



## Приложение № 1 к требованиям

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

Государственного бюджетного образовательного учреждения среднего профессионального образования "Санкт-Петербургский политехнический колледж"

Полное наименование организации	Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования "Санкт-Петербургский политехнический колледж"
Основание для разработки программы	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".
Полное наименование исполнителей или	Исполнитель: Государственное бюджетное образовательное учреждение

Соисполнителей программы	<p>среднего профессионального образования "Санкт-Петербургский политехнический колледж"</p> <p>Должность: Директор Шабурин Юрий Павлович Соисполнитель: Главный инженер Тихонов Андрей Петрович</p>
Полное наименование разработчиков программы	Соисполнитель: Главный инженер Тихонов Андрей Петрович
Цели программы	<p>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</p>
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> <li>- привлечение энергосервисных контрактов.</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 тепловой 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	2018 г. -2020 г.
Источники и объемы финансового обеспечения реализации программы	Бюджет. Сумма - 12092,00 тыс.руб.
Планируемые результаты реализации программы	Экономия

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

№ п.п.	Наименование здания, строения, сооружения	Краткая характеристика ограждающих конструкций			Износ здания, %	Удельная тепловая характеристика здания, строения, сооружения за отчетный (базовый) год, Вт/куб. М С°	
		Стены	Окна	Крыша		Фактическая	Расчетно-нормативная
1	Санкт-Петербург, Колпино, 196655, ул. Труда, 1/7.	Кирпичная кладка	Металлопластиковые/деревянные	Металлическая	15	0,756	0,81

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

**Таблица 2 - сведения по энергопотреблению**

Наименование энергоносителя	Единица измерения	2017	2016	2015
Электрической	тыс. кВт.ч	212,75	194,46	187,2

энергии				
Тепловой энергии	Гкал	1131,87	886,09	1167,7
Воды	тыс. м <sup>3</sup>	2,299	2,997	3,8

### **Сведения по оборудованию узлами учета на 2017 год**

Сведения об оснащённости приборами учета

1. Электроэнергия -100%
2. Водоснабжение 100 % (В местах наличия технической возможности)
3. Теплоснабжение – 100%.

### **Сведения о проведении энергетического обследования**

Первичное энергетическое обследование проведено в 2012 году. Энергопаспорт зарегистрирован в Министерстве энергетики РФ.

**Таблица 3 - данные по удельным характеристикам суммарно по всем домам**

Общая площадь строений составляет 8569,3 кв.м.

Объект обследования	Тепловая энергия, Гкал/кв.м.		Электрическая энергия, кВт/кв.м.		Водоснабжение куб.м./ ( кв.м.)	
	Норматив	Факт	Норматив	Факт	Норматив	Факт
Н/Ф						
Организация	0,32	0,132084	0,002	0,024827	0,30	0,268

Для понижения энергопотребления, а также удельных показателей в период с 2014 года по 2017 год были реализованы следующие мероприятия:

№	Мероприятие	Год внедрения
1	Установка узла учета в ИТП	2017
2	Замена внутреннего освещения на светодиодное ( 120 единиц)	2017
3	Замена оконных блоков	2017
4	Промывка системы отопления	2017

**Расчет нормативных значений выполнен в соответствии с:**

СНиП 23-02-2003 « Тепловая защита зданий»;

Справка мощности электрооборудования и электроосвещения;

СНиП 2.04.01-85\* « Внутренний водопровод и канализация зданий».

## Приложение № 2 к требованиям

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"

### Сведения о целевых показателях программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности

№ п/п	Наименование показателя программы	Единица измерения	Плановые значения целевых показателей программы			
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	2	3	4	5	6	7
1	Удельный расход электрической энергии в расчете на 1 кв.м общей площади	Тыс.кВт/кв.м.	0,024827	0,024082	0,02333738	0,022593
2	Удельный расход тепловой энергии в расчете на 1 кв.м общей площади	Гкал/кв.м.	0,132084	0,128121	0,12415896	0,120196
3	Удельный расход холодной воды в расчете на 1 кв.м общей площади	Куб.м./кв.м.	26,8	25,996	25,192	24,388



Приложение № 3 к требованиям

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"

Перечень мероприятий программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности

№ п/ п	Наименование мероприятия программы	2018 г.				2019 г.				2020 г.			
		Финансовое обеспечение реализации мероприятий		Экономия топливно-энергетических ресурсов		Финансовое обеспечение реализации мероприятий		Экономия топливно-энергетических ресурсов		Финансовое обеспечение реализации мероприятий		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.			
		кол-во	ед.изм		кол-во	ед.изм		кол-во	ед.изм				
		Источник	Объем тыс.руб		Источник	Объем тыс.руб		Источник	Объем тыс.руб				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Разработка проекта реконструкции ГРЦ*	Бюд жет	200	0	Тыс. кВт	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Реконструкция ГРЦ*	Бюд жет	642	0	Тыс. кВт	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Замена радиаторов системы отопления» Вспомогательный корпус»	-	-	-	-	-	Бюд жет	4000	114	Гкал	260,53	-	-	-	-	-
4	Разработка проектно-сметной документации на гидроизоляцию фундамента « Главного корпуса»*	-	-	-	-	-	Бюд жет	350	0	Гкал	0	-	-	-	-	-
5	Проведение работ по гидроизоляции фундамента «Главного корпуса»*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Бюд жет	4800	0	Гкал	0
6	Модернизация системы освещения с заменой на	Бюд жет	300	13,32	Тыс. кВт	88,57	Бюд жет	300	13,32	Тыс.кВт	88,57	Бюд жет	300	13,32	Тыс. кВт	88,57

	светодиодные светильники															
7	Разработка проекта на установку системы погодного регулирования в ИТП*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Бюд жет	300	0	Гкал	0
8	Установка системы погодного регулирования в ИТП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Бюд жет	900	169	Гкал	386

\*Данные мероприятия позволят повысить качество и безопасность энергоснабжения организации. Экономический эффект будет получен посредством сокращения издержек связанных с ремонтом оборудования.

Суммарные затраты оцениваются в 12092,00 тыс.руб.

## Порядок расчета экономической эффективности мероприятий

При производстве работ инженерным персоналом организации предлагаем к рассмотрению 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  $t$  ( $t=1$ год) – 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;

$$\Delta \text{Эф}_t = (\Delta \text{Э}_{\text{ТЭР}t} \pm \Delta Z_t - \Delta A_t - \Delta n_{\text{имт}}) * (1 - H_{\text{нр}}) + \Delta A_t, \quad \text{где}$$

-  $\Delta \text{Эф}_t$  - 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);

-  $\Delta Z_t$  – 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>);

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

-  $\Delta a_t$  - 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 ( $E_n$ ) принят равный 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 4 - 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.				
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.

## **1. Обоснование основных целей и задач программы**

Цель программы состоит в создании организационных, правовых, экономических и технологических условий, обеспечивающих повышение эффективности потребления энергоресурсов.

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.

## **2. 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;

### **3. 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 закупаемого оборудования, услуг и энергии;
- постоянное улучшение 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.

#### **4. 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.

**Технико-экономическое обоснование внедрения энергосберегающих мероприятий**

## **Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы**

Светодиодные светильники устанавливаются на места установки существующих светильников. В связи с тем, что схема подключения светодиодных светильников соответствует схеме подключения люминесцентных светильников, отсутствует необходимость подключения дополнительной установленной мощности и внесения изменений в систему освещения, суть мероприятия сводится к простой замене одного электроустановочного оборудования на другое без проведения дополнительных работ по проектированию и расчету нагрузок.

Замена светильников на энергосберегающие позволит существенно снизить затраты на электроснабжение, сократит отказы в работе оборудования, обеспечит требуемые показатели освещенности помещений что, соответственно, приведет к повышению производительности труда путем сокращения простоя от утомляемости персонала.

Светодиодное освещение – одно из перспективных направлений технологий искусственного освещения, основанное на использовании светодиодов в качестве источника света.

В сравнении с обычными источниками света, светодиоды обладают следующими преимуществами:

- стабильный световой поток на протяжении всего срока эксплуатации;
- стабильная работа при температуре от  $-63^{\circ}\text{C}$ ;
- экологическая безопасность;
- полное отсутствие затрат на обслуживание;
- высокая световая отдача от 100 Лм/Вт. Высокий индекс цветопередачи  $> 80\text{Ra}$  и стабильная температура света;
- длительный срок службы, от 100 000 часов. Устойчивость к механическим воздействиям. Широкий диапазон рабочего напряжения 80-400В;
- высокая энергоэффективность; существенное снижение потребления электроэнергии.

