

Обработка результатов
энергоаудита. Разработка плана и
списка мер для повышения
энергоэффективности.

Таблица А.2 – Температура воздуха в квартирах

Дата измерений	Время суток, ч	Номер шахты	Мгновенное значение температуры воздуха, $t_{int,app,i}$ °C	Среднее значение температуры воздуха за j -й измерительный интервал, $t_{int,mn,app,j}$ °C	Среднее значение температуры воздуха за измерительный период, $t_{int,mn(zj),app,p}$ °C

Таблица А.3 – Температура воздуха в ЛЛУ

Дата измерений	Время суток, ч	Номер		Мгновенное значение температуры воздуха, $t_{int,st,i}$ °C	Среднее значение температуры воздуха за j -й измерительный интервал, $t_{int,mn,st,j}$ °C	Среднее значение температуры воздуха за измерительный период, $t_{int,mn(zj),st,p}$ °C
		подъезда	этажа			

Таблица А.7 - Температура воды, количество тепловой энергии на ГВС и ОВ для зданий, оборудованных приборами раздельного учета тепловой энергии

Отопительный период		Дата измерений		Мгновенное значение температуры, °С	Показание прибора учета расхода горячей воды, м³
номер j-го интервала		Холодной воды $t_{cw,j}$	Горячей воды $t_{hw,j}$		
		предыдущее	мгновенное		
		Объем подогретой воды в системе ГВС $V_{hw,j}$, м³			
		Среднее взвешенное значение температуры холодной воды за j-й измерительный интервал, $t_{cw,mm(V),j}$, °С			
		Среднее взвешенное значение температуры горячей воды за j-й измерительный интервал, $t_{hw,mm(V),j}$, °С			
		в начале j-го интервала		Показания прибора учета тепловой энергии на ОВ по зданию, $Q_{h,j}$, Гкал	
		в конце j-го интервала			
		Разница показаний прибора учета тепловой энергии на ОВ по зданию, $Q_{h,j}$, Гкал			
		в начале j-го интервала		Показания прибора учета тепловой энергии на ГВС по зданию, Гкал	
		в конце j-го интервала			
		Разница показаний прибора учета тепловой энергии на ГВС по зданию, $Q_{hw, hw(circ), j}$, Гкал			
		Количество тепловой энергии, затраченной на подогрев горячей воды за j-й интервал, $Q_{hw,j}$, Гкал			
		Количество тепловой энергии, затраченной на подогрев циркуляционной горячей воды за j-й интервал, $Q_{hw(circ), j}$, Гкал			
		Количество тепловой энергии на ОВ здания за j-й интервал, $Q_{h,j}$, Гкал			

Таблица А.8 - Исходные данные для определения показателя удельных теплотерь здания

Отопительный период	Номер j -го интервал	Количество суток	Перепад температуры $\Delta t_j = t_{int,j} - t_{ext,j}$ °C	Количество тепловой энергии на ОВ здания за j -й интервал, Гкал	Количество тепловой энергии на ОВ здания за j -й интервал, кВт·ч	Удельное среднесуточное потребление тепловой энергии зданием на ОВ за j -й интервал, кВт·ч/м ²	$\frac{Q_{t,j}}{t_{j-2}}$

Таблица А.9 - Результаты расчета показателя удельных теплотерь здания

Величина						Показатель удельных теплотерь здания, кВт·ч/(м ² ·°C)	Удельные среднесуточные теплоступления в здание, кВт·ч/м ²
Значение							

K_{hl, A_h} Δt_j K_m^a Q_{ya}

Таблица А.10 - Результаты расчета удельного расхода тепловой энергии на ОВ здания при нормализованных условиях эксплуатации

 q_h^a

Величина	Показатель удельных теплопотерь здания, , кВт·ч/(м ² ·°С)	Общий коэффициент теплопередачи здания, , Вт/(м ² ·°С)	Общие теплопотери через ограждающие конструкции, , кВт·ч	Расчетные теплопоступления в здание за счет солнечной радиации, Q _с , кВт·ч	Расчетные бытовые теплопоступления, Q _{mb} , кВт·ч	Потребность в тепловой энергии на ОВ здания при нормализованных условиях эксплуатации, , кВт·ч	Удельный расход тепловой энергии на ОВ здания при нормализованных условиях эксплуатации, , кВт·ч/м ²
Значение							

