

Исследовательская работа по теме:
Определение КПД котельной

Выполнил ученик 10 класса

Пестерев Антон

МОУ «Новодраченинская средняя
общеобразовательная школа»

Цель исследования:

- Определить КПД водонагревательного котла

Задачи исследования:

- Научиться определять энергию полученную от системы отопления, используя коэффициент теплопередачи.
- Найти энергию сжигаемого топлива.
- Определить отношение энергии полученной от отопительной системы детского сада и ФАПа к количеству энергии, получаемой при сжигании каменного угля.

Гипотеза:

количество энергии, получаемое при сгорании топлива, должно быть больше энергии, переданной системой отопления, отапливаемому помещению.

Методы исследования:

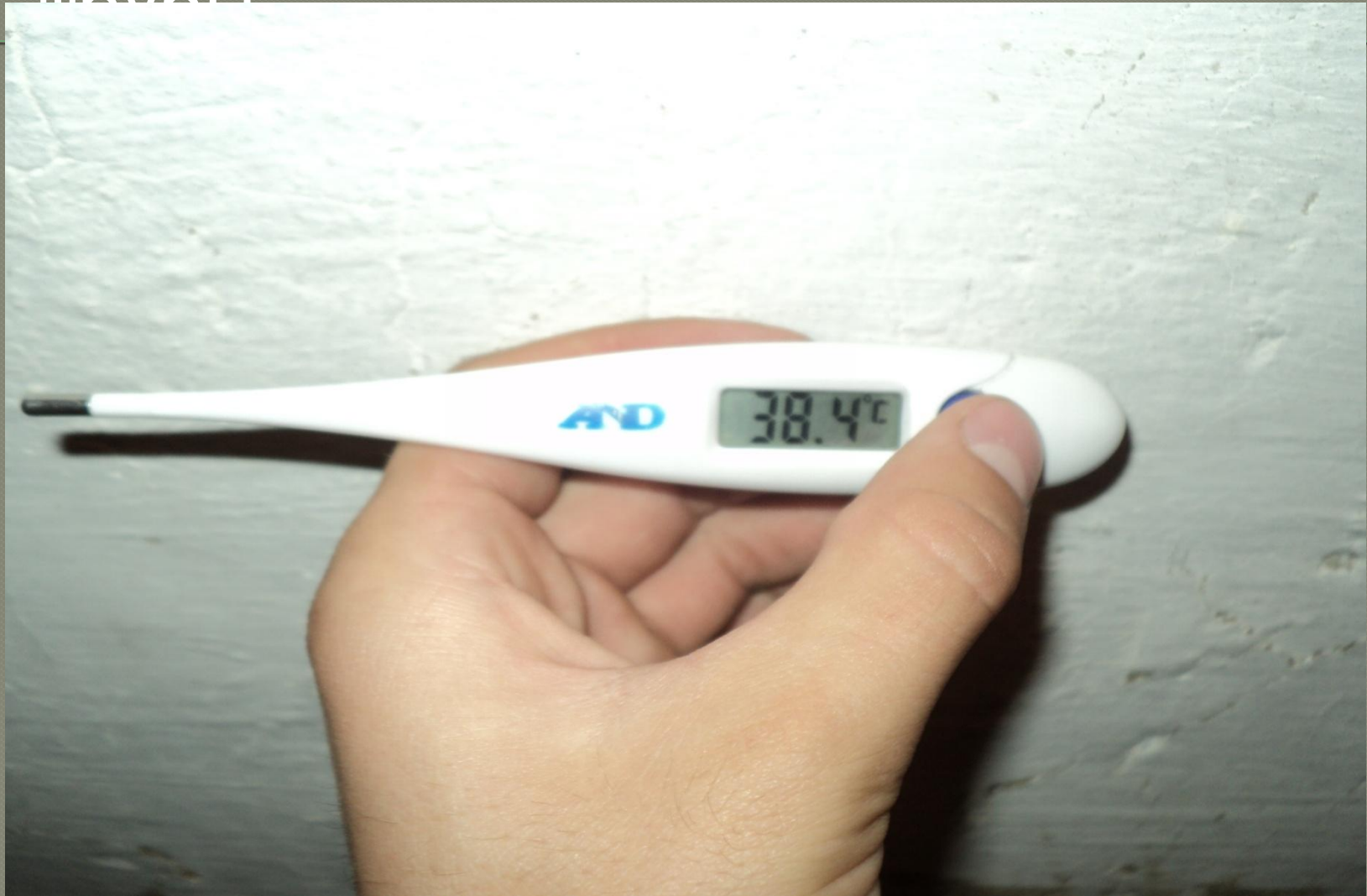
Измерения:

- Температуры воды в трубах.



Температуры на поверхности

трубы



- Длины и окружности труб,
составляющих систему отопления
детского сада и ФАПа.

Вычисления:

- Площади поверхности труб.
- Количества теплоты, получаемое при сжигании топлива.
- Количества теплоты, переданное системой отопления помещениям.
- Коэффициента полезного действия.

Актуальность темы:

Экономия топливно-энергетических ресурсов является проблемой, включающей множество задач, решение которых будет способствовать достижению важнейшей цели, стоящей перед народным хозяйством - снижению удельного расхода топлива на единицу отпускаемой тепловой энергии и использованию тепловой энергии с максимальным коэффициентом полезного действия. Поэтому учёные и инженеры пытаются создать котлы, которые имеют высокий КПД.

В курсе физики 7,10 класса, мы
знакомились с методами определения
КПД тепловых машин. Меня
заинтересовал такой вопрос : «Какая
часть энергии получаемой при
сжигании угля в котельных идет на
обогрев помещения?».

Объектом исследования я взял
котельную, находящуюся в здании
детского сада.

Данная котельная отапливает здания
детского сада и ФАПа.

Время исследования я взял в интервале одних суток. За данные сутки в котлах сжигают 300 килограмм каменного угля. Для вычисления количества теплоты воспользовался формулой $Q = \lambda * m$, где (Q-количество теплоты, λ -удельная теплота сгорания топлива, m-масса топлива.)

$$Q = 300 \text{ кг} * 3 * 10^6 \text{ Дж/кг} = 9 * 10^9 \text{ Дж}$$

Для определения теплоты, переданной отопительной системой воздуху, я воспользовался формулой

$W = \lambda * S * T * (t1 - t2) / d$, где (W -количество переданной теплоты, λ - коэффициент теплопроводности стали, S -площадь поверхности труб, T - время, $t1$ - температура воды в трубах, $t2$ - температура поверхности трубы, d - толщина стенки стальной трубы.)

$W = 26 \text{ Вт} / (\text{м} * \text{К}) * 56,4 \text{ м}^2 * 8640 \text{ с} * (39,3 - 38,4) \text{ } ^\circ\text{C} / 0,002 \text{ м} = \mathbf{5701363200}$ Дж.

Чтобы найти КПД водонагревательного котла, необходимо количество переданной теплоты разделить на количество теплоты, получаемой при сгорании каменного угля.

$n = (W/Q) * 100\%$, где (n- коэффициент полезного действия, Q- количество теплоты, полученной при сгорании топлива, W- количество теплоты , переданное помещению.)

$$n = (5701363200 \text{ Дж} / 9000000000 \text{ Дж}) * 100\% = 63\%$$

Итак КПД водонагревательного котла равно **63%**.

Вывод:

В процессе проведения исследования я
узнал, что количество теплоты,
отданное остывающей водой, можно
вычислить по формуле
 $W = \lambda * S * T * (t_1 - t_2) / d$. Для определения
данной величины по формуле
 $Q = c * m * \Delta t$ потребуется установка
счётчика воды. Считаю, что
полученный КПД является
приблизительным. Если учесть все
затраты, он будет значительно ниже.