

Параметры потока воздуха в поперечных сечениях струи, истекающей из сопла Лавалья

Акельев В.Д., Калиниченко Е.С., Кравчук К.А., Лонская Т.Г.
Белорусский национальный технический университет

Струи – потоки капельных, газообразных жидкостей (изотермические, неизотермические, компактные, плоские, кольцевые с конечными поперечными размерами). Геометрическая форма приточного насадка определяет форму и закономерности развития истекающей из него струи.

Рассматривались струи воздушной смеси, истекающих из сопла Лавалья в объем, находящийся в условиях пожара, характеризующиеся высокими температурами воздуха $T_{\infty,2}$ и активным теплообменом между истекающей воздушной смесью и источниками теплоты.

Исследуемая струя имеет низкую температуру $T_{\infty,1}$, сверхзвуковую скорость и истекает из сопла цилиндрического сечения, является компактной, турбулентной, неизотермической, слабо охлажденной. Анализ профиля температур в сечениях струи выполнялся с использованием выражения

$$\vartheta = \frac{N}{x} \exp\left(-\left(6,1 \frac{y}{x}\right)^2\right),$$

где ϑ – избыточная температура в поперечном сечении струи;

N – тепловая характеристика осесимметричной струи;

x, y – координаты характерной точки в сечении струи.

Графическая интерпретация уравнения представлена на рисунке 1.

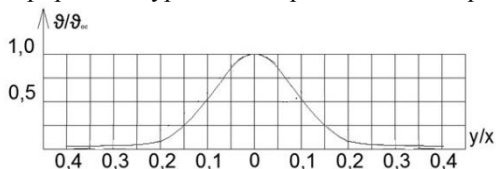


Рисунок 1. Профиль избыточной температуры в поперечном сечении струи

Аналогичные эпюры построены для температур воздуха $T_{\infty,2}$ в диапазоне от 100°C до 800°C и для сечений при различных расстояниях от локального сечения струи до выходного сечения сопла (параметр X); представлены функциональные зависимости избыточной температуры на оси струи от x при постоянных значениях температуры внутреннего воздуха в объеме и на оси струи относительно различных значений температуры воздуха при неизменных значениях x .