Отопительный период	t, °С	Q _h ^a , кВт·ч/м ²	Δt_j^2	q _{h, mn, j} Δt _j
2008-2009	14,2	0,19	201,64	2,70
	18,3	0,33	334,89	6,04
	21,4	0,42	457,96	8,99
	24,9	0,51	620,01	12,70
	25,1	0,49	630,01	12,30
	20,8	0,37	432,64	7,70
	13,1	0,26	171,61	3,41
2009-2010	15,9	0,29	252,81	4,61
	17,5	0,36	306,25	6,30
	25,0	0,52	625,00	13,00
	31,7	0,60	1004,89	19,02
	26,1	0,64	681,21	16,70
	20,9	0,42	436,81	8,78
2010-2011	12,1	0,23	146,41	2,78
	16,9	0,27	285,61	4,56
	16,5	0,35	272,25	5,78
	28,1	0,60	789,61	16,86
	24,8	0,53	615,04	13,14
	29,0	0,65	841,00	18,85
	21,1	0,44	445,21	9,28
14,6	0,25	213,16	3,65	

Продолжение таблицы

Отопительный период	, °C	, кВт·ч/м²		.
2011-2012	16,7	0,31	278,89	5,18
	18,4	0,34	338,56	6,26
	19,7	0,36	388,09	7,09
	24,9	0,49	620,01	12,20
	31,9	0,64	1017,61	20,42
	20,2	0,40	408,04	8,08
	18,3	0,25	334,89	4,58
2012-2013	14,9	0,20	222,01	2,98
	17,6	0,40	309,76	7,04
	26,4	0,50	696,96	13,20
	27,9	0,50	778,41	13,95
	22,8	0,50	519,84	11,40
	25,8	0,50	665,64	12,90
	17,3	0,40	299,29	6,92

Расчётные формулы

$$K_{hl, A_h} = \frac{\overline{\Delta t_j \cdot q_{h, mn, j}} - \overline{\Delta t_j} \cdot \overline{q_{h, mn, j}}}{\overline{\Delta t_j^2} - \overline{\Delta t_j}^2} = \frac{9,41 - 21,17 \cdot 0,415}{475,49 - 21,17^2} = 0,023$$

кВт·ч/(м²·°С).

$$q_{int, s, A_h} = \frac{\overline{\Delta t_j^2} \cdot \overline{q_{h, mn, j}} - \overline{\Delta t_j} \cdot \overline{\Delta t_j} \cdot \overline{q_{h, mn, j}}}{\overline{\Delta t_j^2} - \overline{\Delta t_j}^2} = \frac{475,49 \cdot 0,415 - 21,17 \cdot 9,41}{475,49 - 21,17^2} = -0,07$$

кВт·ч/м².

1. Данные по тепловой энергии за отопительный период по панельным зданиям (РАЗДЕЛЬНЫЙ учет)

