

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ГІДРОАЕРОМЕХАНІКИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: « Енергетичне обстеження будівлі гуртожитку КЗ «Сумський обласний
інститут післядипломної педагогічної освіти»»

Напрямок підготовки 6.050601 «Теплоенергетика»
за фаховим спрямуванням «Енергетичний менеджмент»

Виконавець роботи

Тарасенко Е.О.

(прізвище та ініціали)

(підпис студента)

*В роботі не виявлено текстових,
ілюстративних та інших запозичень
без коректного на них посилання*

Керівник роботи

(підпис)

Випускна робота
захищена на засіданні
ЕК з оцінкою

Мандрика А.С.

(прізвище і ініціали)

доцент каф. ПГМ

(наукова ступінь, звання або посада)

“ ____ ” _____ 20__ р.

Секретар комісії

(підпис)

Суми 2019

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка складає 55 с., 7 таблиць, 11 рисунків, 17 літературних джерел, 2 додатки.

Графічні матеріали: розрахунковий аналіз енергозберігаючих заходів, енерготехнологічна схема об'єкту обстеження, результати розрахункового аналізу, аналіз обсягів споживання енергоносіїв – чотири плакати формату А3.

Мета роботи: розробка організаційних і технічних заходів щодо енергозбереження в системах енерговикористання та їх фінансова оцінка.

Об'єкт дослідження: будівля гуртожитку КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти».

Ключові слова: ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ТЕПЛОВТРАТА, ТЕПЛОАДХОДЖЕННЯ, ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ ЗАХІД, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ.

Тема роботи: «Енергетичне обстеження будівлі гуртожитку КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»».

ЗМІСТ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

РЕФЕРАТ

ВСТУП

6	
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ 8
1.1	Загальні відомості про об'єкт енергетичного обстеження..... 9
1.2	Опис дійсного стану будівлі..... 10
1.3	Обстеження енергетичних систем будівлі..... 10
1.3.1	Система опалення..... 11
1.3.2	Система електропостачання..... 11
1.3.3	Система водопостачання та водовідведення..... 11
1.3.4	Система вентиляції..... 11
1.3.5	Система обліку споживання енергоресурсів..... 12
1.3.6	Існуючі тарифи на енергоносії та воду..... 13
1.4	Аналіз споживання енергоносіїв та води..... 13
1.4.1	Аналіз обсягів споживання теплової енергії..... 13
1.4.2	Аналіз обсягів споживання електроенергії..... 15
1.4.3	Аналіз споживання холодної води..... 17
1.5	Техніко-економічний аналіз споживання енергоносіїв..... 18
1.5.1	Техніко-економічний аналіз споживання теплової енергії..... 18
1.5.2	Техніко-економічний аналіз споживання електричної енергії..... 20
1.5.3	Техніко-економічний аналіз споживання води..... 20
1.6	Опис методів та приладів вимірювання..... 21
1.7	Аналіз результатів вимірювання..... 23
2	РОЗРАХУНКОВИЙ АНАЛІЗ ОБСТЕЖУВАНОЇ СИСТЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ..... 24
2.1	Розрахунок теплової потужності будівлі..... 24
2.1.1	Визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій 24
2.1.2	Розрахунок тепловтрат будівлі..... 27
2.1.3	Розрахунок теплонадходжень 32
2.2	Розрахунок тепловтрат будівлі..... 33
2.3	Розрахунок тепл надходжень в будівлю..... 36

					6.050601.10 БР 00 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Енергетичне обстеження будівлі гуртожитку КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»	<i>Лист.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
Розробив	Тарасенко					4	57	
Перевірів	Мандрика							
Реценз.								
Н. Контр.	Мандрика					СумДУ ЕМ-51		
Затверд.								

