УТВЕРЖДАЮ
ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 «АНДРЕЙКА»
ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА



О.П. Федулова

М.П.

РАЗРАБОТАЛ
ИП «Вяткин Евгений Валерьевич»



Е.В. Вяткин

М.П.

Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ДОШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДЕТСКИЙ САД № 3 «АНДРЕЙКА» ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
на 2024 – 2026 годы

Май 2024г.
(месяц, год составления программы энергосбережения)

Содержание

Наименование	стр
Аннотация	3
Введение	4
Сведения об объекте энергетического обследования	5
1.Система электроснабжения	5
2.Система теплоснабжения	8
3. Водоснабжение	14
4. Анализ потребления затрат на энергоносители и воду	16
5. Предложения по энергосбережению	17
6. Заключение	18
7.ЦУС	19

Аннотация

Отчет разработан и заполнился на основании обработанных и проанализированных сведений, полученных по результатам сбора информации о ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 "АНДРЕЙКА" ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. В отчет включены мероприятия по энергосбережению направленные на снижение энергетических ресурсов ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 "АНДРЕЙКА" ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.

Объем финансирования энергосберегающих мероприятий:

Электрической энергии - 0 тыс.руб

Тепловой энергии - 0 тыс.руб

Горячей воды – 0 тыс.руб

Годовая экономия ТЭР в натуральном выражении согласно ЦУС

Электрической энергии - 3%

Тепловой энергии - 17%

Горячей воды – 34%

Годовая экономия ТЭР в стоимостном выражении

Электрической энергии - 0 тыс.руб

Тепловой энергии – 0 тыс.руб

Горячей воды – 0 тыс.руб

Отехнические мероприятия не требующие финансовых вложений поскольку выполняются персоналом организации.

Введение

В соответствии с контрактом, специалистами ИП «Вяткин Евгений Валерьевич» проведен энергоаудит ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 "АНДРЕЙКА" ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, расположенное по адресу: 199034, г. Санкт-Петербург, 7-я линия В.О., д. 20, лит. А. Энергетическое обследование выполнено на основании Федерального Закона № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федерального Закона № 315-ФЗ от 01 декабря 2007 г. «О саморегулируемых организациях» и связанных с ними подзаконных нормативных актов.

Вид проводимой работы: энергоаудит.

Заказчик: ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 "АНДРЕЙКА" ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА Исполнитель: Индивидуальный предприниматель Вяткин Е.В (ИП «Вяткин Е.В»), являющееся членом саморегулируемой организации в области энергетического обследования – некоммерческого партнерства по регламентации энергетического обследования «Сибэнергосбережение» (далее – СРО).

Время проведения работ: - Май 2024 г.

Базовый период: 2023 год.

Задачами энергетического обследования являются выявление непроизводительных и нерациональных расходов энергоресурсов, определение фактических эксплуатационных показателей работы систем энергоснабжения и сравнение их с нормируемыми значениями, выявление и анализ причин их несоответствия, определение обоснованных путей устранения несоответствий для снижения затрат потребляемых энергоресурсов.

В процессе обследования производится выявление возможных резервов экономии расхода топливно-энергетических ресурсов (в том числе ниже действующих эксплуатационных норм и нормативов), а также определение экономически обоснованных организационно-технических энергосберегающих мероприятий.

К топливно-энергетическим ресурсам (далее – ТЭР) относится совокупность всех природных и преобразованных видов топлива и энергии, используемых в хозяйственной деятельности.

Технической базой для обследования являлись:

- проектная, исполнительная и эксплуатационная документация по системам энергоснабжения объекта Заказчика;
- конструктивные данные и сведения о сроках эксплуатации систем энергоснабжения объекта Заказчика;
- договора энергоснабжения;
- данные об оснащенности приборами учета потребляемой электрической, тепловой энергии, теплоносителя и холодной воды, а также статистические сведения об объемах потребления;
- иные данные

Работы выполнялись в соответствии с утвержденными руководящими, нормативными и методическими документами, а также в соответствии с правилами проведения энергетических обследований, утвержденных в качестве стандарта СРО.