Месяц, год	Кол. энергии, потребленной на отопление, Гкал	Кол. энергии, потребленной на ГВС, Гкал	Расход горячей воды, м.куб.	Отапливаемая пл. здания, кв. м.	Кол. энергии, потребленной на отопление, Гкал	Кол. энергии, потребленной на ГВС, Гкал	Расход горячей воды, м.куб.	Отапливаемая пл. здания, кв. м.	Кол. энергии, потребленной на отопление, Гкал	Кол. энергии, потребленной на ГВС, Гкал	Расход горячей воды, м.куб.	Отапливаемая пл. здания, кв. м.
	<i>Каштановая, 33</i>				<i>Минское шоссе, 32</i>				<i>Минское шоссе, 34</i>			
янв.11	61,78	29,69	560	4423	120,32	26,37	627,555	6925,4	134,42	39,02	643	7096
фев.11	58,72	32,07	560	4423	122,69	24,34	578,34	6925,4	139,68	34,99	577	7096
мар.11	38,97	34,99	577	4423	104,98	22,69	602,555	6925,4	116,04	40,26	664	7096
апр.11	17,00	33,77	557	4423	50,58	20,48	603,75	6925,4	54,39	37,53	619	7096
окт.11	31,63	0,00	0	4423	39,83	0,00	0	6925,2	58,73	33,08	471	7096
ноя.11	53,80	29,58	488	4423	85,46	32,50	522,75	6925,2	97,87	31,35	485	7096
дек.11	58,20	27,03	446	4423	93,43	33,49	491,425	6925,2	101,17	34,90	488	7096
янв.12	75,90	26,88	429	4423	107,25	36,62	512,175	6925,2	122,04	38,02	521	7096
фев.12	106,91	23,66	439	4423	136,19	34,27	479,825	6925,2	147,3	38,01	558	7096
мар.12	66,24	25,38	414	4423	101,54	34,95	500,175	6925,2	107	39,25	550	7096
апр.12	21,44	25,26	536	4423	37,82	33,70	517,7	6925,2	40,71	36,35	540	7096
окт.12	23,01	24,38	418	4423	54,44	28,45	524,27	6925,2	47,61	32,09	531	7096
ноя.12	44,86	23,46	426	4423	99,31	33,56	547,7	6925,2	104,1	32,97	542	7096
дек.12	73,90	29,90	459	4423	134,32	33,46	546,015	6925,2	145,14	33,51	547	7096
янв.13	87,27	25,84	475	4423	146,75	31,60	515,59	6925,2	156,73	32,60	532	7096
фев.13	59,68	22,79	444	4423	103,72	28,86	470,975	6925,2	112,33	30,55	498	7096
мар.13	69,44	25,71	445	4423	120,01	31,41	512,51	6925,2	132,95	31,39	512	7096
апр.13	27,61	23,64	427	4423	51,76	30,46	497,135	6925,2	56,89	31,01	506	7096
окт.13	46,41	22,72	404	4423	95,07	31,39	509,3	6925,2	100,43	33,38	542	7096
ноя.13	48,23	23,23	401	4423	98,92	31,96	518,45	6925,2	102,64	29,01	471	7096
дек.13	63,99	24,56	401	4423	111,57	32,21	522,6	6925,2	126,44	30,45	494	7096
янв.14	85,00	27,48	414	4423	135,37	29,59	563,73	6925,2	153,46	27,45	523	7096
фев.14	54,99	22,86	398	4423	97,96	36,22	587,55	6925,2	109,48	34,08	553	7096
мар.14	43,91	25,65	411	4423	85,25	36,53	592,6	6925,2	92,02	34,82	565	7096
апр.14	20,46	24,86	417	4423	36,93	42,08	682,74	6925,9	34,313	39,06	519	7096