0	38
3.1 Перелік енергозберігаючих заходів.....	38
3.2 Опис заходів.....	38
3.2.1 Утеплення огорожуючих конструкцій (стіни)	38
3.2.2 Утеплення горищного перекриття	38
3.2.3 Балансування стояків системи опалення.....	43
3.2.4 Заміна ламп розжарювання на світлодіодні.....	44
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	47
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТОК А	54
ДОДАТОК Б	55

					Арк.
					5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

Дієвим варіантом виходу економіки України з кризового стану є максимальне використання її внутрішніх ресурсів. Зокрема до них відноситься ефективне використання енергетичних ресурсів кожного регіону. Ефективному використанню енергоресурсів сприяє закінчення розпочатої приватизації об'єктів енергетичної сфери, вдосконалення податкового та фінансово-кредитного законодавства, подальшого розвитку бюджетного процесу, вдосконалення регіонального менеджменту, організації нових форм господарювання, використання сучасних методів маркетингу, просування енергозаощаджуючих технологій, матеріалів, товарів і послуг на ринок. Вдосконалення управління енергетичними ресурсами є важливим завданням, що зумовлено залежністю України в отриманні необхідного обсягу енергоресурсів та постійним підвищенням їх вартості. Енергоефективність передбачає вирішення широкого кола проблем та практичних заходів, пов'язаних з ефективним використанням енергії у промислово-виробничому комплексі, на державних та приватних підприємствах виробничої та невиробничої сфери, а також у муніципальному господарстві міст України. Енергоефективність передбачає економічну ефективність більш раціонального споживання енергії, яка не впливає на зниження виробничо-господарських показників і комфорту у будівлях та приміщеннях. Енергоефективність сприяє наповненню державного та місцевого бюджетів, зниженню собівартості продукції та послуг, створенню кращих умов праці для людей. На промислових підприємствах енергоефективність ґрунтується на циклічному здійсненні енергоменеджменту на основі постійного обліку та аналізу спожитих енергоресурсів, енергоаудиту, впровадженні енергозаощаджуючих технологій, розробці конкретних шляхів і напрямків ефективного споживання енергетичних ресурсів. Ці заходи зменшують питому енергоемність продукції (послуг). Ефективне споживання енергії повинно бути передбачено ще при будівництві, а також утриманні та

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

модернізації виробничих приміщень, впровадженні енергозощаджуючого обладнання, приладів та апаратури, здійсненні енергозощаджуючих заходів, що зменшує загальнопромислові, загальногосподарські та інші витрати підприємств при випуску продукції. Цьому також сприяє проведення енергетичної експертизи при будівлі виробничих споруд та впровадження нових технологій. Всі вказані заходи зумовлюють зниження собівартості продукції та покращують фінансово-господарські показники підприємств. Енергоефективність завжди має соціально-економічну направленість, сприяє покращанню комфорту і умов праці людей, що підвищує продуктивність їх роботи [1].

Україна відноситься до енергодефіцитних країн, яка задовольняє свої паливноенергетичні потреби за рахунок власних ресурсів менше ніж на 50%. Енергоемність валового внутрішнього продукту (ВВП) в Україні в 2 рази перевищує енергоемність ВВП розвинутих країн світу. В зв'язку з тим важливою стратегічною лінією державної політики розвитку економіки і соціальної сфери є енергозбереження, що реалізовується шляхом розробки нових енергозберігаючих, маловідходних і безвідходних технологій; ефективних систем і засобів контролю за енерговикористанням і захистом довкілля від забруднення та впровадження інтегрованого енергетичного та економічного менеджменту [2].

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ

Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти розпочав свою навчально-методичну діяльність у 1939 році. Півстоліття на освітянській ниві Сумщини він гідно ніс назву інститут удосконалення вчителів. У довоєнний час (1939-1941 рр.) інститут працював у приміщенні колишнього реального училища, збудованого на кошти Сумської громади та меценатів з родини Харитоненків (тепер тут Сумська ЗОШ І-ІІІ ступенів № 4 м. Суми) [3].

У роки воєнного лихоліття інститут був евакуйований, а більшість його працівників зі зброєю в руках захищали Вітчизну. Після звільнення Сумської області від німецько-фашистських загарбників уже на початку 1944 року заклад відновив свою діяльність. У цей надзвичайно складний час очолював колектив інституту досвідчений педагог і організатор, перший його директор – Сергій Митрофанович Бугаєнко [3].