Методы проведения энергетического обследования включали в себя рекомендованные согласно нормативным, методическим документам и стандартам СРО, методы документарного обследования; методы математической статистики для обработки данных.

При проведении энергетического обследования объекта Заказчика была собрана необходимая исходная информация, проведено документальное обследование, произведено обобщение и анализ полученных данных, сделаны выводы и даны рекомендации по полученным результатам для реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта Заказчика в целом.

Все исполнители прошли курсы повышения квалификации по программе «Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения».

Сведения о ответственных за проведение энергетического обследования у энергоаудитора ИП Вяткин Е.В

Характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте энергетического обследования

Сведения об объекте энергетического обследования

Краткая характеристика объекта (зданий, строений и сооружений)

1.Система электроснабжения

Сведения по балансу электрической энергии и его изменениях

(в тыс. кВт·ч)

№ п/п	Статья приход/расход	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год 2023	Прогноз на последующие годы*				
		2019	2020	2021	2022		2024	2025	2026	2027	2028
1	Приход										
1.1	Сторонний источник	27,750	24,320	32,066	32,630	29,840	29,840	29,840	29,840	29,840	29,840
1.2	Собственный источник										
	Итого суммарный приход	27,750	24,320	32,066	32,630	29,840	29,840	29,840	29,840	29,840	29,840
2	Расход										
2.1	Технологический расход	27,209	23,846	31,441	31,994	29,258	29,542	29,542	29,542	29,542	29,542
2.2	Расход на собственные нужды										
2.3	Субабоненты (сторонние потребители)										
2.4	Фактические (отчетные) потери	0,541	0,474	0,625	0,636	0,582	0,298	0,298	0,298	0,298	0,298
2.5	Технологические потери всего, в том числе:	0,541	0,474	0,625	0,636	0,582	0,298	0,298	0,298	0,298	0,298
	условно-постоянные										
	нагрузочные										
	потери, обусловленные допустимыми погрешностями приборов учета	0,541	0,474	0,625	0,636	0,582	0,298	0,298	0,298	0,298	0,298
2.6	Нерациональные потери										
	Итого суммарный расход	27,750	24,320	32,066	32,630	29,840	29,840	29,840	29,840	29,840	29,840

табл.1.1 Баланс фактически используемой электроэнергии в натуральном выражении

С целью определения нормативного расхода электроэнергии были собраны данные о фактическом составе электрооборудования Заказчика и режимах его работы.

Расчет выполнен отдельно по каждому виду оборудования по следующему выражению:

$$W_{\text{Н}} = K_{\text{И}} \cdot P_{\text{УСТ}} \cdot N \cdot T_{\text{Г}},$$

где: $W_{\text{Н}}$ - нормативный годовой расход электроэнергии для группы однотипных потребителей (кВт·ч); $P_{\text{УСТ}}$ - установленная мощность потребителя электроэнергии (кВт); N - количество однотипных потребителей электроэнергии; $T_{\text{Г}}$- годовое число часов работы потребителей электроэнергии; $K_{\text{И}}$ - коэффициент использования потребителей.

Расчет нормативного потребления электрической энергией системой внутреннего освещения определялся исходя из фактического числа и мощности установленных светильников.

Была рассчитана норма годового расхода электроэнергии. В таблице 1.1 приведена норма годового расхода электроэнергии системой освещения, и норма годового расхода электроэнергии силовым оборудованием и на вентиляцию:

Светильники	Вт	кол-во ламп
Светодиодные 4х9 Вт	9	156
Энергосберегающие 25 Вт	15	60
ДРЛ Вт	250	4

табл.1.2 Потребление электроэнергии

Назначение	Электрооборудование	Суммарная мощность силового электро-оборудования, кВт	Нормативное потребление электроэнергии, кВт·ч/год
1	2	3	4
Освещение	Всего, в том числе:	3,30	9 647,68
Внутреннее			
	Внутреннее освещение	2,30	6 727,68
	Уличное освещение	1,00	2 920,00
Силовое оборудование	Всего, в том числе:	18,44	20 191,80
Силовое оборудование		18,44	20 191,80
Итого		21,74	29 839,48

