**ХАРКІВСЬКИЙ ЛІЦЕЙ № 107**

**ХАРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

***Конкурс «Харків – місто перспективи»***

***Номінація «Школа та громада: грані партнерства»***

**СТВОРЕННЯ НА БАЗІ ХАРКІВСЬКОГО ЛІЦЕЮ № 107**

**ЗОНИ ДЕМОНСТРАЦІЇ МОЖЛИВОСТЕЙ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШЛЯХОМ РОЗРОБКИ**

 **І ВПРОВАДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ**

**З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ РОЗРОБОК**

**І ТЕХНОЛОГІЙ**

 **Роботу виконала**:

Солодовнікова Наталія Олександрівна,

учениця 10-А класу Харківського ліцею № 107 Харківської міської ради Харківської області

**Керівник:**

Овсяннікова Олена Олександрівна, учитель фізики Харківського ліцею № 107 Харківської міської ради Харківської області, спеціаліст першої кваліфікаційної категорії

Харків – 2014

**ВСТУП**

 *Як відомо, драконів не існує. Ця примітивна констатація може задовольнити лише розум простака , але аж ніяк не вченого ... Є три типи драконів - нульові, уявні і негативні. Всі вони, як було сказано, не існують, проте кожен тип - на свій особливий манер.*

*Станіслав Лем*

Нам дуже пощастило. Ми живемо в цікаву епоху, коли традиційні природні ресурси закінчуються, а відповідної заміни ще не придумали. Саме від нас залежить не тільки життя суспільства, але і його смерть. Традиційні джерела енергії, на яких тримається весь світ, вичерпаються, їх вартість тільки зросте, що підтверджується економікою останніх десятиліть. Різкий перехід на популярні альтернативні джерела енергії може привести до краху світової економіки. Бездіяльність з ще більшою ймовірністю закінчиться загибеллю планети. Якщо проаналізувати поширені способи одержання енергії , що використовуються в даний час, то видно певна закономірність: кінцевим продуктом усього ланцюга енергетичних перетворень, в сучасних способах отримання енергії, є речовина. Причому, це кінцева речовина стає, як правило, більш небезпечною для біосфери, ніж вихідний енергоносій. Вже давно запрограмовані люди слухняно знищують планету Земля найрізноманітнішими способами. Дійшли до несамовитості активісти намагаються забруднити все, що може забруднитися, винаходячи не тільки нові джерела енергії, а й організації по боротьбі з самими собою. А мирні жителі вже звиклися з думкою про кінець світу. Більш того, шлях апокаліпсису вважається, мало єдино можливим. А чи так це?

**ОБГРУНТУВАННЯ АДЕКВАТНОСТІ МОДЕЛІ**

У ході практичної роботи було розглянуто використання індивідуального джерела енергії і сонячних колекторів, способи економії шляхом контролю кількості споживаної електрики і тепла. Вибір обґрунтований у першу чергу обмеженістю можливостей, обумовлених відсутністю природних умов (наприклад, для використання вітрових установок), можливостей використання багатьох технологій (грошові, політичні проблеми і т.п.) і, власне, через брак налагоджених розробок циклів забезпечення споживача енергією[ 32 , 33 ].

**АНОТАЦІЯ ПРОЕКТУ**

**1. Актуальність проекту**

Даний проект спрямований на вирішення актуальної для країни в цілому та органів місцевого самоврядування, зокрема доведеною вище проблеми енергозабезпечення і нераціонально великих витрат енергоносіїв на об'єктах бюджетної сфери, у тому числі в навчальних закладах. Стійка тенденція до зростання тарифів на енергоносії, яка негативно впливає на обсяги фінансування місцевих соціальних програм, посилює актуальність вирішення проблеми.

**2. Цілі проекту**

* виявити потенціал можливого енергозбереження за рахунок контролю обліку , застосування сучасних енергозберігаючих технологій;
* знизити витрати на енергозабезпечення навчального закладу;
* впровадження проектів оснащення енергоємних об'єктів бюджетної сфери сучасним обладнанням з використанням новітніх технологій;
* вивчення можливості та доцільності використання альтернативних джерел енергії для бюджетної сфери району, міста.

**3. Реальність реалізації проекту**

Даний проект відповідає вимогам сучасної політики держави з енергозбереження та ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, зокрема Указу Президента України від 28.02.2008 № 174 / 2008 «Про невідкладні заходи щодо забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів».

Обраного навчального закладу бере активну участь у популяризації питань енерго- та ресурсозбереження та екологічної безпеки.

У якісних комунальних послугах, а саме, тепло- енергопостачанні зацікавлені всі бюджетні організації та населення, яке користується їх послугами. Крім того, в інтересах територіальної громади, знижуючи витрати бюджетних організацій за спожиті енергоносії, направляти вивільнені кошти на розвиток території, реалізацію необхідних соціальних програм. До виконання планується залучення команди професіоналів.

**Матеріали і дослідження, на яких базується проект**

**Технічна характеристика будинку ліцею**

Технічні характеристики будівлі ліцею та результати зібраної інформації по споживанню теплоенергії представлені в Додатку 1 .