Главным недостатком светодиодного освещения является его высокая по сравнению с альтернативными источниками света стоимость.

К установке предлагаются светильники компании ООО «Время света». Характеристика предлагаемых светильников представлена в в данном разделе.

### **Расчет эффективности данного мероприятия:**

В ходе обследования зданий организации заказчика было выявлено применение светильников с люминесцентными лампами типа ЛБ. Данные по количеству и типам светильников установленных на объекте, а также их сравнение с аналогичными по световому потоку светодиодными светильниками и расчет затрат на внедрение представлены в таблице ниже.

**Таблица 5 - Расчет затрат на внедрение**

Тип светильника	Кол-во, шт.	Руст., кВт	Аналог LED	Руст., кВт	Цена, руб.	Стоимость, тыс руб.
ЛБ 4*18Вт	120	8,64	СВО15-48-420-114 (встраив, ИП снаружи),	4,2	1000	120
			Установка		180	180
			<b>Итого:</b>			<b>300</b>

**Таблица 10 - Технические хар-ки светильника**

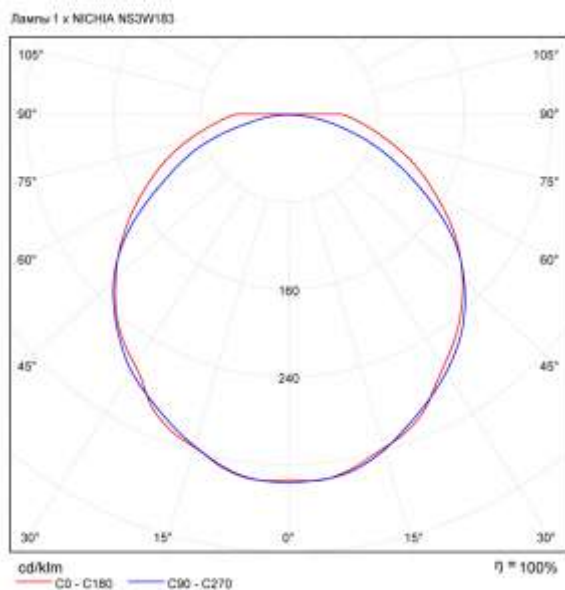
Характеристика	СВО15-48-420-114
световой поток модуля, не менее Лм	3400
Мощность светильника, не более, Вт	35
Напряжение питания, В	130-260
Коэффициент мощности (cos φ)	0,98
Коэффициент пульсации, %	менее 1
Степень защиты, IP	IP20
Габаритные размеры, мм	595*595*40

<b>Характеристика</b>	СВО15-48-420-114
Цветовая температура, °К	4000/5000
Срок гарантии, лет	3

### Преимущества светодиодных светильников серии:

- Универсальность корпуса позволяет легко монтировать его на любые поверхности.
- Стандартный размер позволяет встраивать его так же в потолки типа "Армстронг".
- Корпус светильника изготовлен из листовой стали. Окрашен порошковой краской в белый цвет.
- Комплектуется рассеивателем из светотехнического полистирола (опал, призма, колотый лед) с КСП 80%.
- 4 LED Line.

### Диаграмма кривой силы света светодиодного светильника



**Эффект. Экономия затрат на ТЭР**



Эффектом от модернизации системы освещения участков будут являться:

- а) экономия электрической энергии, потребляемой осветительными приборами ( $\Delta \mathcal{E}_{эл/э}$ );
- б) экономия затрат, связанных с заменой ламп ЛБ/ЛН ввиду их меньшего ресурса по сравнению со светодиодными светильниками ( $\Delta \mathcal{E}_{замена}$ );
- в) сокращение затрат на эксплуатационное обслуживание, связанное с заменой светильников ( $\Delta \mathcal{E}_{экспл}$ );

$$\Delta \mathcal{E}_{\Sigma} = \Delta \mathcal{E}_{эл/э} + \Delta \mathcal{E}_{замена} + \Delta \mathcal{E}_{экспл}$$

Ниже произведен расчет каждого элемента эффекта.

