

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **24414**

(13) **С1**

(45) **2024.11.05**

(51) МПК

G 01K 3/02 (2006.01)

**(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУТОЧНОЙ СРЕДНЕИНТЕГРАЛЬНОЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА**

(21) Номер заявки: а 20220082

(22) 2022.04.04

(43) 2023.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Северянин Виталий Степанович; Волчек Александр Александрович; Новосельцев Владимир Геннадьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(56) ТИХОМИРОВ К.В. и др. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. Москва: Стройиздат, 1991, с. 83-84.

RU 2387981 С1, 2010.

RU 14668 U1, 2019.

SU 1793275 A1, 1993.

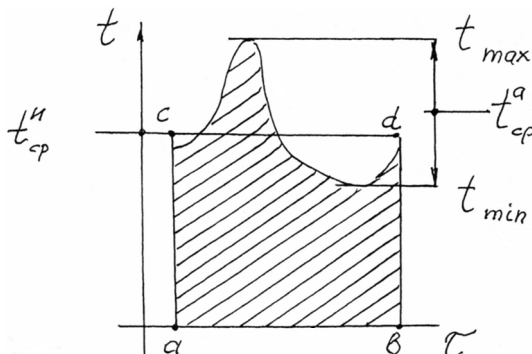
SU 387228, 1973.

US 3665766, 1972.

ОЛЬШАНСКИЙ А.И. и др. Метод расчета среднеинтегральной температуры влажного материала в процессе конвективной сушки. Вестник УО ВГТУ, 2010, вып. 18, с. 75.

(57)

Способ определения суточной среднеинтегральной температуры наружного воздуха, при котором получают посредством термометра с подвижным электрическим контактом электрические сигналы, характеризующие изменения в течение времени t температуры наружного воздуха, причем упомянутый термометр устанавливают таким образом, что его подвижный контакт при измерении температуры движется по реостату, подключенному к источнику постоянного тока и через выключатель, посредством которого задают время t измерения, к конденсатору, затем накапливают упомянутые сигналы в виде электрических зарядов на обкладках упомянутого конденсатора в течение времени t , по истечении которого подключают к конденсатору вольтметр, считывают его показания и посредством тарировочного графика зависимости температуры от величины напряжения на обкладках упомянутого конденсатора в течение времени t определяют значение суточной среднеинтегральной температуры.



Фиг. 1

ВУ 24414 С1 2024.11.05

Способ определения суточной среднеинтегральной температуры наружного воздуха относится к теплотехнике и может быть использован для выбора расчетных данных при проектировании и эксплуатации систем теплоснабжения. Важнейшим расчетным и эксплуатационным параметром действия всех отопительных систем является температура наружной окружающей среды, т. к. компенсируемые теплопотери обусловлены этим параметром. Требуется не мгновенное значение температуры, а температура некоторого временного интервала - суток, недели, отопительного периода, - за который расходуются энергоресурсы. За это время температура воздуха может изменяться в значительном диапазоне (день-ночь, ветер в перемещающихся циклонах и антициклонах, облачность, осадки, погода в соседних районах, антропогенные причины и т. д.).

В различных теплотехнических технологиях (сушка материалов, прогрев неоднородных сред, термообработка с изменением агрегатного состояния, действие теплообменников и т. д.) энергозатраты также определяются температурными условиями, имеющими нестационарный характер в течение технологического процесса.

В расчетах, управлении и анализе теплотехнического оборудования дается конкретная величина температуры, которая обобщает меняющееся текущее ее значение. Это обобщение выражается усреднением полученных данных, произведенным по различным правилам.

Многочисленные измерения температуры могут усредняться по объему, скоростным полям, отрезкам времени, расположению [1]. Находят температуру среднеобъемную, среднерасходную, усредненную по сечениям, вводя добавочный измеритель, показатель - элементарный объем, скорости в определенных точках, и средневзвешенная температура равна сумме произведений температур на элементарный показатель, деленной на сумму этих показателей. Эти приемы, аналоги сложны, требуют большой предварительной подготовки, расчетов, оборудования, приборов, соблюдения многих принятых условностей (районирование, стандарты, законодательство, климатические и сезонные сдвиги - при расчетах проблем теплоснабжения).

Обычно при расчетах теплопотерь за расчетную температуру окружающей среды принимают среднесуточную [2], которая равняется среднеарифметической между максимальной и минимальной в течение суток. Однако этот прототип заявляемого способа не учитывает неравномерности температурного графика: кратковременное или длительное резкое увеличение/уменьшение искажает расчет, вносит ошибки в определение расхода энергоресурсов.

Цель настоящей разработки - определение суточной среднеинтегральной температуры, которая обобщенно отражает теплопотребление, суммируя все отклонения ее, корректируя теплоснабжение.