**Енергетичне обстеження Харківського ліцею № 107**

У результаті проведення теплотехнічного обстеження ліцею виявлено:

1. Стан огороджувальних конструкцій будівлі задовільний , надлишкової інфільтрації за рахунок тріщин та інших нещільностей не виявлено. Необхідно відремонтувати вимощення в зоні прилягання до фундаменту практично по всьому периметру будівлі, а також призвести профілактичний ремонт вікон , забезпечивши щільне прилягання стекол до рам (Додаток 2 ) .

2. Відсутня управління раціональним споживанням теплоенергії на опалення та гаряче водопостачання, що призводить до зайвого споживання теплоенергії, додатковим нераціональним витратам коштів, створення дискомфортних умов у класах. Підвищені витрати на гаряче водопостачання, пов'язані з низькою температурою гарячої води на вході і неконтрольованого витрати за категоріями споживачів. Рекомендується встановити індивідуальний тепловий пункт з контролером по температурі зовнішнього повітря, контуром гарячого водопостачання з рециркуляцією. Також встановити індивідуальний лічильник на гарячій воді для харчоблоку з метою зниження ненормативних і невиробничих витрат гарячої води та організації контролю. (Додаток 3) .

3. Для зниження витрат на гаряче водопостачання і прилучення школярів до використання поновлюваних джерел енергії пропонується в період з квітня по жовтень встановити на даху будівлі геліоколектора, бак акумулятор, арматуру і пов'язати її, роботу з ІТП. Це дозволить значно знизити витрати на теплоспоживання, а сама установка буде використана як база для проведення лабораторних занять учнів і проведення семінарів для викладачів. Однак, враховуючи значні витрати на установку геліоколекторів пропонується встановити часткове їх кількість порядку 10м2, що дозволить отримувати до 600 літрів гарячої води на добу і забезпечити для школярів вивчення можливого використання сонячної енергії. Крім того, пропонується встановити один колектор з фотоелементами для отримання електроенергії за рахунок сонячної радіації та вивчення роботи з перетворення сонячної радіації в електроенергію , використовуючи його як джерело світла в кабінеті фізики. Вартість такої установки в комплекті з перетворювачем і акумуляторами коштує близько 30 000 грн. (Додаток 4) .

4 . Враховуючи наявність в школі теплиці, для забезпечення її тепловою енергією та створення демонстраційного проекту для школярів пропонується встановити тепловий насос типу земля-вода потужністю 5кВт. Незважаючи на високий термін окупності (від 4-х до 8-и років) встановлення такого обладнання дозволить значно розширити уявлення учнів про нетрадиційні способи виробництва енергії та ряді фізичних принципів перетворення видів енергії. (Додаток 5) .

5. Повна заміна вікон на металопластикові дозволяє знизити споживання тепла на 5,5 %, проте термін окупності цієї пропозиції досить тривалий. Аналогічно, з метою скорочення споживання теплоенергії можливе застосування теплоізоляційних матів. Але, враховуючи конструкцію огороджувальних конструкцій, що складається з великих зон скління, цей захід не дасть істотного економічного ефекту.

**Опис та соціально - економічний аналіз проблеми , на вирішення якої спрямовано проект**

Коротка інформація про адміністративно-територіальній одиниці викладена в Додатку 6.

**Детальний опис проекту**

**Визначення проблематики**

Дефіцит бюджетних коштів на розвиток соціальної, гуманітарної сфери, в тому числі на освіту.

Значні витрати бюджетних коштів на оплату спожитих енергоносіїв. Всі енергозберігаючі заходи зводяться, в основному, до підготовки до осінньо - зимового періоду.

Економічні аспекти вирішення проблеми проектним способом:

 Зниження обсягів енергоспоживання в бюджетній сфері району;

 Можливість регулювання кількості спожитих енергоносіїв у навчальному закладі відповідно до санітарних норм;

 Продовження терміну експлуатації внутрішніх систем тепло-, електропостачання , інженерного обладнання ліцею № 107;

 Значна економія бюджетних коштів району;

 Збільшення обсягів фінансування невідкладних соціальних програм за рахунок скорочення витрат на споживання енергоресурсів;

 Підвищення якості навчального процесу, формування у підростаючого покоління дбайливого ставлення до природних ресурсів.

 **Технологія досягнення цілей**

План реалізації проекту представлений у Додатку 7.

Створення робочої групи проекту (команди фахівців). До роботи над проектом можливо залучити фахівців районної ради, фахівців у галузі енергоменеджменту - вчені Національного технічного університету «ХПІ» та організації, з якими співпрацює ХЛ № 107 при підготовці та проведенні заходів «Тижня енергоефективності» напередодні опалювального сезону (ТОВ «Саторі», ЧФ «Рафіна», ТОВ «Світлові технології - Україна») (Додаток 8) .

План-графік реалізації заходів проекту представлений у Додатку 8 .

**ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТУ**

Реалізація проекту дозволить скоротити витрати бюджетних коштів на проектному об'єкті, а згодом, поширивши досвід впровадження заходів ресурсозбереження на інших об'єктах бюджетної сфери, досягти значної економії. Пропозиції щодо заходів проекту базуються на технічних та економічних розрахунках. Результати проекту можуть бути поширені серед міст Харківської області та на загальнодержавному рівні.

