



**ПРОГРЕСС-СИТИ**

196135, г. Санкт-Петербург,  
ул. Бассейная, дом 55, лит А, п.1-Н  
ИНН/КПП 7810452590/781001001  
E-mail: [progress-city@list.ru](mailto:progress-city@list.ru)

**Программа по энергосбережению**  
**Государственное бюджетное дошкольное образова-**  
**тельное учреждение детский сад № 76**  
**комбинированного вида Красносельского района**  
**г.Санкт-Петербурга**

Разработано  
Генеральный директор  
ООО «Прогресс-Сити»

(Данилов П.В.)



г.Санкт-Петербург  
Март, 2025

## ВВЕДЕНИЕ

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных актов:

- Федеральный закон ФЗ-261 от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- Федеральный закон ФЗ-35 от 26.03.2003 «Об электроэнергетике».
- Постановление Правительства Российской Федерации № 971 от 27.09.2016 «О внесении изменений в правила установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности».
- Приказ Министерства энергетики Российской Федерации № 398 от 30 июня 2014 года «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации».
- Приказ Федеральной Антимонопольной Службы Российской Федерации №390/18 от 28.03.2018 «Об установлении требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности субъектов естественных монополий, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере услуг общедоступной электросвязи и общедоступной почтовой связи, на 2019 – 2021 годы и утверждении форм отчетов о фактическом исполнении требований».
- Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации №61 от 17 февраля 2010 г. «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

Программа содержит взаимоувязанный по срокам, исполнителям и финансовым ресурсам перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, направленный на обеспечение рационального использования энергетических ресурсов в организации.

## 1. Паспорт программы энергосбережения

Приказа Министерства энергетики Российской Федерации (Минэнерго России) от 30 июня 2014 г. N 398 г. Москва  
"Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации"

Паспорт программы энергосбережения  
и повышения энергетической эффективности

Государственное бюджетное дошкольное образовательное учреждение детский сад № 76 комбинированного вида Красносельского района Санкт-Петербурга

Полное наименование организации	Государственное бюджетное дошкольное образовательное учреждение детский сад № 76 комбинированного вида Красносельского района Санкт-Петербурга
Основание для разработки программы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Приказ Министерства энергетики Российской Федерации (Минэнерго России) от 30 июня 2014 г. N 398 г. Москва "Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации".</li><li>• Постановление Правительства РФ от 23.06.2020г. № 914 "О внесении изменений в требования к снижению государственными (муниципальными) учреждениями в сопоставимых условиях суммарного объема потребляемых ими дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля, а также объема потребляемой ими воды"</li><li>• Приказ Минэкономразвития России от 15.07.2020 г. № 425 «Об утверждении методических рекомендаций по определению целевого уровня снижения потребления государственными (муниципальными) учреждениями суммарного объема потребляемых ими энергетических ресурсов и воды»</li></ul>
Полное наименование исполнителей программы	Государственное бюджетное дошкольное образовательное учреждение детский сад № 76 комбинированного вида Красносельского района Санкт-Петербурга
Цели программы	Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов (ЭР), чтобы соответственно снизить расход бюджетных средств на ЭР. Разработка мероприятий, обеспечивающих устойчивое снижение потребления ЭР. Определение сроков

	внедрения, источников финансирования и ответственных за исполнение, разработанных предложений и мероприятий
Задачи программы	<p>Для достижения поставленных целей в ходе реализации Программы необходимо решить следующие основные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация организационных мероприятий по энергосбережению и</li> <li>- повышению энергетической эффективности;</li> <li>- оснащение приборами учета используемых энергетических ресурсов;</li> <li>- повышение эффективности системы теплоснабжения;</li> <li>- повышение эффективности системы электроснабжения;</li> <li>- повышение эффективности системы водоснабжения и водоотведения;</li> <li>- повышение эффективности использования моторного топлива.</li> </ul>
Целевые показатели программы	<p>Общие целевые показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Доля объема электрической энергии, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета, в общем объеме;</li> <li>- Доля объема тепловой энергии, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета, в общем объеме;</li> <li>- Доля объема холодной воды, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета, в общем объеме;</li> <li>- Удельный расход электрической энергии в расчете на 1 кв.м общей площади;</li> <li>- Удельный расход холодной воды в расчете на 1 кв.м общей площади;</li> <li>- Отношение экономии энергетических ресурсов и воды в стоимостном выражении, к общему объему финансирования региональной программы.</li> </ul>
Сроки реализации программы	2025 г. -2027 г.
Источники и объемы финансового обеспечения реализации программы	Бюджет организации.
Планируемые результаты реализации программы	План: снижение годового потребления по каждому энергоресурсу в соответствии с целевыми показателями

**Таблица 1 - сведения по зданиям (строениям, сооружениям)**

Обслуживание систем энергоснабжения здания производится как собственными силами, так и посредством подрядных организаций

№	Адрес, наименование здания	Общая площадь (кв.м)	Общий объем (куб.м)	Отапливаемый объем (куб.м)	Год постройки	Этажность	Бассейн (да/нет)	Наличие Лифта, грузоподъемность
1	Санкт-Петербург, ул. Маршала Казакова, д.38, корпус 2, литера А	2577		14 199	1991	2	нет	нет

**Таблица 2 - сведения по энергопотреблению**

**Таблица 3 - Сведения по потреблению энергоресурсов**

Наименование энергоносителя	Единица измерения	Периоды	
		2023 г.	2024 г.
Электрической энергии	тыс. кВт/ч	72680	82 679,993
	тыс.Руб.	686 850,97	833 503,13
Тепловой энергии От стороннего источника	Гкал	624,77	637,587
	тыс.Руб.	1 543 701,63	1 647 868,76
Вода (ХВС)	тыс. м <sup>3</sup>	1 734,982	1 994,111
	тыс.Руб.	81 738,47	115 104,79
Вода (ГВС)	тыс. м <sup>3</sup>	817,5	763,456
	тыс.Руб.	42 595,01	43 672,35

Приложение № 2

Сведения о целевых показателях программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Таблица 4 - Целевые показатели

Таблица 5 - Сведения об установленных узлах коммерческого и технического учета

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2025г.					2026г.					2027г.				
		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		
				в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.
		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	
1	2											3	4	5	6	7
<b>Организационные мероприятия</b>																
1.	Назначение двух ответственных лиц за проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
2.	Издание приказов для распределения должностных обязанностей во исполнении программы энергосбережения	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2025г.					2026г.					2027г.				
		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		
				в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.	кол-во			ед.изм.	в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.			кол-во	ед.изм.	в натуральном выражении
		источник	объем, тыс.руб.	источник	объем, тыс.руб.		источник	объем, тыс.руб.		источник	объем, тыс.руб.					
3.	Обучение двух ответственных лиц за проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	Бюджет	10	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
4.	Плановое проведение ППР в электроустановках	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
5.	Организация работы по сбору и анализу информации об энергопотреблении	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
6.	Контроль энергетической эффективности товаров, работ и услуг, закупаемых для государственных нужд	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
7.	Закупка оборудования высшего класса	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2025г.					2026г.					2027г.				
		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		
				в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.
		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	
	энергоэффективности															
8.	Проведение разъяснительной работы среди сотрудников в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
9.	Закупка литературы, пособий и предметов наглядной агитации для проведения занятий по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности, оформления стендов (уголков) энергосбережения	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
10.	Ежегодное заполнение Декларации на сайте государственной	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2025г.					2026г.					2027г.				
		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		
				в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.
		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.		источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	
	информационной системы (ГИС) "Энергоэффективность"															
<b>Малозатратные мероприятия</b>																
11.	Установка средств наглядной агитации по энергосбережению	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	10	-	-	-	бюджет	-	-	-	-
12.	Замеры сопротивления изоляции	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	30	-	-	-	бюджет	-	-	-	-
13.	Промывка системы отопления	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	-	-	-	-	бюджет	-	-	-	-
14.	Проектирование и Установка АИТП	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	250	-	-	-	бюджет	2600	85,6	Гкал	290,7
<b>Среднезатратные мероприятия</b>																
15.	Регулировка фурнитуры оконных блоков	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	40	44,5	Гкал	150,52	-	-	-	-	-

Приложение 3 Перечень мероприятий программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности

**Таблица 6 - Перечень мероприятий**

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2025 г.				2026 г.				2027 г.						
		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов				
				в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.			
источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	в стоимостном выражении, тыс.руб.				
1	2											3	4	5	6	7
<b>Организационные мероприятия</b>																
1.	Назначение одного ответственного лиц за проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
2.	Издание приказов для распределения должностных обязанностей во исполнении программы энергосбережения	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
3.	Плановое проведение ППР в электроустановках	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	140	-	-	-

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2025 г.					2026 г.					2027 г.				
		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов			финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		
		источник	объем, тыс.руб.	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.	источник	объем, тыс.руб.	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.	источник	объем, тыс.руб.	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб.
кол-во	ед.изм.			кол-во	ед.изм.				кол-во	ед.изм.						
4.	Организация работы по сбору и анализу информации об энергопотреблении	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
5.	Контроль энергетической эффективности товаров, работ и услуг, закупаемых для государственных нужд	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
6.	Закупка оборудования высшего класса энергоэффективности	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
7.	Проведение разъяснительной работы среди сотрудников в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-	Бюджет	0	-	-	-
<b>Малозатратные мероприятия</b>																

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2025 г.				2026 г.				2027 г.						
		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов		финансовое обеспечение реализации мероприятия		Экономия топливно-энергетических ресурсов				
				в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.			в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс.руб.			
источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	источник	объем, тыс.руб.	кол-во	ед.изм.	в стоимостном выражении, тыс.руб.
8.	Установка средств наглядной агитации по энергосбережению	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	10	-	-	-	бюджет	-	-	-	-
9.	Замеры сопротивления изоляции	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	40	-	-	-	бюджет	-	-	-	-
10.	Регулировка фурнитуры оконных блоков	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	50	-	-	-	Бюджет	-	-	-	-
Среднезатратные мероприятия																
11.	Установка АИТП	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	250	-	-	-	Бюджет	2600	127,4	Гкал	329,45
12.	Модернизация ГРЩ	Бюджет	-	-	-	-	Бюджет	200	-	-	-	Бюджет	1500	-	-	-

## 2. Обоснование основных целей и задач программы

Цель программы состоит в создании организационных, правовых, экономических и технологических условий, обеспечивающих повышение эффективности потребления энергоресурсов ГБДОУ детский сад № 76 Красносельского района.