*а) экономия электрической энергии, потребляемой осветительными приборами ( $\Delta \mathcal{E}_{эл/э}$ )*

**Таблица 11 - Расчет экономии электрической энергии**

Тип заменяемого светильника	N	Мощность заменяемой лампы, кВт	Мощность энергосберегающей лампы, кВт	T	К и	К п	Экономия в натуральном выражении, кВтч	Экономия в денежном выражении, тыс. руб
ЛБ-4*18 Вт	120	0,072	0,035	2400	1	1	13320	88,578
<b>Итого</b>							13320	88,578

## Замена внутренних радиаторов

### Характеристика объекта

Вышедшие из строя отопительные приборы представляет собой алюминиевые радиаторы, состоящие из секций, окрашенный заводской эмалью белого цвета расположенные технических и учебных помещениях. . План (график) текущего и капитального ремонта должен включать гидравлические испытания, промывку, пробный пуск и наладочные работы с указанием сроков их выполнения. Таким образом, установка импортных отопительных приборов не противоречит требованиям действующей нормативно-технической документации и допустимы к установке в системе отопления.

### Диагностическое обследование

Вероятными причинами повреждений радиаторов центрального отопления могут быть:

- 1) брак, допущенный в изготовлении;
- 2) нарушение технологии сборки радиатора и его соединения с другими элементами;
- 3) внешнее механическое воздействие (удар);
- 4) физический износ радиатора;
- 5) Загрязнение радиаторов

При рассмотрении четвертой вероятной причины повреждения радиатора ( физический износ) следует отметить: - обнаружено захламление, загрязнение радиаторов, а также их деформация. Исходя из вышеуказанного, можно сделать вывод, что четвертая вероятная причина, а именно воздействие на изделие физического износа, рассматривается как одна из основных. При рассмотрении пятой вероятной причины повреждения радиатора следует отметить: Зафиксировав в ходе тепловизионного обследования загрязненные радиаторы. путем экспертной оценки принято рекомендация по масштабной проверке внутренних систем отопления арендаторов. Большая часть радиаторов работает от 30 до 70 % своей максимальной нагрузке независимо от температурного графика тепловой сети.

Цены на работы по замена радиаторов (батарей) отопления.

(при работах с материалами заказчика или в старом фонде и новостройках.)

Наименование работ	Стоимость
--------------------	-----------

	ь, руб, о
Стоимость радиатора	~4000
Установка 1-го радиатора отопления, с установкой кранов и перемычки.	2 000
Демонтаж стального, алюминиевого отопительного прибора.	400
Демонтаж чугунного радиатора	800
Замена батарей со стояком ( д <sup>1/2</sup> , д <sup>3/4</sup> .)	2 900
Замена стояка отопления ( д <sup>1/2</sup> , д <sup>3/4</sup> .)	1 800
Монтаж сложного стояка с изменением геометрии в квартире. ( д <sup>1/2</sup> , д <sup>3/4</sup> .)	+ от 800
Проход стояка отопления через одно перекрытие.	500
Монтаж отопительного прибора на подготовленное ранее место.	1 000
Сварка одного шва - д <sup>1/2</sup> . , д <sup>3/4</sup> . / д 1. / д 1 <sup>1/4</sup> .	400 / 500 / 600
Выезд сварщика на работы.	2 000
Отключение стояка отопления. ( при возможности.)	800
Выполняем работы с трубами системы Rehau.	Высокая.
Итого	4000000,00

Снижение затрат на теплоснабжение: оценочное - поскольку отсутствуют узлы учета по данным направлениям. Также в оценку не заложены следующие факторы:

- посредством повышения теплоотдачи радиаторов, произойдет разрегулировка системы отопления.

Данный вопрос решается установкой погодного регулирования с последующей наладкой системы отопления.

Затраты оцениваются в 4000,00 тыс.руб с учетом демонтажа и утилизации.

Экономический эффект оценивается посредством коэффициентов, полученных в ходе реализации данного мероприятия на аналогичных объектах. Основным оценочным критерием является коэффициент теплоотдачи биметаллических и стальных радиаторов.

Экономический эффект составит 114 Гкал.

