятся в стехиометрическом соотношении с воздухом. Однако, концентрация паров этанола над пленкой горючего определяется не только температурой подложки, но и потоком паров горючего вдоль поверхности жидкой пленки, обусловленным градиентом температуры подложки. Поэтому в механизме переноса энергии при распространении пламени по тонким пленкам горючего, необходимо учитывать конвективный поток тепла от диффузионного факела. Учет этого фактора в математической модели разогрева слоевой системы позволил получить расчетный профиль температуры, хорошо соответствующий экспериментально полученному.