Для осуществления поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

разработать основные организационные и технические решения повышения энергетической эффективности;

разработать предложения по ресурсному обеспечению реализации программы повышения энергетической эффективности;

разработать предложения по структуре управления программой повышения энергетической эффективности;

провести оценку эффективности реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;

разработать целевые индикаторы для оценки энергетической эффективности;

организовать систему обучения технических специалистов в сфере энергосбережения;

разработать предложения по информационному обеспечению реализации программы.

Основными направлениями реализации программы являются:

а) в производственной сфере:

- вывести из работы оборудование, исчерпавшее технический ресурс;
- повысить энергетический к.п.д. действующих энергетических установок;
- снизить потери энергоносителей в инженерных сетях;
- оптимизировать систему теплоснабжения;
- повысить теплозащиту зданий, сетей;
- снизить энергопотребление;
- повысить надежность энергоснабжения;

б) в экономической сфере:

- снизить закупочные цены на энергоносители;
- снизить затраты на эксплуатацию зданий;

в) в социальной сфере:

- повысить комфорт работников;
- улучшить условия труда;
- проводить подготовку и переподготовку персонала в области энергосбережения и экологической безопасности;

- повысить уровень заинтересованности и заработной платы работников энергохозяйства.

### **3. Внедрение энергоменеджмента**

Путем внедрения энергоменеджмента можно получить более подробную картину потребления энергоресурсов, что позволит произвести оценку проектов экономии энергии, планируемых для внедрения на предприятии.

Организация должна:

- обеспечить, чтобы любое лицо(а), работающее на организацию или от ее имени, связанное со значительным использованием энергии, было компетентным на основе соответствующего образования, профессиональной подготовки, навыка и опыта;

- определить потребность в подготовке кадров, связанных с контролем значительного использования энергии и эксплуатацией системы энергоменеджмента;

- обеспечить, чтобы лица, работающие в ее интересах или от ее имени, были осведомлены по вопросам энергоменеджмента;

- разрабатывать, внедрять и обеспечить сохранность документов системы энергоменеджмента;

- определять и планировать операции, связанные со значительным потреблением энергии в соответствии с принятой энергетической политикой, поставленными целями и задачами;

- осуществлять обмен информацией между подразделениями в целях повышения энергоэффективности;

- рассматривать возможности по повышению энергоэффективности путем разработки, модификации и обновления производств, оборудования, систем и процессов, связанных со значительным энергопотреблением;

При покупке энергоемких товаров, услуг или оборудования организация оценивает их с точки зрения энергоэффективности.

### **4. Проверка энергоэффективности**

Организация должна:

- контролировать все ключевые характеристики производственного процесса, которые определяют энергоэффективность, путем их мониторинга, измерений и анализа, в том числе, с использованием специализированных автоматизированных систем мониторинга.

- периодически проводить оценку соответствия правовым и другим обязательствам, которые она обязуется выполнять в сфере потребления энергоресурсов.

- периодически проводит внутренние аудиты системы энергетического менеджмента.

- разрабатывать и реализовывать корректирующие и предупреждающие мероприятия по устранению несоответствий в системе энергоменеджмента.

Анализ системы энергоменеджмента руководством

Руководство должно периодически анализировать работу системы энергоменеджмента с целью контроля и оценки ее функционирования.

Система энергоменеджмента нацелена на реализацию следующих задач:

- выполнение требований законодательства в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- проведение энергетического обследования;
- разработка мероприятий по улучшению показателей энергетической эффективности;
- корректировка существующей программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- реализация программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в установленные сроки;
- мониторинг и контроль реализации программы;
- оценка эффекта энергосбережения;
- анализ достигнутых результатов.

Решение вышеперечисленных задач позволит достичь следующих результатов:

- удовлетворение требований законодательства РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- существенное снижение затрат на энергопотребление за счет:
- создание производственной культуры, основанной на энергосбережении;
- создание системы мотивации рационального расходования топливно-энергетических ресурсов;
- принятие решений, основанных на данных измерений и анализа энергопотребления и энергоэффективности;
- установление критериев энергоэффективности по всем направлениям деятельности предприятия;
- внедрение механизмов системного управления в области энергопотребления и энергосбережения: реализация программ энергосбережения и повышение энергоэффективности, контроль и оценка эффективности их выполнения;
- предъявление повышенных требований к энергоэффективности закупаемых оборудования, услуг и энергии;

Для повышения надежности электрооборудования рекомендуется провести модернизацию электрощитовой.

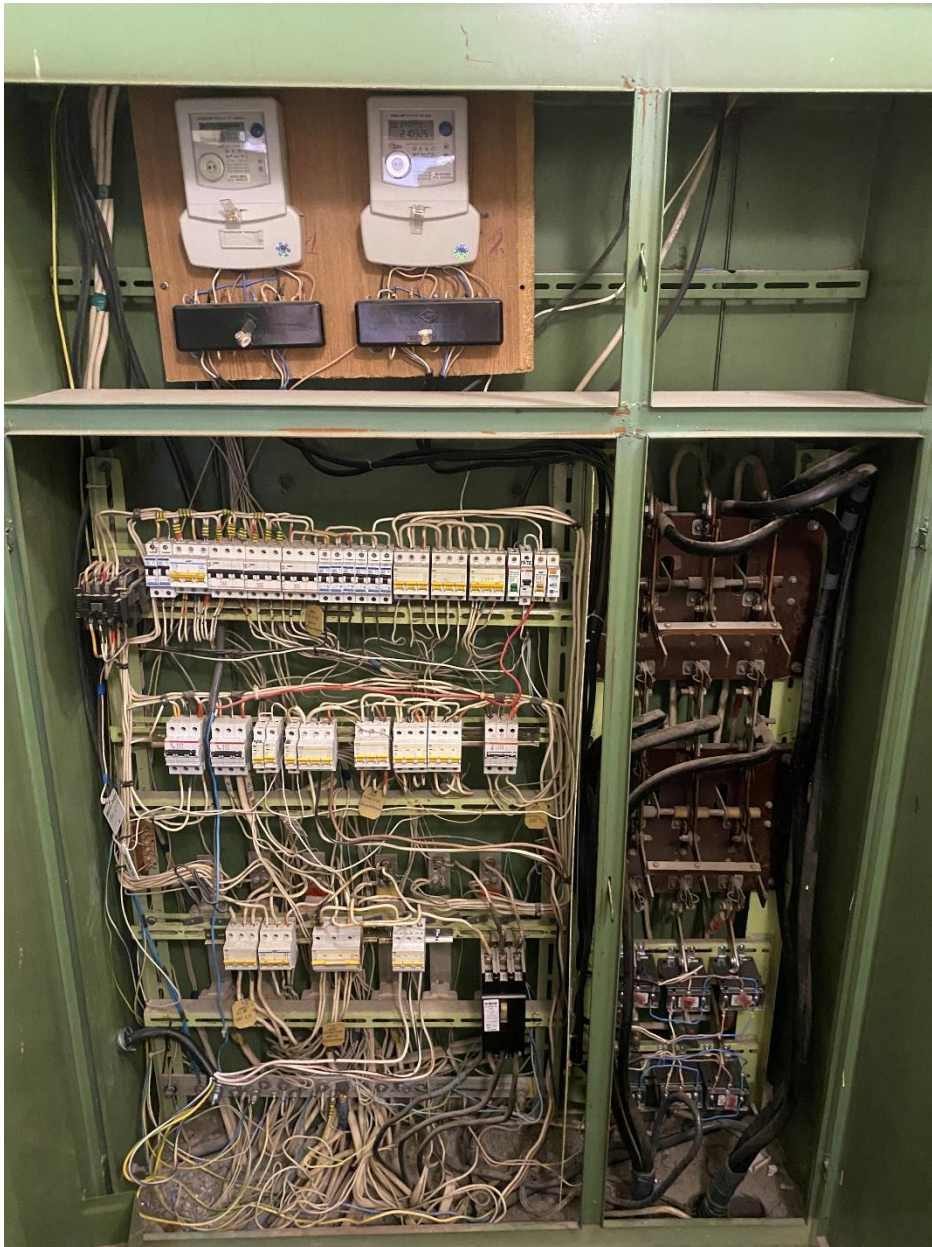


Рис.1 Действующее ГРЩ.

- постоянное улучшения энергоэффективности производственных процессов, обеспечение устойчивого снижения уровня энергопотребления, устранение потерь энергоресурсов.

Деятельность компании становится ориентирована на постоянное повышение энергетической эффективности, а не на достижение единовременного эффекта.

## **5. Перечень целевых индикаторов и показателей**

Перечень целевых индикаторов и показателей программы

При реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности должны быть достигнуты конкретные результаты:

- экономия энергоресурсов и средств по каждому зданию;
- улучшение качества используемых энергоносителей;
- заинтересованность персонала в энергосбережении;
- улучшение условий труда.

Основными целевыми показателями по оценке хода реализации программных мероприятий по энергосбережению являются:

- экономия потребления электроэнергии в натуральных и стоимостных показателях;
- экономия потребления тепловой энергии в натуральных и стоимостных показателях;
- экономия потребления воды в натуральных и стоимостных показателях;
- улучшение качества потребляемых энергоресурсов.