Поширення досвіду реалізації даного проекту вплине на розвиток комунальної інфраструктури в напрямку впровадження енергозберігаючих заходів. До енергозбереження все більш залучатимуться підприємницькі структури, які можуть пропонувати свої послуги в цій галузі. Їх коло з часом розшириться, що сприятиме розвитку місцевого підприємництва. Втілення проекту вплине на подальше формування місцевої політики в галузі енергозбереження. Процеси впровадження енергозберігаючих заходів у районі, в місті мають бути активізовані. Даний проект спрямований на вирішення проблем енергозбереження в бюджетній сфері, у тому числі за рахунок використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

**ВИСНОВКИ**

*Засоби у нас є. У нас розуму не вистачає .*

*Кіт Матроскін, м / ф «Зима в Простоквашино »*

У роботі зроблена спроба комплексного аналізу стану і тенденцій розвитку енергетичної галузі.

На основі доступних статистичних даних зроблено дослідження і систематизація факторів, що впливають на стан енергетики України .

Структурування факторів впливу, дозволило розробити систему критеріїв і оцінок , необхідних для прийняття рішення при плануванні розвитку енергетичної галузі.

У ході дослідження виявлено:

 Вплив політичного чинника у визначенні майбутнього енергетики не тільки України, а й в усьому світі.

 Згубність ситуації, що склалася, неспроможність і помилковість систем і критеріїв вибору пріоритетних джерел енергії.

 Актуальність вирішення проблеми енергозабезпечення і потреба в нових революційних технологіях.

 Необхідність індивідуального підходу при виборі відповідного виду енергетики не тільки в масштабі країни, але й окремих міст.

Підводячи підсумки виконаної роботи, можна скласти таку картину. Враховуючи прогнози про кінцівки викопного палива, можна сказати, що найбільш ймовірно в критичній ситуації на зміну прийде атомна енергетика, як найбільш розвинена альтернативна галузь. Саме цей вид енергетики в даній ситуації може скласти основну частину світового енерговиробництва. Але в той час, коли, здавалося б, Україна в змозі забезпечити свою незалежність і безпеку, все штучно гальмується політикою. Саме розвиток ядерної енергетики сповільнюється всім, чим тільки можна: безглузді акції протесту «захисників» природи , геополітикою та економікою, поспішними реформами, що приводять до зупинок енергоблоків. Наша країна могла б зробити ставку на вдосконалення альтернативної енергетики , щоб розробити повноцінний виробничий цикл.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Горьковский П. Запрещенный Тесла. (Рассекреченная история). — М.: Эксмо: Яуза, 2010. — 256с.

2. Рош П. «Теория относительности принадлежит Ф.Линдеману» (перевод В. Йендрек). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.whiteworld.ru>

3. Пайс А. Научная жизнь и деятельность А.Эйнштейна. — М.: Наука, 1989. — 586с.

4. Кульбицкий А. Три цвета времени. — М.: Молодая гвардия, 1970. — 306с.

5. Родионов В. Г. Место и роль мирового эфира в истинной таблице Д. И. Менделеева // ЖРФМ Русского Физического Общества. – 2001. – №1-12. – С.37-51.

6. Кільницький О. «Енергоатом» заважає атомній енергетиці». «Економічна Правда» — 12 квітня 2013. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/publications/2013/04/12/370621/>

7. Менделеев Д. И. Попытка химического понимания мирового эфира — С.-П.: Типо-литография М.П. Фроловой. Галерная ул., д. № 6, 1905. — С. 40.

8. «Основы химии». VIII изд. — С.-П.: Типо-литография М.П. Фроловой. Галерная ул., д. № 6, 1906. — 613с.

9. Носков А.С., Савинкина М.А., Анищенко Л.Я. Воздействие ТЭС на окружающую среду и способы снижения наносимого ущерба. — Новосибирск: ГПНТБ СО АН СССР, 1990. — С.177.

10. Данные Министерства образования энергетики и угольной промышленности за 2011 год. [Электронный ресурс]. ⎯ Режим доступа: http://www.mpe.kmu.gov.ua

11. Світ атомної енергетики / С.В. Барбашев, Р.Г. Зібницький, С.О. Шимчев; за ред. д-ра техн. Наук Барбашева С.В. — Одеса: Астропринт, 2012. — 144 с.

12. Основы современной энергетики: Курс лекций для менеджеров энергетических компаний. В двух частях / Под ред. чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. Часть 1. Современная теплоэнергетика / Трухний А.Д., Макаров А.А., Клименко В.В. — М.: Изд-во МЭИ, 2002. — 368с.

13. Інформаційно-Аналітичний Бюлетень КМУ от 22.11.2013 [Электронный ресурс]. ⎯ http://www.ru.info-kmu.com.ua/2013-11-22-000000pm.pdf‎

14. Плакиткин Ю. А. Мировой кризис и закономерности развития мировой экономики и энергетики XXI века. //Личность и культура, № 4-август 2009. — С.4-10, № 5-октябрь 2009, С.12-16, № 6-декабрь 2009. — С.10-14.

