

Система мониторинга тепловой эффективности пластинчатых теплообменников (СМЗТ-5) предназначена для определения загрязненности ТО и оценки граничной температуры наружного воздуха, ниже которой котельная не сможет передавать в сетевой контур необходимое количество тепловой энергии и, соответственно, поддерживать проектный температурный график. Система рассчитана на обследование 2х теплообменников отопления, обязанных параллельно.

Алгоритм работы.

При включении «СМЗТ-5» необходимо ввести текущее время и дату. При этом на дисплее выводится сообщение «Введите текущую дату и время:». Для ввода используются клавиши клавиатуры «0» — «9», а для перемещения между цифрами — клавиши «←» и «→». При неправильном вводе выдаётся сообщение «Неверный ввод данных». После правильного ввода даты и времени на дисплее отображаются следующие параметры:

1. Текущая дата, время;
2. Фактическая температура греющей воды на входе в ТО (котловой контур) ($T_{1фг}$);
3. Фактическая температура греющей воды на выходе из ТО №1 (котловой контур) ($T_{2фг(1)}$);
4. Фактическая температура греющей воды на выходе из ТО № 2 (котловой контур) ($T_{2фг(2)}$);
5. Фактическая температура нагреваемой воды на выходе из ТО №1 (сетевой контур) ($T_{1фн(1)}$);
6. Фактическая температура нагреваемой воды на выходе из ТО №2 (сетевой контур) ($T_{1фн(2)}$);
7. Фактическая температура нагреваемой воды на входе в ТО (сетевой контур) ($T_{2фн}$);
8. Давление на выходе из ТО (сетевой контур) ($P_{1ф}$);
9. Давление на входе из ТО (сетевой контур) ($P_{2ф}$);
10. Расчетный параметр теплообменника для ТО №1 и №2 (Φ_p);
11. Фактический параметр теплообменника для ТО №1 ($\Phi_f(1)$);
12. Фактический параметр теплообменника для ТО №2 ($\Phi_f(2)$);
13. Степень чистоты поверхности теплообменника для ТО №1 ($z(1)$);
14. Степень чистоты поверхности теплообменника для ТО №2 ($z(2)$);
15. Граничная температура наружного воздуха для ТО №1 ($tr_p(1)$);
16. Граничная температура наружного воздуха для ТО №2 ($tr_p(2)$);
17. Перепад давления на входе и выходе из ТО (сетевой контур) (ΔP).

Дискретность и диапазон отображаемых параметров приведены в следующей таблице:

Наименование	Обозначение	Единица измерения	Диапазон измерения	Дискретность
Фактическая температура греющей воды на входе в ТО (котловой контур).	T1фг	°C	0...150	0,1
Фактические температуры греющей воды на выходе из ТО №1 и № 2 (котловой контур).	T2фг (1) T2фг (2)	°C	0...150	0,1
Фактические температуры нагреваемой воды на выходе из ТО №1 и №2 (сетевой контур).	T1фн (1) T1фн (2)	°C	0...150	0,1
Фактическая температура нагреваемой воды на входе в ТО (сетевой контур).	T2фн	°C	0...150	0,1
Давление на выходе из ТО (сетевой контур)	P1ф	кгс/см ²	0...16	0,01
Давление на входе в ТО (сетевой контур)	P2ф	кгс/см ²	0...16	0,01
Расчетный параметр теплообменника для ТО №1 и №2.	Φ_p	б/разм.	—	0,01
Фактический параметр теплообменника для ТО №1 и №2.	Φ_ϕ (1) Φ_ϕ (2)	б/разм.	—	0,01
Степень чистоты поверхности теплообменника для ТО №1 и №2.	z (1) z (2)	б/разм.	—	0,01
Граничная температура наружного воздуха для ТО №1 и №2.	t _{гр} (1) t _{гр} (2)	°C	—	0,1
Перепад давления на входе и выходе из ТО (сетевой контур)	ΔP	кгс/см ²	—	0,1

Текущая дата, время отображаются жестко на верхней строке дисплея. Остальные параметры можно просматривать используя клавиши «↑» и «↓».

Для определения загрязнённости ТО и оценки граничной температуры наружного воздуха выполняются следующие расчёты:

1. По заданным значениям 4х температур (**T1рг, T2рг, T1рн, T2рн**) определяется расчетный параметр теплообменника «Фр».

1.1 Определяется разность температур греющего и нагреваемого теплоносителя на концах теплообменника по формулам:

$$\Delta T1 = T1рг - T1рн;$$

$$\Delta T2 = T2рг - T2рн.$$

Проверяется следующее условие:

$$\Delta T1 \text{ и } \Delta T2 > 0;$$

Если условие НЕ выполняется ($\Delta T1$ или $\Delta T2 \leq 0$) выдается сообщение об ошибке: «**Неправильный ввод**».

1.2 Определяется среднелогарифмический температурный напор:

1.3 Определяется перепад температур на входе/выходе теплообменника для греющего и нагреваемого теплоносителя соответственно, по формулам:

$$\Delta Tг = T1рг - T2рг,$$

$$\Delta Tн = T1рн - T2рн,$$

где: $\Delta Tг$ – перепад температур на входе/выходе теплообменника для греющего теплоносителя;

$\Delta Tн$ – перепад температур на входе/выходе теплообменника для нагреваемого теплоносителя.

Проверяется следующее условие:

$$\Delta Tг \text{ и } \Delta Tн > 0;$$

Если условие НЕ выполняется ($\Delta Tг$ или $\Delta Tн \leq 0$) выдается сообщение об ошибке: «**Неправильный ввод**».

1.4 Определяем поправочный коэффициент «**K**», по формуле:

1.5 Расчетный параметр теплообменника определяется по формуле:

2. По фактическим значениям 4х температур (**T1фг, T2фг, T1фн, T2фн**) определяется фактический параметр теплообменника «**Φ_ф**» по формуле [1].

3. Степень чистоты поверхности каждого теплообменника определяется как отношение параметров «**Φ_ф**» и «**Φ_р**» по формуле:

4. По зависимости $t_{rp} = F(z)$ при данной степени чистоты поверхности для каждого теплообменника находится граничная температура наружного воздуха, ниже которой котельная не сможет передавать в сетевой контур необходимое количество тепловой энергии и, соответственно, поддерживать проектный температурный график.

5. Перепада давления ΔP на входе и выходе из теплообменника (сетевой контур) определяется по формуле:

Комплекс «**СМЗТ-5**» позволяет архивировать следующие данные: **T1фг, T2фг(1), T2фг(2), T1фн(1), T1фн(2), T2фн, P1ф, P2ф, z(1), z(2), t_{rp}(1), t_{rp}(2), ΔP**; с запоминанием даты и времени снятия показаний. Данные записываются в архив каждые сутки, время записи определяется в меню (часы, минуты). Ёмкость архива составляет 6500 значений.