табл.1.3 Потребление электроэнергии

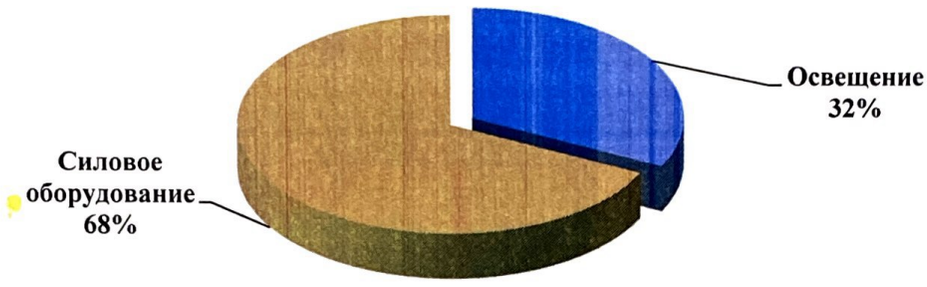


рис.1.1 Потребление освещения

Вывод: Фактическое потребление электрической энергии 29,840 тыс. кВт·ч. После выполнения мероприятий гл. 6. экономия будет 3%

2.Система теплоснабжения

Сведения по балансу электрической энергии и его изменения

(в Гкал)

№ п/п	Статья приход/расход	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год 2023	Прогноз на последующие годы*				
		2019	2020	2021	2022		2024	2025	2026	2027	2028
1	Приход										
1.1	Собственная котельная										
1.2	Сторонний источник	205,770	170,140	247,500	249,940	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930
	Итого суммарный приход	205,770	170,140	247,500	249,940	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930
2	Расход										
2.1	Технологические расходы всего, в том числе:										
	пара, из них контактным (острым) способом										
	горячей воды										
2.2	Отопление и вентиляция, в том числе калориферы воздушные	184,576	152,616	222,008	224,196	247,509	247,509	247,509	247,509	247,509	247,509
2.3	Горячее водоснабжение	21,194	17,524	25,493	25,744	28,421	28,421	28,421	28,421	28,421	28,421
2.4	Сторонние потребители (субабоненты)										
2.5	Суммарные сетевые потери										
	Итого производственный расход	205,770	170,140	247,500	249,940	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930
2.6	Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения										
	Итого суммарный расход	205,770	170,140	247,500	249,940	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930	275,930

рис.2.1 Баланс тепловой энергии Гкал

Годовое потребление тепловой энергии на отопление Qo.г. нор и расчетная тепловая нагрузка на отопление Qo.max определяются по выражениям:

$$Q^0_{час} = \alpha \cdot V_н \cdot q_o \cdot (t_{вн} - t_{р.о}) \cdot 10^{-6} \text{ [Гкал];}$$

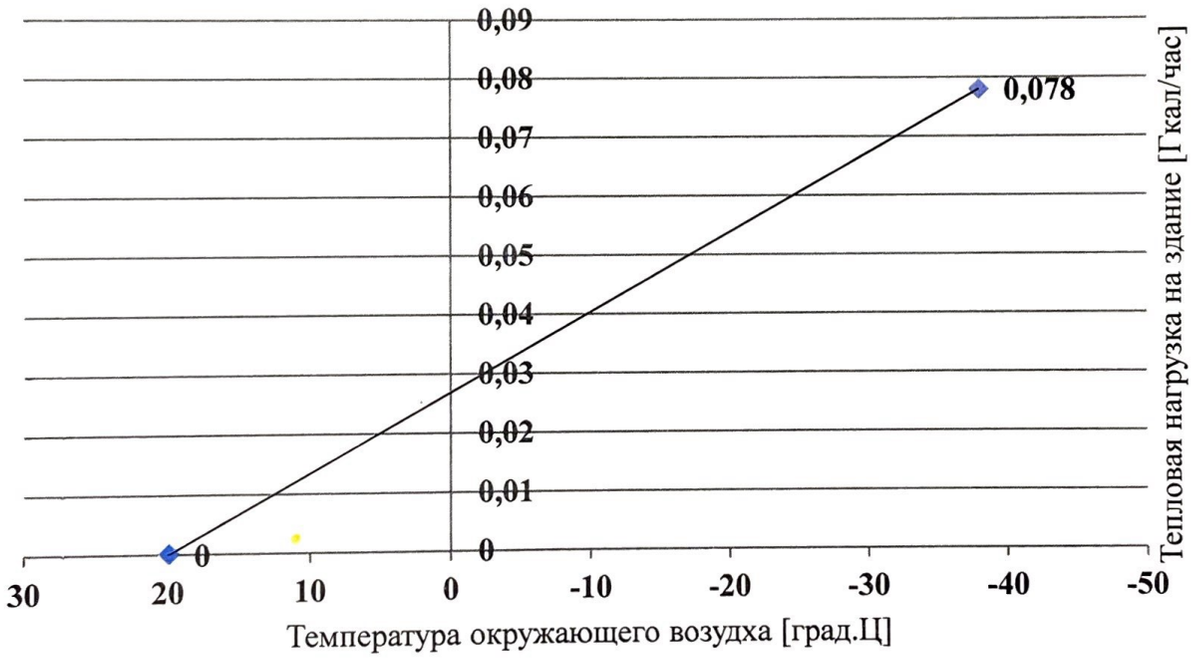
$$Q_{о.\max} = Q^0_{час} \cdot 0{,}8598 \text{ [Гкал/ч];}$$

