

Работа вытяжного зонта при наличии внешних воздействий

Захаревич А.Э.

Белорусский национальный технический университет

Многие технологические процессы сопряжены с выделением теплоты и вредных веществ. Для исключения рассеивания вредностей в воздушном пространстве цехов применяют местную вытяжную вентиляцию, предназначенную для удаления загрязненного воздуха от мест его выделения.

Методики проектирования местных отсосов не учитывают многие возмущающие факторы, имеющие место в реальных условиях: потоки воздуха, вызванные открыванием ворот и фонарей цеха; схему распределения приточного воздуха; особенности развития конвективных струй и др.

Цель исследования – найти условия полной локализации вытяжным зонтом конвективной струи, формируемой линейной нагретой плитой, с поверхности которой выделяются вредные вещества. Для решения задачи использовано численное моделирование на основе дифференциальных уравнений процессов переноса теплоты и массы. Принято допущение о том, что в нагретой струе загрязняющие вещества содержатся в количествах, не влияющих на развитие струи. Начальная температура внутренней воздушной среды и температура приточного воздуха заданы на уровне $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$, температура поверхности плиты $+140\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вычислительный эксперимент показал, что при раздаче приточного воздуха только с одной стороны зонта происходит вынос тепловой струи за пределы зонта. С целью исключения выноса рассмотрены несколько вариантов с применением удлиненных свесов. Ни один из вариантов не позволяет исключить уход нагретого загрязненного воздуха в пространство цеха. Наибольший эффект снижения утечек дает свес, расположенный со стороны набегающего потока воздуха. В качестве альтернативного способа защиты зонта рассмотрены экраны. Наилучший результат, когда утечка нагретого загрязненного воздуха практически отсутствует, обеспечивается экраном, расположенным симметрично относительно зазора между плитой и зонтом. Экраны следует располагать с обеих сторон от конвейера, поскольку направление бокового потока может изменяться при перемене наружных метеорологических условий, открывании дверей, изменении режима работы приточных и вытяжных установок.

Установлено, что формирование конвективной струи над горячей горизонтальной поверхностью сопровождается образованием шейки, что не учитывается традиционными методиками расчета вытяжного зонта. Значение угла раскрытия зонта, близкое к 60° , не гарантирует равномерного всасывания по всей плоскости входного отверстия.