

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Содержание и цель проведения энергетического обследования	2
2. Краткая характеристика ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска»	3
3. Энергетический баланс учреждения за 2018 год	4
4. Источники и схемы энергоснабжения	5
4.1. Электроснабжение учреждения.....	5
4.2.Теплоснабжение учреждения	6
5. Определение резервов экономии ТЭР и мероприятий по их реализации.....	7
5.1. Тепловая реабилитация зданий и сооружений	7
5.1.1. Термореновация ограждающих конструкций здания.	7
5.1.2. Техничко-экономическое обоснование тепловой реабилитации кровли здания.....	9
5.1.3. Техничко-экономическое обоснование при замене деревянных оконных блоков на энергоэффективные стеклопакеты.....	12
5.3. Автоматизация освещения мест общего пользования	17
5.4. Применение теплоотражателей для отопительных радиаторов	18
5.5. Внедрение радиаторных термостатов	20
5.6. Техничко-экономическое обоснование внедрения гелиоэнергетической установки.....	22
5.7. Внедрение солнечных панелей (электростанции) для экономии электрической энергии	23
6. Выводы	25
7. Рекомендации по повышению эффективности использования	26
7.1. Организационные мероприятия	26
7.2. Рекомендации	26
ЛИТЕРАТУРА.....	28

Введение

Государственное учреждение образования «Гимназия №7 г. Витебска» (сокращенно - ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска»), расположена по адресу: проспект Победы, 29 А, 210032, г. Витебск.

ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска» (далее - гимназия) ориентирована на обучение и воспитание учащихся, развитие их физиологических, психологических, интеллектуальных особенностей, образовательных потребностей, с учетом их возможностей, личностных склонностей, способностей. Это достигается путем создания благоприятных условий для общеобразовательного, умственного, нравственного и физического развития каждого учащегося.

Педагогический коллектив насчитывает 110 человек.

В 2019-2020 учебном году в гимназии обучается 1280 учащихся.

Целью гимназии является повышение качества гимназического образования, отвечающего потребностям личности и общества в современных условиях.

Приоритетными задачами обеспечения эффективного развития гимназии является:

- содействие всестороннему личностному становлению активного гражданина, патриота, профессионала-труженика через обучение и воспитание учащихся;
- сохранение здоровья учащихся через использование здоровьесберегающих технологий, через обеспечение безопасности жизнедеятельности и формирование навыков здорового образа жизни;
- совершенствование деятельности педагогического коллектива по реализации компетентностного подхода в образовательном процессе с учетом рекомендаций по итогам республиканского мониторинга качества общего среднего образования, внутренних мониторингов;
- совершенствование содержания работы с одаренными учащимися с целью раскрытия их интеллектуального и творческого потенциала.

Энергетическое обследование ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска» проводится на основании письма Главного управления по образованию Витебского областного исполнительного комитета № 2499 от 05.12.2019. Копия письма в приложении 1.

Обследование начато 03.01.2020, окончено 31.01.2020.

Целью настоящего обследования является определение состояния энергоемкого технологического оборудования, наружных и внутренних тепловых сетей зданий, для выявления избыточных тепловых потерь и выработки рекомендаций по их устранению, а также поиск возможных резервов экономии электрической и тепловой энергии.

1. Содержание и цель проведения энергетического обследования

Энергетика Республики Беларусь, будучи одним из базовых секторов экономики, охватывающий выработку, преобразование и передачу различных видов энергии, в значительной степени зависит от внешних поставок первичных энергетических ресурсов, импортируемых преимущественно из России. Мы тратим на выпуск продукции в среднем в 3-5 раз больше энергии и сырья, чем в промышленно развитых странах. Поэтому повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и создание условий для целенаправленного перевода экономики Республики Беларусь на энергосберегающий путь развития является актуальнейшей задачей.

В республиканской программе по энергосбережению определены

приоритетные направления развития народного хозяйства Беларуси и намечен комплекс неотложных мероприятий, направленных на энергосбережение.

В связи с существенным уменьшением объемов выпуска продукции на большинстве предприятий республики при неизменных условиях производства естественным образом возрастают удельные энергозатраты в расчете на единицу товаров, работ, услуг. Вместе с тем продолжает действовать фактор удорожания энергоносителей. Действие обоих факторов приводит к снижению конкурентоспособности производимых на предприятиях республики товаров и услуг, что требует принятия кардинальных мер по повышению эффективности использования энергоресурсов и находит отражение в жестких требованиях законодательных и нормативных документов.

Учитывая, что, как правило, потенциал малозатратных организационно-технических мероприятий практически исчерпан, дальнейшая работа по повышению эффективности использования энергоресурсов требует значительных капиталовложений. В условиях ограниченности средств у большинства предприятий республики огромное значение приобретает решение задачи оптимизации капиталовложений, то есть получения максимальных результатов при минимальных затратах. Решение этой задачи сводится к выбору необходимых энергосберегающих мероприятий и определению очередности их реализации с учетом источников финансирования.

Энергетическое обследование учреждения, конечной целью которого является выдача рекомендаций по эффективному использованию энергоресурсов включает следующие основные этапы:

1. Определение энергетических потоков и энергетических балансов.
2. Анализ и оценка эффективности использования энергоресурсов.
3. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности на пятилетний период.

На первом этапе определяется состав анализируемых энергоиспользующих объектов.

Содержанием второго этапа является определение потерь энергоносителей и их вызывающие причины.

На последнем этапе разрабатываются энергосберегающие рекомендации путем применения известных методов энергосбережения к выявленным на этапе анализа объектам с наиболее неблагоприятным с точки зрения энергоэффективности положением. При разработке рекомендаций определяется техническая суть предлагаемых мероприятий, производится классификация предлагаемых проектов по степени затратности и срокам реализации.

2. Краткая характеристика ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска»

Объект обследования: ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска».

Сфера деятельности: оказание образовательных услуг.

Адрес: проспект Победы, 29 А, 210032, г. Витебск.

Ведомственное подчинение: Министерство образования Республики Беларусь.



рис. 1



рис. 2



рис. 3



рис. 4

3. Энергетический баланс учреждения за 2018 год

Для осуществления учебного процесса гимназия использует тепловую и электрическую энергию. Тепловая энергия используется на нужды отопления учебных зданий и горячего водоснабжения. Электрическая энергия используется на нужды освещения и работу различного электрооборудования.

Баланс расхода электрической и тепловой энергии представлены в таблицах 1; 2.

Таблица 1

Баланс расхода электрической энергии

Статьи баланса	тыс. кВт/ч	%
1. Приход	157,380	100
1.1. Получено от энергосистемы		
1.2. Получено от собственных источников		
2. Расход	157,380	100
2.1. Потреблено учреждением		

Таблица 2

Баланс расхода тепловой энергии

Статьи баланса	Гкал	%
1. Приход	841,11	100
1.1. Получено от энергосистемы		
2. Расход	841,11	100
2.1. Потреблено предприятием		

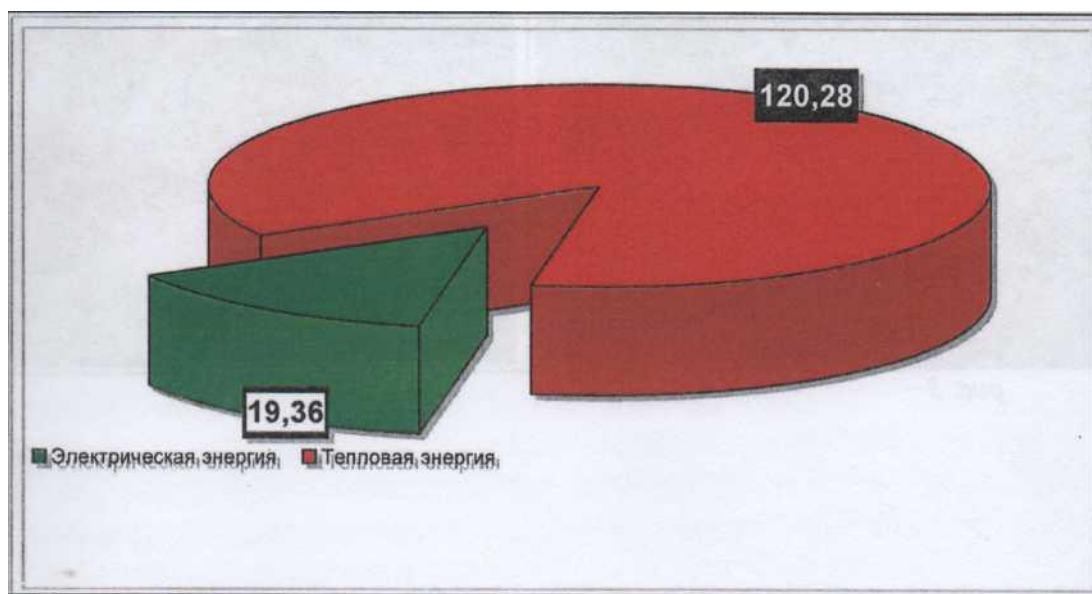


Рис. 5 Потребление энергоресурсов в 2018 год

4. Источники и схемы энергоснабжения**4.1. Электроснабжение учреждения**

Поставщиком электрической энергии является РУП «Витебскэнерго».

Учет расхода электрической энергии имеется. Установлены счетчики марки СА4У-И672М, в количестве 5-и ед. Акт разграничения балансовой принадлежности электросетей и эксплуатационной ответственности сторон в приложении 2.

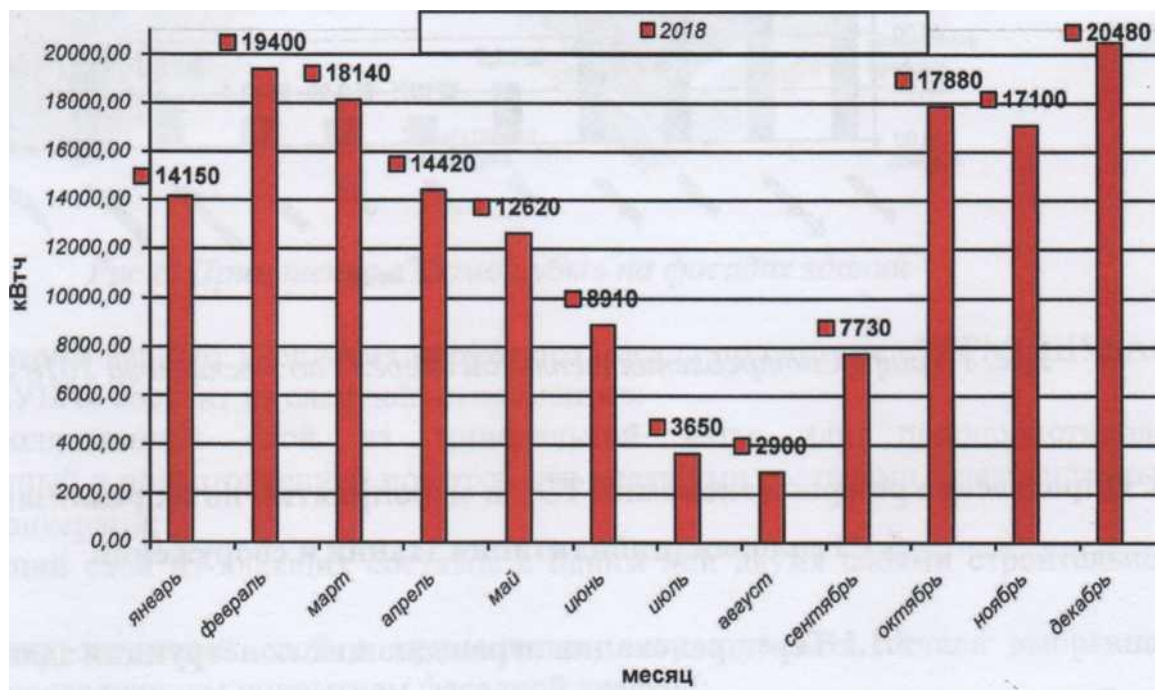


Рис. 6 График потребления электрической энергии по месяцам за 2018 год

4.2. Теплоснабжение учреждения

Источником теплоснабжения учреждения является Витебская ТЭЦ РУП «Витебскэнерго». Тепловая энергия используется на нужды отопления. Вентиляция учебных и вспомогательных помещений - естественная, столовой - принудительная приточно-вытяжная.