$$Q_{о.г.нор} = Q_{о.\max} \cdot \frac{(t_{вн} - t_{ср})}{(t_{вн} - t_{р.о})} \cdot 24 \cdot Z_{от} \text{ [Гкал];}$$

где $Z_{от}$ - продолжительность отопительного периода в сутках, соответствующая периоду со средней суточной температурой наружного воздуха +8°С и ниже; $t_{вн}$ - средняя температура внутреннего воздуха отапливаемых помещений; $t_{р.о}$ - расчетная температура наружного воздуха, °С ; $V_н$ - наружный строительный объем здания , м^3; q_o - удельная отопительная характеристика жилых и общественных зданий, Вт/м^3·°С; α - поправочный коэффициент для (берется для каждого региона отдельно).α = 0,98; $t_{ср}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С .

В расчетах были приняты следующие характеристики (для г. Санкт-Петербург):

$t_{вн}$ = 23 °С;
$t_{р.о}$ = -38 °С;
$t_{ср}$ = -1,2 °С;
$Z_{от}$ = 211 сут.



Функциональная зависимость Q(t) = -0,00130 * t 0,02690
Размерность [Гкал/час]

Температура наружного воздуха		Тепловая нагрузка наздание
[град. Ц]		[Гкал/час]
16		0,0061
15		0,0074
14		0,0087
13		0,01
12		0,0113
11		0,0126
10		0,0139

9		0,0152
8		0,0165
7		0,0178
6		0,0191
5		0,0204
4		0,0217
3		0,023
2		0,0243
1		0,0256
0		0,0269
-1		0,0282
-2		0,0295
-3		0,0308
-4		0,0321
-5		0,0334
-6		0,0347
-7		0,036
-8		0,0373
-9		0,0386
-10		0,0399
-11		0,0412
-12		0,0425
-13		0,0438
-14,4		0,04562
-15,4		0,04692
-16,4		0,04822
-17,4		0,04952
-18,4		0,05082
-19,4		0,05212
-20,4		0,05342
-21,4		0,05472
-22,4		0,05602
-23,4		0,05732
-24,4		0,05862
-25,4		0,05992
-26,4		0,06122
-27,4		0,06252
-28,4		0,06382
-29,4		0,06512
-30,4		0,06642
-31,4		0,06772
-32,4		0,06902

Рис. 2.3 нормативная тепловая нагрузка на площади ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 "АНДРЕЙКА" ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА (все здания)

Норма расхода на Отопление

$$Q_{o\max np} = \alpha \cdot V \cdot q_o \cdot \left(t_j - t_o\right) \cdot \left(1 + K_{u.p}\right) \cdot 10^{-6}$$

t_j	23	температура воздуха внутри помещения, °С
t_o	-38	температура воздуха наиболее холодных суток, °С
$t_{o.np}$	-1,2	средняя температура воздуха, °С
$V_{omon.сез}$	211	продолжительность отопительного зезона, сут
V	4089	объем здания по наружному обмеру, м3
α	0,92	коэфф. температуры воздуха наиболее холодных суток, °С
q_o	0,28	удельная отопительная характеристика здания
n_v	24	продолжительность суток, час
Q_v	0,06	Гкал/ч
	139,09	**Гкал**