В стоимостном выражении 260,538 тыс.руб.

Также к экономии будет ежегодно добавляться затраты связанные с отсутствием ремонтных работ в системе теплоснабжения.

## Гидроизоляция фундамента главного учебного корпуса.

Площадь подвальных помещений составляет 2142,3 кв.м.

Периметр подвальных помещений составляет: 468,5 м.

Фундамент – это и одна из самых уязвимых, подверженных всестороннему разрушению, ее частей. Фундамент заглублен в грунт, взаимосвязан со всеми процессами, происходящими в грунте (промерзание, оттаивание, просадка, движение грунтовых вод, наличие животных и микроорганизмов). Воздействие грунтовых вод, особенно с примесью химически агрессивных элементов, на железобетонную конструкцию носит негативный характер. И уж тем более последствия разрушения такой части здания, как фундамент, могут быть весьма серьезными.

Влага может быть впитана железобетонным фундаментом в случае, если есть огрехи во внешнем гидроизоляционном слое, отсюда развитие грибка, плесени, высолов, коррозия арматуры, разрушение отделочных материалов подвального помещения. Но самая большая опасность в том, что замерзая, вода расширяется и своим давлением разрушает конструкцию изнутри.

Также влага может проникать через швы примыкания других конструкций к фундаменту (холодные швы) и деформационные швы.

Стоимость проведения работ:

Рекомендуется проводить все работы под ключ сразу по всему объему.

Наименование работ	Площадь м2/м.п.		
	250-800	801-1600	1601-3000
Подготовка поверхностей	100	80	60
Нанесение защитных покрытий	600	500	450
Гидроизоляционные работы в местах примыкания	650	600	500
Устройство горизонтальной гидроизоляции	4400	4100	3900
Инъектирование	4300	4000	3800

Общие затраты на реализацию данного мероприятия разделяются на 2 этапа:

1. Разработка проектно-сметной документации ( 350 тыс.руб.)

2. Проведение работ по гидроизоляции ( 4800 тыс.руб)

Экономический эффект будет иметь косвенный характер.

За счет проведения данных работ будет повышена износостойкость и надежность несущих конструкций. Исключено смещение фундамента по осям. Исключены сквозняки в подвальных помещениях.

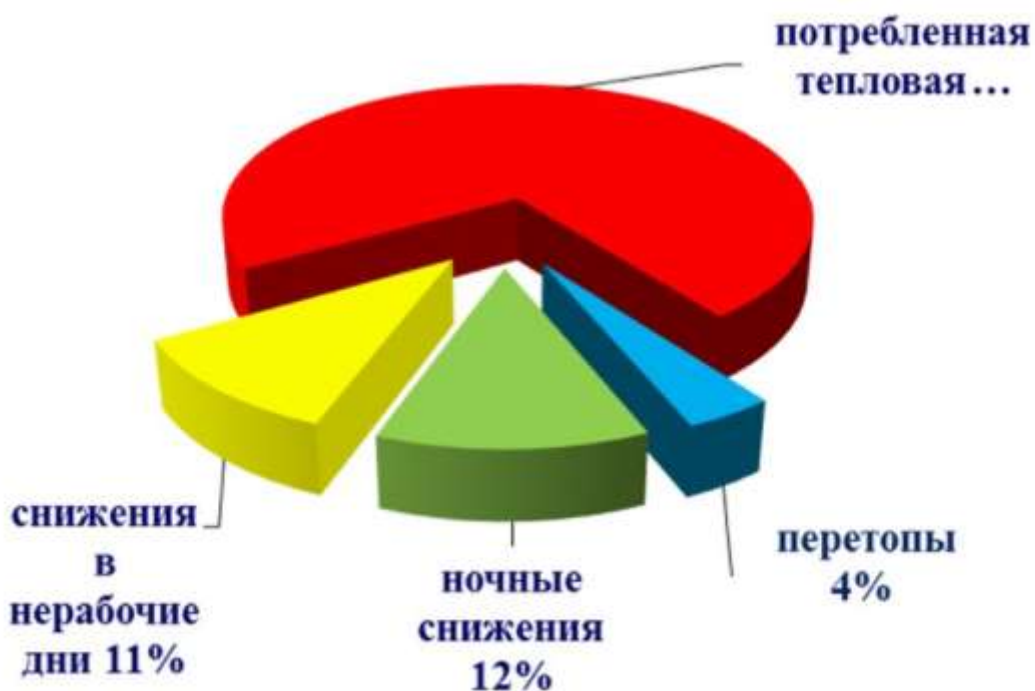
## Проектирование и установка погодного регулирования в ИТП

