

УДК 697:721.011.25

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОВОЗДУХОПРОВОДОВ СИСТЕМ ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЯ

А.С. ЛАПЕЗО

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В.И. ЛИПКО, О.Н. ШИРОКОВА)

Представлены результаты экспериментальных исследований тепловоздухопроводов, работающих в режиме воздушного отопления зданий при различных скоростях движения теплоносителя, начальных температурных условиях и протяженности по длине воздуховод для различных условий эксплуатации систем воздушного отопления зданий любой этажности, конфигурации и объема.

Введение. При движении нагретого воздуха по тепловоздухопроводам интенсивность теплообмена с наружной поверхности в окружающую среду зависит от многих факторов, изменяющихся как во времени, так и пространственном объеме вентилируемого помещения, учесть которые исследователю, как правило, одновременно не представляется возможным. В стационарных или нестационарных процессах теплообмена важным условием достоверности выполняемых экспериментальных исследований является определение критериальных зависимостей, характеризующих режимы и картину явлений, подчиняющихся общим законам физики.

На результаты исследуемых природных явлений или процессов, протекающих в технологических установках реального производства, оказывают влияние, в первую очередь, правильно выбранные теоретические положения и методы с учетом максимально возможных факторов, приборное оснащение и измерительная техника при производстве экспериментальной части, и, бесспорно, условия обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований с возможностью привлечения современной компьютерной техники.

Все вышеперечисленные условия были выполнены при проведении исследований тепловоздухопроводов, предназначенных для транспортирования тепловой энергии и приточного воздуха в вентилируемые помещения жилых зданий в комбинированных системах воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией.

Основная часть. Принятая методика позволила с помощью измерений или расчетным путем получить значения необходимых параметров, характеризующих процессы теплообмена, интенсивность транзитных потерь теплоты с поверхности тепловоздухопроводов, изменения температуры теплоносителя по длине и по времени, потери давления, коэффициенты теплообмена, которые положены в основу уточненной теории расчета высокоэффективных систем воздухообеспечения зданий.

Представленные в табличной форме, а затем обработанные в виде графиков, изображенных на рис.1,2, их математическая трактовка, полученная при компьютерном оформлении результатов исследований, позволяют с достаточной достоверностью судить об уровне выполненных исследований.

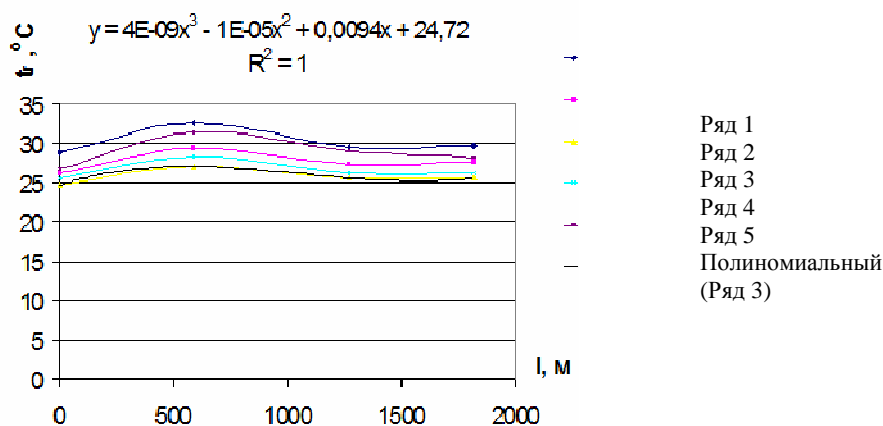


Рис. 1. Графики и математические зависимости, характеризующие интенсивность изменения температуры воздушного теплоносителя по длине тепловоздухопровода при различных скоростях и начальных температурах

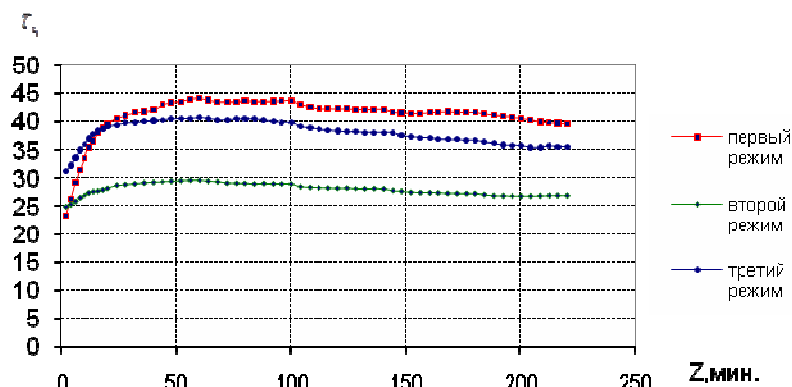


Рис. 2. Характерные режимы изменения $t_n = f(Z)$
(нагрев, стабилизация, охлаждение)

Таким образом, опытным путем подтверждены те теоретические предпосылки и математические зависимости, которые требовали уточнения при проведении стендовых испытаний и обработки эксплуатационных режимов с оптимизацией технологических параметров и конструктивных решений при создании энергоресурсоэффективных технологии и новейших технических средств тепловоздухоснабжения герметичных зданий надземного и заглубленного исполнения.

Полученные в результате обработки данных экспериментальных исследований графические материалы позволяют получать с помощью ЭВМ математические зависимости, описывающие физические процессы тепломассопередачи в реальных условиях эксплуатации: $\alpha_g = f(Re)$; $t_z = f(l)$; $\tau_n = f(z)$; $\Delta P = f(Re)$. Например, анализируя графики изменения температуры воздуха внутри тепловоздухопровода при различных скоростях движения и начальных температурных условиях, изображенных на рис. 1 и по математическим зависимостям, выданным компьютером, можно с высокой степенью точности до сотых долей градуса определить температуру теплоносителя на любом расстоянии и делать заключение о полноте компенсаций теплопотерь в каждом вентилируемом помещении при расчете системы воздушного отопления зданий любой этажности, конфигурации и объема.

При анализе графиков изменения температуры наружной поверхности тепловоздухопровода τ_n при различных начальных температурных условиях (рис. 2) зафиксированы три режима: начальный, продолжительностью до 50 минут, когда идет интенсивный подъем температуры, стабильный без изменения температуры в интервале от 50 до 100 минут и третий режим плавного охлаждения, при котором температура поверхности теплопровода медленно понижается, что безусловно позволит оптимизировать эксплуатационные характеристики работы системы воздушного отопления при прерывистых условиях теплоснабжения зданий в отопительный период в соответствии с графиком регулирования по совмещенной отопительно-вентиляционной нагрузке [1–3].

Заключение. На основании представленных данных можно расчетным путем по аналитическим зависимостям определять температуру поверхности теплопроводов на любом удалении от теплоисточника, а также определить зоны нагрева, стабилизации и охлаждения поверхности теплопроводов, работающих в режиме воздушного отопления зданий в условиях повышенной теплозащиты и герметичности наружных ограждающих конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отопительно-вентиляционная система здания : пат. 1134 U Респ. Беларусь : МПК (2003) F24D7/00 / В.И. Липко ; дата публ. : 30.12.2003.
2. Теплоснабжение : учеб. для вузов / А.А. Ионин [и др.] ; под ред. А.А. Ионина. – М. : Стройиздат, 1982. – 336 с. : ил.
3. Липко, В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий. В 2 т. Т. 1 / В.И. Липко. – Новополоцк : ПГУ, 2004.