Норматив тепловой энергии на отопление (все здания) = 139,09 Гкал

Норма расхода горячей воды

$$Q_{hm} = Q_{hmc} + Q_{hms}$$

$$Q_{hmc} = \frac{a \cdot N \cdot (55 - t_c) \cdot 10^{-6}}{T} + Q_{м\,п}$$

$$Q_{hms} = \frac{a \cdot N \cdot (55 - t_{cs}) \cdot 10^{-6}}{T} + Q_{м\,п}$$

a	8	норма расхода горячей воды на горячее водоснабжение на единицу измерения для потребителя, принимается по табл. А2 Прил. 1 (СП 30.13330.2020 строительная климатология) или по утвержденным местными органами власти, л/(сут.•чел);
N	106	количество единиц измерения, отнесенное к суткам или сменам (число жителей, учащихся в учебных заведениях, мест в больнице и т.п.);
$t_{hs}; t_h$	55	средняя температура горячей воды принимается для закрытой системы теплоснабжения равной 55, для открытой - 65 °С, при этом норма расхода горячей воды принимается с коэффициентом 0,85 [9];
c	4,187	удельная теплоемкость горячей воды, принимается 4,187 кДж/(кг•°С) [1 ккал/(кг•°С)];
ρ	1	плотность горячей воды, принимается равной 1 кг/л;
t_c	5	температура холодной (водопроводной) воды в отопительном периоде, принимается при отсутствии данных 5 °С;
t_{cs}	15	температура холодной (водопроводной) воды в неотопительном периоде, принимается при отсутствии данных 15 °С;
$Z_{гвс.отоп}$	211	продолжительность работы системы горячего водоснабжения соответственно в отопительном и неотопительном периодах, сут.;
$Z_{гвс.неотоп}$	154	
β	0,8	коэффициент, учитывающий изменение среднего расхода воды на горячее водоснабжение в неотопительный период по отношению к отопительному

		периоду, принимаемый при отсутствии данных для жилищно-коммунального сектора равным 0,8 (для курортов β = 1,2 - 1,5), для предприятий – 1.
T	24	
Q_{hmc}	**0,001767**	**Гкал/ч**
Q_{hms}	**0,001413**	**Гкал/ч**
$Q_{м.п}$	**9,40**	**Гкал**
Q_{hm}	**22,53**	**Гкал**

$$Q_{hs} = Q_{hm} \cdot \beta \cdot \frac{t_{hs} - t_{cs}}{t_h - t_c}$$

Норматив тепловой энергии на ГВС (все здания) = 22,53 Гкал

Норматив тепловой энергии (все здания) = 161,61 Гкал

Вывод: Фактическое потребление тепловой энергии на отопление 275,930 Гкал а нормативное потребление составляет 161,61 Гкал. После выполнения мероприятий гл. 6. экономия тепловой энергии будет 17% а экономия ГВС 34%.

3. Система водоснабжения

Сведения по балансу воды и его изменениях

(в тыс. куб. м)

№ п/п	Статья	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год	Прогноз на последующие годы				
		2019	2020	2021	2022		2024	2025	2026	2027	2028
1	Приход										
1.1	Сторонний источник	0,64	0,416	0,516	0,513	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479
1.2	Собственное производство										
	Итого суммарный приход	0,64	0,416	0,516	0,513	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479
2	Расход										
2.1	Расход на собственные нужды, всего в том числе:	0,64	0,416	0,516	0,513	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479
2.1.1	производственный (технологический) расход	0,608	0,395	0,49	0,487	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455
2.1.2	хозяйственно-питьевые нужды	0,032	0,021	0,026	0,026	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
2.2	Субабоненты (сторонние потребители										
2.3	Суммарные сетевые потери										
	Итого производственный расход										
2.4	Нерациональные потери в системах водоснабжения										
	Итого суммарный расход										
3	Потенциал энергосбережения воды										

