

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕСТНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ОТСОСОВ

Шевченко Л.Ф., к.т.н., доцент; Носко А.В., студент
(кафедра теплогазоснабжения и вентиляции)

Теоретическим исследованиям местных вентиляционных отсосов были посвящены работы известных учёных Коптева О.В., Логачёва И.Н., Позина Г.М. и других. В этих работах рассмотрена локализация монодисперсных пылевых выбросов низкой интенсивности. При обработке штучных строительных материалов таких, как камень известняк-ракушечник, мраморные и пенобетонные блоки в рабочую зону машиниста выбрасывается до 42 килограмм в час пыли с полидисперсным фракционным составом. Часть этих отходов транспортируется из рабочей зоны механическим путём, а часть с помощью пневмотранспорта. При существующей технологии обработки строительного камня запылённость воздуха на рабочих местах превышает предельно допустимую концентрацию (6 мг/м^3) в сотни раз. Для инженерного обоснования расчётных параметров местного отсоса, который бы эффективно улавливал фракции пыли от 10 до 1200 мк, нами разработана математическая модель процесса образования пылевого выброса. Модель учитывает возможные изменения технологии обработки камня, изменение дисперсного состава пылевого выброса, а также аэродинамические особенности спектра всасывания в зоне работы режущего инструмента. Модель движения пылинки была построена путём анализа действующих на неё сил и описана математической системой нелинейных дифференциальных уравнений в проекциях на оси x и y .

$$m \cdot (dV_x/dt) = -W_x + (V_y / |V_y|) \cdot \Pi_x;$$

$$m \cdot (dV_y/dt) = -W_y + \Pi_y - P;$$

$$(dx/dt) = V_x;$$

$$(dy/dt) = V_y.$$

Совместное решение полученных уравнений и уравнений, которые отражают спектр скоростей всасывания воздуха в зоне режущего инструмента, позволило получить оптимальные размеры местного отсоса при его проектировании. Испытания опытного образца отсоса в производственных условиях подтвердили достоверность расчётной математической модели. Так, при интенсивности выброса пыли камнерезной машиной до 40 Кг/ч, запылённость воздуха в зоне дыхания машиниста была снижена с 725 мг/м^3 до 6 мг/м^3 .