**ПРОВЕРКА РАСЧЁТА
СТОИМОСТИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ОТОПЛЕНИЯ ПАНЕЛЬНОГО
ПЯТИЭТАЖНОГО 60-ти КВАРТИРНОГО ДОМА ТИПА: «ХРУЩЁВКА».**

Задача от частного к общему и наоборот для любого десятиклассника.

1. Площадь квартир дома, метров квадратных (S):
  - 20 штук однокомнатных..... 30,3 X 20 = 606
  - 20 штук двухкомнатных..... 43,8 X 20 = 876
  - 20 штук трехкомнатных..... 60,25 X 20 = 1205
  - ВСЕГО 60 квартир..... 2687
2. Объём циркулирующей воды в системе отопления дома по приборам учёта 3,2 м³ (V₀), с учётом потерь (долива на развоздушивание, слива при ремонте) в количестве 15 процентов (V₁)

$$V_1 = V_0 + (V_0 \times 0,15) = 3,2 + (3,2 \times 0,15) = 3,68 \text{ куб. метров.}$$
3. Температура воды, градусов Цельсия:
  - на входе в котельную (ТЭЦ) ..... 4 (T₀);
  - на выходе из котельной (ТЭЦ) ..... 82 (T₁);
  - на входе в дом по нормативу..... 72 (T₂);
  - на выходе из дома (обрат) в среднем..... 52 (T₃);
4. Расход газа на кухонной плите типа «Индезит» по показанию газового счётчика для нагрева одного литра воды в алюминиевой кастрюле от начальной температуры (при замере термометром) 12 С° до кипения в 100 С° составил 50 литров газа за 10 минут.
5. Расход газа на нагрев одного литра воды на 1 С° (P_e) составил:

$$P_e = 50 \text{ литров} : (100 - 12) = 0,568 \text{ литра.}$$
- 5.1. Расход газа в одну минуту на нагрев одного литра воды (P мин.) составил:

$$P_{\text{мин.}} = 50 \text{ литров} : 10 \text{ минут} = 5 \text{ литров.}$$
- 5.2 Коэффициент скорости расхода газа в одну минуту на нагрев одного литра воды (K p):

$$K_p = 60 \text{ секунд} : 5 \text{ литров} = 12.$$
6. Согласно проведённого замера скорость истечения воды из системы отопления (10литровое ведро) составляет 10 литров за 60 секунд, т.е. одну минуту, следовательно весь цикл прохождения воды (Ц пв) по системе отопления дома и котельной (ТЭЦ) составит:

$$\text{Ц пв} = V_0 : 10 \text{ литров} = 3200 \text{ литров} : 10 \text{ литров} = 320 \text{ минут.}$$
- 6.1. Коэффициент повторения цикла прохождения воды в сутки (K цс) по системе отопления:

$$K_{\text{цс}} = (60 \text{ минут} \times 24 \text{ часа}) : 320 \text{ минут} = 4,5 \text{ раза.}$$
- 6.2. Коэффициент повторения цикла прохождения воды в месяц (K цм) по системе отопления;

$$K_{\text{цм}} = (60 \text{ минут} \times 24 \text{ часа} \times 31 \text{ сутки}) : 320 \text{ минут} = 139,5 \text{ раза.}$$
7. Согласно замера термометром скорость остывания горячей воды в открытой кастрюле с 72 С° (T₂) до 52 С° (T₃) составила 50 минут (t) при температуре окружающего воздуха 20 С° (в квартирах и закрытых теплосетях такая же), следовательно снижение температуры воды на 1 С° (T сни) составило:

$$T_{\text{сни}} = (T_2 - T_3) : t = (72 - 52) : 50 = 0,4 \text{ С° в минуту.}$$
- 7.1. Страховой запас воды в котле на утечки, долив, колебания температуры для непрерывного цикла нагрева и подачи в дом с постоянной температурой 72 С° (T₂) и перепадом на выходе из дома до 52 С° (T₃) требует увеличения её количества и тоже постоянного подогрева в котельной (ТЭЦ) на величину отдачи тепла (T сни) и составит 3,68 X 0,4 = 1,67 куб.м.

$$V_2 = (V_1 \times T_{\text{сни}}) + V_1 = (3,68 \times 0,4) + 3,68 = 5,15 \text{ куб.м. всего постоянно греется воды.}$$
8. Первоначальный расход газа (P нач) для первоначального нагрева воды в объёме V₂ от начальной температуры 4 С° (T₀) до 82 С° (T₁) при расходе газа на нагрев одного литра воды в количестве 0,568 литра газа (P_e) составит:

$$P_{\text{нач}} = V_2 \times P_e \times (T_1 - T_0) = 5150 \times 0,568 \times (82 - 4) = 228166 \text{ литров, округляем - 230 куб. метров.}$$

9. Длительность времени работы (В) :

- количество минут в одном часе (Вм) .....60 ;
- количество часов в сутках (Вс) .....24 ;
- количество суток в месяце (Вмс) .....30, 31.