Учет расхода тепловой энергии гимназии налажен. В тепловом пункте гимназии установлен прибор марки SKU-02-A2, в количестве 1 ед. Система автоматического регулирования подачи тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение налажена. Установлены приборы автоматического регулирования типа «Данфос», в количестве 1-й ед.

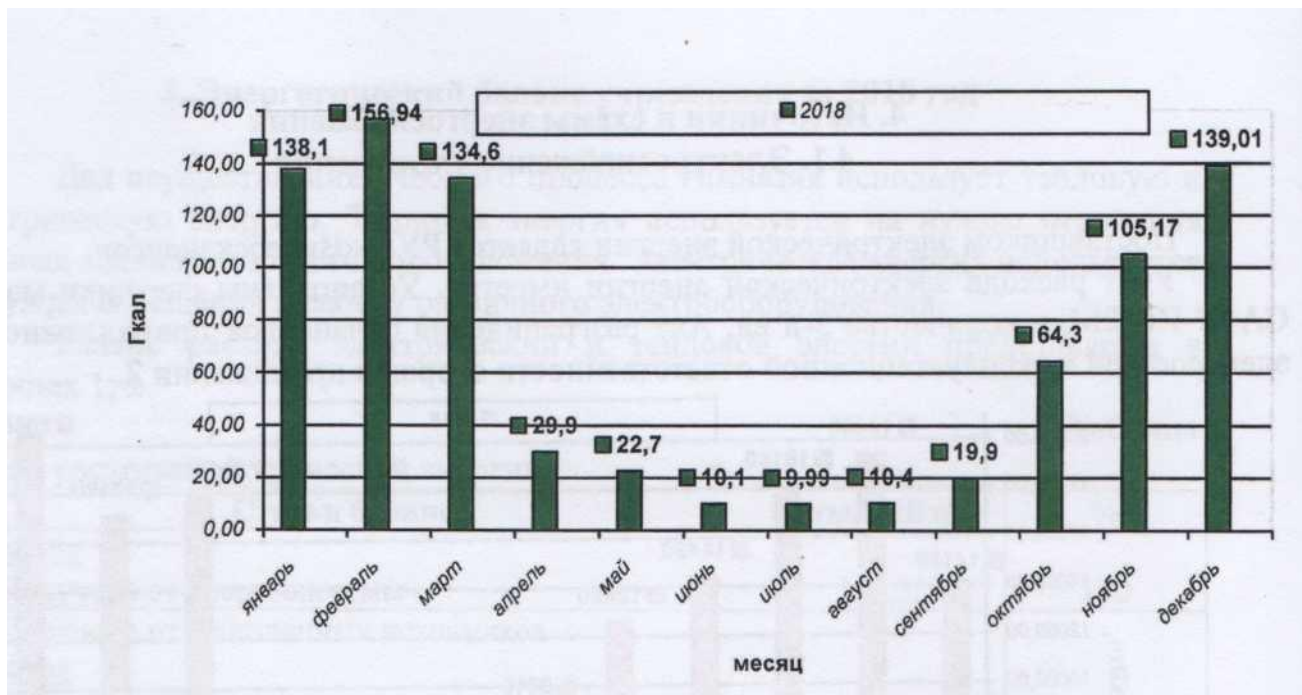


Рис. 7 График потребления тепловой энергии по месяцам за 2018 год

5. Определение резервов экономии ТЭР и мероприятий по их реализации

5.1. Тепловая реабилитация зданий и сооружений

5.1.1. Термореновация ограждающих конструкций здания.

Экономический эффект от термореновации ограждающих конструкций зданий достигается за счет увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций и уменьшения тепловых потерь (рис.8).

Определение годовой экономии тепловой энергии за счет снижения тепловых потерь через ограждающие конструкции:

$$dQ_{Pзд.} = (t_{вн} - t_{н}) \times (1/R_{т \text{ факт}} - 1/R_{т \text{ дост}}) \times Tot \times 24 \times \Pi \times 0,86 \times 10^6, \text{ ГКОЛ}, \text{ где:}$$

$F_{зд.}$ - площадь ограждающих конструкций, подвергнутых термореновации, m^2 ; $t_{вн}$, $t_{н}$ - температура воздуха внутри помещения и снаружи соответственно, $^{\circ}C$;

$R_{т \text{ факт}}$, $R_{т \text{ дост}}$ - фактическое и достигнутое термосопротивление ограждающих конструкций здания до выполнения и после выполнения мероприятия, $m^2 \cdot ^{\circ}C/Wt$;

Tot - продолжительность отопительного периода, суток;

24 - число часов в сутках, ч;

Π - поправочный коэффициент на разность температур, принимается по климатологическим данным для региона, где внедряется мероприятие (0,4+1,2);

0,86 - переводной коэффициент кВт-ч в Гкал.

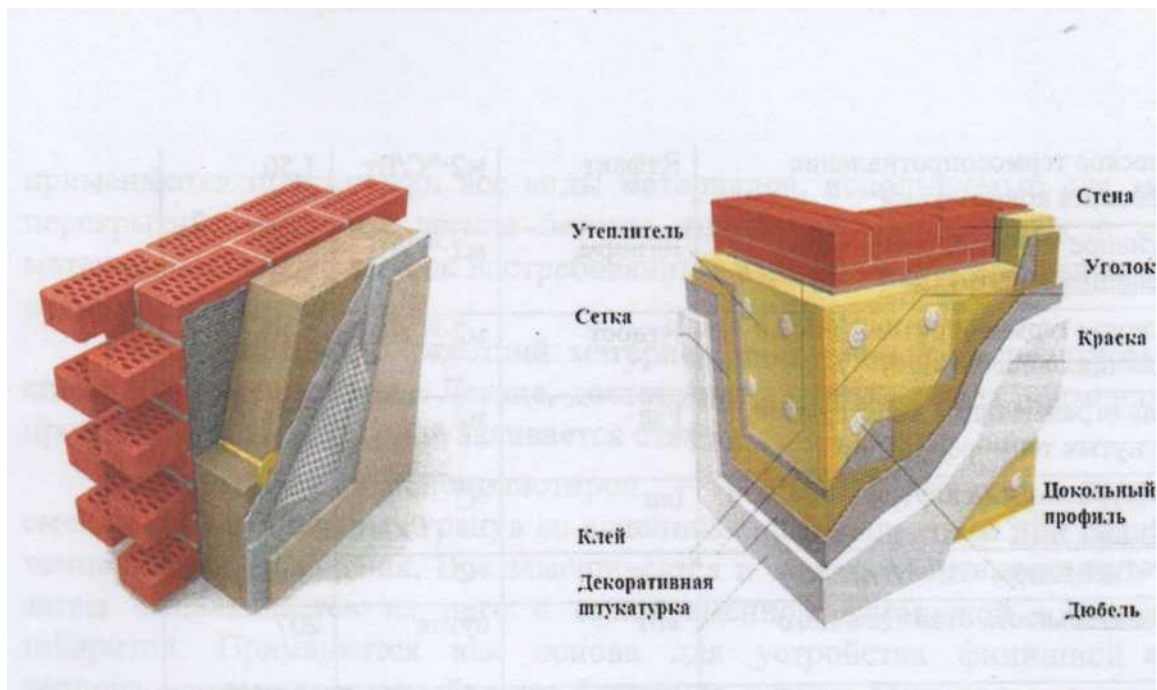


Рис 8. Применение «Термошубы» на фасадах зданий

Рассмотрим вариант утепления наружного фасада по системе «ТЕРМОШУБА». «ТЕРМОШУБА» состоит из следующих элементов:

- теплоизоляционный слой из минеральной ваты или пенополистирола, прикрепленный к подготовленной поверхности клеящими составами и закрепленный дюбелями-анкерами;
- армирующий слой из клеящих составов с одним или двумя слоями строительной сетки;
- декоративно-защитный слой с применением штукатурного состава выбранной фактуры с последующим покрытием фасадной краской;

Преимущества системы «ТЕРМОШУБА»:

- возможность круглогодичного производства работ на фасадах при температуре от - 5°C до +30°C.
- утепление зданий любой этажности без усиления стен, фундаментов;
- эффективная звукоизоляция стен;
- увеличение оптимального температурно-влажностного микроклимата в помещении;
- устойчивость к возведению температурных перепадов «белорусской зимы»;
- устранение проблем «мостиков холода» по перемычкам, металлическим балкам, балконным плитам и плитам перекрытий;
- повышение сопротивления теплопередачи наружных стен до нормативных показателей

Площадь ограждающих конструкций, подлежащих замене - 5056,7 м².

№№ п/п	Наименование параметра	Условное обозначение	Единица измерения	Величина
Исходные данные для расчёта				
1.	Количество теплоты для отопления	Q _{от}	Гкал	669,3
2.	Количество теплоты для вентиляции	Q _{вент}	Гкал	0,0
3.	Коэффициент потерь в существующих теплосетях	к _{пот}	%	3,00

4.	Фактическое термосопротивление ограждающих конструкций	Ятфакт	м ² -°С/Вт	1,50
5.	Нормативное термосопротивление ограждающих конструкций	Ятнорм	м ² °С/Вт	3,20
6.	Достижимое термосопротивление ограждающих конструкций	Ятдост	м ² -°С/Вт	3,20
7.	Площадь ограждающих конструкций, подвергнутых термореновации	Бзд	м ²	5056,70
8.	Температура воздуха внутри помещений	tвн	°С	+18,0
9.	Температура наружного воздуха	Шар	°с	-2,0
10.	Продолжительность отопительного периода	Тот	суток	207
11.	Поправочный коэффициент на разность температур	п	---	0,8
12.	Удельный расход топлива действующего теплоисточника	Бтэ	кг у.т. Гкал	160,00
13.	Удельный расход электроэнергии, необходимой для транспорта и производства тепловой энергии	Эсн тэ	кВтч Гкал	17,00
14.	Коэффициент, учитывающий потери в электросетях концерна "Белэнерго"	Кпот	%	9,30
15.	Удельный расход топлива на отпуск электроэнергии Лукомльской ГРЭС	Бэ	г у.т. кВтч	284,10
16.	Стоимость материалов	Соб	тыс. руб.	151701,00
17.	Стоимость 1 т.у.т.	Стут	тыс. руб.	451,50
Расчётные данные				
1.	Коэффициент сокращения потерь тепловой энергии через ограждающие конструкции	г		1,13
2.	Годовая экономия тепловой энергии за счёт снижения теплопотерь	dQ	Гкал	122,4
3.	Суммарная экономия топлива	В	т.у.т.	17,50
4.	Стоимость проектных работ	Спр	тыс. руб.	6826,55
5.	Стоимость строительно-монтажных работ	Ссмп	тыс. руб.	68265,45
6.	Капиталовложения в мероприятие	К	тыс. руб.	226793,00
7.	Срок окупаемости мероприятия	Срок	лет	28,70

5.1.2. Технико-экономическое обоснование тепловой реабилитации кровли здания.