15. Энергетическая революция: проблемы и перспективы мировой энергетики. [Электронный ресурс]. ⎯ <http://www.igso.ru/articles.php?article_id=400>

16. Nuclear Fuel Cycle and Reactor Strategies: Adjusting to New Realities. — IAEA, Vienna, 1997.

17. Takakazu Takizuka et al. Dedicated accelerator-driven system for nuclear waste transmutation. / 3rd International Conference on Accelerator Driven Transmutation Technologies and Applications, June 7-11, 1999, Praha, Czech Republik.

18. Эрдманн Г. Пути развития энергетики в XXI в. // Пробл. теории и практики упр. – 2002. – № 3. – С. 48–53.

19. Канарейкин А. Газета «Энергетика и промышленность России», № 01-02 (189-190) январь 2012 года. [Электронный ресурс]. ⎯ <http://climatechange.ru/node/649>.

20. Горкин А. Энциклопедия «Техника». — М.: Росмэн. 2006. — с.688.

21. Кириллин В. А., Шпильрайн Э. Э. «Перспективы солнечных электростанций». — М.: Вестник РАН, 1989. — С.51-56.

22. Мхитарьян Н.М. Гелио-энергетика системы технологии применения. — К.: Наукова думка, 2002. — С.315.

«ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ».

23. <http://www.wwf.ru/resources/news/article/11501>

24.<http://economics.lb.ua/state/2013/05/27/201745_chp_amerikanskim_yadernim_toplivom.html>

**Додаток 1**

Технічна характеристика будинку ліцею

• Ліцей розташований в 522 мікрорайоні м. Харкова за адресою: вул. Барабашова , 38 Б.

• Рік введення в експлуатацію 1978

• Будівельний об'єм 30783,6 м ³, у т.ч. підвал 732,9 м ³

• Питомий обсяг на одного учня 19,63 м ³.

• Ставлення будівельного об'єму до робочої площі - 4,24 .

• Площа забудови - 3420 м ² .

• Корисна площа - 7614,5 м ² .

• Площа скління - 2013 м2.

• Матеріал огороджувальних конструкцій:

Зовнішні стіни пеносіліката , щільністю 750 кг / м ³ , товщиною 250 мм.

Утеплювач - плитковий пеносіліката .

Перекриття - збірний залізобетон.

Покрівля - 4 -шаровий руберойд.

Опалення - централізоване від КП «Харківські теплові мережі» через ТРС . Температурний графік ТРС 150-70 ° С , підведення в будівлю ліцею за графіком 95-70 ° С. Гаряча вода для умивальників і їдальнею подається від системи централізованого гарячого водопостачання з температурою - 55 ° С.

Проектні теплові навантаження:

Опалювальна - 0,793 Гкал / год , вентиляційна - 0,393 Гкал / ч.

Гаряче водопостачання - 0,36 Гкал / ч.

Окремо стоїть теплиця - 62 тис.кал / ч.

Облік теплової енергії та гарячого водопостачання здійснюється двома лічильниками (окремо тепло і гаряча вода).

Проектний витрата теплоенергії на опалення - 1283,7 Гкал / рік.

Проектний витрата теплоенергії на гаряче водопостачання - 83,3 Гкал / рік.

Показання лічильників знімаються щодоби і фіксуються в спеціальних таблицях , які в кінці місяця передаються постачальнику тепла. Оплата здійснюється на підставі показань лічильника.