10. Стоимость расходуемого газа (С газ) для теплокоммунэнерго за 1000куб. метров:

- было в Украине - 872,78 грн. с НДС по курсу 8 грн. за доллар 109,2 у.е.; без НДС 698,23 грн.
- станет -----"----- 1309,2 грн. с НДС -----"-----"----- 163,7 у.е.; без НДС 1047,36 грн.
- будет -----"----- 1989,0 грн с НДС -----"-----"----- 248,5 у.е.; без НДС 1591,2 грн.
- Нафтогаз -----"----- 3000,0 грн. с НДС -----"-----"----- 375,0 у.е.; без НДС 2400,0 грн.
- в России - 3000,0 руб, с НДС по курсу 30 руб. за доллар 100,0 у.е; без НДС 2400,0 руб.
- курс гривны за 1 рубль РФ –0,26 или за 10 рублей ---- 2,60 гривны.

11. Текущий ежемесячный максимальный расход газа на централизованное отопление одного пятиэтажного 60-ти квартирного дома (Рмес.) составит:

$$P_{\text{мес}} = P_{\text{нач}} + [V_2 \times P_e \times (T_1 - T_3) \times \left(\frac{V_m \times V_c \times V_{\text{мс}}}{K_p} \right)] : K_{\text{цм}}$$

$$P_{\text{мес}} = 230000 + [5150 \times 0,568 \times (82 - 52) \times \left(\frac{60 \times 24 \times 31}{12} \right)] : 139,5 =$$

$$= 230000 + (87756 \times 3720) : 139,5 = 230000 + 326452320 : 139,5 = 230000 + 2340160 =$$

$$= 2570160 \text{ литров газа или } 2570,2 \text{ куб. метров газа за месяц.}$$

12. Стоимость израсходованного газа за месяц на централизованное отопление от котельной (ТЭЦ) для одного пятиэтажного 60-ти квартирного дома (Сдом) составит:

Сдом = (Рмес X Сгаз) : 1000 коэффициент приведения денег на один куб. метр.

-было ..... Сдом = (2570,2 X 698,23) : 1000 = 1794,6 грн.

-станет ..... Сдом = (2570,2 X 1047,36) : 1000 = 2692,0 грн.

-будет .....Сдом = (2570,2 X 1591,2) : 1000 = 4090,0 грн.

-Нафтогаз .....Сдом = (2570,2 X 2400,0) : 1000 = 6168,5 грн.

-в России .....Сдом = (2570,2 X 2400,0) : 1000 = 6168,5 руб. РФ.

13.Стоимость потребляемой воды в системе централизованного отопления для жилых домов (Св) принимаем равной 10 грн. за один куб. метр с НДС, а без НДС 8 грн. Расход же воды 7 м³.

$$C_v = 7 \text{ м}^3 \times 8 \text{ грн.} = 56 \text{ грн.} \text{ одноразово (потому, что все возможные потери учтены).}$$

14. Стоимость некоторого металла, используемого теплокоммунэнерго, справочно:

-труба водопроводная диаметром 21,8 мм, масса одного погонного метра 1,7 кг., цена за один погонный метр 15грн с НДС, без НДС—12грн., например на дом за один месяц можно купить труб 730 : 12 = 60 погонных метров, а за 6 месяцев 360 погонных метров.

-труба водопроводная диаметром 219 мм, масса одного погонного метра 26,4 кг., цена за один погонный метр 250грн. с НДС, без НДС – 200грн.,например на дом за один месяц можно купить трубу длиной 730 : 200= 3,65 погонных метра, а за 6 месяцев 21,9 погонных метра. Следует обратить внимание, что срок службы труб более 10 лет. То есть каждые 10 лет теплокоммунэнерго может заменять абсолютно все трубы и даже батареи отопления и многое другое. Этот вывод любой человек может сделать, проанализировав калькуляцию расходов.