В соответствии со статьей 11 Федерального № 261-ФЗ требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны включать в себя показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении.

В качестве значений целевых индикаторов для оценки энергетической эффективности зданий предлагается использовать :

- в системах отопления и вентиляции - удельный расход тепловой энергии, Гкал/кв.м, равный фактическому годовому объему потребленной тепловой энергии, приведенному к нормативным условиям, деленному на полезную площадь здания;

- в системах электроснабжения - удельный расход электроэнергии, кВт.ч/кв.м, равный отношению фактического годового объема потребленной электроэнергии, к 1 кв.м полезной площади здания;

- в системах водоснабжения - удельный расход воды, куб.м/чел., равный отношению фактического годового объема потребленной воды, к нормативному значению потребления сотрудниками и посетителями в соответствии с максимальными годовыми значениями и учетом площади использования.

## **6. Перечень основных технических мероприятий**

Перечень конкретных мероприятий с указанием планируемых показателей их выполнения, исполнителей, сроков исполнения, объемов финансовых ресурсов, источников финансирования.

По результатам проведения обследования состояние энергопотребляющего оборудования и систем в целом оценивается как хорошее. Вместе с тем выявлен потенциал энергосбережения. Реализация потенциала энергосбережения возможна только при внедрении предлагаемых в Программе мероприятий по снижению энергетических затрат, эффективному использованию энергетических и материальных ресурсов, повышению надежности энергоснабжения:

1. Мероприятия по экономии тепловой энергии
  - Проведение ППР оконных и дверных блоков;
  - Установка АИТП
2. Мероприятия по экономии электрической энергии
  - Контроль за использованием освещения в местах общего пользования, а также в нерабочее время

#### **Порядок расчета экономической эффективности мероприятий**

При производстве работ инженерным персоналом организации предлагаем рассмотреть форму обоснованию для дирекции организации применимости и обоснованности мероприятий.

Для мероприятий Программы произведена оценка экономической эффективности на основе объема инвестиционных затрат, необходимых для реализации мероприятия и

объема поступлений от экономии энергетических ресурсов в результате выполнения мероприятия и (или) снижения эксплуатационных затрат.

Экономический эффект от реализации мероприятий Программы произведен в соответствии с основными требованиями «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов» при следующих условиях:

- инвестиционные затраты (I) – затраты, включающие стоимость проектных работ, закупаемого оборудования, строительно-монтажных работ, затраты на этапе ввода в эксплуатацию, а также иные затраты инвестиционного периода; указываются без НДС.
- в ряде случаев к инвестициям отнесены расходы на реализацию мероприятия, осуществляемые одновременно и в дальнейшем подлежащие списанию на затраты.
- срок внедрения (проектные работы, монтаж, подключение и проч.) каждого из мероприятий не превышает 1 год;
- период реализации мероприятия (T) соответствует нормативному сроку службы основных средств, используемых при его реализации; при отсутствии данных в расчете принят T=10 лет;
- эффект от реализации энергосберегающего энергоэффективного проекта за период t (t=1год) – это дополнительная чистая прибыль ( $\Delta \text{Эф}_t$ ), получаемая в результате экономии энергоресурсов;
- дополнительная чистая прибыль определяется с учетом дополнительных эксплуатационных затрат, амортизационных отчислений, налоговых выплат (налог на имущество, налог на прибыль) возникающих в результате реализации проекта;

$$\Delta \text{Эф}_t = (\Delta \text{Э}_{\text{ТЭР}} \pm \Delta \text{З}_t - \Delta \text{А}_t - \Delta \text{Н}_{\text{имт}}) * (1 - \text{Нпр}) + \Delta \text{А}_t, \quad \text{где}$$

-  $\Delta \text{Эф}_t$  - чистый доход, годовой эффект от реализации проекта за период t;

-  $\Delta \text{Э}_{\text{ТЭР}} t$  – экономия затрат на ТЭР при реализации мероприятия за период t; (определяется как разница в объемах потребления энергоресурсов до реализации и после реализации мероприятия);

-  $\Delta \text{З}_t$  – экономия /рост эксплуатационных затрат при реализации мероприятия за период t (для определения изменения затрат на оплату труда принимается среднее значение заработной платы по Моксвау по данным Росстата; по страховым взносам используется ставка 30 % от затрат на оплату труда; затраты на текущее обслуживание и ремонт принимаются на основании данных паспорта на оборудование или по нормативным актам<sup>1</sup>);

-  $\Delta \text{Н}_{\text{имт}}, \text{Нпр}$  – налог на имущество (принят в размере 2,2% от среднегодовой стоимости основных средств) и налог на прибыль соответственно (20%).

-  $\Delta \text{А}_t$  - амортизационные отчисления по внедренному оборудованию (в случае стоимости оборудования более 20 тыс. руб.; определяется линейным методом исходя из нормативного срока использования основных средств (Постановление Правительства

РФ № 1 от 01.01.2002 г. «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы»);

Для оценки поступлений денежных средств от экономии энергоресурсов принимались цены на энергоресурсы базового периода (2010 г.). Темпы роста затрат на ТЭР в расчете не учитывались. Цены на энергоресурсы указаны без НДС.

В качестве **показателей эффективности** проектов в настоящей Программе приняты:

**Чистый доход (ЧД)** - как разность между объемом поступлений и объемом инвестиционных затрат;

$$ЧД = \sum_{t=1}^T \Delta \phi_t - \frac{I_0}{(1 + НДС)}$$

**Чистый дисконтированный доход (ЧДД)** – как разность объема поступлений по периодам (годам) эксплуатационной фазы, приведенным к началу мероприятия в соответствии с принятой в расчетах ставкой дисконтирования, и объема инвестиционных затрат;

$$ЧДД = \sum_{t=1}^T \frac{\Delta \phi_t}{(1 + E_n)^t} - \frac{I_0}{(1 + НДС)}$$

**Период окупаемости (Ток)** – как момент времени, когда совокупный объем поступлений от экономии энергетических ресурсов становится равным объему инвестиционных затрат;

**Дисконтированный период окупаемости (Дток)** - как момент времени, когда совокупный объем поступлений от экономии энергетических ресурсов, приведенных к началу мероприятия, становится равным объему инвестиционных затрат;

Коэффициент дисконтирования (Ен) принят равным ставке рефинансирования ЦБРФ 8,25 % (Указание Банка России от 29.04.2011 № 2618-У «О размере ставки рефинансирования Банка России» с 03.05.2011 года).

Данные с результатами экспертной оценки экономической эффективности внедрения мероприятия сводятся в таблицу, центральная часть которой, соответствует Отчету о прибылях и убытках с соответствующим отражением начисленного налога на прибыль, а также амортизации основных средств в соответствии с принятым для оборудования сроком эксплуатации.

**Таблица 13 - Форма расчета оценки экономической эффективности проекта**

№	Наименование		Ед. Изм.	T=1	t=2	...	t=T
1	Инвестиции, без НДС		тыс.руб.				
2	Срок амортизации		лет				
3	Амортизация	п.1/п.2	тыс.руб.				
4	Остаточная стоимость ОС	п.1-п.3 накопл.	Тыс.руб.				

№	Наименование		Ед. Изм.	T=1	t=2	...	t=T
5	Среднегодовая стоимость ОС	$(п.2 + п.4)/2$	тыс.руб.				
6	Экономия ТЭР		нат. Выр.				
7	Тариф ТЭР, без НДС		руб./нат.выр.				
8	Экономия от снижения потр. ТЭР	$п.6*п.7$	тыс.руб.				
9	Эксплуатационные затраты, («+» экономия/ «-» дополнительные)		тыс.руб.				
10	Экономия затрат	$п.8 + п. 9$	тыс.руб.				

Таблица, содержащая результаты расчета экономической эффективности мероприятия показывает чистый доход накопительным итогом (по годам), получаемый в течение эксплуатационной фазы мероприятия. Соответственно, момент, когда чистый доход достигает объема инвестиционных затрат, считается сроком окупаемости проекта.

Далее результаты по всем рекомендуемым проектам систематизируются в единую таблицу и ранжируются графически по степени приоритетности.

## Установка АИТП

АИТП предлагается к установке для уменьшения объема потребления тепловой энергии.

В межсезонные периоды возможно превышение температуры на подаче с целью соблюдения температурного графика на дальних участках районной сети теплораспределения.

Для оптимизации потребления в межсезонье, а также в выходные дни рекомендуется установка блочного автоматизированного теплового пункта.

Проектные работы предлагается запланировать на 2026 год, после получения тех.условий от сбытовой организации и выделения финансирования. Реализацию мероприятия предлагается реализовать в 2027 году.