табл.3.1 Баланс воды

Норма расхода ХВС

$$Q_{сут1} = q^{н}_{сут1} \cdot m_1$$

$q_{сут1}^{н}$	10	– удельная норма расхода воды (л/челсут), определяетсяпо табл. А2 Прил. 1 (СП 30.13330.2020);

m_1	106	человек находящихся в учреждении
$Q_{сут1}$	1,06	м3/сут
$Q^{н}_{хвг} = Q_{сут1} \cdot n_1$		
n_1	365	количество рабочих дней в году учреждения
	386,90	**м3/год**

Фактическое потребление воды 479 куб а нормативное потребление составляет 386,90 куб.

4. Анализ потребления затрат на энергоносители и воду

Вид ТЭР	2019	2020	2021	2022	2023
Электроэнергия тыс.кВт/ч	27,750	24,320	32,066	32,630	29,840
Тепловой энергии Гкал	205,770	170,140	247,500	249,940	275,930
Вода тыс. куб. м	0,640	0,416	0,516	0,513	0,479
Вид ТЭР	2019	2020	2021	2022	2023
Электроэнергия тыс. руб.	1 938,768	1 899,787	1 777,604	1 777,604	1 777,604
Тепловой энергии тыс. руб.	2 457,572	1 951,114	2 410,885	2 410,885	2 410,885
Вода тыс. руб.	354,223	299,852	265,343	265,343	265,343
Итого	4 750,56	4 150,75	4 453,83	4 453,83	4 453,83

табл. 4.1 - Потребление и затраты на энергоносители и воду в 2019– 2023 г.

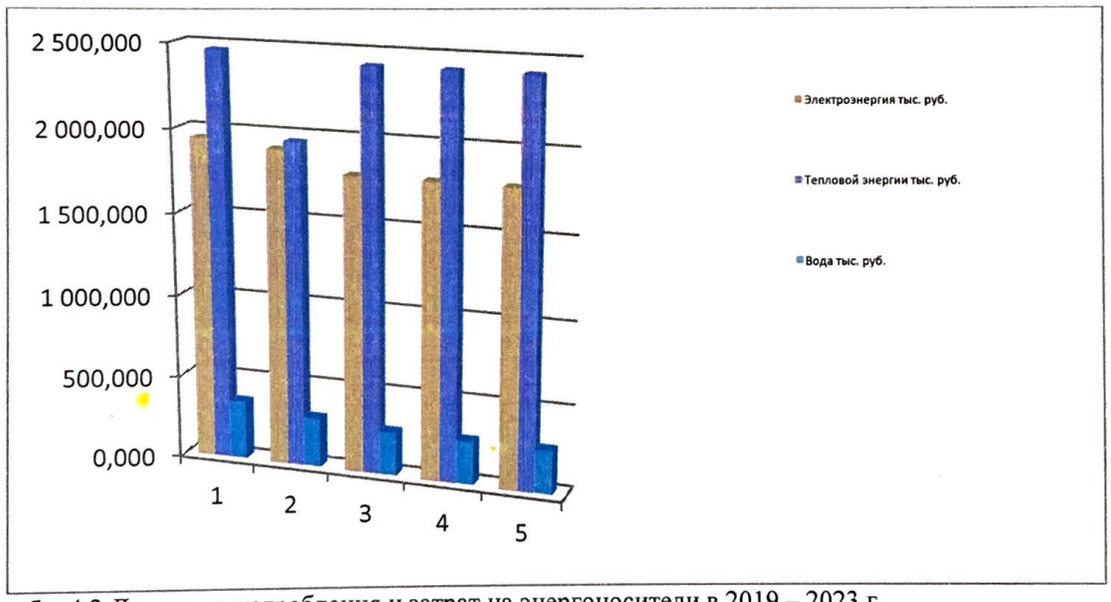


табл. 4.2 Динамика потребления и затрат на энергоносители в 2019 – 2023 г.