На сьогодні комунальний заклад Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти – вищий навчальний заклад III-IV рівня акредитації. Сучасні приміщення інституту світлі зручні, охайні та функціонально придатні.

Під егідою Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти працює редакція журналу «Освіта Сумщини» та газети «Педагогічна трибуна».

Сьогодні інститут має достатню матеріально-технічну базу для надання якісних освітніх послуг: бібліотеку, фонд якої становить 31546 примірників та 155 найменувань передплатних періодичних видань, 105 одиниць комп'ютерної техніки. До послуг слухачів курсів та магістрантів є затишне кафе, кімнати відпочинку [3].

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1 Загальні відомості про об'єкт енергетичного обстеження

Об'єктом енергетичного обстеження є будівля гуртожитку КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», м.Суми, за адресою м.Суми, вул. Римського-Корсакова,5 (рис 1.1).



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд фасаду будівлі

Технічні характеристики будівлі такі:

- призначення будівлі – гуртожиток для проживання людей;
- кількість поверхів – 5 поверхів ;
- опалювальна площа приміщень – 2873 м²;
- опалювальний об'єм приміщень – 7757,1 м³.

У гуртожитку на даний час проживає близько 300 людей.

Забезпечення будівлі тепловою енергією на потреби опалення здійснюється від централізованої системи опалення.

Водопостачання та водовідведення здійснюється централізовано.

Забезпечення будівлі гарячою водою здійснюється централізовано.

Встановлений швидкісний водопідігрівач.

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Опис дійсного стану будівлі

Конструктивне рішення теплоізоляційної оболонки будівлі:

Найменування конструктивного елемента	Матеріал шару
Стіни	Кладка з цегли звичайної на цементно-піщаному розчині
	Цементно-піщана штукатурка
	Керамічна плитка
Суміщене покриття	Залізобетонна плита
	Керамзит
	Руберойд
Вікна	Металопластикові з двокамерним склопакетом
Двері	Металопластикові, металеві
Підлога	Залізобетонна плита
	Розчин цементно-піщаний
	Лінолеум

1.3 Обстеження енергетичних систем будівлі

1.3.1 Система опалення

Теплопостачання будівлі гуртожитку КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», м.Суми здійснюється централізовано згідно договору про надання послуг з централізованого опалення, який укладено з ТОВ «Сумитеплоенерго» (Додаток А).

Ввід теплової мережі передбачений до теплового пункту, розміщеного у підвальному приміщенні де є вільний доступ обслуговуючого персоналу до приладів, наявне освітлення, та відповідає вимогам Правил технічної експлуатації тепловикористовуючих устаткувань і теплових мереж. Трубопроводи тепломережі і деталі вузла обліку теплової енергії сталеві.

Система теплової мережі будівлі гуртожитку КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», м.Суми двотрубна з нижньою

					Арк.
					10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

розводкою; за напрямом з'єднання опалювальних приладів – горизонтальна. Магістральні трубопроводи до будівлі, прокладені під землею та під'єднуються в тепловому пункті до головних подавальних трубопроводів (Додаток Б).

В якості опалювальних приладів використовуються конвекційні радіатори типу Аккорд. Опалювальні прилади розташовані під вікнами в кожному приміщенні. Доступ до опалювальних приладів необмежений.

1.3.2 Система електропостачання

Постачальником електроенергії на об'єкт енергообстеження є ПАТ «Сумиобленерго». Електропостачання відбувається від трансформаторної підстанції, що знаходиться неподалік будівлі. Живлення струмоприймачів здійснюється по кабельній лінії 3×120 мм з напругою 380 В.

1.3.3 Система водопостачання та водовідведення

Водопостачання та водовідведення цеху здійснюється централізовано комунальним підприємством «Міськводоканал» СМР на підставі Договору про надання послуг. Вода до будинку подається по металевій трубі Ø 80 мм. Тиск води на вході в будівлю $P_{хв}=0,3$ МПа.

Циркуляція води відбувається від тиску в мережах. Основними споживачами води є мешканці та відвідувачі гуртожитку.

1.3.4 Система вентиляції

Вентиляція призначена для створення та підтримання допустимих параметрів повітря у кімнатах будівлі.