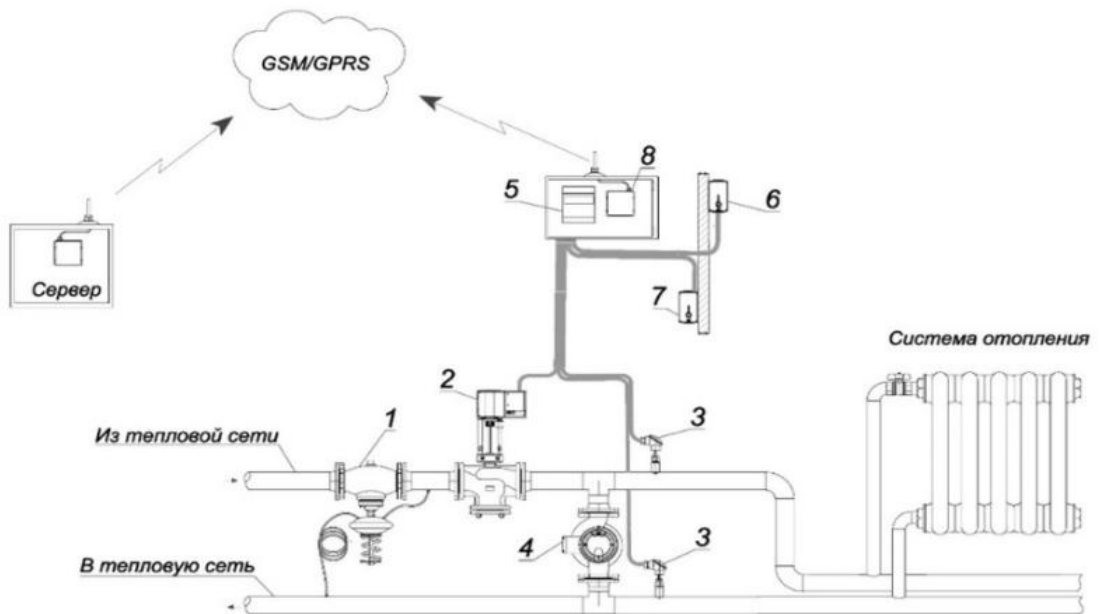
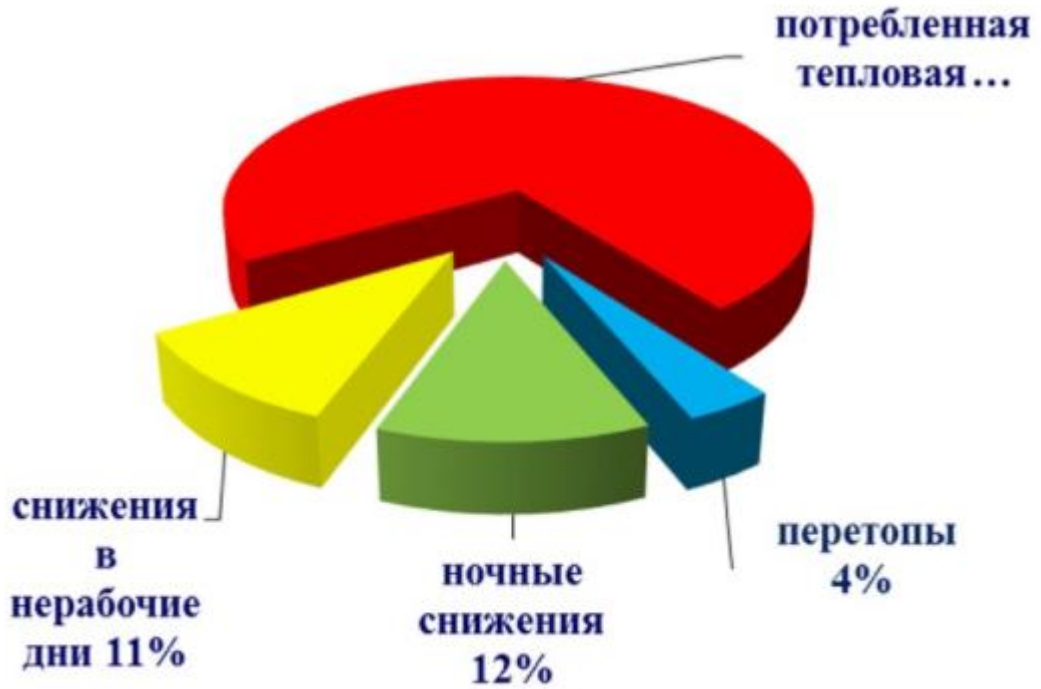
Рис.1. Действующее ИТП.

В соответствии с требованиями нормативной документации и ФЗ №261 "Об энергосбережении..." установка систем автоматического погодного регулирования должна стать нормой, как для объектов нового строительства, так и для существующих зданий, так как это является основным инструментом управления теплоснабжением. Сегодня такие системы, вопреки сложившемуся мнению, вполне доступны для большинства потребителей. Они функциональны, обладают высокой надежностью и позволяют оптимизировать процесс потребления тепловой энергии. Срок окупаемости затрат на установку оборудования находится в пределах нескольких лет.

Система автоматического регулирования теплоснабжения (САРТ) позволяет снизить потребление тепловой энергии за счет следующих факторов:

1. Устранения поступления в здание избытков тепловой энергии (перетопов);
2. Снижения температуры воздуха в ночное время;
3. Снижения температуры воздуха в праздничные дни.

Укрупненные показатели экономии тепловой энергии от применения САРТ, установленного в индивидуальном тепловом пункте (ИТП) здания представлены рис. №1.



- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1 - Регулятор перепада давления       | 5 - Погодный контроллер                    |
| 2 - Клапан запорно-регулирующий (КЗР) | 6 - Датчик температуры наружного воздуха   |
| 3 - Датчик температуры сетевой воды   | 7 - Датчик температуры воздуха в помещении |
| 4 - Подмешивающий насос               | 8 - GSM-модем с антенной                   |

Реализация погодного регулирования производится в неотапительный период. Монтаж производится в течении одной календарной недели.

В период запуска отопительной системы производятся пусконаладочные работы.

#### **НАЗНАЧЕНИЕ ПОГОДНОГО КОНТРОЛЛЕРА:**

1. Измерение температур наружного воздуха и теплоносителя;
2. Управление клапаном КЗР в зависимости в соответствии с заложенными программами (графиками) регулирования;
3. Обмен данными с сервером.

#### **НАЗНАЧЕНИЕ ПОДМЕШИВАЮЩЕГО НАСОСА:**

1. Обеспечение постоянного расхода теплоносителя в системе отопления;
2. Обеспечение переменного подмеса теплоносителя.

**НАЗНАЧЕНИЕ КЛАПАНА КЗР:** управление поступлением теплоносителя из тепловой сети.

Назначение датчиков температуры: измерение температур теплоносителя и наружного воздуха.

Дополнительные опции:

1. Регулятор перепада давления. Регулятор предназначен для поддержания постоянного перепада давления теплоносителя и позволяет исключить отрицательное влияние нестабильного перепада давления тепловой сети на работу САРТ. Отсутствие регулятора перепада давления может привести к неустойчивому функционированию системы, снижению экономического эффекта и срока службы оборудования.
2. Датчик температуры воздуха в помещении. Датчик предназначен для контроля температуры воздуха внутри помещения.
3. Сервер сбора данных и управления. Сервер предназначен для удаленного контроля работоспособности оборудования и коррекции отопительных графиков по показаниям датчиков температуры воздуха внутри помещения.

Принцип работы классической схемы САРТ состоит в качественном регулировании, дополненном количественным регулированием. Качественное регулирование – это изменение температуры теплоносителя, поступающего в систему отопления здания, а количественное регулирование – это изменение количества теплоносителя, поступающего из тепловой сети. Происходит этот процесс таким образом, что количество теплоносителя, поступающего из тепловой сети, меняется, а количество теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, остается постоянным. Таким образом, сохраняется гидравлический режим системы отопления здания и происходит изменение температуры теплоносителя, поступающего в отопительные приборы. Сохранение гидравлического режима постоянным является необходимым условием для равномерного прогрева здания и эффективной работы системы отопления.

Физически процесс регулирования происходит так: погодный контроллер, в соответствии с заложенными в него индивидуальными программами регулирования и в зависимости от текущих температур наружного воздуха и теплоносителя, подает управляющие воздействия на клапан КЗР. Приходя в движение, запорный орган клапана КЗР уменьшает или увеличивает расход сетевой воды из тепловой сети по подающему трубопроводу до узла смешения.

Одновременно с этим, за счет насоса в узле смешения, производится пропорциональный отбор теплоносителя из обратного трубопровода и подмешивание его в подающий, что при сохранении гидравлики системы отопления (количества теплоносителя в системе отопления) приводит к требуемым изменениям температуры теплоносителя, поступающего в радиаторы отопления. Процесс снижения температуры поступающего теплоносителя, уменьшает количество тепловой энергии, которая отбирается в единицу времени от радиаторов отопления, что и приводит к экономии.

Схемы САРТ в ИТП зданий у разных производителей могут принципиально отличаться, но во всех схемах основными элементами являются: погодный контроллер, насос, клапан КЗР, датчики температуры.

Хочется отметить, что в условиях экономического кризиса все большее количество потенциальных заказчиков становятся чувствительными к цене. Потребители начинают искать альтернативные варианты с наименьшим составом оборудования и стоимостью. Иногда на этом пути возникает ошибочное желание сэкономить на установке подмешивающего насоса. Такой подход не оправдан для САРТ, монтируемых в ИТП зданий.

Что произойдет если не установить насос? А произойдет следующее: в результате работы клапана КЗР гидравлический перепад давления и, соответственно, количество теплоносителя в системе отопления будут постоянно меняться, что неизбежно приведет к неравномерному прогреву здания, неэффективной работе отопительных приборов и риску остановки циркуляции теплоносителя. Кроме этого, при отрицательных температурах наружного воздуха может произойти “размораживание” системы отопления.

Экономить на качестве погодного контроллера так же не стоит, т.к. современные контроллеры позволяют выбирать такой график управления клапаном, который при сохранении комфортных условий внутри объекта, позволяет получить значительные объемы экономии тепловой энергии. Сюда входят такие эффективные программы управления теплоснабжением как: устранение перетопов; снижение потребления в ночные часы и нерабочие дни; устранение завышения температуры обратной воды; защита от “размораживания” системы отопления; коррекция отопительных графиков по температуре воздуха в помещении.

#### **Общие затраты на реализацию данного мероприятия разделяются на 2 этапа:**

1. Разработка проектно-сметной документации 250 тыс. рублей.
2. Проведение работ по монтажу 2600 тыс. рублей.

Экономический эффект оценивается в 127,4 Гкал или 329,45 тыс. рублей. Данное значение соответствует потерям тепловой энергии в межотопительный период, а также реализуется за счет сокращения теплоподачи в нерабочее время.