На выбор способа утепления плоской крыши влияет ряд обстоятельств, среди которых финансовые возможности владельца здания, требующиеся параметры теплоизоляции и несущая способность постройки. В качестве утеплителя применяются практически все виды материалов, используемые для защиты стен и перекрытий: керамзит, легкие бетоны, плиты из минеральных и синтетических материалов. Однако список востребованных вариантов для утепления плоских крыш сейчас возглавляют:

Пенополистирол - жесткий материал, полученный посредством прессования к спекания гранул стирола. Легкие, достаточно прочные плиты применяются в качестве прослойки, поверх которой заливается стяжка.

Экструзионный пенополистирол - жесткий материал, полученный путем смешивания стирольных гранул со вспенивающим веществом при содействии высокой температуры и давления. Все замешивается и доводится до кондиции в экструдере, £ затем выдавливается из него с одновременной формовкой в плиты стандартны* габаритов. Применяется как основа для устройства финишной кровли и как теплоизоляционная прослойка под бетонную стяжку. Минеральная вата - волокнистый полужесткий и жесткий материал, полученный в результате плавления силикатных горных пород, отходов металлургического производства или их смесей. В зависимости от плотности используется как основа для устройства гидроизоляции или как составляющая многослойной системы утепления. Полистирольные представители привлекают закрытой структурой спекшихся между собой гранул и минимальным влагопоглощением.

Экструзионный тезка предыдущего представителя отличается самой низкой теплопроводностью. Минеральная вата радует удобством укладки. К достоинствам всех перечисленных вариантов относят легчайший вес, сопротивляемость горению и стабильность изоляционных качеств.

Площадь кровли, подлежащей утеплению - 7562, м².



№№ п/п	Наименование параметра	Условное обозначение	Единица измерения	Величина
<i>Исходные данные для расчёта</i>				
1.	Количество теплоты для отопления	QOT	Гкал	669,3
2.	Количество теплоты для вентиляции	QeeH	Гкал	0,0
3.	Коэффициент потерь в существующих теплосетях	кпот	%	3,00
4.	Фактическое термосопротивление ограждающих конструкций	$r^{\text{факт}}$	м ² ·°C/Вт	2,00
5.	Нормативное термосопротивление ограждающих конструкций	$r_{\text{тНОрМ}}$	м ² ·°C/Вт	6,00
6.	Достижимое термосопротивление ограждающих конструкций	$r_{\text{дост}}$	м ² ·°C/Вт	6,00
7.	Площадь ограждающих конструкций, подвергнутых термореновации		м ²	7562,50
8.	Температура воздуха внутри помещений	$t_{\text{вн}}$	°C	+18,0
9.	Температура наружного воздуха	$t_{\text{нар}}$	°C	-2,0
10.	Продолжительность отопительного периода	Tот	суток	207
11.	Поправочный коэффициент на разность температур	n		0,8
12.	Удельный расход топлива действующего теплоисточника	$b_{\text{тэ}}$	кг/т. Гкал	160,00
13.	Удельный расход электроэнергии, необходимой для транспорта и производства тепловой энергии	$\varepsilon_{\text{си тэ}}$	кВт·ч Гкал	17,00
14.	Коэффициент, учитывающий потери в электросетях концерна "Белэнерго"	Kпот	%	9,30
15.	Удельный расход топлива на отпуск электроэнергии Лукомльской ГРЭС	$b_{\text{э}}$	г/т. кВт·ч	284,10
16.	Стоимость материалов	Cоб	тыс. руб.	189062,50
17.	Стоимость 1 т.у.т.	Стут	тыс. руб.	451,50
<i>Расчётные данные</i>				
1.	Коэффициент сокращения потерь тепловой энергии через ограждающие конструкции	г		2,00
2.	Годовая экономия тепловой энергии за счёт снижения теплопотерь	dQ	Гкал	172,3
3.	Суммарная экономия топлива	B	т.у.т.	24,60
4.	Стоимость проектных работ	Cпр	тыс. руб.	8507,81
5.	Стоимость строительно-монтажных работ	Cсмп	тыс. руб.	85078,13
6.	Капиталовложения в мероприятие	K	тыс. руб.	282648,44
7.	Срок окупаемости мероприятия	Срок	лет	25,45

Как видно из таблиц срок окупаемости превышает 10 лет.

В соответствии с инструкцией по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий утвержденной Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства

энергетики Республики Беларусь и Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь 24.12.2003 №252/45/7, оценка эффективности использования средств, направляемых на реализацию энергосберегающих мероприятий, производится на основании системы показателей, одним из которых является простой срок окупаемости, который должен составлять не более 10 лет. Таким образом, средства, затраченные на мероприятия с простым сроком окупаемости более 10 лет не являются эффективно используемыми, однако такие мероприятия должны учитываться при проведении капремонтов.

5.1.3. Техничко-экономическое обоснование при замене деревянных оконных блоков на энергоэффективные стеклопакеты

Окна из ПВХ (поливинилхлорида), называют, пластиковые (металлопластиковые) окна сравнительно недавно появились на нашем рынке, однако уже успели занять прочные позиции и существенно потеснить деревянные окна. Этому есть объективные причины. Хотя ПВХ, в отличие от дерева, нельзя назвать живым, "теплым" материалом, пластиковые окна имеют целый ряд достоинств: долговечность, устойчивость ко всем видам метеорологических воздействий, герметичность всех швов и стыков, высокие показатели по теплоизоляции и звукоизоляции, не требуют специального ухода, высокая технологичность изготовления. ПВХ является трудновоспламеняющимся и самогасящимся материалом. Производство пластиковых окон - это современное высокотехнологичное производство. Пластиковые окна могут быть изготовлены любых форм, размеров, расцветок, с различными вариантами открывания.

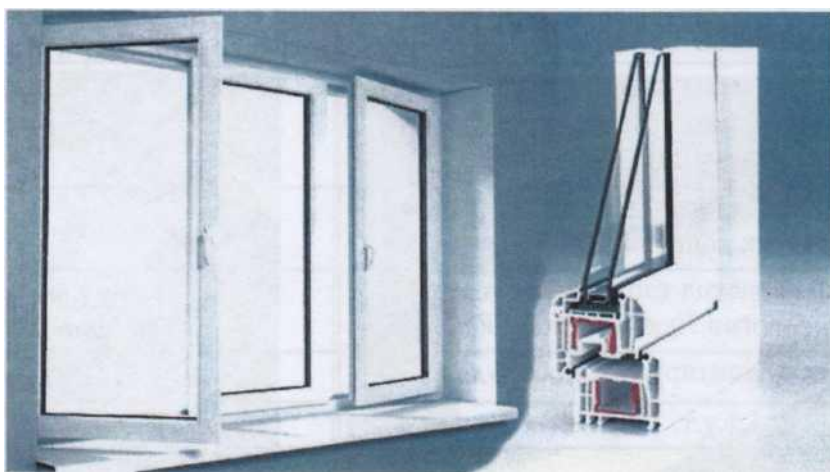


Рис. 10 Энергоэффективное окно

Профили для оконных и дверных конструкций КВЕ производятся из твёрдого ПВХ, отличающегося от обычного особой прочностью и долговечностью. Исходным веществом для ПВХ, в первую очередь, является поваренная соль (хлорид натрия). Кроме того, при производстве ПВХ используются нефть и газ — также натуральное сырьё. В результате нескольких химических реакций образуется поливинилхлорид в виде порошка белого цвета, устойчивое соединение, абсолютно безвредное для здоровья человека.

Площадь окон, подлежащих замене - 772,9 м². _____

№№ п/п	Наименование параметра	Условное обозначение	Единица измерения	Величина
<i>Исходные данные для расчёта</i>				
1.	Площадь остекления ограждающей конструкции	S	м²	772,90
2.	Температура воздуха внутри помещений	teH	°C	+18
3.	Расчётная температура наружного воздуха	tuo	°C	-2
4.	Продолжительность отопительного периода	To	час	4968
5.	Добавочные потери тепловой энергии	p	—	0,08
6.	Сопротивление теплопередаче для двойного остекления	Ri	м²·час·°C ккал	0,44
7.	Сопротивление теплопередаче для тройного остекления	Ra	м²·час·°C ккал	1,00
8.	Удельная теплоёмкость воздуха	C	ккал/кг·°C	0,239
9.	Коэффициент учёта влияния встречного потока в конструкциях	κ	—	0,80
10.	Нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций из дерева	Gн1	кг/м²·ч	6,00
11.	Нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций из пластика	Gн2	кг/м²·ч	5,00
12.	Удельный расход топлива действующего теплоисточника	бмэ	кг в.т. Гкал	160,00
13.	Удельный расход электроэнергии, необходимой для транспорта и производства тепловой энергии	Эсн тэ	кВт·ч Гкал	17,00
14.	Коэффициент, учитывающий потери в электросетях концерна "Белэнерго"	И пот	%	9,30
15.	Удельный расход топлива на отпуск электроэнергии Лукомльской ГРЭС	бэ	г в.т. кВт·ч	284,10
12.	Стоимость монтируемого оборудования	Соб	тыс. руб.	46374,00
13.	Стоимость 1 т.у.т.	Стут	тыс. руб.	451,50
<i>Расчётные данные</i>				
1.	Потери тепловой энергии через двойное остекление	Qmрl	ккал/ч	37942

2.	Потери тепловой энергии через тройное остекление	Q_{mp2}	ккал/ч	16695
3.	Расход инфильтрующегося воздуха через дерево	G ,	кг/ч	4637
4.	Расход инфильтрующегося воздуха через пластик	G_2	кг/ч	3865
5.	Среднечасовые потери теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха через двойное остекление	$Q_{m<J>1}$	ккал/ч	17733
6.	Среднечасовые потери теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха через тройное остекление	$Q_{HH<J>2}$	ккал/ч	14778
7.	Годовые потери теплоты через двойное остекление	Q_n	Гкал	276,60
8.	Г одовые потери теплоты через тройное остекление	Q_{r2}	Гкал	156,36
9.	Годовая экономия тепловой энергии	Q_r	Гкал	120,24
10.	Суммарная экономия топлива	ДВ	т.т.	17,20
10.	Стоимость проектных работ	$C_{пр}$ $C_{смп}$	тыс. руб. тыс. руб.	1391,22 13912,20
11.	Стоимость строительно-монтажных работ			
12.	Капиталовложения в мероприятие	K	тыс. руб.	61677,42
13.	Срок окупаемости мероприятия	C	лет	7,94

5.2. Замена светильников с ЭМПРА на светодиодные световые панели

В ходе обследования выявлены возможные резервы электрической энергии, реализуемые при замене люминесцентных светильников общего освещения с электронной и электромагнитной пускорегулирующей аппаратурой на светодиодные световые панели. Световые панели используется для коммерческого и домашнего освещения помещений и рабочих мест (рис. 11).