Система вентиляції природня.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.5 Система обліку енергоресурсів

У вузлу обліку теплової енергії за технічними умовами передбачено встановлення лічильника тепла QALCASONIC (рис.1.2).

Повірка лічильника тепла – 8 липня 2018 року.



Рисунок 1.2 – Лічильник теплової енергії [3]

Облік споживання електричної енергії здійснюється лічильником активної енергії типу Меридиан СО Э-1.02/2 електронний (рис. 1.3), термін повірки - 22 грудня 2017 року. Лічильник знаходяться в електрощитовій на вводі до будівлі.



Рисунок 1.3 – Лічильник електричної енергії [4]

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Облік холодної води здійснюється лічильником ЛЛТ 50Х (рис.1.4).



Рисунок 1.4 – Лічильник обліку холодної води [5]

Термін повірки – 22 грудня 2017 рік.

Встановлений в підвальному приміщенні на вводі до будівлі.

1.3.6 Існуючі тарифи на енергоносії

Станом на 13.05.2019 рік тарифи на енергоносії та воду з ПДВ складають:

Теплова енергія – 1600,9 грн/Гкал

Електрична енергія: 2,72 грн/ кВт·год.

Водопостачання – 8,880 грн/м³;

Водовідведення – 7,656 грн/м³;

1.4 Аналіз обсягів споживання енергоносіїв

1.4.1 Аналіз обсягів споживання теплової енергії

Слід зазначити, що у будівлі КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», м.Суми встановлений один лічильник теплової енергії для обліку теплової енергії, яка іде на опалення та приготування гарячої води. Відсутність лічильника гарячої води унеможлиблює проведення

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

точного аналізу споживання теплової енергії на опалення і на підігрів води окремо. Тому щомісячну величину теплової енергії гарячої води приймаємо як осереднене значення теплової енергії за травень та вересень 2016 – 2018 років.

Величина обсягів споживання теплової енергії будівлею за 2016 – 2018 роки та частково за 2019 рік наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Кількість теплової енергії на опалення, спожитої будівлею закладу за 2016 – 2019 роки

Місяць	Рік			
	2016	2017	2018	2019
	Гкал	Гкал	Гкал	Гкал
Січень	74,1	63,4	69,37	65,68
Лютий	64,5	64,74	62,37	64,64
Березень	39,2	39,08	57,46	50,59
Квітень	25,4	21,44	27,18	36,98
Травень	–	–		–
Червень	–	–		–
Липень	–	–		–
Серпень	–	–		–
Вересень	–	–		–
Жовтень	12,55	1,12	6,43	X
Листопад	67,51	42,58	50,16	X
Грудень	59,74	59,96	56,98	X
Всього	331	292,32	329,95	X

На рисунку 1.5 приведена динаміка споживання теплової енергії будівлею за 2016 – 2018 роки та частково за 2019 рік.