15. В калькуляции затрат на централизованное отопление жилых домов ввиду отсутствия фактической информации о величине затрат по статьям их расходов затраты на электроэнергию приняты в среднем до 40 процентов от стоимости одного кубического метра газа без НДС, а на транспорт до 30 процентов. Зарплата абсолютно всех работающих в обеспечении теплом для отопления жилых домов принята на уровне средней зарплаты одного человека на один дом. Амортизационные отчисления приняты в размере 50 процентов от заработной платы , в том числе 10 % на покупку нового оборудования, 25% на ремонт действующего оборудования, 15% для ремонта основных фондов, остальное финансируется из прибыли. Общепроизводственные и общехозяйственные расходы сгруппированы в виде накладных расходов от всей заработной платы в размере 100%,при

этом следует заметить, что зарплата инженерно-технического персонала включена в зарплату всех работающих и в накладные расходы входят только уборщицы, кладовщики, секретари, диспетчера, шофера, трактористы, бульдозеристы, экскаваторщики, связисты, лаборанты, служба расчётов с абонентами, плановики и бухгалтера, директор и главный инженер, а также все специальные и внепроизводственные расходы. При этом количество этих работников в общей численности составляет не более 10-12% от всей численности, следовательно, в величине накладных расходов имеется их завышение.

16. Исходные данные для расчётов в Гигакалориях:

- одна килокалория равна 1000 калорий;
- одна мегакалория равна 1000 ккал и равна 1000000 калорий;
- одна Гигакалория равна 1000 Мкал, равна 1000000 ккал и равна 1000000000 калорий;
- один Джоуль равен 0,239 калории;
- одна калория равна 4,1868 джоуля; упрощённо - 4,2 джоуля; 1000 калорий равны 4200 джоулей;
- один ватт равен 0,86 ккал/час;
- один кВт равен 860 ккал/час;
- один кВт/час равен 3600 КДж;
- на нагрев одного куб. метра воды на 1 градус Цельсия нужно 1,163 кВт/часа;
- один кубический метр газа эквивалентен 10 кВт/час;
- нагреть на 1 градус С° 1 литр воды нужно 4200 Джоулей или 1 млн. калорий или 0,001 Гигакалории одного кубического метра воды;
- удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж./кг;
- одна Гигакалория равна 1000000 ккал и равна 1000000000 калорий;
- одна Гигакалория равна 1163 кВт/часа;
- теплотворная способность одного метра кубического газа от 35.720 КДж/м до 39.850 КДж/м .

При оплате по приборам учёта тепла на весь дом следует обратить внимание, какая используется система отопления, открытая или закрытая, вертикальная или горизонтальная. Открытая—это когда вода для отопления используется ещё и как горячая для хозяйственных нужд, мыть посуду, душа, ванн и т.д. В этом случае стоимость отопления и горячей воды одинакова и из стоимости отопления вычитается стоимость израсходованной воды по счётчику или нормативу. При закрытой системе отопления вода не должна использоваться ни для каких нужд. На территории бывшего СССР в основном применяется вертикальная однотрубная разводка, то есть через стояки и только в новых домах последней постройки применяется горизонтальная разводка, т.е. стояки расположены горизонтально.

Для составления более точной калькуляции затрат на отопление необходимы удельные затраты теплокоммунэнерго на один квадратный метр площади жилья отапливаемого централизованно: металла, комплектующих, электроэнергии, транспорт, зарплату, инструмент, амортизацию: оборудования, основных фондов, спецрасходы, общепроизводственные, общехозяйственные, внепроизводственные расходы, а также общая численность работающих и средняя заработная плата, хотя то что выше обсчитано принято по максимуму.

17. Калькуляция затрат в месяц на централизованное отопление одного 60-ти квартирного пятиэтажного дома типа: панельная «хрущёвка».

№№ п.п.	Стоимость затрат	При стоимости 1000 м ³ газа с НДС				
		872,78 грн.	1309,2 грн.	1989,0 грн.	3000,0 грн.	Россия 3000,0 руб.
1.	Материалы:					
	- трубы и прочие металлы	706	730	955	1098	2725
	- вода холодная за 7 м ³	48	56	64	75	200
	- топливо (газ)	1795	2692	4090	6169	6169
2.	Электроэнергия	305	420	690	1048	2000
3.	Транспорт	270	320	610	920	1080
4.	Возвратные отходы	Вычитаются				
	ИТОГО:	3124	4218	6409	9310	12174
5.	Зарплата всех работающих	1960	2100	2250	2410	6266
6.	Отчисления в ПФ 32% от з/п	627	672	720	771	2005
7.	Отчисления на соцмероприятия 5% от з/п	98	105	114	121	314
8.	Инструмент	98	105	114	121	314
9.	Амортизация оборудования и основных фондов	980	1050	1140	1210	3140
10.	Накладные расходы 100% от з/п	1960	2100	2250	2410	6266
	ИТОГО по п.п. 5-10:	5723	6132	6588	7043	18305
11.	Себестоимость	8847	10350	12997	16353	30479
12.	Прибыль 30% от себестоимости	2654	3105	3899	4906	9144
13.	Цена предприятия	11501	13455	16896	21259	39623
14.	НДС 20%	2300	2691	3379	4252	7925
15.	Стоимость услуг по отоплению 60-ти квартирного дома	13801	16146	20275	25511	47548

18. Максимальная стоимость услуг централизованного отопления 60-ти квартирного пятиэтажного дома типа: панельная «хрущёвка».