У підвалі школи розташована рамка і теплоенергія розподіляється окремими стояками на «молодшу школу», «старшу школу», «спортзал», «теплицю» і «гардероб» за допомогою засувок , що не дозволяє здійснювати ефективне регулювання витрати теплоносія . Холодна вода подається з міського водопроводу через лічильник обліку витрати води.**Табл. Покази теплової енергії ХЛ № 107**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Суммарное кол-во тепловой энергии Гдж** | **Суммарный объем теплоносителя, м2** | **Общее кол-во часов наработки теплосчетчика** | **Температура теплоносителя в подающем трубопроводе, 0С** | **Температура теплоносителя в обратном трубопроводе** | **Мгновенная тепловая мощность, КВт** | **Мгновенный расход теплоносителя, л/ч** |
| 15.12.11 | 1215,28 | 11968,20 | 2182,00 | 71,23 | 44,77 | 0,27 | 0,38 | 9,30 |
| 16.12.11 | 1253,25 | 12297,90 | 2235,00 | 67,29 | 27,11 | 0,10 | 0,38 | 8,40 |
| 19.12.11 | 1311,23 | 12848,20 | 2307,00 | 69,63 | 41,70 | 0,26 | 0,38 | 8,50 |
| 21.12.11 | 1357,87 | 13285,40 | 2353,00 | 72,20 | 41,65 | 0,25 | 0,38 | 7,50 |
| 22.12.11 | 1373,22 | 13408,80 | 2374,00 | 69,71 | 33,35 | 0,28 | 0,38 | 6,70 |
| 23.12.11 | 1401,30 | 13649,50 | 2460,00 | 74,22 | 45,86 | 0,30 | 0,38 | 9,50 |
| 12.01.12 | 1810,12 | 17199,80 | 2882,00 | 73,22 | 50,54 | 0,37 | 0,42 | 14,60 |
| 16.01.12 | 1902,43 | 18091,20 | 2972,00 | 75,40 | 35,59 | 0,23 | 0,42 | 4,70 |
| 19.01.12 | 1992,00 | 18824,80 | 3051,00 | 80,26 | 43,20 | 0,31 | 0,42 | 7,50 |
| 20.01.12 | 2022,17 | 19085,10 | 3072,00 | 80,50 | 48,99 | 0,35 | 0,46 | 10,40 |
| 23.01.12 | 2114,67 | 19866,10 | 3142,00 | 81,16 | 54,02 | 0,42 | 0,46 | 10,10 |
| 25.01.12 | 2200,24 | 20572,80 | 3194,00 | 89,65 | 57,54 | 0,49 | 0,49 | 13,20 |
| 27.01.12 | 2275,99 | 21131,50 | 3227,00 | 93,37 | 57,77 | 0,50 | 0,52 | 12,70 |
| 31.01.12 | 2458,08 | 22414,10 | 3339,00 | 94,94 | 58,95 | 0,52 | 0,53 | 13,00 |
| 06.02.12 | 2724,62 | 24293,20 | 3482,00 | 94,03 | 59,59 | 0,50 | 0,55 | 13,50 |
| 08.02.12 | 2807,26 | 24876,70 | 3527,00 | 93,07 | 58,87 | 0,50 | 0,55 | 13,60 |
| 13.02.12 | 2904,85 | 25570,40 | 3579,00 | 93,98 | 59,25 | 0,51 | 0,55 | 13,30 |
| 15.02.12 | 3038,94 | 26530,60 | 3651,00 | 93,14 | 58,73 | 0,52 | 0,56 | 13,70 |
| 20.02.12 | 3119,56 | 27159,00 | 3698,00 | 79,45 | 53,04 | 0,38 | 0,56 | 13,00 |
| 21.02.12 | 3291,89 | 28709,90 | 3813,00 | 84,86 | 55,53 | 0,45 | 0,56 | 13,30 |
| 22.02.12 | 3332,10 | 29058,60 | 3839,00 | 81,74 | 55,70 | 0,43 | 0,56 | 14,90 |
| 27.02.12 | 3368,59 | 29425,10 | 3866,00 | 77,26 | 52,83 | 0,36 | 0,56 | 13,80 |
| 29.02.12 | 3508,84 | 30938,90 | 3980,00 | 76,33 | 52,08 | 0,34 | 0,56 | 13,30 |
| 02.03.12 | 3565,08 | 31540,30 | 4030,00 | 73,22 | 49,14 | 0,33 | 0,56 | 12,10 |
| 05.03.12 | 3619,69 | 32075,70 | 4078,00 | 72,86 | 47,78 | 0,29 | 0,33 | 10,80 |
| 07.03.12 | 3703,20 | 32899,00 | 4149,00 | 73,60 | 49,51 | 0,30 | 0,39 | 11,10 |

Табл. Покази потреб на гаряче водопостачання

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Тепловая энергия м2** | **Объем теплоносителя, м3/ч** | **Мгновенный расход теплоносителя, м3/ч** | **Мгновенная тепловая мощность kW - kWP** | **Т1, 0C** | **Т2, 0C** | **Кол-во часов наработки тепловычислителя** |
| 15.12.11 | 37,96 | 210,30 | 679,00 | 31,8 | 120,8 | 45,95 | 5,11 | 3913,00 |
| 16.12.11 | 40,75 | 226,82 | 25,00 | 12 | 120,8 | 48,34 | 5,11 | 3966,00 |
| 19.12.11 | 41,77 | 233,11 | 721,00 | 117 | 120,8 | 39,74 | 5,11 | 4038,00 |
| 21.12.11 | 43,22 | 242,27 | 1683,00 | 82,2 | 120,8 | 47,60 | 5,11 | 4085,00 |
| 22.12.11 | 43,61 | 244,69 | 1955,00 | 96,2 | 120,8 | 47,80 | 5,11 | 4105,00 |
| 23.12.11 | 44,87 | 252,04 | 1543,00 | 76,1 | 120,8 | 48,08 | 5,11 | 4131,00 |
| 12.01.12 | 46,77 | 264,44 | 15,00 | 04,2 | 55,6 | 44,51 | 5,11 | 4614,00 |
| 16.01.12 | 48,37 | 274,24 | 575,00 | 2,0 | 55,6 | 45,10 | 5,10 | 4710,00 |
| 19.01.12 | 52,46 | 298,90 | 1700,00 | 865 | 66,1 | 49,47 | 5,11 | 4782,00 |
| 20.01.12 | 52,99 | 302,04 | 4803,00 | 19,3 | 66,1 | 45,27 | 5,10 | 419,00 |
| 23.01.12 | 53,67 | 306,20 | 4873,00 | 21,1 | 66,1 | 49,63 | 5,10 | 742,00 |
| 25.01.12 | 56,33 | 321,41 | 4926,00 | 83,1 | 66,1 | 51,93 | 5,11 | 1546,00 |
| 27.01.12 | 57,34 | 327,21 | 4968,00 | 65,0 | 66,1 | 53,11 | 5,10 | 838,00 |
| 31.01.12 | 60,91 | 346,78 | 5070,00 | 12,0 | 66,1 | 51,53 | 5,10 | 23,00 |
| 06.02.12 | 62,12 | 353,66 | 5214,00 | 33,0 | 51,1 | 52,66 | 5,10 | 606,00 |
| 08.02.12 | 63,93 | 363,28 | 5258,00 | 47,7 | 72,3 | 54,84 | 5,11 | 1544,00 |
| 10.02.12 | 67,32 | 381,27 | 5310,00 | 33,0 | 51,1 | 51,19 | 5,11 | 723,00 |
| 13.02.12 | 68,70 | 389,08 | 5382,00 | 50,0 | 72,3 | 51,96 | 5,10 | 932,00 |
| 15.02.12 | 71,30 | 403,85 | 5430,00 | 69,9 | 72,3 | 47,18 | 5,11 | 1446,00 |
| 20.02.12 | 74,91 | 424,42 | 5545,00 | 40,9 | 72,3 | 50,20 | 5,11 | 936,00 |
| 21.02.12 | 76,26 | 432,02 | 5570,00 | 33,7 | 72,3 | 49,60 | 5,11 | 1040,00 |
| 22.02.12 | 77,70 | 440,58 | 5997,00 | 49,2 | 72,3 | 47,38 | 5,11 | 1018,00 |
| 27.02.12 | 80,29 | 457,02 | 5712,00 | 18,6 | 72,3 | 43,31 | 5,11 | 425,00 |
| 29.02.12 | 82,80 | 471,83 | 5761,00 | 31,3 | 72,3 | 49,50 | 5,11 | 518,00 |
| 02.03.12 | 85,19 | 485,48 | 5809,00 | 44,5 | 72,3 | 49,05 | 5,11 | 1535,00 |
| 05.03.12 | 87,51 | 498,66 | 5880,00 | 26,3 | 56,6 | 48,45 | 5,12 | 530,00 |
| 07.03.12 | 90,83 | 517,58 | 5933,00 | 21,3 | 58,2 | 48,99 | 5,12 | 425,00 |