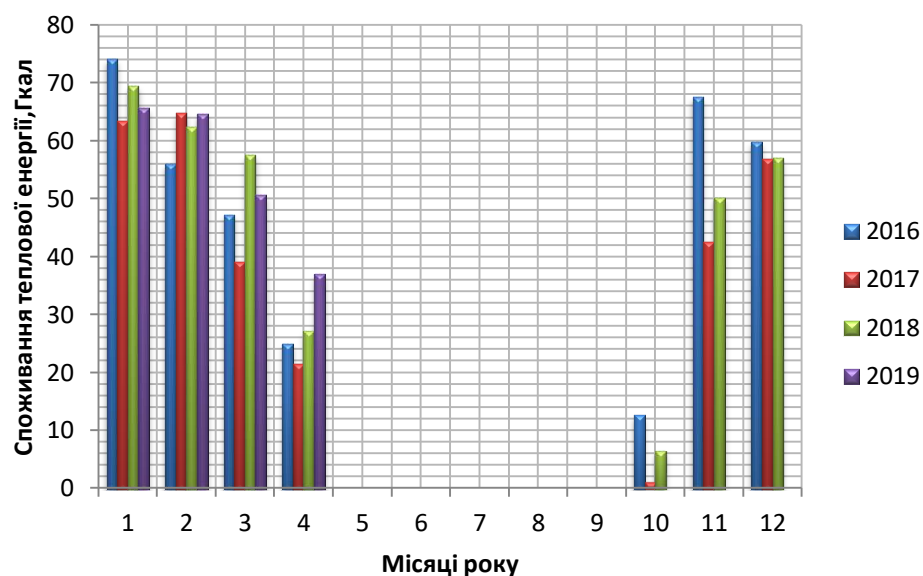


Рисунок 1.5 – Динаміка споживання теплової енергії будівлею за 2016–2019 роки

З діаграми видно, що максимум споживання теплової енергії на опалення приходить на грудень, січень і лютий, а мінімум – квітень та жовтень.

1.4.2 Аналіз обсягів споживання електричної енергії

Обсяги споживання електричної енергії по місяцям за 2016, 2017 і 2018 роки наведені в таблиці 1.2.

На рисунку 1.6 приведена динаміка споживання електричної енергії за 2016, 2017 та 2018 роки.

Таблиця 1.2 – Обсяги споживання електричної енергії, кВт·год

Місяць	2016 рік	2017 рік	2018 рік
	кВт·год	кВт·год	кВт·год
Січень	10447	10354	10147
Лютий	10124	10011	10008
Березень	9987	9991	9972

Продовження таблиці 1.2

Квітень	9541	9341	9147
Травень	18954	18478	18342
Червень	17456	17324	17269
Липень	15525	15463	15312
Серпень	15578	15247	15198
Вересень	15412	15417	15392
Жовтень	16578	16478	16399
Листопад	7985	7997	7824
Грудень	9145	9126	9045
Всього	156732	155227	154055

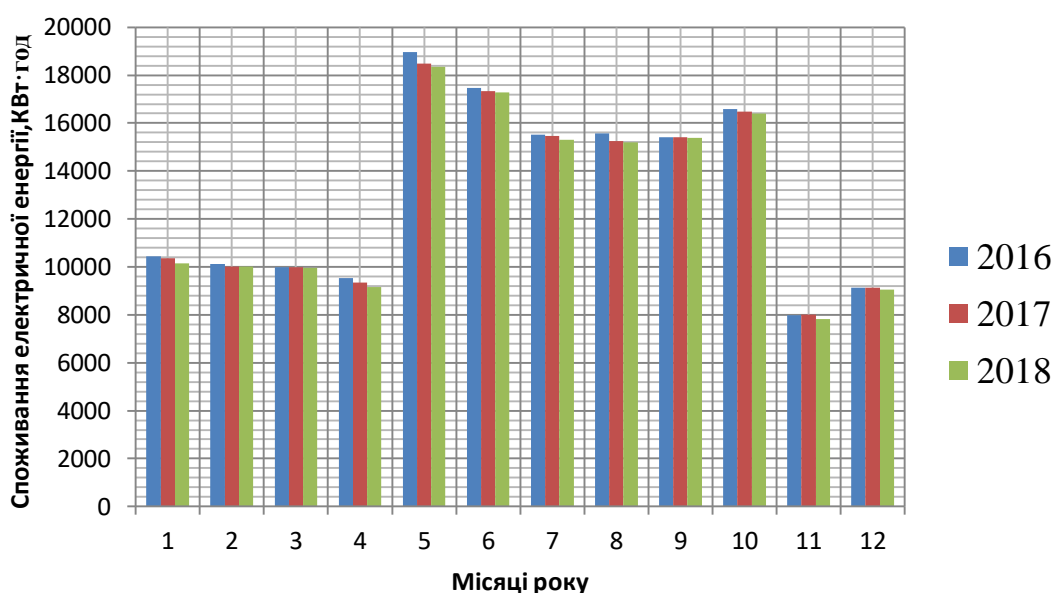


Рисунок 1.6 – Динаміка споживання електричної енергії за 2015-2017 роки

Споживання електричної енергії протягом року не рівномірне. Тенденції до збільшення споживання електроенергії спостерігаються в літній період, що пов'язано з використанням електричної енергії для підігріву холодної води для побутових потреб мешканців гуртожитку.