№№ п.п.	Показатели	При стоимости 1000 м ³ газа с НДС				
		872,78 грн.	1309,2 грн.	1989,0 грн.	3000,0 грн.	Россия 3000,0 руб.
1.	Стоимость услуг по отоплению дома за месяц с НДС	13801	16146	20275	25511	47548
2.	Площадь всех квартир, м ²	2687	2687	2687	2687	2687
3.	Стоимость услуг по отоплению дома на 1 м²(строка 1 : строка 2)	5,14	6,01	7,55	9,50	17,70
4.	Сумма платы за отопление за один месяц при площади квартир:					
	- однокомнатная 30,3 м ²	155,74	182,10	228,77	287,85	536,31
	- двухкомнатная 43,8 м ²	225,13	263,24	330,69	416,10	775,26
	- трёхкомнатная 60,25 м ²	309,69	362,10	454,89	572,38	1066,43
	ИТОГО на три квартиры	690,56	807,44	1014,35	1276,33	2378,00
	Всего за 60 квартир за месяц	41433,60	48447,00	60861,00	76579,80	142680,00

19. Произведём проверку выполненных вычислений другими вариантами обсчёта:

19.1. **Вариант 1.** Один кубометр газа эквивалентен 10 кВт/часам. Следовательно, израсходованный газ для нагрева воды составит:

$$(230 \text{ м}^3 + 2590,2 \text{ м}^3) \times 10 = 28202 \text{ кВт/часа.}$$

Один кВт/час эквивалентен 860ккал. ,или 860000калориям. Переведём кВт/час в калории:

$$28202 \times 860000 = 24253720000 \text{ калорий, разделив на 1млрд. калорий получим:}$$

$$24253720000 : 1000000000 = \mathbf{24,25372} \text{ Гигакалории.}$$

19.2. **Вариант 2.** Теплотворная способность одного кубического метра газа для отопления колеблется от 35720 до 39850 КДжоулей на метр кубический. В одном джоуле 4,1868 килокалорий, разделив 35720 на 4,1868 получим 8532 ккалории или 8532000 калорий. Переведём газ в калории:

$$(230 + 2590,2) \times 8532000 = 24061946400 \text{ калорий, разделив на 1 млрд. калорий получим:}$$

$$24061946400 : 1000000000 = \mathbf{24,0619464} \text{ Гигакалории.}$$

19.3 **Вариант 3.** Для нагрева одного литра воды на 1 градус С° нужно 4200джоулей, а для нагрева одного кубометра воды на 1 градус С° миллион калорий или 0,001 Гигакалории, а на все циклы (3,68куб.м X 78 градус. X 0,001) + (5,1502куб.м. X 30 градус. X 0,001 X 139,5цикла) = **21,84** Гигакалории.

19.4. Определим стоимость централизованного отопления 60-ти квартирного пятиэтажного дома за месяц при стоимости одной Гигакалории 265,12грн.

Вариант 1. $24,25372 \times 265,12 = 6430,15\text{грн.} : 2687 \text{ кв.м.} = \mathbf{2,39 \text{ грн.}}$ на один кв. метр.

Вариант 2. $24,0619464 \times 265,12 = 6379,30\text{грн.} : 2687 \text{ кв.м.} = \mathbf{2,37 \text{ грн.}}$ на один кв. метр.

Вариант 3. $21,84 \times 265,12 = 5790,22\text{грн.} : 2687 \text{ кв. м.} = \mathbf{2,16 \text{ грн.}}$ на один кв. метр.

Вариант 4. По выше приведенной калькуляции при цене газа 872,78 грн. **5,14 грн.** на 1 м².

19.5. Любые утверждения, что стоимость газа в себестоимости услуг на отопление составляет 51-60 %% подтверждает варианты 1,2 и 3 о стоимости услуг на один кв.метр, что видно из расчёта:

$$(\mathbf{1794,6} \times \mathbf{100}) : \mathbf{51} = \mathbf{3519\text{грн}} \times \mathbf{1,3} \times \mathbf{1,2} = \mathbf{5490 \text{ грн.}} : \mathbf{2687} = \mathbf{2,04 \text{ грн.}}$$
 на один квадратный метр, где 1,3 – размер прибыли; 1,2 – отчисления НДС.