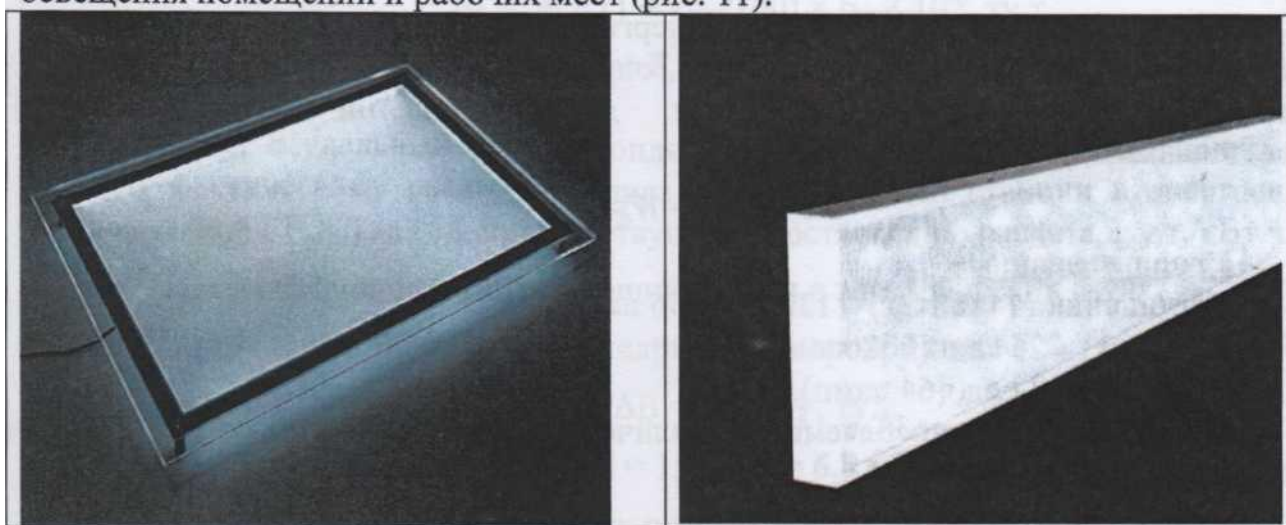


Рис. 11 Светодиодные панели

LED панели используются как альтернатива традиционным источникам света. Светодиодные панели, или как световые LED панели, имеют весомые преимущества перед привычными лампами: это и энергосбережение, и долгий срок службы, и простота установки и отсутствие проблемы утилизации. LED панели начали использовать вместо

светильников типа Армстронг накладного или встраиваемого типа. Светодиодная панель состоит из нескольких основных компонентов - это источник света (самые обычные LED-лампы различной мощности и цвета) и источник питания (блок питания, работающий от сети напряжением 220В). Что касается источников света - LED-ламп - то они могут быть различной мощности, что позволяет каждому потребителю выбрать светильник для освещения любого, как самого большого, так и маленького помещения. Наиболее популярные на сегодняшний день светодиодные панели - это осветительные приборы, размерами 120х60 и 60х60 см. Именно такие led панели отлично подходят для установки как на потолке, так и на стенах, в простенках, различных декоративных архитектурных элементах (нишах, карнизах, колоннах). Изначально в таких панелях свет, исходящий от группы светодиодов, попадает на внутреннюю поверхность панели из пластика под определенным углом - это в свою очередь, позволяет добиться наиболее оптимального для человеческих глаз светового излучения. После того как свет попал на пластиковую пластину led панели, он проникает сквозь нее и специальную цветную пленку. Пройдя сквозь такую пленку, свет от светодиодов поступает наружу и освещает помещение.

Экономический эффект от применения энергоэкономичных осветительных устройств (с использованием ЭПРА) достигается за счет:

- повышения излучающей способности ламп с использованием более высокой частоты колебания электрического тока и, как следствие, снижения мощности ламп при сохранении освещенности;

- исключения стробоскопического явления, характерного для люминесцентных ламп, и шума электромагнитных дросселей.

Прямой замене ламп с использованием ЭПРА на светодиодные при сохранении существующей освещенности подлежит 13,502 кВт осветительной нагрузки.

Резерв экономии электрической энергии при замене ранее существующих светильников на энергоэффективные определяется, как разница между потреблением электрической энергии, действующим и проектируемым осветительным оборудованием:

$$Z = W_d - W_{np}$$

Исходные данные:

Светильники (4х18 Вт) - 139 ед. (556 ламп);

(2х36 Вт) - 254 ед. (508 ламп);

(2х58 Вт) - 32 ед. (64 ламп).

Определение потребляемого количества электроэнергии при работе освещения:

$$31 \quad = \sum (n_j \times N_i \times T_{pi}), \text{ кВтч},$$

$$\Sigma = (296 \times 36 \times 1530) + (24 \times 36 \times 3315) + (188 \times 36 \times 1275) + (32 \times 18 \times 2295) + (524 \times 18 \times 1530) + (16 \times 29 \times 1020) + (48 \times 29 \times 1530) = 48756,0 \text{ кВтч}$$

где, Π - количество осветительных приборов одинаковой мощности, шт.;

N_{pi} - мощность применяемых одинаковых осветительных приборов, кВт;

T_{pi} - число часов работы в году, часов.

Определение расхода топлива на отпуск электроэнергии, используемой на освещение:

$$B] = \Sigma i \times (1 + \frac{\kappa_{пот}}{100}) \times B_{э} \times 10^6, \text{ ту .т.},$$

$$B_i = 48756,0 \times (1 + 8,35/100) \times 284,1 \times 10^6 = 15,0 \text{ ту .т.}$$

где $B_{э}$ - удельный расход топлива на отпуск электроэнергии принимается равным фактическому расходу топлива на замыкающей станции в энергосистеме

(Лукомльской ГРЭС) за год, предшествующий составлению расчета, г у.т./кВтч;

кпот - коэффициент, учитывающий потери в электрических сетях.

- Определение расхода топлива при применении светодиодных ламп:

Определение потребляемого количества электроэнергии при работе освещения:

$$32 \quad = E (k_j \times N_{\text{эл}} \times T_{\text{р}}), \text{ кВтч},$$

$$\text{Э1} = (296 \times 20 \times 1530) + (24 \times 20 \times 3315) + (188 \times 20 \times 1275) + (32 \times 10 \times 2295) + (524 \times 10 \times 1530) + (16 \times 26 \times 1020) + (48 \times 26 \times 1530) = 26528,2 \text{ кВтч}$$

где, k_j - количество энергоэкономичных осветительных приборов одинаковой мощности, шт.;

$N_{\text{эл}}$ - мощность применяемых одинаковых осветительных приборов, кВт;

$T_{\text{р}}$ - число часов работы в году, часов.

Определение расхода топлива на отпуск электроэнергии, используемой на освещение:

$$B_2 = \text{Э}_2 \times (1 + \text{кпот}/100) \times B_{\text{ээ}} \times 10^6, \text{ т.т.},$$

$$B_2 = 23929,2 \times (1 + 8,35/100) \times 284,1 \times 10^6 = 8,2 \text{ т.т.}$$

где $B_{\text{ээ}}$ - удельный расход топлива на отпуск электроэнергии принимается равным фактическому расходу топлива на замыкающей станции в энергосистеме (Лукомльской ГРЭС) за год, предшествующий составлению расчета, г у.т./кВт ч;

кпот - коэффициент, учитывающий потери в электрических сетях, %.

Определение экономии от внедряемого мероприятия:

$$\text{ДВ} = B_1 - B_2, \text{ т.т.}$$

$$\text{ДВ} = 15 - 8,2 = 6,8 \text{ т.т.}$$

Стоимость энергоэффективных осветительных устройств составит:

556 ед. - 1668,0 руб.

508 ед. - 1524,0 руб.

64 ед. - 192,0 руб.

Итого стоимость составит - 3384 руб.

Капиталовложение с учетом СМР, проектных составит 4160 руб. **Простой срок окупаемости** данного мероприятия будет равен:

$C_{срок} = 4160 / (6,8 \cdot 215 \cdot 2,1) = 1,4$ года

5.3. Автоматизация освещения мест общего пользования

Выключатели фото-шумовые ФШВ (рис. 12) предназначены для создания систем управления освещением мест общего пользования жилых домов, или, иными словами, для отключения освещения в подъездах, коридорах, холлах, тамбурах, на лестничных и лифтовых площадках жилых домов при отсутствии там людей. Естественно, область их применения не ограничивается только перечисленными помещениями.

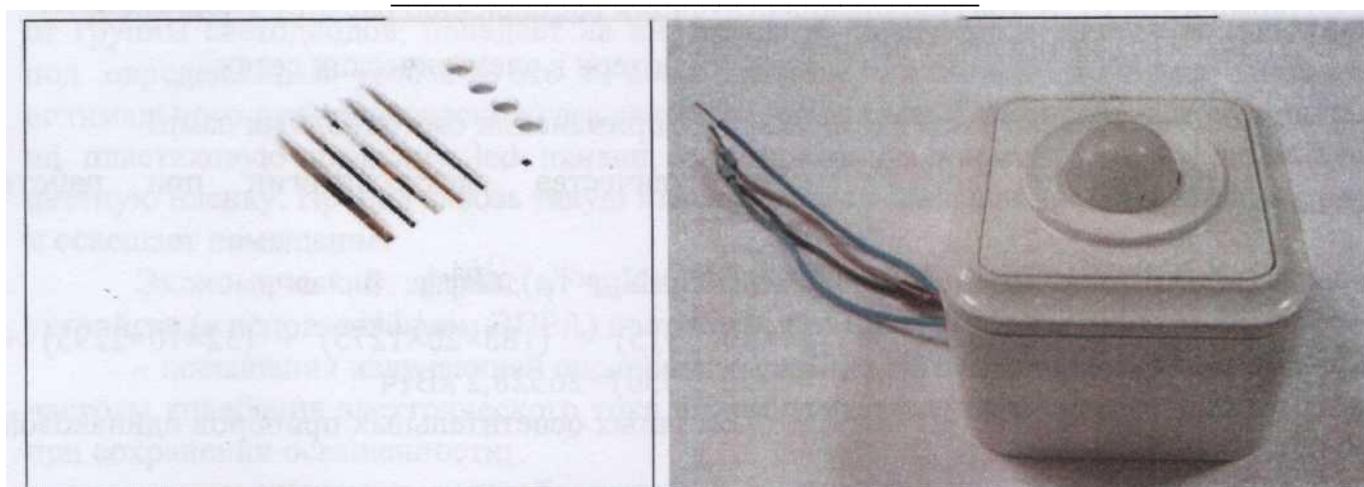


Рис. 12 Выключатели фото-шумовые Подключение светильника ФШВ осуществляется по 4-х проводной схеме согласно нанесённым на корпусе обозначениям (рис. 13). Через два контактных зажима (обозначены «СЕТЬ -220 В») на ФШВ подаётся напряжение питания, к двум другим (обозначены «-L-») подключается нагрузка, включением которой ФШВ управляет. Нагрузкой могут являться лампы накаливания, люминесцентные лампы, причем как с электромагнитным, так и с электронным пускорегулирующим аппаратом (кроме ФШВ-2, о чем будет сказано ниже), а также светодиодные светильники.