	qi	mes	Tnsr	(Tvn-Tn)^2	Tvn-Tn	(Tvn-Tn)*qi	qi	mes	Tnsr	(Tvn-Tn)^2	Tvn-Tn	(Tvn-Tn)*qi	qi	mes	Tnsr	(Tvn-Tn)^2	Tvn-Tn	(Tvn-Tn)*qi
январь.11	#ССЫЛКА!	31	2,3	428,9382	20,71083		#ССЫЛКА!	31	2,3	428,94	20,71		#ССЫЛКА!	31	2,3	428,94	20,71	
февраль.11	#ССЫЛКА!	28	1,1	481,1472	21,93508		#ССЫЛКА!	28	1,1	481,15	21,94		#ССЫЛКА!	28	1,1	481,15	21,94	
март.11	#ССЫЛКА!	31	-5,0	785,2652	28,02258		#ССЫЛКА!	31	-5,0	785,27	28,02		#ССЫЛКА!	31	-5,0	785,27	28,02	
апрель.11	#ССЫЛКА!	30	-10,7	1133,1033	33,66160		#ССЫЛКА!	30	-10,7	1133,10	33,66		#ССЫЛКА!	30	-10,7	1133,10	33,66	
октябрь.11		31	5,99	289,48	17,0	190,21	8,99	31	5,99	289,48	17,0	152,97	12,94	31	5,99	289,48	17,0	220,13
ноябрь.11		31	1,54	460,42	21,5	408,03	19,29	31	1,54	460,42	21,5	413,92	21,56	31	1,54	460,42	21,5	462,64
декабрь.11		31	0,82	492,16	22,2	456,36	21,09	31	0,82	492,16	22,2	467,86	22,29	31	0,82	492,16	22,2	494,44
январь.12		31	-6,32	859,65	29,3	786,56	24,21	31	-6,32	859,65	29,3	709,79	26,89	31	-6,32	859,65	29,3	788,27
февраль.12		31	-12,58	1266,19	35,6	1344,61	30,74	31	-12,58	1266,19	35,6	1093,88	32,45	31	-12,58	1266,19	35,6	1154,69
март.12		31	-0,57	555,67	23,6	551,90	22,92	31	-0,57	555,67	23,6	540,28	23,57	31	-0,57	555,67	23,6	555,65
апрель.12		31	7,93	227,19	15,1	114,22	8,54	31	7,93	227,19	15,1	128,67	8,97	31	7,93	227,19	15,1	135,18
октябрь.12		31	6,67	266,66	16,33	132,81	12,29	31	6,67	266,66	16,33	200,67	10,49	31	6,67	266,66	16,33	171,28
ноябрь.12		31	2,69	412,36	20,31	321,98	22,42	31	2,69	412,36	20,31	455,20	22,93	31	2,69	412,36	20,31	465,70
декабрь.12		31	-6,67	880,06	29,67	774,87	30,32	31	-6,67	880,06	29,67	899,44	31,97	31	-6,67	880,06	29,67	948,55
январь.13		31	-8,61	999,25	31,61	975,06	33,12	31	-8,61	999,25	31,61	1047,10	34,53	31	-8,61	999,25	31,61	1091,46
февраль.13		31	-2,72	661,75	25,72	542,63	23,41	31	-2,72	661,75	25,72	602,26	24,75	31	-2,72	661,75	25,72	636,59
март.13		31	-6,00	841,23	29,00	711,86	27,09	31	-6,00	841,23	29,00	785,69	29,29	31	-6,00	841,23	29,00	849,50
апрель.13		31	6,50	272,35	16,50	161,05	11,68	31	6,50	272,35	16,50	192,81	12,53	31	6,50	272,35	16,50	206,83
октябрь.13		31	7,35	244,92	15,65	256,72	21,46	31	7,35	244,92	15,65	335,84	22,12	31	7,35	244,92	15,65	346,25
ноябрь.13		31	4,09	357,51	18,91	322,32	22,33	31	4,09	357,51	18,91	422,18	22,61	31	4,09	357,51	18,91	427,54
декабрь.13		31	-1,00	576,24	24,00	542,93	25,18	31	-1,00	576,24	24,00	604,54	27,85	31	-1,00	576,24	24,00	668,65
январь.14		31	-8,66	1002,34	31,66	951,16	30,56	31	-8,66	1002,34	31,66	967,39	33,81	31	-8,66	1002,34	31,66	1070,33
февраль.14		31	-1,75	612,41	24,75	480,99	22,11	31	-1,75	612,41	24,75	547,20	24,12	31	-1,75	612,41	24,75	596,86
март.14		31	4,36	347,48	18,64	289,30	19,24	31	4,36	347,48	18,64	358,70	20,27	31	4,36	347,48	18,64	377,89
апрель.14		31	8,13	221,03	14,87	107,51	8,33	31	8,13	221,03	14,87	123,91	7,56	31	8,13	221,03	14,87	112,38

Упрощенный метод: $f1=(q_i-q_j)/(T_i-T_j)$

1,328870029

2011/2012

	по 4-м мес
a1	3078,43
a2	108,5
b1	108,5
b2	4
d1	2995,558851
d2	104,20
f1=	1,263609152
f2=	8,239573033

Упрощенный метод: $f1=(q_i-q_j)/(T_i-T_j)$

1,326040451

2012/2013

	по 4-м мес
a1	2953,42
a2	107,3
b1	107,3
b2	4
d1	2614,539263
d2	93,92
f1=	1,273180268
f2=	10,67669288

Упрощенный метод: $f1=(q_i-q_j)/(T_i-T_j)$

1,019183987

2013/2014

	по 4-м мес
a1	2548,49
a2	99,3
b1	99,3
b2	4
d1	2297,39754
d2	89,14
f1=	1,019009545
f2=	3,015881153

2011/2014

	по 4-м мес
a1	11556,86
a2	464,8
b1	464,8
b2	4
d1	10232,86958
d2	399,84
f1=	0,853355946
f2=	0,797636467

	f1				f2			
	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2011/2014	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2011/2014
Каштановая,33	1,263609152	1,273180268	1,01900955	0,85335595	8,239573033	10,67669288	3,01588115	0,797636467
Минское шоссе,32	0,741647453	0,971738524	0,65355959		3,70669047	1,249252005	8,81723637	
Минское шоссе,34	0,752570818	1,059727707	0,87392927		5,373797958	0,116309015	5,39867334	

f1

