

2. Городинский С.М., Глушко А.А., Орехов Б.В. Калориметрия в изолирующих средствах защиты человека. - М.: Машиностроение, 1976.

УДК 532.628.84

А.П.Ожогин

РАСЧЕТ ПЕРЕПАДА ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ВОЗДУХА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИХРЕВЫХ ТРУБ

П р и н я т ы е о б о з н а ч е н и я

n - число ВТ в кондиционере; τ - продолжительность термодинамического процесса, ч; K - термодинамическая температура исходящих потоков; V - объем кабины, m^3 ; u - скорость воздуха в кондиционере, m/s ; α - коэффициент теплоотдачи, $Вт/m^2$, град; L - длина кабины.

Вихревой эффект температурного разделения воздуха можно применить для кондиционирования сравнительно малых по объему кабин карьерных экскаваторов [2]. Основными достоинствами вихревого способа тепловлажностной обработки воздуха в кондиционерах являются использование сжатого воздуха как в качестве теплоносителя, так и хладагента. При этом вихревой способ позволяет исключить из системы кондиционирования вентилятор, ненадежную для условий работы экскаватора парокомпрессорную установку или влажное устройство для биологической очистки и подачи охлажденной воды.

Проведенные экспериментальные исследования тепловлажностных процессов при обработке воздуха в кондиционере с применением ВТ в лабораторных условиях позволили перейти к промышленному испытанию кондиционеров [1].

Для того, чтобы перенести результаты, полученные экспериментально-статистическим методом, на подобные процессы исследования перепадов температуры в кабине, в зависимости от переменных факторов, была применена теория подобия. Полученную математическую модель в виде уравнения регрессии представим в критериальном виде.

Процесс перепада температуры в кабине при кондиционировании воздуха можно записать в виде зависимости

$$\Delta t = f(n, \kappa, v, u, a, r). \quad (I)$$

На основании ПИ - теоремы теории анализа размерностей, целевую функцию Δt выразим в виде безразмерных критериев - комплекс.

При планировании эксперимента по определению перепада температуры в кабине нами принимались только четыре основных переменных фактора, такие постоянные факторы, как скорость и коэффициент теплопередачи, нами не учитывались.

Для определения зависимости перепада температуры в кабине экскаватора, очевидно, нужно дополнить число независимых величин, которые характеризуют процесс конвективного теплообмена при вихревом кондиционировании воздуха. Для этого в уравнение (I) введен критерий Пекле ($Pe = uL/\alpha$), который характеризует процесс переноса тепла при перемещении объемов воздуха из кондиционера в кабину.

Поскольку наше уравнение (I) составлено из неоднородных величин, то критерии - комплексы будут иметь следующий вид:

$$\pi_1 = n/r, \quad \pi_2 = \kappa/v, \quad \pi_3 = uL/\alpha.$$

В этом случае уравнение (I) запишется в виде зависимости

$$\Delta t = f(\pi_1, \pi_2, \pi_3).$$

При использовании критериев подобия проведено восемь дополнительных опытов. За базовые значения факторов приняты основные уровни факторов в эксперименте, а критериев $\pi_1 = 7,5$, $\pi_2 = 0,22$, $\pi_3 = 0,09$. Шаг варьирования критериев был принят $\pm 20\%$ и задавался с помощью вариации факторов, входящих в эксперимент.

В результате проведенных экспериментов и математической обработки данных получено уравнение регрессии в критериальной форме, адекватно описывающее процесс перепада температуры в кабине:

$$\Delta t = 10,8 + 0,6\pi_1 + 2,9\pi_2 - 1,1\pi_3 - 0,3\pi_1\pi_2 - 2,3\pi_1\pi_3 - 2,3\pi_2\pi_3 - 1,2\pi_1\pi_2\pi_3.$$

Критериальное уравнение можно использовать при исследованиях системы кондиционирования воздуха с применением вихревого эффекта для кабин горных машин, применяемых на открытых горных работах.

Л и т е р а т у р а

1. Малов В.Г., Ожогин А.П. Исследование перепада температуры в кабине экскаватора при тепловом кондиционировании с применением вихревого эффекта. - В сб.: Вихревой эффект и его промышленное применение. - Куйбышев: КуАИ, 1975.
2. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике. - М.: Машиностроение, 1969.

УДК 697.975:629.12.011.5

А.А.Курган

ОСОБЕННОСТИ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАЗРАБОТОК ВИХРЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОНДИЦИОНЕРОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СУДОСТРОЕНИИ

По мере интенсификации и совмещения монтажных и достроечных работ в различных по объему замкнутых и труднодоступных помещениях происходит ухудшение условий труда на строящихся (ремонтимруемых) судах за счет увеличения температурных перепадов и загрязнения воздушной среды при проведении огнеопасных работ. Данное обстоятельство требует улучшения условий труда за счет применения технического кондиционирования, обеспечивающего нормальное температурное состояние воздушной среды на рабочих местах и понижение концентрации вредных газов (пыли) до санитарных норм.

Вихревые технологические кондиционеры могут обеспечить различное количество свежего охлажденного воздуха, надежны в работе и не требуют специальной технической подготовки для их обслуживания. Положительными качествами являются также отсутствие вращающихся частей, взрывопожаробезопасность, технологичность изготовления. С учетом этого при проведении разработок решались следующие конструктивные задачи:

использовать в качестве генератора холода эффективную вихревую трубу упрощенной конструкции;

разработать типоразмерный ряд таких устройств, охватывающий широкий диапазон по холодопроизводительности;