20. О завышенной же стоимости одной Гигакалории говорит нижеприведенный расчёт стоимости горячей воды для внутреннего пользования, если его принять равным стоимости Гигакалории для отопления в 265,12грн. при нормативе 3 кубометра воды на человека.

$3 \text{ м}^3 \times (72 \text{ С}^\circ - 4 \text{ С}^\circ) \times 0,001 = 0,204 \text{ Гигакалории} \times 265,12\text{грн} = 54,08 \text{ грн.}$ на одного человека, это большие деньги, но когда кипятить эти три куба воды на газовой плите обойдется значительно дороже:

$$3 \text{ м}^3 \times (72 \text{ С}^\circ - 4 \text{ С}^\circ) \times 0,568 = 115,87 \text{ куб.метра} \times 0,87278 \text{ грн.} = 101 \text{ грн.}$$
 на одного человека.

Но цена горячей воды должна быть значительно ниже, так горячая вода обычно в сутки греется не более 18 часов, поступает с более низкой температурой и температура начального нагрева обычно не менее 12 С°.

Если же исследуем индивидуальное отопление одной трёхкомнатной квартиры при расходе газа 0,568 литра для нагрева одного литра воды на один градус ,при естественной циркуляции воды и 100 литровой ёмкости системы отопления (котла, батарей, труб), то расходы на отопление при закрытой системе отопления составят:

1. Первоначальный расход газа $100 \times 0,568 \times (65 \text{ С}^\circ - 15 \text{ С}^\circ) = 2840 \text{ литров.}$

2. Расход газа на один цикл нагрева $100 \times 0,568 \times (65 \text{ С}^\circ - 45 \text{ С}^\circ) = 1136 \text{ литров.}$

3. Количество времени на один цикл 1136 литров : 5литров минуту = 227,2 минут.

4. Количество циклов в месяце (60 мин. X 24 часа X 31 день) : 227,2 мин. = 196,5 раз.

5. Расход газа на все циклы за месяц $1136 \times 196,5 = 223224 \text{ литра.}$

6. Общий расход газа за месяц $2840 + 223224 = 226064 \text{ литра}$ или 226 кубических метров.

7. Стоимость отопления одной трёхкомнатной квартиры за месяц:

$$226 \text{ м}^3 \times 0,87278 \text{ грн. за один куб. метр} = 197,25 \text{ гривны.}$$

КПД газовой плиты равно 55%, а КПД котлов котельных (ТЭЦ) достигает даже 90%.

ВЫВОД: немедленно произвести проверку тарифов на отопление.

1. Приборы учёта параметров поступающего в дом теплоносителя и его выхода из дома при закрытой системе отопления не учитывают циклы циркуляции теплоносителя(воды) в сутки и за месяц, поэтому расход Гигакалории завышается в четыре раза, что наглядно видно сравнив централизованное и индивидуальное отопление и расход Гигакалории указываемый в квитанциях на оплату.

2. Завышение цен на приобретаемые материалы, оборудование и свою стоимость работ.

3. Работа через посредников, кроме этого возможен двойной счёт НДС, мертвые души.

4. Следует обратить внимание на то, что В ПРИВЕДЕННЫХ РАСЧЁТАХ ПРЕДУСМОТРЕНО ПОЛНОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ВСЕХ ВИДОВ ТРУБ ЗА 10 ЛЕТ, А НА САМОМ ДЕЛЕ ОНИ ТРУБЫ УЖЕ 30-40 ЛЕТ НЕ МЕНЯЮТ. При этом, раз трубы столько времени не менялись и не прочищались, то пропускная их способность циркуляции воды низкая, а повышение давления для увеличения циркуляции вызовет немедленный разрыв труб и батарей, значит, обман потребителей находится в подсчёте пропуска воды в системе.

Выход из этого положения : Скорректировать обсчёт теплоносителя по приборам учёта на фактический проверенный контрольными органами коэффициент циркуляции и ввести нормативы удельных расходов в натуральном и стоимостном выражении на один квадратный метр жилой площади по всем статьям калькулирования стоимости услуг на отопление по отдельным регионам и корректировать их ежегодно на коэффициент инфляции. Это запросто можно сделать под руководством президента в течении максимум двух месяцев, тем более ,что президент высказался ,что он будет контролировать этот вопрос. Для справки: стоимость одной Гигакалории в Харькове до **Марта 2011 г. была 265,12грн., а с марта 304,03грн., рост на 14,67%.**