### **Рекомендации в качестве пилотных проектов:**

#### **Внедрение систем управления контроля освещения**

В качестве рекомендации в рамках пилотного объекта предлагается рассмотреть установку в одном из административных зданий Автоматизированную систему управления освещением.

Правильно организованное освещение в здании обеспечивает возможность нормальной хозяйственной деятельности, создает максимально комфортные условия работы и отдыха.

Ниже приведено описание и формат работ одного из производителей данных систем.

Автоматизированная система управления освещением КУЛОН позволяет снизить расход электроэнергии, осуществлять дистанционный контроль, диагностику и управление осветительными приборами с учетом передвижений людей и техники на территории объекта, создавать единую централизованную систему управления комплекса технологического оборудования.

#### **Групповое управление и диммирование:**

Включение/отключение освещения по расписанию. Возможность пофазного отключения или диммирования для повышения срока службы газоразрядных ламп и экономии электроэнергии. Диагностика напряжения на отходящих линиях. Сбор информации со счетчиков. Возможность построения АСКУЭ. Интеграция в существующую систему. Надежность и простота в эксплуатации

#### **Индивидуальное управление и контроль:**

Включение/отключение каждого отдельного светильника или групп светильников. Регулировка мощности отдельных светильников в диапазоне 0-100%. Возможность управления светильниками, подключенными к разным источникам энергоснабжения. Сбор информации об энергопотреблении с каждого светильника. Сбор информации со счетчиков. Возможность построения АСКУЭ.

#### **Станция мониторинга состояния окружающей среды:**

Станция экомониторинга предназначена для измерения параметров состояния окружающей среды, сбора, обработки и передачи данных по GSM. Хранение и формирование отчетов на основе переданной информации осуществляется в программном обеспечении КУЛОН. Станция работает автономно по заранее запрограммированному режиму. В случаях выхода параметров за границы допустимых значений, эти нарушения фиксируются и в автоматическом режиме рассылаются уведомления ответственным исполнителям.

#### **Возможности автоматизированной системы управления освещением:**

Автоматизированная система управления наружным освещением необходима для централизованного контроля сетей. Установка предполагает непрерывную корректировку параметров и возможность диагностики оборудования. В структуре можно организовать такие функции:

- включение и отключение осветительных устройств в определенном месте или объекте;
- подбор оптимального режима яркости;
- предоставление общих данных о состоянии приспособлений;
- сбор и сохранение на сервере расширенной информации о работе светильников;
- указание диспетчером конкретного времени, расписания, алгоритма, команд;
- защищенный доступ к механизмам;
- звуковое оповещение сигнализацией об аварийных событиях.

#### **Результат внедрения автоматизированной системы управления освещением:**

**Автоматизированная система управления наружным освещением позволяет:**

- существенно сэкономить электроэнергию;
- сократить время на поиск возникнувших неисправностей;
- уменьшить недоотпуск энергии потребителям;
- регулярно отслеживать присутствия напряжения;
- повысить уровень диспетчерского сервиса;
- создать единый ситуационный центр;
- улучшить качество предоставляемых услуг.

### Структурная схема работы АСУО

Автоматизированная система управления внутренним освещением

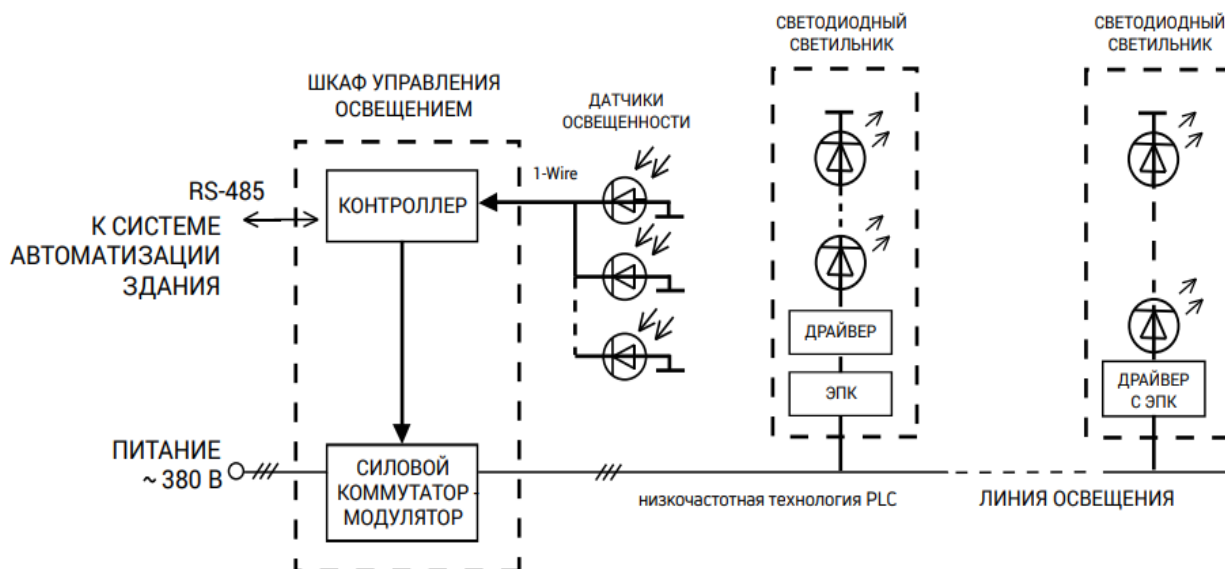


Рис.3. Шкаф управления внутренним освещением (ШУВО)

Предназначен для адресного управления режимами работы (0–100% мощности) светодиодных светильников внутри различных помещений, либо на локальных территориях. Управление светильниками производится по заданной при настройке контроллера ШУВО программе с учетом (или без учета) таких факторов, как астрономическое время, погодные условия, вид деятельности, для которого используется освещение и др. Для этого контроллер ШУВО имеет встроенные часы и календарь. Программа выбранного режима выполняется автономно, переключение режимов работы контроллера ШУВО осуществляется с помощью поворотного-нажимного энкодера на лицевой панели контроллера, либо от внешнего компьютера по интерфейсу RS-485. Режимы работы и результаты настроек отображаются на жидкокристаллическом индикаторе, находящемся на лицевой панели контроллера ШУВО. В комплекте с контроллером ШУВО поставляется настроечное программное обеспечение.

Команды управления от ШУВО подаются в линию освещения адресно. Формирование команды происходит силовым оптоэлектронным коммутатором-модулятором под управлением контроллера ШУВО.

**Светильники могут группироваться по функциональным освещаемым зонам независимо от их территориального расположения и подключения к электропроводке. Управление освещением каждой зоны производится независимо от остальных по своему**

сценарию. В ходе эксплуатации, при необходимости, светильники могут быть перегруппированы, а сценарии изменены. Адреса и сценарии записываются в память электросетевых приемников команд светодиодных светильников.

ШУВО имеет два базовых исполнения: трехфазное (напряжение: 380В, ток нагрузки: 3×25А; 3×50А; 3×100А) и однофазное (напряжение: 220 В; ток нагрузки: 25А; 50А). Конструктивно ШУВО может выполняться как в виде единого металлического или пластикового шкафа, внутри которого размещен контроллер (базовое исполнение), так и в виде раздельных блоков, соединенных кабелем управления и питания.

### Программное обеспечение АСУВО

Программное обеспечение (ПО) АСУВО «АРГОС» позволяет управлять мощностью светодиодных светильников от 0 до 100% с шагом по 10% и по заранее заложенному алгоритму или расписанию, формировать и менять сценарии управления освещением, поддерживать необходимый уровень освещенности на локальных участках при изменении уровня естественной освещенности и др. ПО позволяет реализовать различные варианты управления: местный ручной; от удаленного компьютера с информационным обменом через интерфейс RS-485; автоматический.

В ручном режиме с помощью органа управления (поворотной-нажимной энкодер) контроллера ШУВО можно путем последовательности действий «вращение-нажатие» задать желаемый сценарий: первоначально — номер зоны управления светом, повторно — уровень мощности светильников (светильника) выбранной зоны освещения. Результаты производимых манипуляций отражаются на жидкокристаллическом индикаторе и могут быть записаны в память контроллера как один из вариантов желаемых сценариев управления светом. Всего таких сценариев можно записать в память контроллера, а затем последовательно исполнить — 20. ПО позволяет выполнить все настройки контроллера с помощью программы — конфигуратора.

Таблица 14. Шкаф управления внутренним освещением (ШУВО)

Шкаф управления внутренним освещением (ШУВО)	1x25	1x50	3x25	3x50	3x100
Максимальное количество адресов управления:					
Индивидуальных	220				
Групповых	29				
Широковещательных	1				
Настройка	с ПК по RS-485				

Управление	Расписание, с ПК по RS-485, ручное, от датчиков освещенности по 1-wire				
Количество фаз питающей (отходящей) линии	1+N		3+N		
Напряжение питания, В	230 (220) ± 20%		400 (380) ± 20%		
Максимальный длительный ток нагрузки, А	25	50	3x25	3x50	3x100
Габариты, мм не более	250x300x112	530x705x265	530x705x265	555x705x265	590x705x265
Масса, кг не более	2,5	10	25	25	30
Класс пылевлагозащиты	IP20				

Внедрение АСУВО КУЛОН в среднем позволяет сохранить до 40% потребляемой электроэнергии в зависимости от типов установленных светильников за счет оптимизации графика включения/отключения освещения, диммирования, индивидуального и группового управления и контроля светильниками. Экспертная экономия по светильникам принимаем 20 % процентов.

Данное мероприятие носит рекомендательный характер. Реализация возможна в качестве контроля систем освещения коридоров, лестниц и Административных помещений.

Реализация напрямую зависит от финансирования. Срок окупаемости более 5 лет.