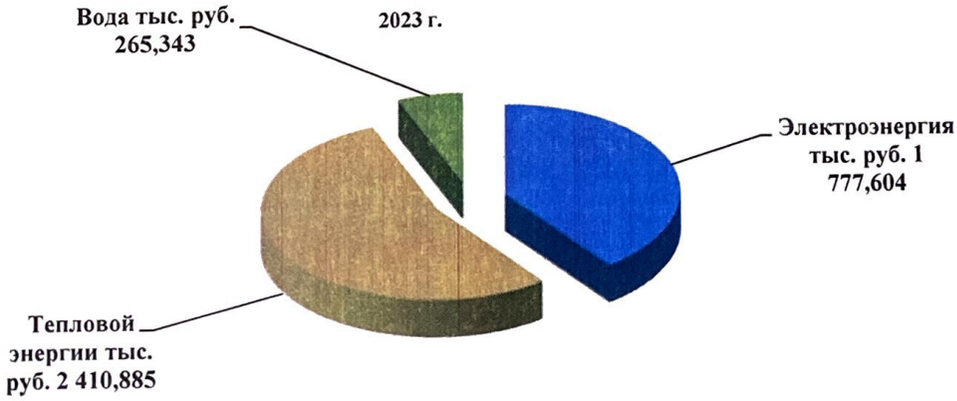


рис. 4.1 Динамика потребления и затрат на энергоносители в 2019 – 2023 г.

5. Предложения по энергосбережению

По результатам проведенного энергетического аудита ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 "АНДРЕЙКА" ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА для реализации предлагаются следующие мероприятия, направленные на снижение объемов энергопотребления:

Организационно технические мероприятия:

1 Своевременный контроль состояния инженерно - технических коммуникаций.
2 Своевременная замена ламп.
3 Своевременная ревизия арматуры.
4 Контроль режимов работы осветительного оборудования.

6. Заключение

Объем потребления энергоносителей по площадкам заказчика составил:
- Электрической энергии – 29,84 тыс. кВт· ч в год (фактическое потребление за 2023 год);
- Тепловой энергии – 275,93 Гкал (фактическое потребление за 2023 год).
- Воды – 0,479 тыс. куб. м (фактическое потребление за 2023 год).

По результатам проведенного энергетического аудита ГБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 3 "АНДРЕЙКА" ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА для реализации предлагаются следующие мероприятия, направленные на снижение объемов энергопотребления:

Организационно технические мероприятия:

1 Своевременный контроль состояния инженерно - технических коммуникаций.
2 Своевременная замена ламп.
3 Своевременная ревизия арматуры.
4 Контроль режимов работы осветительного оборудования.

- снижение потребления электрической энергии на 3% по отношению к 2023г.
- снижение потребления тепловой энергии на 17% по отношению к 2023г.
- снижение потребления горячей воды на 34% по отношению к 2023г.

7.ЦУС

Показатель	Удельное годовое значение	Уровень высокой эффективности (справочно)	Потенциал снижения потребления	Целевой уровень экономии	Целевой уровень снижения за первый год	Целевой уровень снижения за первый и второй год	Целевой уровень снижения за трехлетний период
Потребление тепловой энергии на отопление и вентиляцию, Втч/м2/ГСОП	87,29	33,9	61%	17%	83,64	79,99	72,68
Потребление горячей воды, м3/чел	19,01	2,7	90%	34%	17,39	15,78	12,55
Потребление холодной воды, м3/чел	4,52	4,5	2%	0%	Здание эффективно. Требование не устанавливается.	Здание эффективно. Требование не устанавливается.	Здание эффективно. Требование не устанавливается.
Потребление электрической энергии, кВтч/м2	37,13	26,2	30%	3%	36,85	36,57	36,01
Потребление природного газа, м3/м2	требование по снижению потребления не устанавливается	неприменимо	неприменимо	неприменимо	неприменимо	неприменимо	неприменимо
Потребление твердого топлива на нужды отопления и вентиляции, Втч/м2/ГСОП	требование по снижению потребления не устанавливается	неприменимо	неприменимо	неприменимо	неприменимо	неприменимо	неприменимо
Потребление иного энергетического ресурса на нужды отопления и вентиляции, Втч/м2/ГСОП							
Потребление моторного топлива, тут/л							