**Додаток 2**

**Термографічний аналіз**

Тепловизионное обстеження ліцею проводилося з метою контролю теплоізоляції огороджувальних конструкцій будівлі. Обстеження проводилося із застосуванням вимог ГОСТ 26629-85 «Метод тепловізійного контролю якості теплоізоляції огороджуючих конструкцій», відповідно до якого тенловізіоніому контролю піддають зовнішні і внутрішні поверхні огороджувальних конструкцій. За отриманими термограмме поверхні огороджувальних конструкцій виявляються ділянки з порушеними теплозахисними властивостями, які потім піддаються детальному термографування з внутрішньої сторони. Проводився порівняльний аналіз температурних полів однакових будівельних вузлів ( дверних і віконних прорізів , стиків , примикань та інших видів з'єднань елементів огороджувальних конструкцій) з метою визначення місць витоку тепла (містків холоду). Огороджувальні конструкції будівлі ліцею (фундамент, стіни, світлочутливі огорожі, двері в зовнішніх стінах, віконні блоки ) були обстежені з усіх боків.

Тепловізійні вимірювання проводилися 26.02.2012р. при температурі зовнішнього повітря ~ 2,0 °С, всередині приміщень ~ 25,3-30,1 °С (температурний перепад між внутрішнім і зовнішнім повітрям > 15 °С , що перевершує допустиме значення Δtmin = 0 °С , що визначається у відповідності з ГОСТ 26629-85), змінної хмарності, швидкості вітру на рівні 1 -го поверху в районі вимірювань 0,5-6,0 м/сек. Термограмми приведені до єдиних температурним шкалами для відображення реальних картин теплових втрат будівлі через огороджувальні конструкції.

Підсумки тепловізійного контролю огороджувальних конструкцій будівлі

У результаті проведених робіт (тепловізіонная зйомка, обробка та аналіз термограмм, складання звіту) порушень монтажу і бракованих будівельних конструкцій не виявлено. Ділянок з порушеними теплозахисними властивостями , які можуть істотно вплинути на споживання теплової енергії для створення комфортного темперетурно-вологісного режиму всередині приміщень, не виявлено. Факт обстеження підтверджується звітом про енергетичне обстеженні ХЛ № 107 ХМР ХО (договір № 72.3 від 21.02.2008 року).**Додаток 3**

Враховуючи наявність значних перетопів і відсутність автоматики регулювання споживання теплової енергії, пропонується встановити індивідуальний тепловий пункт (ІТП). У результаті встановлення ІТП з'являється можливість за рахунок контролера встановлювати кількість споживаного тепла в залежності від температури зовнішнього повітря , а також знижувати споживання теплоенергії у вихідні та робочі дні та нічний період. Установка ІТП дозволить знизити витрати теплоенергії як мінімум на 30 % від фактично споживаного обсягу тепла. Крім того, застосування ІТП з контуром рециркуляції гарячого водопостачання дозволить з одночасною установкою додаткового лічильника на вході до їдальні забезпечити контроль витрати гарячої води і скоротити втрати тепла на гаряче водопостачання приблизно на 5-10%.