## Рекомендации по работе с электроустановками для оперативного персонала с целью оптимизации энергопотребления и повышения надежности оборудования

### Устранение перекоса фаз (напряжений), перекоса фазных нагрузок

Устранение перекоса фаз (напряжений), перекоса фазных нагрузок, выравнивание (симметрирование) напряжений (фаз), равномерное распределение нагрузок по фазам питающей сети существенно снижает расход электроэнергии, топлива генератора, обеспечивает безотказную работу электроприемников.

#### Сущность явления перекоса фаз

Явление **перекоса фаз** известно практически всем, кто так или иначе сталкивается с проблемами, связанными с потреблением электроэнергии. Перекос фаз проявляется в трех-фазных четырех- (пяти-) проводных сетях с глухозаземленной нейтралью напряжением до 1000 В.

В идеальном состоянии фазное напряжение (напряжение между каждой из трех фаз и нулевым рабочим проводником) составляет 220 В. Векторная диаграмма напряжений генератора (модель, отображающая взаимосвязь и взаиморасположение фазных и линейных напряжений) показана на рис. 1.

Линейные напряжения образуют равносторонний треугольник с вершинами  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ . Фазные напряжения  $0A$ ,  $0B$  и  $0C$  равны между собой и сдвинуты друг относительно друга на угол  $120^\circ$ . Данная модель является идеальной и перекося фазных напряжений в ней отсутствует.

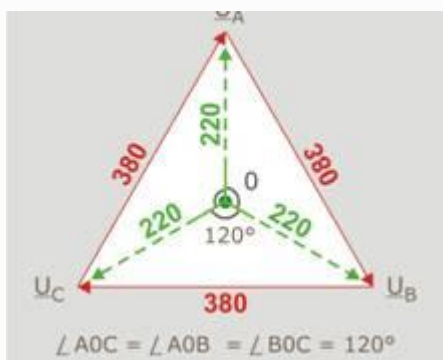


Рис.4 Векторная диаграмма напряжений генератора

При подключении нагрузки на разные фазы, которая всегда отличается и по величине, и по характеру — резистивная и реактивная (индуктивная и емкостная), в питающей сети возникает перекося фазных напряжений. Помимо вреда, который наносит электроэнергия низкого качества непосредственно электроприемникам, возникают уравнивающие токи, вызывающие дополнительный расход электроэнергии, и, соответственно, топлива, масла, охлаждающей жидкости при питании от генератора.

Схема, иллюстрирующая условия возникновения перекося фаз (напряжений) представлена на рис. 2, где  $R_A$ ,  $R_B$ ,  $R_C$  — активные сопротивления нагрузок по фазам, причем  $R_A > R_B > R_C \neq 0$ .

Если бы сопротивления нагрузки были равны, то токи, через них протекающие так же были равны между собой. Учитывая то, что угол сдвига между ними равен  $120^\circ$ , то их геометрическая сумма равнялась бы нулю.

Однако при их неравенстве в результате суммирования возникает ток  $I_{00'}$ , который называется уравнивающим (см. рис. .). А, следовательно, напряжение  $U_{00'}$ , которое называется

напряжением смещения. Графически напряжение смещения показано на рис. 3. красной сплошной линией. Красным пунктиром обозначены фазные напряжения, сдвинутые друг относительно друга на произвольный угол и отображающие перекося фаз. Белым пунктиром показана идеальная ситуация без перекося фазных напряжений.

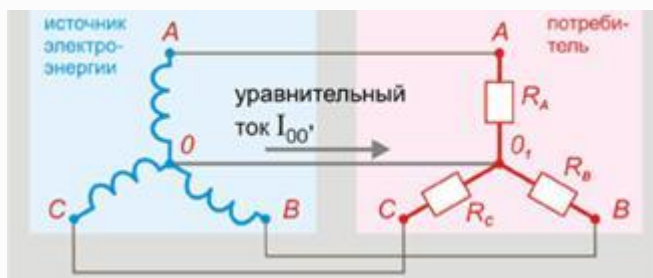


Рис.5 Схема, иллюстрирующая условия возникновения перекося фаз.

Чем больше уравнительный ток, тем больше Ваши потери электроэнергии. Чем больше напряжение смещения, тем выше риск повреждений, отключений, отказов, неустойчивой работы Ваших электроприемников, генератора электроэнергии, тем быстрее они изнашиваются, тем больше потребляют ресурсов.

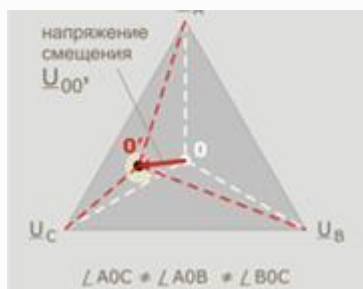


Рис. 6 Напряжение смещения.

### Последствия перекося фаз

Последствия перекося фаз проявляются в увеличении электропотребление из сети; в неправильной работе электроприемников, их сбоях, отказах, отключениях, перегорании предохранителей, износе изоляции. Для трехфазных автономных источников неравномерность загрузки их фаз чревата механическими повреждениями подшипников валов, подшипниковых щитов генератора и приводного двигателя, закоксовыванию форсунок.

**Условно негативные последствия перекося фаз можно разделить на три группы:**

1. последствия для электроприемников (приборов, оборудования), связанные с их повреждениями, отказами, увеличением износа, уменьшением периода эксплуатации;
2. последствия для источников электроэнергии (увеличение износа, повреждения, увеличение энергопотребление при питании от госсети, повышенный расход топлива, масла, охлаждающей жидкости при питании от генератора, повреждения генератора, уменьшение периода его эксплуатации);
3. последствия для потребителей, связанные с безопасностью, так как ухудшение качества изоляции может привести к:
  1. электротравматизму;
  2. возгоранию электропроводки или электроприемников;

а также последствия, связанные с увеличением расходов на:

- электроэнергию;

- расходные материалы для генератора;
- ремонт электроприемников, поврежденных вследствие перекоса фаз;
- приобретение новых электроприемников, отказавших вследствие перекоса фаз.

### **Традиционные способы решения проблем, связанных с электроэнергией низкого качества**

Для обеспечения заданного напряжения на каждой из фаз традиционно используются стабилизаторы напряжения. В бытовых условиях применяют однофазные стабилизаторы напряжения, которые обеспечивают защиты отдельных электроприемников или небольшой их группы. В промышленных условиях используются **трехфазные стабилизаторы напряжения** различной мощности, которые конструктивно состоят из трех однофазных стабилизаторов напряжения.

Принцип их действия таков, что они реагируют на отклонения на каждой отдельно взятой фазе и поднимают или опускают напряжение до необходимого уровня на своей фазе, провоцируя изменения напряжений на двух других фазах и являясь, таким образом, вторичной причиной возникновения перекоса фаз.

Из изложенного выше ясно, что трехфазные стабилизаторы напряжения фактически не решают поставленную перед ними задачу, так как сами провоцируют несимметрию трехфазной системы. Помимо своего основного недостатка трехфазные стабилизаторы напряжения потребляют значительное количество электроэнергии и требуют значительных сервисных расходов, так как обладают низкой надежностью — и электромеханические, и электронные стабилизаторы напряжения имеют быстроизнашивающиеся и часто отказывающиеся детали.

### **Альтернативная технология симметрирования фаз по устранению перекоса фазных напряжений**

Для решения задачи по устранению перекоса фазных напряжений и обеспечения заданного фазного напряжения необходимо использовать технологию, которая позволит выравнивать напряжение не на каждой из фаз по отдельности, а симметрировать фазы между собой, то есть симметрировать всю трехфазную систему. Такое устройство симметрирующий трансформатор обладает значительно большей эффективностью, оно не только само потребляет меньше электроэнергии, но и снижает электропотребление из сети для электроприемников.

#### **Преимущества использования технологии симметрирования фаз:**

##### **Экономичность:**

- снижение уровня энергопотребления из сети при сохранении нагрузки;
- снижение расходов на электроэнергию для питания электроприемников;
- снижение расходов электроэнергии и других ресурсов на обеспечение необходимой величины фазных напряжений;
- снижение расходов на топливо, масло, охлаждающую жидкость при питании от генератора;
- снижение расходов на генератор, так как технология позволяет использовать генератор меньшей мощности для той же группы приборов;
- снижение расходов на ремонт, сервисное обслуживание, приобретение электроприемников, поврежденных вследствие перекоса фаз;

- снижение расходов на ремонт, сервисное обслуживание, приобретение устройств, предназначенных для обеспечения заданной величины напряжения и обладающих низкой надежностью и низкой эффективностью (например, электромеханических и электронных трехфазных стабилизаторов напряжения).
- обеспечение возможности подключать фазных потребителей мощностью до 50% трехфазной мощности.

### Надежность

- Надежность электроприемников. Защита, обеспечение их устойчивой и безотказной работы.
- Надежность устройства для симметрирования фазных нагрузок и устранения перекоса фазных напряжений. Принцип работы устройства основан на перемагничивании обмоток. Отсутствие подвижных и электронных частей делает устройство исключительно надежным, практически безотказным.
- Надежность источника электроэнергии. Защита генератора от механических повреждений подшипников валов генератора и приводного двигателя вследствие перекоса фаз.

### Безопасность

- Защита от электротравматизма, возгорания электропроводки или электроприемников, вызванных износом изоляции вследствие перекоса фаз.
- Обеспечения безопасности за счет применения защитной меры *зануление*.

#### *Диапазон изменения фазных напряжений*

Представленная технология допускает 100%-ый перекос нагрузки и устраняет перекос фазных напряжений во всем диапазоне их изменений независимо от причины перекоса: (1) перекос в подводящей питающей сети, вызванный неисправностями в распределительной сети, (2) неравномерное распределение фазных нагрузок, (3) подключение мощного потребителя, (4) комбинированные причины.

