

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОДИНАМИКИ ПРИ ПОЖАРЕ В ПОМЕЩЕНИИ: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Студент гр. 11301114 Голубев А. А.

Доктор физ.-мат. наук, профессор Невдах В. В.

Белорусский национальный технический университет

При проектировании систем противопожарной автоматики для различных помещений обоснование выбора типа пожарных извещателей и их расположения в настоящее время обычно осуществляется на основе компьютерного моделирования пожаров. Целью настоящей работы являлось компьютерное моделирование с помощью программы FDS газодинамики на начальном этапе пожара со стационарным по массовой скорости сгорания топлива источником, расположенным на разной высоте, в закрытой комнате размерами $5.0 \times 3.0 \times 2.7$ м и в комнате с естественной вентиляцией.

Моделирование показало, что пожар в закрытой комнате с источником мощностью 90 кВт, расположенным на полу, в течение всего времени моделирования (300 секунд) является квазистационарным по тепловыделению. Температура воздуха в центре комнаты нарастает с уменьшающейся скоростью и формируется практически неизменный со временем вертикальный градиент температуры и обратный ему градиент изменения давления воздуха. Различие давлений воздуха под потолком и у пола – газодинамический эффект, обусловленный работой источника пожара. Пожар с источником на высоте 2.2 м является квазистационарным по тепловыделению в течение первых ~ 120 секунд с пламенным горением в области источника. После этого момента начинается пожар с нестационарным тепловыделением – интенсивность пламенного горения в области источника уменьшается, создаются условия для кратковременных хаотических самовоспламенений в разных местах слоя дыма, усиливающих газодинамические явления в комнате.

Моделирование также показало, что увеличение высоты расположения источника пожара в помещении и появление в нём естественной вентиляции обуславливают появления нестационарных по тепловыделению участков на начальном этапе стационарного по массовой скорости сгорания топлива пожара, а также формируют газодинамические процессы, приводящие к неоднородным вертикальным пространственным распределениям температур и изменения давления воздуха в комнате. При пожаре в комнате с естественной вентиляцией возникает эффект дымовой трубы с положением нейтральной поверхности, зависящим от высоты расположения вентиляционного отверстия, его размеров и мощности источника пожара.