Скорочення споживання теплоенергії на опалення та гаряче водопостачання на 30 % при вартості 1Гкал станом на 30.09.11 - 749,95 грн. без ПДВ за 1Гкал дозволить скоротити витрати з опалення на

490 Гкал • 749,95 грн. = 367 476 грн. на рік

За рахунок скорочення споживання гарячої води із застосуванням рециркуляції на 25-30% економія коштів складе :

Річне споживання тепла на гаряче при 5 -ти денному тижні становить

0,728 Гкал / добу • 21 день • 10 місяців = 152,88 Гкал / рік

Фактичне споживання тепла на гаряче водопостачання

1843м3 • 45 ° С = 83 Гкал на рік , що склало витрат 62245 грн.

Економія коштів становитиме : 62245 • 0,25 = 15561 грн.

За рахунок установки водолічильника безпосередньо на вході гарячої води в харчоблок - економія може скласти до 10 %.

62245 • 0,1 = 6224,5 грн.

Разом економія складе: 367 476 + 15 561 + 6224,5 = 389261,5 грн.

Простий термін окупності складає – 1 рік.

**Додаток 4**

Для Харкова має місце наступний розподіл енергії сонячної радіації по місяцях (див. таблицю).

Табл. Енергія сонячної радіації, МДж/м2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Місяць | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | В год |
| Харків | 3,13 | 5,64 | 9,06 | 13,6 | 18,7 | 21,17 | 20,52 | 17,33 | 13,18 | 7,36 | 2,88 | 1,89 | 4106 |

Згідно проектної документації витрата теплоти на гаряче водопостачання становить 83,3 Гкал / рік. Виходячи з цієї цифри, добова витрата складає 0,28 Гкал / добу. Фактично гаряча вода не споживається в період з липня по вересень місяць, тобто протягом 76 діб , а так само у вихідні та святкові дні. Таким чином , в неопалювальний період споживання гарячої води становитиме: березень - 22 доби, квітень - 21, травень - 20, червень - 16, вересень - 21, жовтень - 22. Разом: 122 доби.

Середньодобове споживання гарячої води, виходячи з проектних даних і дотриманні температури гарячої води 50°С, має становити не більше 5,5 - 6м3/добу.

Тоді, за нашими розрахунками місячне споживання теплоти на гаряче водопостачання складе:

Березень: Q = G \* c \* t = 22 \* 5,5 \* 1000 \* 50 : 106 = 6,05 Гкал / міс. або 25350 МДж / міс.

Квітень: 21 \* 5,5 \* 50 \* 1000 = 24245 МДж / міс

Травень: 20 \* 5,5 \* 50 \* 1000 = 23090 МДж / міс

Червень: 16 \* 5,5 \* 50 \* 1000 = 18473 МДж / міс

Вересень: 21 \* 5,5 \* 50 \* 1000 = 24245 МДж / міс

Жовтень: 22 \* 5,5 \* 50 \* 1000 = 25400 МДж / міс

Разом: 140 853 МДж або 34,2 Гкал на рік

де G - витрата гарячої води відповідно до норм, м³/рік; c - питома опалювальна характеристика будівлі , Гкал / (м ³ годину º С); t - різниця між tвн - температура всередині приміщення приймається по СНиП 2.04.05-91 "Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря залежно від функціонального призначення будівлі ( корпусу) », ºС і tнар - розрахункова температура зовнішнього повітря приймається за СНиП 2.01.01-82 «Будівельна кліматологія і геофізика» для відповідного регіону країни.

Використовуючи дані табл.3.5, складемо таблицю визначення необхідної поверхні сонячних колекторів

 Табл. 3.6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Місяць** | **Енергія радіації,****МДж/м2 міс** | **Необхідна кількість тепла,****МДж/мес** | **Необхідна** **поверхня,****м2** |
| Березень | 9,06 | 24500 | 2704 |
| Квітень | 13,6 | 24245 | 1782 |
| Травень | 18,7 | 23090 | 1235 |
| Червень | 21,7 | 18473 | 851,3 |
| Вересень | 13,18 | 24245 | 1840 |
| Жовтень | 7,36 | 24500 | 3329 |

У той же час, за даними літературних джерел та практичного застосування геліосистем відомо , що вони забезпечують нагрів приблизно 60-70 л / день води з температурою 60-75 °С з поверхні 1 м2 [22]. Виходячи з цих даних і враховуючи, що добова потреба для школи повинна складати близько 5,5 м3, буде потрібно 91-100 м2. З урахуванням ККД = 0,6 буде потрібно не 421 м2, а 167 м3. Крім цього, необхідний бак акумулятор на 5 м3 води з метою її накопичення для ранкового періоду. Враховуючи можливе тривала відсутність сприятливих умов система гарячого водопостачання та геліосистема, передбачається, будуть працювати паралельно. Середньомісячне споживання теплоти на гаряче водопостачання становить близько 34-35 ГДж і за період роботи споживання гарячого водопостачання витрати становлять 419 ГДж або 100 Гкал при вартості 749,95 грн/Гкал. Витрати на гаряче водопостачання складають 74235 грн. на рік, а в період неопалювального сезону 39225 грн. Застосування сонячних колекторів дозволить частково виключити ці витрати. Орієнтовний термін окупності складає 16 - 22 років.

**Додаток 5**

У школі є теплиця з тепловою проектної навантаженням 62 ккал / ч. Для цього об'єкту, можливо, застосувати тепловий насос. Споживана потужність з умови коефіцієнта перетворення 3,0 буде потрібно приблизно 14 кВт . Орієнтовно капітальні витрати на установку теплового насоса складають - 100 -120 тис.грн.