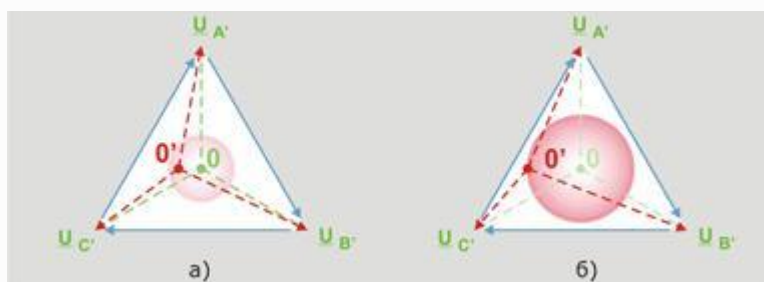


Рис.7 Диапазон перекоса фазных напряжений.

#### **Что дает технология симметрирования фаз**

Устранение перекоса фазных напряжений, т.е. выравнивание фаз сети друг относительно друга.

- Равномерное распределение нагрузок по фазам.
- Обеспечение заданной величины линейных напряжений.
- Обеспечение заданной величины фазных напряжений.
- Преобразование трехфазной сети в одно-(двух) фазную:
  - с гальванической развязкой
  - без гальванической развязки питающей сети и потребителя;

- с изменением (увеличением или уменьшением) выходного напряжения;
- Преобразование трехфазной трехпроводной сети в трехфазную четырехпроводную (т.е. формирование нулевого рабочего проводника для возможности подключения фазной нагрузки).

Ниже на рисунках представлены варианты подключения нагрузки без использования представленной технологии и с использованием представленной технологии.

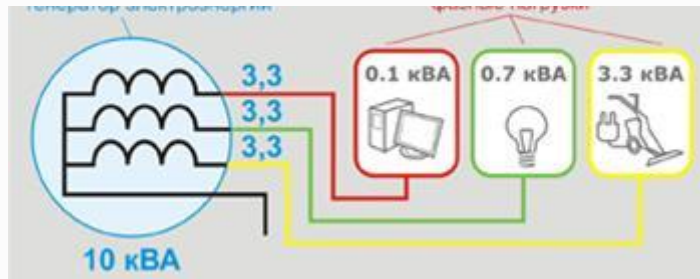


Рис.8 Подключение нагрузки напрямую к сети.

Максимальная нагрузка на одну фазу составляет треть от трехфазной мощности источника электроэнергии.

Подключение мощного однофазного электроприемника вызывает перекос фаз и повышает риск его повреждений и повреждений других электроприемников. Если мощность такого фазного потребителя превышает треть трехфазной мощности, это вызывает его неправильную работу (сбой, отключение, отказ).

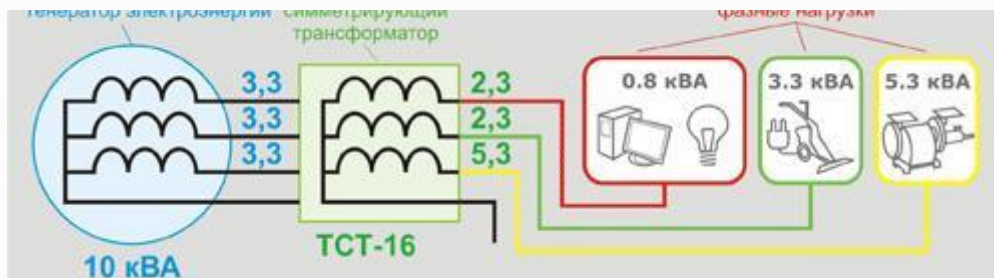


Рис.9 Подключение более мощной нагрузки к тому же источнику электроэнергии с использованием представленной технологии.

Максимальная нагрузка на одну фазу может составлять 50% от трехфазной мощности источника электроэнергии. Источник электроэнергии воспринимает нагрузку как равномерно распределенную по фазам.

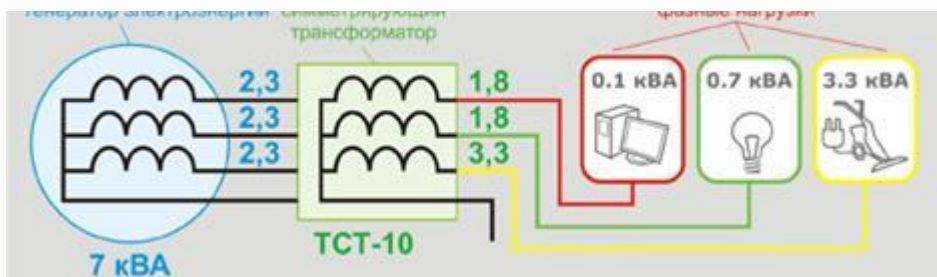


Рис.10 Подключение той же нагрузки к генератору меньшей мощности с использованием представленной технологии.

Технологии симметрирования фаз позволяет подключать ту же группу электроприемников к генератору электроэнергии меньшей мощности, при этом источник электроэнергии будет воспринимать нагрузку как равномерно распределенную по фазам. Представленная технология запатентована, не имеет аналогов в России и за рубежом. Оборудование, производимое на основе данной технологии, сертифицировано и соответствует ТУ.

#### **Результат повышения энергоэффективности при массовом внедрении**

Массовое внедрение симметрирующих трансформаторов позволит более рационально использовать электроэнергию, снизить ее потери; обеспечивать тех же потребителей (группы электроприемников) меньшим количеством электроэнергии; снизить затраты на электроэнергию, затраты на топливо, масло, охлаждающую жидкость при питании от генератора; продлить срок службы электроприемников, уменьшить их износ, обеспечить безотказную работу электроприемников; снизить расходы на источники электроэнергии, так как для той же группы электроприемников возможно использование генератора меньшей мощности.

Данное мероприятие рекомендуется проводить техническим персоналом организации каждый год, а также при изменении состава электропотребителей на ТП и ВРУ.

**Данное мероприятие носит рекомендательный характер. Реализация напрямую зависит от финансирования. Срок окупаемости более 5 лет**

## Система мотивации к энергосбережению

Настоящие документ разработан в целях методического обеспечения подготовки ответственного персонала за энергосбережение

### Введение

Принятие Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", а также подпрограммы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 года № 512 –р активизировало деятельность в области популяризации энергосбережения

**Цель**– реализовать механизм системы мотивации к энергосбережению и повышению энергоэффективности, который позволит сформировать устойчивую мотивацию к энергосбережению у потребителей энергоресурсов.

### Терминология в области энергосбережения и повышения энергоэффективности

В таблице 1 представлены термины и понятия по энергосбережению, и энергосберегающим технологиям<sup>2</sup>. Приведенные в таблице термины введены: ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009г. № 261-ФЗ (п.1-9), ГОСТ Р 51387-99 (п.10-31) и устанавливают единый понятийный аппарат и формализованный технический язык в отношении рационального и экономного использования энергетических ресурсов.

Таблица 16 – Термины в области энергосбережения

Термин	Определение
Бытовое энергопотребляющее устройство	Продукция, функциональное назначение которой предполагает использование энергетических ресурсов, потребляемая мощность которой не превышает для электрической энергии двадцать один киловатт, для тепловой энергии - сто киловатт и использование которой может предназначаться для личных, семейных, домашних и подобных нужд
Возобновляемые топливно-энергетические ресурсы	Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.

Вторичный энергетический ресурс	Энергетический ресурс, полученный в виде отходов производства и потребления или побочных продуктов в результате осуществления технологического процесса или использования оборудования, функциональное назначение которого не связано с производством соответствующего вида энергетического ресурса
Класс энергетической эффективности	Характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность
Коэффициент полезного действия	Величина, характеризующая совершенство процессов превращения, преобразования или передачи энергии, являющаяся отношением полезной энергии к подведенной.
Коэффициент полезного использования энергии	Отношение всей полезно используемой в хозяйстве энергии к суммарному количеству израсходованной энергии в пересчете ее на первичную.
Непроизводительный расход ЭР	Потребление ЭР, обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами.
Первичная энергия	Энергия, заключенная в ЭР.
Показатель экономичности энергопотребления изделия	Количественная характеристика эксплуатационных свойств изделия, отражающих его техническое совершенство, определяемое совершенством конструкции и качеством изготовления, уровнем или степенью потребления им энергии и (или) топлива при использовании этого изделия по прямому функциональному назначению.
Показатель энергетической эффективности	Абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.
Полезная энергия	Энергия, теоретически необходимая для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнение работы и оказания услуг.
Полная энергоемкость продукции	Величина расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортирование, переработку полезных ископаемых и производство сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов.
Потеря энергии	Разность между количеством подведенной и потребляемой энергии.
Природный энергоноситель	Энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов.
Произведенный энергоноситель	Энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса.
Рациональное использование ЭР	Использование энергетических ресурсов, обеспечивающее достижение максимальной при существующем уровне развития техники и технологии эффективности,