Задача, на решение которой направлено обсуждаемое предложение, состоит в организации соответствующих замеров для получения данных в последующих расчетах тепловых потоков.

Технический результат - уточнение расхода энергоресурса в различных теплотехнологиях (отопление, термообработка).

Это достигается тем, что способ определения суточной среднеинтегральной температуры наружного воздуха, при котором получают посредством термометра с подвижным электрическим контактом электрические сигналы, характеризующие изменения в течение времени t температуры наружного воздуха, причем упомянутый термометр устанавливают таким образом, что его подвижный контакт при измерении температуры движется по реостату, подключенному к источнику постоянного тока и через выключатель, посредством которого задают время t измерения, к конденсатору, затем накапливают упомянутые сигналы в виде электрических зарядов на обкладках упомянутого конденсатора в течение времени t , по истечении которого подключают к конденсатору вольтметр, считывают его показания и посредством тарировочного графика зависимости температуры от величины

ВУ 24414 С1 2024.11.05

напряжения на обкладках упомянутого конденсатора в течение времени t определяют значение суточной среднеинтегральной температуры.

На фиг. 1 показана функция "температура-время" - изменение T за время τ . Неравномерность выражается наличием t_{\max} (например, день, солнце) и t_{\min} (ночь, холодный ветер), t_{cp}^a - простое усреднение за время a - b .

Заштрихованная площадь - определенный интеграл этой функции. Это сумма меняющихся во времени от a до b "часо-температур" (например, каждый час, за сутки). Прямоугольник a - c - d - b - равновеликий этому интегралу. Если его площадь разделить на общее основание a - b , получается его высота $t_{\text{cp}}^{\text{и}}$ - среднеинтегральное значение функции. Это

принцип действия заявляемого способа, т.е., зная $\int_a^b T d\tau$ - накопленный фактор - и время,

получаем искомое. Для упрощения проводится предварительная тарировка прибора (соответствие его показаний средней по времени температуре, определенной другими методами).

На фиг. 2 представлена схема замеров, реализующих упомянутый принцип. Объект исследования 1 - наружный воздух или другое, 2 - термометр, имеющий движущийся элемент для подвижного контакта для преобразования изменения температуры в механическое перемещение на реостате [3], 4 - реостат проволочный на электробатарею постоянного тока, 5 - выключатель, где собраны все переключатели схемы, 6 - электроконденсатор, связанный с источником тока и показывающим прибором 7 (здесь - вольтметр). Сопротивление 8 служит для срабатывания конденсатора 6 до нуля.

Способ усреднения замеренной переменной температуры состоит из получения температурного импульса из объекта исследования 1, движения контакта в термометре 2 на выходящем из источника постоянного тока 3 реостате 4, прохождения всех сигналов через выключатель 5, накопления электрического заряда в конденсаторе 6, снятия показаний показывающего прибора 7. Приведение схемы к нулевому начальному состоянию - срабатывание, нагружение сопротивления 8 подключением его к конденсатору 6.

Действует способ усреднения замеренной переменной температуры следующим образом.

Усиленный механическим движением подвижного элемента [3] в термометре 2 сигнал от объекта исследования 1 в виде электрического напряжения от источника постоянного тока 3 и реостата 4 поступает в конденсатор 6, где накапливается за время, указанное часами в выключателе 5. Подключают в конце этого времени показывающий прибор 7, считывают его показания, по тарировочному графику получают значение суточной среднеинтегральной температуры $t_{\text{cp}}^{\text{и}}$. Для перевода в исходное положение (следующий замер) подключают нагрузочное сопротивление 8, конденсатор разряжается. Полученные данные передаются для использования в теплотехнических расчетах или в системах управления.

Технико-экономическая эффективность метода заключается в уточнении исходных данных при определении капитальных и текущих затрат в системах теплоснабжения.

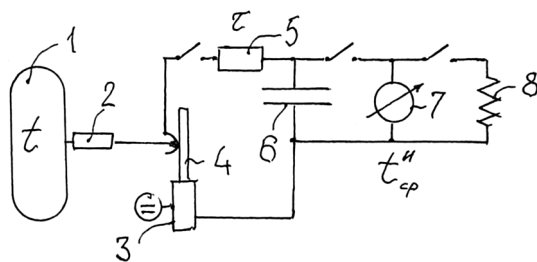
Источники информации:

1. ТРЕМБОВЛЯ В.И. и др. Теплотехнические испытания котельных установок. Москва: Энергоатомиздат, 1991, с. 173 (аналог) - формула и текст 6.10.

2. ТИХОМИРОВ К.В. и др. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. Москва: Стройиздат, 1991, с. 83-84 (прототип).

ВУ 24414 С1 2024.11.05

3. СЕВЕРЯНИН В.С. Мультипликатор теплового расширения. ИЗОБРЕТАТЕЛЬ, 2015, № 9, с. 42-43.



Фиг. 2