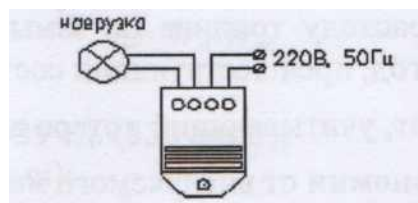


Рис. 13 Подключение светильника ФШВ После подачи напряжения питания производится анализ уровня освещенности. Если этот уровень превышает 10 люкс (хорошо различимы крупные предметы на небольшом расстоянии), освещенность считается достаточной и

включение лампы не происходит. В таком режиме ФШВ может находиться как угодно долго, постоянно контролируя уровень освещенности.

При снижении освещенности ниже 10 люкс начинается анализ уровня шума в помещении. Если уровень шума не превышает порог, установленный регулировочной

перемычкой, включение освещения по-прежнему не происходит. Когда уровень шума (громкие шаги, разговор, открытие двери лифта и прочие характерные звуки) превышает пороговое значение, происходит включение лампы. Как уже указывалось выше, это может быть как лампа накаливания, так и различные люминесцентные светильники, включая энергосберегающие лампы. При этом для увеличения ресурса работы ламп накаливания напряжение на них плавно нарастает в течение секунды. Лампа погаснет через 1 минуту при условии, что в течение последних 15-ти секунд её горения не будет шума. Если же шум продолжается - горение лампы будет продлено ещё на 30 секунд с очередной проверкой наличия шума в течение последних 15-ти секунд. Такой режим работы будет продолжаться 15 минут, по истечении которых лампа будет принудительно отключена. Это необходимо для того, чтобы объективно измерить уровень освещенности, поскольку ФШВ, установленный в непосредственной близости от лампы или даже внутри светильника, освещается управляемой им же лампой. Не будь такого режима работы, при наличии шума лампа продолжала бы гореть и в светлое время суток. Далее, если освещенность выше 10 люкс, лампа не включается, если ниже - лампа включается при наличии шума и весь описанный выше цикл работы повторяется.

Предполагается внедрение фото-шумовых выключателей на 393 светильниках, установленных в местах общего пользования и коридорах гимназии.

$$З = W_d - W_{,,p}$$

Расход электрической энергии действующим и проектным оборудованием определяется по формуле:

$W = N \cdot T \cdot k$, кВт ч, где

N — установленная мощность осветительного оборудования, кВт;

T — время работы оборудования за год, час;

k — коэффициент спроса осветительной нагрузки (использования мощности).

Исходя из вышеизложенного, расход электрической энергии действующим осветительным оборудованием составит:

$W_d = 48,7$ тыс. кВт ч/год.

Расход электрической энергии проектируемым осветительным оборудованием составит:

$W_{,,p} = 29,5$ тыс. кВт ч/год.

Тогда резерв экономии электрической энергии при замене светильников будет равен:

$AE = 19,2$ тыс. кВт ч/год, или **2,4 т у.т.**

Так как при установке фотошумовых выключателей не требуются проектные и монтажные работы, то капитальные затраты в мероприятие будут состоять из стоимости приобретаемого оборудования. По данным поставщиков стоимость составит 4550,0 тыс. руб.

При стоимости 1 ту .т., равной \$ 215 при расчётном курсе 1,98 белорусских рубля, простой срок окупаемости мероприятия составит

$$Срок = \frac{4550,0}{3,6 \times 215 \times 2,1} = 1,62 \text{ года}$$

5.4. Применение теплоотражателей для отопительных радиаторов

Альтернативой высокзатратным технологиям внешней теплоизоляции зданий являются простые, малозатратные, но весьма эффективные технологии:

теплоотражатели для отопительных радиаторов, теплоотражающие пленки и уплотнение оконных и дверных проемов. Стимулом для установки этих средств в помещениях является не стремление к экономии тепловой энергии, а стремление к повышению комфорта при значительных недотопах. Позже, по мере перехода к оплате тепловой энергии по показаниям приборов учета, стимулом станет стремление к экономии финансовых средств.

Теплоотражатели (тепловые зеркала) для отопительных радиаторов представляют собой теплоизоляционные прокладки с отражающим слоем, устанавливаемые за отопительным радиатором на стене с помощью двустороннего скотча (Рис. 14).

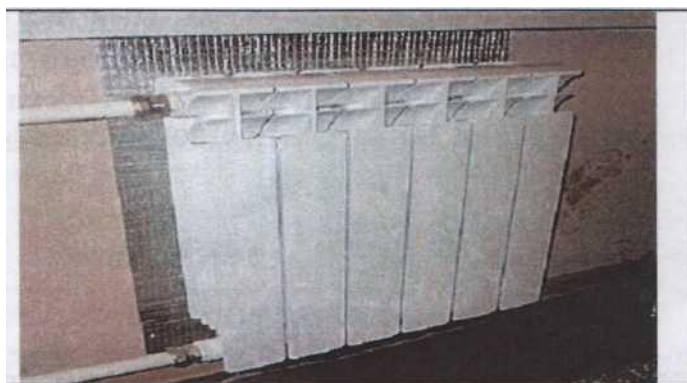


Рис. 14. Теплоотражатели для отопительных радиаторов.

Теплоотражающая панель легко разрезается ножницами, тем самым ей можно придать любую форму. Нетоксичные и пожаробезопасные тепловые отражатели дают максимальный эффект, рекомендуемое расстояние между радиатором и стенкой - около 50 мм. Эффект будет несколько ниже, если расстояние составляет менее 20 и более 100 мм. Теплоотражатели имеют срок службы около 10 лет. Они не повреждаются водой, однако металлизированный слой может быть поврежден при хранении во влажных условиях.

Стоимость теплоотражателей, включая клейкую ленту для крепления на 3-4 радиатора составляет примерно 10 долл. (5 долл. за 1 лист отражателя, которого хватает на 2 радиатора). В большинстве случаев монтаж теплоотражателей может быть проведен без привлечения специализированных организаций. Перед установкой теплоотражателей отопительные приборы следует очистить от пыли (что дает дополнительный эффект). Они окупаются менее чем за один год.

Согласно измерениям ЦЭНЭФ (Центра по эффективному использованию энергии, г. Москва), проведенным в типовом пятиэтажном панельном доме, радиаторные отражатели могут экономить до 3% тепла, идущего на отопление.

Количество установленных в помещениях гимназии отопительных приборов типа МС-140 составляет 352 шт. Годовой расход тепловой энергии на отопление данных помещений равен 669,28 Гкал/год.

Ожидаемая экономия от внедрения мероприятия составит:

$ЛЭ = 15,0 \text{ Гкст/год}$ или **2,0 т у.т.**

Срок окупаемости данного мероприятия будет равен:

$$\frac{3696,05}{2,0 \times 215 \times 2,1} = 4,1 \text{ года}$$

5.5. Внедрение радиаторных термостатов

Терморегулятор RTD (рис. 15; 16; 17) измеряет температуру помещения и автоматически регулирует подачу тепла. Он позволяет избежать перегрева помещений в переходной и другие периоды года и обеспечить минимально необходимый уровень отопления в помещениях. Он дает возможность экономить тепловую энергию, позволяет использовать свободное, «*бесплатное*» тепло (солнечное излучение, дополнительное тепло от людей и приборов), обеспечивает гидравлическое равновесие системы. Возможная экономия тепловой энергии от внедрения данного мероприятия составляет 1 (Н20% .

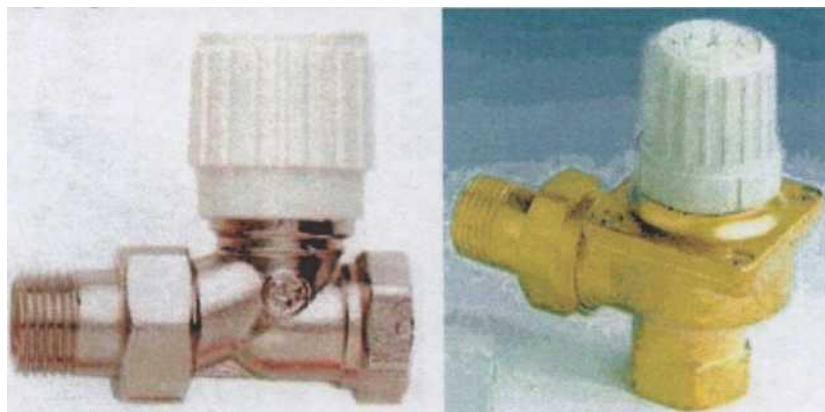


Рис. 15. Виды радиаторных термостатов

Термостаты отлично вписываются в любой интерьер, имеют приятный эргономичный дизайн и удобную настройку. Термостаты легко устанавливаются как в новых, так и в существующих системах отопления. Они приспособлены для эксплуатации в условиях Республики Беларусь, долговечны и не требуют профилактического обслуживания. После установки радиаторных терморегуляторов отпадает необходимость открывать окна для регулирования температуры в помещениях. Терморегуляторы будут постоянно поддерживать температуру в диапазоне от 6°C до 26°C на желаемом уровне с точностью +1°C. Радиаторные терморегуляторы гарантируют необходимое распределение воды по всей системе отопления. При этом даже самые удаленные радиаторы будут обеспечивать требуемую подачу тепла в помещении.

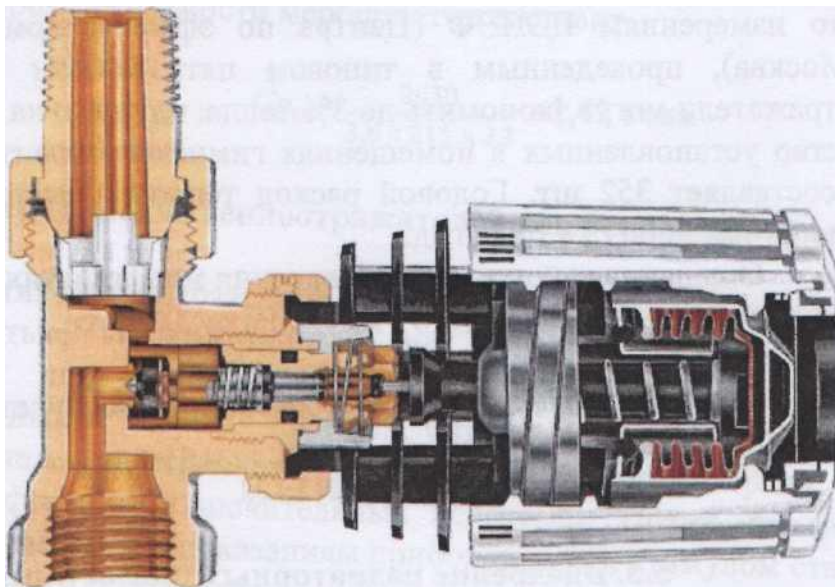


Рис. 16. Устройство радиаторного термостата Сокращая подачу «излишнего» тепла от отопительного прибора в периоды тепlopоступлений от солнечных лучей, людей, электробытовых устройств термостат исключает перегрев помещения, обеспечивая в нем комфортную температуру воздуха. Благодаря этому вложенные средства окупаются многократно: увеличивается экономия тепловой энергии, улучшается микроклимат в помещениях, а также упрощается монтаж и практически отсутствуют затраты на эксплуатацию.