	с учетом ограниченности их запасов и соблюдения требований снижения техногенного воздействия на окружающую среду и других требований общества.
Сертификация энергопотребляющей продукции	Подтверждение соответствия продукции нормативным, техническим, технологическим, методическим и иным документам в части потребления энергоресурсов топливо- и энергопотребляющим оборудованием.
Сокращения (аббревиатуры) в области энергосбережения	ВЭР - вторичные топливно-энергетические ресурсы; ГОСТ Р - Государственный стандарт России; ЕС - Европейское сообщество; ИСО - Международная организация по стандартизации; МТК - Межгосударственный классификатор стандартов; МЭК - Международная электротехническая комиссия; ОСТ - отраслевой стандарт; РАЭФ - Российское агентство энергоэффективности; Р - рекомендации (по стандартизации); РД - руководящий документ (по стандартизации); РЭК - Региональная энергетическая комиссия; СТО - стандарт научно-технического общества; СТП - стандарт предприятия; ТР - технические рекомендации (по стандартизации); ТЭР - топливно-энергетические ресурсы; ТЭК - топливно-энергетический комплекс; ФЦП - Федеральная целевая программа; ФГУ - Федеральное государственное учреждение.
Энергетические ресурсы (ЭР)	Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности
Энергетический баланс	Система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом ЭР в хозяйстве в целом или на отдельных его участках за выбранный интервал времени.
Топливо	Вещества, которые могут быть использованы в хозяйственной деятельности для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании.
Экономия ЭР	Сравнительное в сопоставлении с базовым, эталонным значением сокращение потребления ЭР на производство продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества без нарушения экологических и других ограничений в соответствии с требованиями общества.
Энергетический паспорт гражданского здания	Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов
Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР	Нормативный документ, отражающий баланс потребления и показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектом производственного назначения и могущей содержать энергосберегающие мероприятия

Энергетическое обследование	Сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте
Энергетический ресурс	Носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)
Энергетическая эффективность	Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю
Энергоемкость производства продукции	Величина потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы.
Энергоноситель	Вещество в различных агрегатных состояниях либо иные формы материи, запасенная энергия которых может быть использована для целей энергоснабжения.
Энергосберегающая политика	Комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования ТЭР.
Энергосберегающая технология	Новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования ТЭР.
Энергосбережение	Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.
Энергосервисный договор (контракт)	Договор (контракт), предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком
Энергоустановка	Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенных для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

## **Законодательное и правовое обеспечение систем мотивации по энергосбережению и повышению энергоэффективности**

Законодательство в области энергосбережения состоит из Федерального закона от 23.11.09 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 г. (в действующей редакции), Госпрограммы РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики» от 3.04.13г. N 512-р и других Федеральных законов, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, муниципальных правовых актов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

### **Сущность и механизмы системы мотивации к энергосбережению**

Энергосбережение – это не столько сбережение энергоресурсов, но и их рациональное использование. Необходимо донести до персонала учреждения важность и необходимость рационального использования энергоресурсов, во время рабочего процесса, показать все достоинства современных энергосберегающих технологий и мероприятий.

Пропаганда энергосбережения среди сотрудников - это деятельность, направленная на распространение знаний и другой информации с целью энергосбережения. Пропаганда должна соответствовать следующим требованиям:

- быть направленной на весь персонал ответственный или косвенно связанный с работой систем электроснабжения, водоснабжения и теплоснабжения;
- привлекать внимание этой аудитории и соответствовать ее интересам;
- удовлетворять интересы и потребности данной целевой аудитории.

Пропаганда энергосбережения подразумевает под собой решение целого ряда взаимосвязанных задач. Прежде всего, это информационное обеспечение энергопотребителей и руководителей, ответственных за принятие решений о возможностях и выгодах экономии энергии, наличии и стоимости различных типов энергосберегающего оборудования, приборов и услуг по энергосбережению. При этом адаптированная информация должна быть адресована в разные сферы:

- управляющему комитету организации;
- отделу бухгалтерии;
- отделу экономистов;

## **Механизмы мотивации сотрудников:**

Средства массовой информации: радио- громкоговорители, газеты, листовки, плакаты. Одним из мощных каналов влияния на аудиторию является повторение информации с определенной периодичностью. Его можно использовать в нескольких направлениях.

Для того, чтобы у аудитории не возникало ощущения одностороннего воздействия и комплекса «безучастности адресата», в организации планируется использовать способы так называемой «обратной связи» в различных формах: проведение опросов, анкетирование и др.

Информирование ответственного персонала об энергетической эффективности бытовых энергопотребляющих устройств и других товаров. В том числе акцентирование внимания на правильность выбора оборудования при организации закупок и поставок с наивысшим классом энергетической эффективности.

Информация о позитивных опытах внедрения энергосберегающих технологий.

Использование рекламных стендов. Этот вид распространения информации должен быть ориентирован на соответствующие группы. Информация для персонала –должна быть преподнесена в свободной форме. Информация для отделов эксплуатирующих инженерные системы-должна быть также размещена в общем доступе и состоять в полном объеме из технических показателей и режимов работы оборудования, энергоустановок.

Использование сети Интернет. В организации планируется размещение на официальном сайте блока по энергосбережению и размещения достигнутых результатов по результатам внедрения энергосберегающих мероприятий.

Использование печатной продукции (листовок, буклетов, брошюр). Подготовка и издание брошюры содержащей сведения о возможностях развития организации по результатам экономии финансовых средств после внедрения энергосберегающих мероприятий, которые могут пойти на улучшение материальной базы организации, а также на премирование сотрудников. Данная информация должна содержать подробную информацию о целях и задачах в организации по энергосбережению. Планируемые действия на ближайший год. Контактные данные инженерного отдела для передачи советов и пожеланий.

Информирование ответственного персонала по энергосбережению о необходимости мониторинга и использования Интернет-портала «ГИС Энергоэффективность» - официальная площадка для раскрытия информации в рамках федерального законодательства. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 01.06.2010 г. № 391 «О порядке создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» государственные органы власти, контролирующие органы

обязаны раскрывать информацию о реализации программы энергосбережения путем публикации ее на официальном сайте в сети Интернет.

Информационное содержание портала адресовано следующим целевым группам:

- Представителям органов власти (предоставление информации о законодательном регулировании политики энергосбережения, программы по энергосбережению разного уровня; консультации по работе с государственной информационной системой «Энергоэффективность» и др.);
- Представителям бюджетных и коммерческих организаций (предоставление справочной информации об энергоаудиторских компаниях, о практических методах и решениях по энергосбережению; материалов для пропаганды энергосбережения и пр.);
- Инженерному персоналу с целью повышения квалификации по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Успешное развитие программы энергосбережения возможно лишь при заинтересованности и сознательном активном участии в ее реализации максимального числа потребителей энергоресурсов, а также руководителей.

#### **Комплекс организационных мероприятий:**

- создание демонстрационных зон высокой энергетической эффективности;
- создание информационных Интернет-ресурсов;
- распространение рекламы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;
- распространение агитационных материалов;
- аттестация государственных и муниципальных служащих по вопросам энергосбережения и энергоэффективности;

Комплексная реализация данных мероприятий позволит сформировать устойчивую мотивацию к энергосбережению у потребителей энергоресурсов.

Мероприятия, направленные на решение задач по снижению потребления энергоресурсов в организации, могут быть реализованы только в случае их качественной информационной поддержки. Лимитирование энергопотребления и стимулирование к энерго- и ресурсосбережению приведут к реальному снижению их потребления только в случае выполнения нескольких обязательных условий:

- информационное обеспечение руководителей, ответственных за принятие стратегических и инвестиционных решений;
- информации о наличии энергосберегающих технологий и возможности их применения;
- наличие плана мероприятий по энергосбережению и сроки их проведения;
- наличие квалифицированного персонала в области энергосбережения.

Для лиц, ответственных за потребление ресурсов в организациях необходимо организовать курсы повышения квалификации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности».

### **Перечень основных мероприятий по пропаганде и популяризации энергосбережения**

Информационные и агитационные мероприятия:

- проведение опросов об оценке резерва экономии и требуемого оборудования;
- разработка и размещение рекламы в области энергосбережения;
- разработка плакатов, табличек по энергоэффективности
- установка информационных стендов по энергосбережению
- проведение собраний посвященных повышению мотивации среди персонала организации.

Таблица 17. Сроки утверждения приказов и реализации информационного стенда

<b>№</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Срок</b>
1	Издание приказов ответственных по энергосбережению	2025
2	Издание приказа в организации о начале проведения методических работ с персоналом по реализации политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности	2025
3	Подготовка информационного стенда для персонала	2025

## **Формы приказов и отчетности**

**О назначении лиц, ответственных  
за обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности**

В целях обеспечения требований Федерального закона РФ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

1 Обязанности по обеспечению мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации возлагаю на \_\_\_\_\_.

2. На время отсутствия (болезнь, отпуск и т.д.) ответственных лиц, указанных в п. 1.0. обязанности по обеспечению мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности возложить на лиц, исполняющих их обязанности.

Технические обязанности:

- регулярное проведение в организации совещаний по энергосбережению ;
- принятие программы энергосбережения, соответствующей требованиям нормативных документов;
- организацию финансового учета экономического эффекта от проведения энергосберегающих мероприятий ;
- контроль над размещением заказов на поставку товаров, выполнением работ, оказанием услуг для нужд [организации] в соответствии с требованиями энергетической эффективности этих товаров;
- контроль за энергоэффективной работой энергоустановок.

Ответственным лицам за обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в своей работе руководствоваться требованиями должностных инструкций и государственных нормативных документов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Должность \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ ФИО.

## 11. Заключение

Программа энергосбережения обеспечивает перевод на энергоэффективный путь развития в бюджетной сфере.

Программа предусматривает:

- систему отслеживания потребления энергоресурсов и совершенствования энергетического баланса;
- организацию учета и контроля по рациональному использованию, нормированию и лимитированию энергоресурсов;
- организацию энергетических обследований для выявления нерационального использования энергоресурсов;
- разработку и реализацию энергосберегающих мероприятий.
- предлагаемые мероприятия направлены в первую очередь на модернизацию и на эффективное использование энергоустановок организации.

Учет энергетических ресурсов, их экономия, нормирование и лимитирование, оптимизация энергетического баланса позволяет уменьшить затраты на приобретение энергетических ресурсов.

## Список приложений

1. Сведения об исполнителе.
2. Сведения о саморегулируемой организации в области обязательных энергетических обследований
3. Сведения о повышении квалификации персонала
4. Свидетельство СРО.
5. Тепловизионная съемка ГРЩ.