

Лабораторная работа № 3.

Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик.

Цель работы: Ознакомление обучающегося с методами выполнения теплотехнического эксперимента. Ознакомление и приобретение навыков теплотехнических измерений, составление уравнений баланса по результатам измерений.

Схема опытной установки приведена на Рис. 1.

Исходная для проведения опытов конфигурация схемы задается положением трехходовых кранов КР2 и КР3. Кран КР2 должен находиться в положении 2, кран КР3 – в положении 1. При этих положения кранов к контуру циркуляции подключен один отопительный прибор ОП1.

Определение номинальной мощности отопительного прибора в установившемся режиме основано на уравнении теплового баланса. Тепловая мощность отопительного прибора приравняется тепловой мощности, отдаваемой потоком теплоносителя.

$$Q_{\text{ОП}} = G_{\text{ОП}} C_p (t_{\text{ВХ}} - t_{\text{ВЫХ}}), \quad (1)$$

где $Q_{\text{ОП}}$ – тепловая мощность прибора [Вт];

$G_{\text{ОП}}$ – расход теплоносителя [г/с];

C_p – теплоемкость теплоносителя [Дж/г · °С], для воды $C_p \approx 4,1868$ [Дж/г · °С];

$t_{\text{ВХ}}$ – температура воды на входе в отопительный прибор

$t_{\text{ВЫХ}}$ – температура воды на выходе из отопительного прибора.

Масштаб величин режимных параметров устанавливается по расчетной разности температур ($t_{\text{ВХ}} - t_{\text{ВЫХ}}$). Температура на входе в систему при этом лимитируется типом применяемых отопительных приборов. Для чугунных или алюминиевых радиаторов ее значение не должно быть выше 95°С, для конвекторов 105°С. Прибор при этих условиях работает в расчетном режиме и на выходе температура теплоносителя будет равна 70°С.

Расход теплоносителя в зависимости от номинальной мощности отопительного прибора можно оценить по соотношению (1):

$$G_{\text{НОМ}} = \frac{Q}{C_p (t_{\text{ВХ}} - t_{\text{ВЫХ}})}.$$

Тогда для радиаторов $G_{\text{НОМ}} = \frac{Q}{4,1868 \cdot (95 - 70)}$,

для конвекторов $G_{\text{НОМ}} = \frac{Q}{4,1868 \cdot (105 - 70)}$.

Для значений мощности из номенклатурного ряда отопительных приборов в таком случае можно указать значения номинальных расходов

теплоносителя. Реальные значения расхода теплоносителя в опытах следует назначать в интервале $(0,3 \div 1,2)G_{НОМ}$.

Таблица оценочных значений расхода теплоносителя.

Q , Вт	2000	1500	1000	700	400	Примечание
$G_{НОМ}$, г/с	~19,10	14,30	9,55	6,70	3,81	Радиатор
$G_{НОМ}$, г/с	13,60	10,2	6,83	4,76	2,74	Конвектор

Измерения параметров выполняются в условиях стационарного режима. Стационарный режим фиксируется по постоянству значений величин расхода и температур. Достижение стационарного режима происходит при установлении равенства мощностей теплогенератора и отопительного прибора. Поэтому опыты следует проводить, начиная с небольших температур на входе в систему. Температура на входе в систему формируется автоматическим регулятором температуры в соответствии с заданным по программе эксперимента значением $t_{ЗД}$.

Начальную температуру серии экспериментов следует установить на 20 – 25 °С выше внутренней температуры в помещении. Шаг изменения температуры в опытах рекомендуется принять в интервале 15 – 20 °С.

Серия опытов заканчивается при достижении температуры на входе в отопительный прибор равной номинальному значению для данного вида отопительных приборов. Для выявления зависимости мощности от расхода теплоносителя в каждой серии следует варьировать расход теплоносителя на двух-трех уровнях. Результаты измерений занести в таблицу результатов измерений.

Таблица результатов измерений.

№	$G_{ПР}$, г/с	$t_{1ВХ} - t_{1ВЫХ}$, °С	Q_1 , Вт	$t_{2ВХ} - t_{2ВЫХ}$, °С	Q_2 , Вт	$t_{3ВХ} - t_{3ВЫХ}$, °С	Q_3 , Вт
1	0,3						
2	0,7						
3	1,0						

Проанализируйте результаты зависимости мощности от расхода и температурного режима.

Контрольные вопросы:

1. Чем определяется тепловая мощность отопительного прибора?
2. Можно ли утверждать, что увеличение расхода теплоносителя всегда приводит к увеличению тепловой мощности отопительного прибора?
3. Какие способы регулирования мощности существуют в отопительных системах?