Рис. 17. Пример установки радиаторного термостата Количество установленных в помещениях школы на «солнечной стороне» отопительных приборов типа М-140 составляет примерно 130 единиц (годовой расход тепловой энергии на отопление помещений здания составляет 669,28 Гкал/год). Ожидаемая экономия от внедрения мероприятия составит:

$247,2 \cdot 0,1 = 24,72$ Гкал/год, или 3,53 т у.т.

Годовой экономический эффект от внедрения данного мероприятия ЭФ, руб.

$\text{ЭФ} = \text{AQ} \cdot \text{Ст},$

$\text{ЭФ} = 5,9 \cdot 215 \cdot 1,98 = 2511,6$ руб./год.

Расчет капитальных вложений представлен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Размерность	Величина
Стоимость RTD	Сует	у.е.	18
Количество	N	ед.	130
Курс у.е.	Курс	руб/у.е.	2Д
Стоимость RTD	Сует	руб.	4914
Монтажные работы (20 %)	М	руб.	982,8
Итого капитальные вложения в данное мероприятие	КВЛ	руб.	5896,8

Срок окупаемости CP , лет; $CP = K / \text{ЭФ}$;

$CP = 5896,8 / 1593,8 = 3,7$ года.

5.6. Техничко-экономическое обоснование внедрения гелиоэнергетической установки

Гелиоустановки горячего водоснабжения на базе солнечных коллекторов предназначены для эффективного нагрева воды для бытовых целей солнечным излучением (рис. 18).



В качестве теплоносителя в плоских солнечных конвертерах используется вода. Чтобы нагреть один литр воды на один градус, необходимо затратить энергию в 4200 джоулей, что соответствует мощности в 1,16 ватта. Для расчета количества энергии принимаем это значение и верхнее значение температуры - -50°C . Поскольку холодная вода, поступающая в коллектор, имеет начальную температуру порядка $+10^{\circ}\text{C}$, мы получаем ту разницу температур, на которую необходимо нагреть воду:

$$50 - 10 = 40^{\circ}\text{C}$$

Коллектор следует расположить таким образом, чтобы угол наклона его примерно соответствовал географической широте местности, а ориентация была бы на юг. Возможны небольшие отклонения на юго-восток или юго-запад.

Для определения количества тепла, необходимого для нагрева 1 000 литров воды на 40°, применима формула:

$W = Q \times V \times Tr = 1,16 \times 1000 \times 40 = 46400$ ватт. Теперь остается вычислить площадь гелиевого коллектора. По таблицам метеорологов для данной местности количество энергии Солнца, которое получает здесь один квадратный метр поверхности составляет около 1000 ватт. Разделив вычисленное значение W количества энергии на 1000 ватт, мы получим искомую площадь коллектора:

$46400/1000 = 46,4\text{ м}^2$ Для нагрева 1000 л/сутки горячего водоснабжения до температуры 50° необходимо выбрать 24 панели с площадью 2м² каждая. По данным различных сайтов стоимость панелей в зависимости от производителя может варьировать от 400 до 1100 рублей.

Ожидаемая экономия от внедрения мероприятия составит: 73,09 Гкал
АЭ = 73,09 Гкал в год или **10,5 т у.т.**

Стоимость гелиоэнергетической установки с учетом СМР, проектных работ составит 15000 руб.

Простой срок окупаемости данного мероприятия будет равен:
 $C_{\text{срок}} = 15000 / (10,5 \times 215 \times 2,1) = 3,2$ года

5.7. Внедрение солнечных панелей (электростанции) для экономии электрической энергии

Проблема использования солнечной энергии, которая является предметом изучения отдельных исследователей, сегодня привлекает пристальное внимание всей общественности (государственных деятелей, ученых, журналистов). Выработка электроэнергии при помощи электростанций на солнечных батареях используется сегодня практически во всем мире и масштабы использования электроэнергии солнечных батарей все время растут. Этому способствуют множество факторов, основными из которых являются использование альтернативных (возобновляемых) источников энергии, которые в последнее время приобретают все большую актуальность и полное отсутствие каких-либо движущихся частей, благодаря чему срок их службы практически не ограничен. Электростанции на солнечных элементах постоянно совершенствуются. Сегодня они могут использоваться как дополнительные источники электроснабжения, работающие совместно с другими или полностью автономные. Для расчета автономной солнечной электростанции требуется определение номинальной мощности солнечных модулей, их количества, ёмкости аккумуляторных батарей, мощностей инвертора и контроллера заряда-разряда. При этом необходимыми данными для расчета мощности автономной солнечной электростанции являются: географическое расположение, суммарная мощность и примерное время работы каждого электропотребителя. Данные вопросы в доступной литературе освещены недостаточно полно, поэтому разработка методики расчета мощности автономных солнечных электростанций и ее элементов, является актуальной задачей.

Структура типовой солнечной электростанции довольно проста - основных элементов всего три (рис. 19):

— солнечная батарея, состоящая из фотоэлементов-полупроводников,

преобразует энергию солнца в постоянный электрический ток;

- специальный кабель минимизирует количество потерь энергии при передаче больших токов постоянного напряжения;

инвертор служит для преобразования постоянного тока в переменный в соответствии с условиями подключения. По типу подключения подразделяются на:

- автономные,
- соединенные с сетью.



рис.19 Солнечная электростанция

Конструктивно и территориально панели солнечных электростанций целесообразно устанавливать на плоских крышах зданий с ориентацией рабочей поверхностью на южную сторону, т.к. панели имеют незначительный вес, что при соответствующем архитектурном оформлении можно монтировать их на стенах технических этажей (на стенах чердаков), обращенных на южную сторону либо незначительно повернутых в ту или иную сторону. При этом необходимо обеспечить устойчивость к ветровым нагрузкам всей механической конструкции. Инверторы и иную аппаратуру следует располагать в специально оборудованных помещениях.

Так как электроэнергию невозможно произвести больше чем потребляется, а мощность электростанции рассчитывается исходя из среднего потребления, аккумуляторные батареи нивелируют пики нагрузки и выработки электроэнергии. Контролер отслеживает и ограничивает выработку электроэнергии при максимальных облучениях панелей, что приводит к работе электростанции в режиме холостого хода, тем самым, уменьшая КПД установки в целом. Это является существенным недостатком автономных солнечных электростанций, приводящим к увеличению их срока окупаемости.

Расчет солнечной батареи:

Суммарная мощность подключаемого освещения 17102 Вт*ч. Напряжение 24В.

Необходимая емкость составляет $(17102/24) - 713 \text{ А*ч}$.

Количество часов работы - 4.

Общая емкость $(4*713) - 2852 \text{ А*ч}$.

Допускаемый коэффициент преобразования (потери) - 1,2.

Итого: $2852*1,2 - 3422,4 \text{ А*ч}$

АКБ не рекомендуется разряжать более чем на 75%.

Тогда общая емкость АКБ составит: $3422,4/75*100 - 4563,2 \text{ А*ч}$.

Т.е. в данном случае с запасом нужно использовать 23 АКБ емкостью 200А*ч.

Годовая генерация составит 16499 кВтч/год											
Генерация по месяцам, кВт											Гч/сутки
Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
5.77	18.96	39.32	63.00	85.10	93.73	91.87	71.90	43.37	18.74	5.50	3.42

Из приведенных расчетов солнечных батарей видно, что для круглогодичного варианта энергоснабжения с энергопотреблением в 16499 Вт*ч в течение 4 часов будет достаточно одного солнечного модуля мощностью 265-280Вт.

Возможный резерв экономии составит **2,0 т у.т.**

Стоимость устройства автономной солнечной электростанции составляет 8658 рублей.

Простой срок окупаемости данного мероприятия будет равен:

$C_{\text{срок}} = 8658 / 2,0 * 215 * 2,1 = 9,6$ года

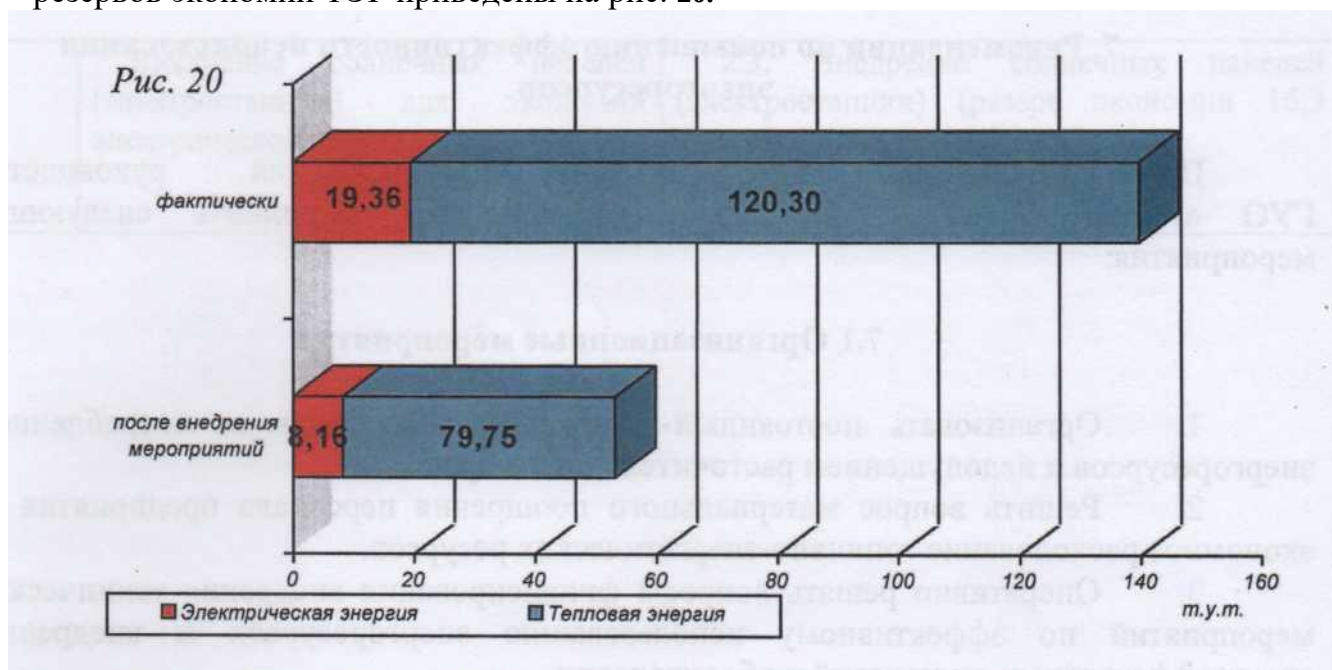
6. Выводы

По результатам энергетического обследования ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска» можно сделать следующие выводы:

1. В учреждении имеется значительный потенциал для модернизации осветительного и теплоиспользующего оборудования, а также тепловой реабилитации здания.

2. В ходе обследования выявлены резервы экономии энергоресурсов в количестве 86,53 т у.т./год, при годовом потреблении всем предприятием 139,66 т у.т./год., что в процентном соотношении составляет 61,9%.

Анализ потребления ТЭР до и после проведения рекомендаций по реализации резервов экономии ТЭР приведены на рис. 20.