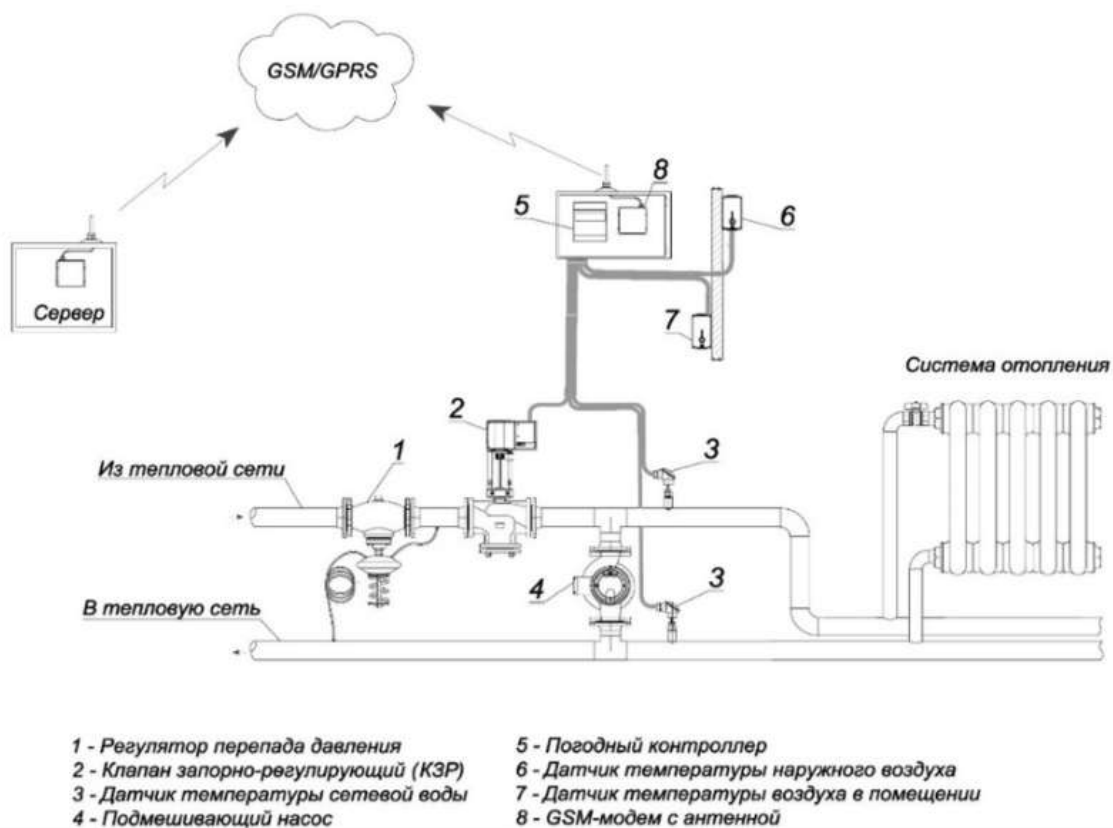
В соответствии с требованиями нормативной документации и ФЗ №261 "Об энергосбережении..." установка систем автоматического погодного регулирования должна стать нормой, как для объектов нового строительства, так и для существующих зданий, так как это является основным инструментом управления теплоснабжением. 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 одного года.

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

1. Устранения поступления в здание избытков тепловой энергии (перетоков);
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.





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

В период запуска отопительной системы производится 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 перетоков; 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 ( 300 тыс.руб.)
2. Проведение работ по гидроизоляции ( 900 тыс.руб)

Экономический эффект оценивается в 15% от ежегодного потребления.

Данное значение соответствует потерям тепловой энергии в межотопительный период, а также реализуется за счет сокращения теплоподачи в нерабочее время.

Экономический эффект составит: 169 Гкал или 386 тыс.руб по итогам потребления 2017 года.