Витрати на оплату електроенергії для роботи теплового насоса складуть - 16100 грн. на рік (поточні витрати).

Витрати на оплату теплової енергії теплиці складають 34450 грн.

Таким чином, економія на поточних витратах в порівнянні з централізованим опаленням становить:

34450 - 16100 = 18350 грн. на рік.

Простий термін окупності

120000 / 18350 = 6,35 року

Такий термін окупності характерний для теплових насосів , а в умовах очікуваного підвищення тарифу па природний газ і, відповідно на теплову енергію термін окупності скоротиться.

Крім того, установка теплового насоса буде слугувати навчальним посібником для вивчення поновлюваних джерел енергії, проведення лабораторної роботи.

**Додаток 6**

Коротка інформація адміністративно-територіальної одиниці.

Київський район є центральним районом і знаходиться в північно-східній частині міста Харкова. Територія району складає 4620 га, з них: промислова зона - 356 га . В районі працює 80 промислових підприємств великого сектору (серед них : Харківське державне авіаційне виробниче підприємство, ДП «ХМЗ» «ФЕД», Державне науково-виробниче підприємство« Об'єднання Комунар», ТОВ« Хартрон- плант ЛТД», ТОВ«Фармацевтична компанія «Здоров'я» ).

Чисельність населення району станом на 01.01.2012 р. становить 182,1 тис. чол., Постійного населення - 177,7 тис. чол.

Бюджетну сферу Київського району представляють:

 У районі розташовується 69 навчальних закладів, у тому числі 57 комунальної форми власності: дошкільних навчальних закладів - 28, позашкільних навчальних закладів - 6, загальноосвітніх шкіл - 10, ліцеїв - 3, гімназій - 3 , спеціалізованих шкіл - 7. Також на території району працюють два відомчих дошкільних заклади, один відомчий навчально -виховний комплекс , сім приватних закладів. Збережені як комплексні, так і профільні позашкільні навчальні заклади , а саме: центр дитячої та юнацької творчості № 3, станція юних техніків № 2 , школа мистецтв, ДЮСШ № 1 і 2.

 Функціонують 64 науково-дослідних і проектних організацій.

 На території району також знаходяться театри , музеї, художні галереї міського та державного значення;

Житловий фонд комунальної власності налічує 846 житлових будинків загальною площею 2696,5 тис. м2.

**Додаток 7**

**План реалізації проекту**

1. Пристрій індивідуального теплового пункту ( ІТП).

2. Установка геліосистеми для гарячого водопостачання. Крім того, ця установка, обладнана вимірювальними перетворювачами та елементами автоматики, стане наочним прикладом використання сонячної енергії та базою для проведення лабораторних робіт у кабінеті фізики.

3. Установка батареї сонячних фотоперетворювачів. Пропонується встановити фотоперетворювачі потужністю 1 кВт для автономного забезпечення електроенергією за рахунок сонячної радіації потреб кабінету фізики. Перетворювач сонячної енергії в електричну дозволить вивчити властивості фотоелементів і провести ряд лабораторних робіт .

4. Реконструкція системи освітлення. Проект передбачає заміну 100 % світильників і пуско-регулюючих апаратів (ПРА) у класах ліцею на світильники нової конструкції з електронними ПРА. А також установку, в трьох класах початкової школи з групами продовженого дня, систем автоматичного управління залежно від рівня освітленості природним світлом. Враховуючи наявність значних перевищень розрахункового часу використання джерел світла, і нераціонального підвищення освітленості, більш встановленого нормами, буде встановлено нове світлотехнічне обладнання з автоматичним управлінням роботою освітлювальних установок (електронних світлотехнічних систем). У результаті з'являється можливість використовувати електричну енергію від рівня освітлення зовнішнім світлом.

5. Поширення досвіду впровадження енергозберігаючих технологій серед навчальних установ бюджетної сфери району. Будуть організовані семінари та круглі столи, підготовлені та розміщені ряд статей у друкованих засобах інформації , а також створений демонстраційний відеоролик.

6. Розробка навчальної програми з енергозбереження. Програма передбачає ознайомлення учнів з джерелами енергії, у тому числі з альтернативними , поновлюваними.

7. Регулярне проведення процедури внутрішнього моніторингу та координації заходів за проектом.

**Додаток 8**

**Команда, яка буде здійснювати проект.**

1. Керівник проекту: Директор Харківського ліцею № 107 Харківської міської ради Харківської області. Основні функції - координація та контроль діяльності учасників проекту, інформування депутатського корпусу

2. Заступник директора з господарської частини. Основні функції - контроль діяльності робочої групи і виконання нею основних функцій

3. Представники громадськості: голова батьківського комітету ХЛ № 107. Основні функції - фінансування програми навчання учнів . Президент ліцею. Основні функції - інформаційна підтримка проекту .

4 . Робоча група і основні функції її членів:

 консультанти - фахівці в галузі енергоменеджменту - експертно- методологічний супровід виконання заходів проекту .

 уповноважені представники організацій-партнерів, які будуть забезпечувати виконання окремих технічних заходів проекту .