7. Рекомендации по повышению эффективности использования энергоресурсов

По результатам энергетического обследования руководству ГУО «Гимназия №7 г. Витебска» рекомендуется выполнить следующие мероприятия:

7.1. Организационные мероприятия

1. Организовать постоянный оперативный контроль за потреблением энергоресурсов и недопущением расточительного их расхода.
2. Решить вопрос материального поощрения персонала предприятия за экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.
3. Оперативно решать вопросы финансирования внедрения технических мероприятий по эффективному использованию энергоресурсов и внедрению энергоэффективных технологий и оборудования.

7.2. Рекомендации

№ п/п	Выявленные резервы экономии и потери энергоресурсов	Предлагаемые мероприятия
1	Экономия тепловой энергии за счет термореновации ограждающих конструкций зданий; Утепление кровли; Замена окон на энергоэффективные; Внедрение теплоотражателей для отопительных радиаторов; Внедрение термостатических клапанов для отопительных радиаторов; Внедрение гелиоэнергетической установки для нужд горячего водоснабжения.	1.1. Провести термореновацию ограждающих конструкций здания ГУО, (резерв экономии 122,4 Гкал, или 17,5 т у.т); 1.2. Провести утепление кровли (резерв экономии 172,3 Гкал, или 24,6 т у.т); 1.3. Замена окон на энергоэффективные (резерв экономии 120,24 Гкал, или 17,2 т у.т); 1.4. Внедрить теплоотражатели для отопительных радиаторов помещений (резерв экономии 13,9 Гкал, или 2,0 т у.т); 1.5. Внедрить термостатические клапаны для отопительных радиаторов помещений (резерв экономии 24,7 Гкал, или 3,53 т у.т); 1.6. Произвести внедрение гелиоэнергетической установки для нужд ГВС (резерв экономии 73,09 Гкал, или 10,7 т у.т).
2	Экономия электрической энергии за счет замены светильников на энергоэффективные светодиодные; Автоматизация освещения мест общего пользования;	2.1 Произвести замену светильников на энергоэффективные светодиодные (резерв экономии 55,3 тыс. кВт.ч./год, или 6,8 т у.т.); 2.2 Произвести установку выключателей фото-шумовых ФШВ (резерв экономии 19,5 тыс. кВт.ч./год, или 2,4 т у.т.);

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» № 239 З. - Введ. 15.01.2015.
2. Положение о проведении энергетического обследования предприятий, учреждений и организаций. Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18.03.2016 г. №216.
3. Электротехнический справочник: В 3-х т.Т.3: В2 кн. Кн 2. Использование электрической энергии/Под общ. ред. профессоров МЭИ (гл. ред. И.Н.Орлов) и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 616с.
4. ТКП 45-2.04-43-2006 Строительная теплотехника.
5. Кнорринг Г.М. Осветительные установки. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1981.-288с.
6. Кузнецов Б.В. Расчеты экономии электроэнергии. - Мн.: Беларусь, 1983. - 80с.
7. Плюто М.В., Клавсуть Р.В. Рациональное использование электрической и тепловой энергии. - Мн.: Полымя, 1983, - 125с.
8. ТКП 45-2.04-153-2009. Естественное и искусственное освещение.
9. А.П. Мезенцев. Основы расчета мероприятий по экономии тепловой энергии и топлива. -Л: Энергоатомиздат.

А К Т
разграничения балансовой принадлежности тепловых сетей
и эксплуатационной ответственности сторон

г. Витебск

9 ноября 2011 года

Мы, нижеподписавшиеся, представитель РУП "Витебскэнерго" филиал ВИТЕБСКИЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ в лице главного инженера В.Д.Нестерова, представитель потребителя ОО Администрации Первомайского района в лице начальника отдела Кривоносов И.И., действующего на основании _____, представитель государственного предприятия "ВПК и ТС" в лице главного инженера Гуля И.В. составили настоящий акт на предмет определения границы раздела балансовой принадлежности тепловых сетей и эксплуатационной ответственности сторон теплоустановки потребителя, находящейся по адресу:

здание УО "Государственная гимназия №7" по пр-ту Победы 29-а

Границы раздела устанавливаются следующими:

1. По балансовой принадлежности:

1.1. Между ОО Администрации Первомайского района и ГП "ВПК и ТС".

Граница раздела - наружная стена здания.

Тепловые и горячеводные сети после ЦТП до наружной стены здания гимназии - на балансе ГП "ВПК и ТС".

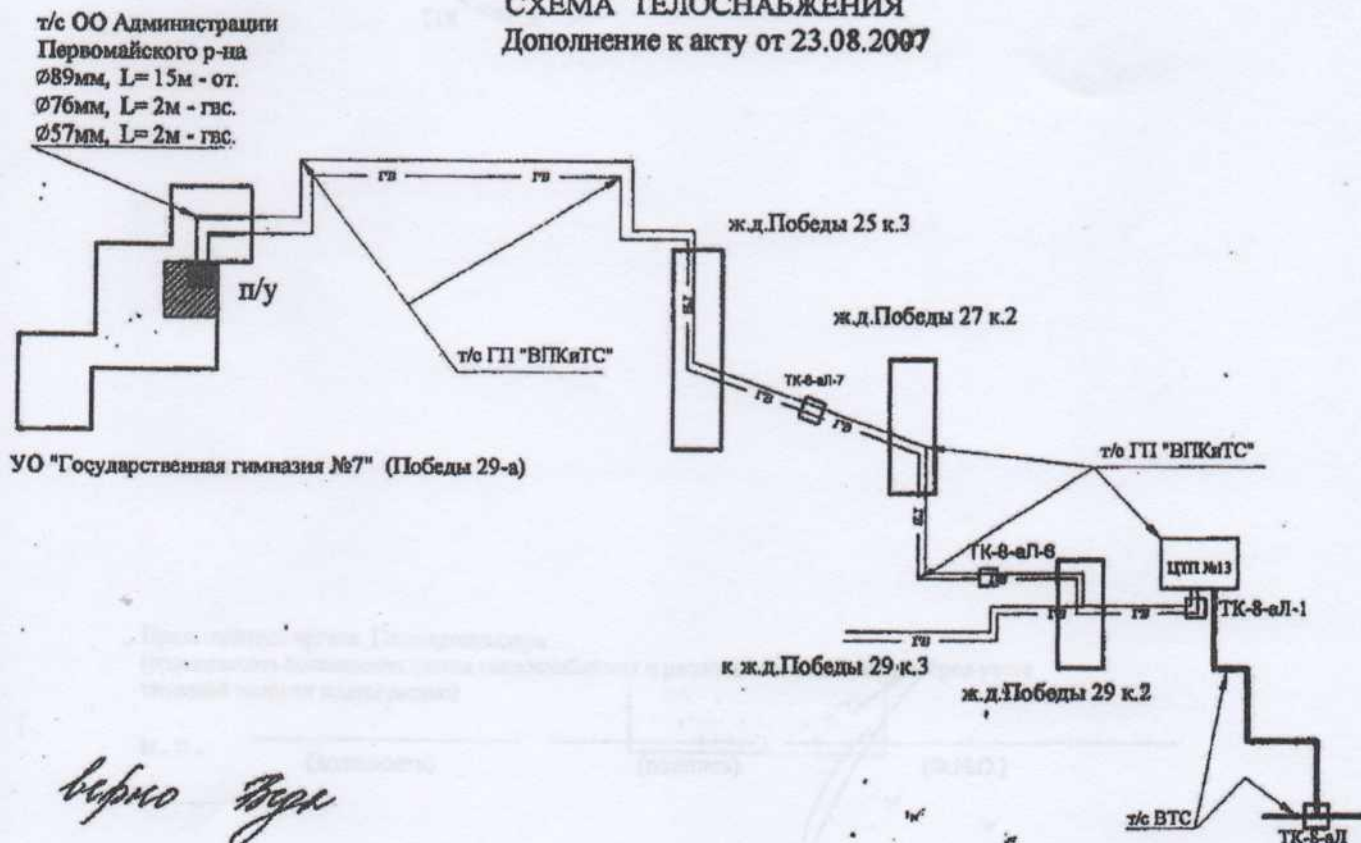
Внутренние сети на балансе ОО Администрации Первомайского района

1.2. Между ВТС и ВПК и ТС.

Граница раздела - наружная стена ЦТП №13.

ЦТП - на балансе ГП "ВПК и ТС".

СХЕМА ТЕЛОСНАБЖЕНИЯ
Дополнение к акту от 23.08.2007



Витко Витко

А К Т

Примечание:

1. Границы раздела на схеме обозначаются:
2. При изменении схемы теплоснабжения потребителя и границ раздела акт подлежит переоформлению.
3. Доверенность на подписание акта хранится в энергоснабжающей организации.
4. На схеме теплоснабжения указываются: диаметр и длина трубопроводов, места установки приборов учета.
5. Акт составляется в 4-х экземплярах (по 1 экз. - потребителю, теплоисточнику или тепловым сетям, Энергосбыту и Энергоснабжению).
6. Акт действителен при подписании всеми заинтересованными сторонами.



Представитель Энергоснабжающей
организации
главный инженер
(должность)

РУП "Витебскэнерго" филиал Витебские тепловые сети

(подпись)

Нестеров В.Д.
(Ф.И.О.)

Представитель потребителя

Отдел образования Администрации Первомайского района г.Витебска

начальник
М. П. (должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

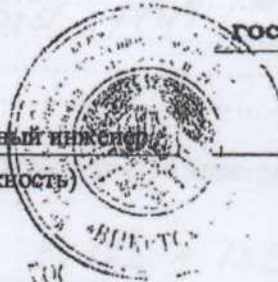
Представитель

государственное предприятие "ВПКиТС"

главный инженер
М. П. (должность)

(подпись)

Гуль И.В.
(Ф.И.О.)



Представитель органа Госэнергонадзора
(правильность составления схемы теплоснабжения и расположения на ней приборов учета
тепловой энергии подтверждаю)

М. П. (должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

А К Т

разграничения балансовой принадлежности электросетей и эксплуатационной ответственности сторон

« 26 » января 2006 год.

Город Витебск

Мы, нижеподписавшиеся, представитель Витб. гор РЭС
(наименование РЭС)
в лице Сергея В.В. и представитель потребителя ООО Жервасисское р/и
в лице Ильин В.А., действующего на основании доверенности №

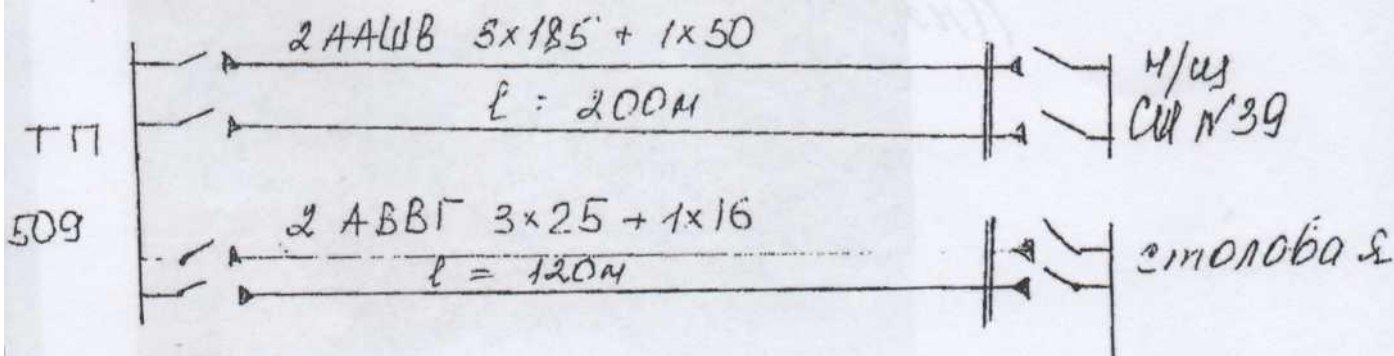
от 200 г., составили настоящий акт на предмет определения границ балансовой принадлежности электросетей и эксплуатационной ответственности сторон электроустановки потребителя СИ № 39, находящейся по адресу пр-т Победы, 29А

В соответствии с п. 2.1, 2.2 Положения о присоединении электроустановок потребителей электроэнергетики к электрическим сетям энергосистемы границы раздела устанавливаются следующие:

1. По балансовой принадлежности.

