

Экспериментальное исследование горения богатых смесей жидкого углеводородного топлива

Тарасевич Л.А.

Белорусский национальный технический университет

Процессы неполного горения жидкого топлива могут сопровождаться значительным сажевыделением, причем в зависимости от технологического назначения процесс сажевыделения иногда желателен (шинная промышленность), а иногда нет (энергетика). В последних случаях предпринимаются различные меры, в основном конструктивного и организационного характера, для подавления сажеобразования: улучшение смесеобразования, применение специальных форсунок и т.д.

В этой связи важно оценить влияние таких определяющих параметров процесса, как температура, давление и скорости смешения на процесс сажеобразования. С этой целью были проведены экспериментальные исследования процесса неполного горения различных жидких углеводородных топлив: легких (бензин, керосин) с отношением $C/H=5-8$, средних (солярное масло) с отношением $C/H=8-12$, тяжелых (мазут) соотношением $C/H=12-20$.

Экспериментальная установка представляла собой реактор, снабженный гребенками для измерения температур и давлений, в который через форсунку подавалось топливо, а коаксиально – воздух. Процесс инициировался подогревом стенок камеры.

Исследования показали, что зависимость температуры горения от коэффициента избытка воздуха для различных видов топлива в исследованном диапазоне остается практически одной и той же. Температурное распределение по длине камеры характеризовалось четко выраженным минимумом, расположенным близко от входа в камеру. Местоположение минимума непостоянно и зависит от скоростей ввода топлива и воздуха и от вида топлива. При использовании более тяжелого топлива и малых скоростях минимум сдвигается вниз по потоку, что становится ясным, если проанализировать процессы каплеобразования, дробления, смешения и испарения. Экспериментальные измерения спектра распыла показали, что радиус капли легких топлив имел порядок 100-130 мкм, тяжелых 160- 200 мкм. Зная спектр распыла и время жизни капель, рассчитывалось количество испарившегося вещества в любом сечении камеры. Эти расчеты показали, что в точке температурного минимума это количество всегда примерно одно и то же и представляет собой нижний концентрационный предел воспламенения.