- 1) ТП-509 и 4 КЛ-0,4 кВ. РЭС № 1/и СИ № 39 углубного корпуса и столбовой не балансовой ВГРЭС
- 2) 4/и и внутреннее оборудование по балансу первичной РЭС

Схема питания электроустановки



2. По эксплуатационной ответственности сторон.

Граница эксплуатационной ответственности устанавливается на кабельных линиях от столбовой и 4/и СИ № 39.

Примечание:

1. Границы на схеме обозначаются, балансовой принадлежности – красной линией. Эксплуатационной ответственности – синей линией.
2. При изменении схемы питания потребителя границ, балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон, акт подлежит пересоставлению.
3. Доверенность потребителя на подписание акта разграничения хранится в электросетях.
4. На схеме питания и установки указываются места установки приборов учета, параметры силовых и измерительных трансформаторов и ЛЭП.
5. Все ранее составленные акты отменяются.

Подписи:

Представитель электросетей

Представитель потребителя

Правильность составления схемы, размещения приборов учета и трансформаторов и ЛЭП подтверждаю.

Инспектор энергонадзора

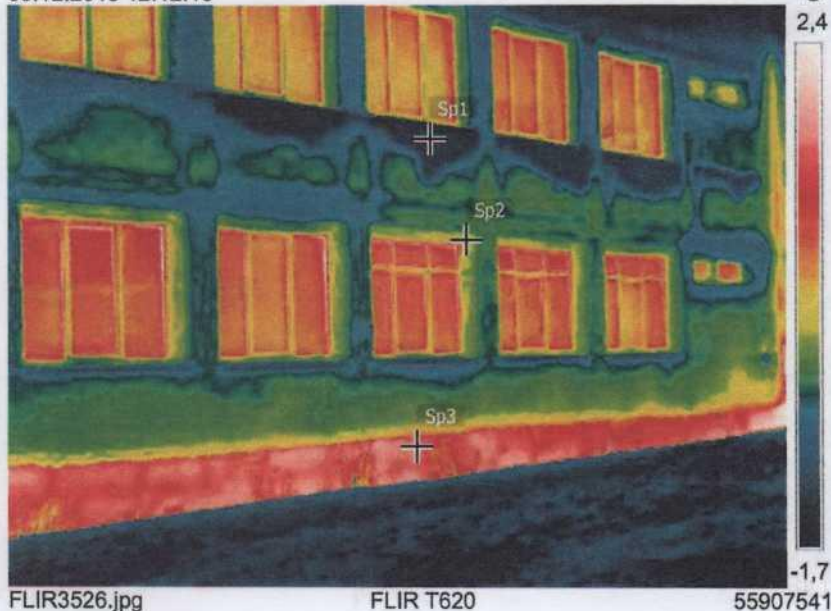
(Ф.И.О., подпись)

ЭНЕРГОНАДЗОР
Инспектор
Илапак И.И.



ГУО "Гимназия № 7 г.Витебска"

30.12.2019 12:12:19



FLIR3526.jpg

FLIR T620

55907541

Измерения

Sp1	-1,4
Sp2	0,3
Sp3	1,6

Параметры

Коэффициент излучения	1
Отраж. темп.	23 °C

Географическое расположение

Компас	C3
Расположение	N 55° 9' 53,95", E 30° 13' 0,75"

<http://maps.google.com?z=17&l=k&q=55.1650,30.2169>

30.12.2019 12:12:19



FLIR3526.jpg

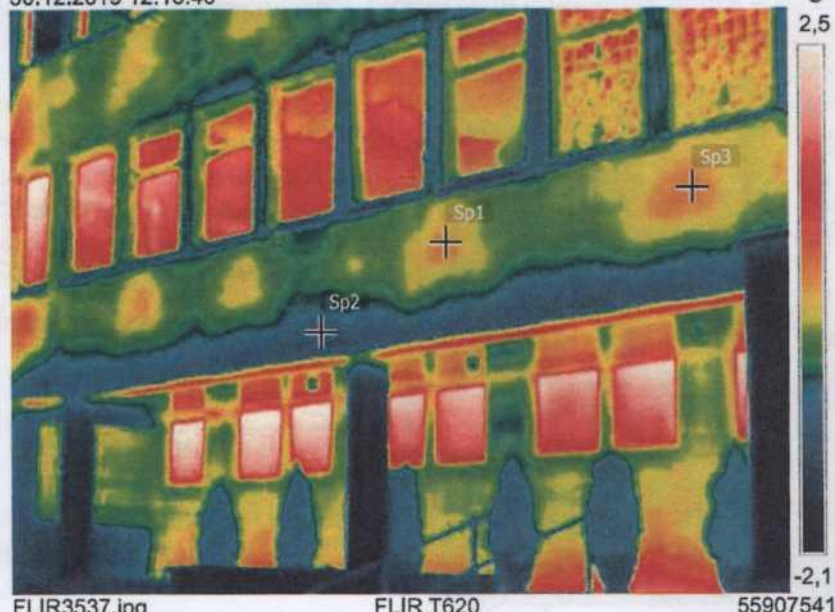
FLIR T620

55907541



ГУО "Гимназия № 7 г.Витебска"

30.12.2019 12:18:46



FLIR3537.jpg

FLIR T620

55907541

°C

2,5

-2,1

Измерения

Sp1	0,4
Sp2	-0,9
Sp3	0,7

Параметры

Коэффициент излучения	1
Отраж. темп.	23 °C

Географическое расположение

Компас ЮВ

30.12.2019 12:18:46



FLIR3537.jpg

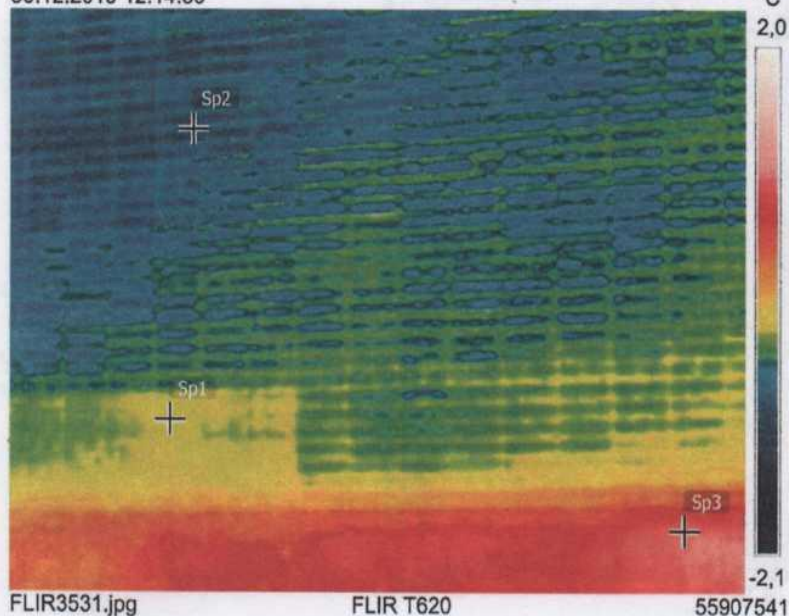
FLIR T620

55907541



ГУО "Гимназия № 7 г.Витебска"

30.12.2019 12:14:59



Измерения

Sp1	-0,2
Sp2	-0,8
Sp3	1,0

Параметры

Коэффициент излучения	1
Отраж. темп.	23 °C

Географическое расположение

Компас	Ю
Расположение	N 55° 9' 55,62", E 30° 12' 59,41"
http://maps.google.com/?z=17&l=k&q=55.1655,30.2165	

FLIR3531.jpg

FLIR T620

55907541

30.12.2019 12:14:59



FLIR3531.jpg

FLIR T620

55907541



ГУО "Гимназия № 7 г.Витебска"

30.12.2019 12:10:10



°C
2,5
-2,0

Измерения

Sp1	-0,5
Sp2	0,2
Sp3	1,1

Параметры

Коэффициент излучения	1
Отраж. темп.	23 °C

Географическое расположение

Компас	ЮЗ
Расположение	N 55° 9' 55,77", E 30° 13' 4,48"
http://maps.google.com/?z=17&t=k&q=55,1655,30.2179	

FLIR3522.jpg

FLIR T620

55907541

30.12.2019 12:10:10



FLIR3522.jpg

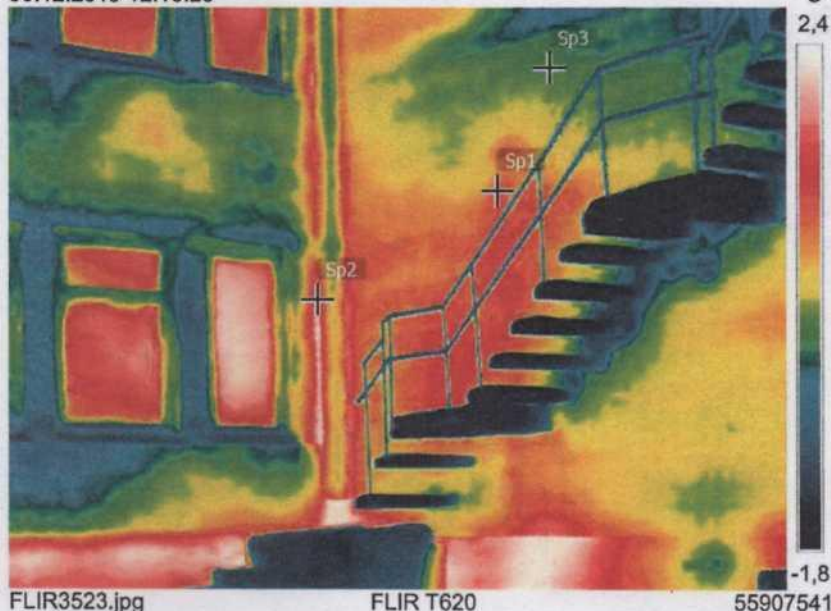
FLIR T620

55907541



ГУО "Гимназия № 7 г.Витебска"

30.12.2019 12:10:29



FLIR3523.jpg

FLIR T620

55907541

Измерения °C

Sp1	1,1
Sp2	1,8
Sp3	0,1

Параметры

Коэффициент излучения	1
Отраж. темп.	23 °C

Географическое расположение

Компас СЗ

Расположение N 55° 9' 55,57", E 30° 13' 4,45"

<http://maps.google.com?z=17&t=k&q=55.1654,30.2179>

30.12.2019 12:10:29



FLIR3523.jpg

FLIR T620

55907541