1.4.3 Аналіз обсягів споживання холодної води

Обсяги споживання холодної води по місяцям за 2016, 2017 і 2018 роки наведені в таблиці 1.7.

Таблиця 1.3 – Обсяги споживання холодної води, м³

Місяць	2016 рік	2017 рік	2018 рік
	м ³	м ³	м ³
Січень	2129	3348	2589
Лютий	2446	2791	3171
Березень	2258	3113	2731
Квітень	2799	3953	2997
Травень	4772	4886	4705
Червень	4858	4659	4918
Липень	5047	4772	5018
Серпень	5024	5293	5254
Вересень	5274	5210	5169
Жовтень	3044	3298	2940
Листопад	3320	3265	3318
Грудень	3029	3126	3326
Всього	25400	32714	27536

Споживання протягом року нерівномірне. Тенденції до споживання води збільшуються в між опалювальний період місяці. В цей період в гуртожитку відсутнє гаряче водопостачання, відбувається підігрів холодної води для побутових потреб.

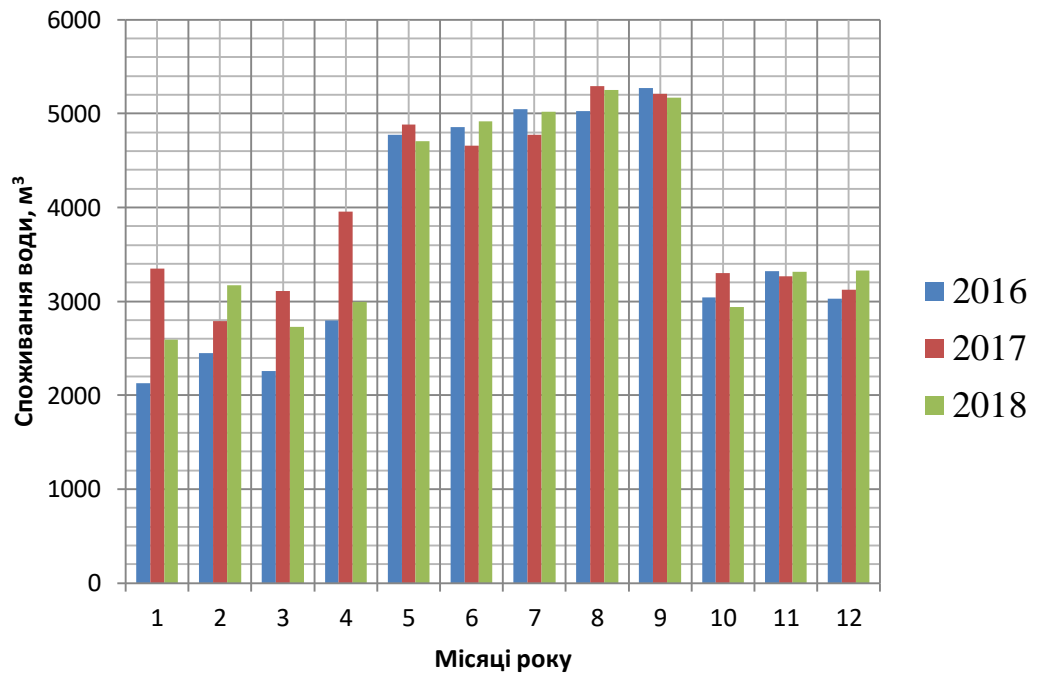


Рисунок 1.7 – Графік споживання води за 2016-2018 роки

1.5 Техніко-економічний аналіз споживання енергоносіїв

1.5.1 Техніко-економічний аналіз споживання теплової енергії

З метою надання об’єктивного висновку про ефективність споживання теплової енергії на опалення будівлі закладу, який обстежується, необхідно провести порівняння дійсних обсягів споживання теплової енергії зі встановленими державними нормами.

Питома потреба (EP) – це показник енергоефективності будинку, що визначає кількість теплоти, яку необхідно подати до об’єму будівлі для забезпечення нормованих теплових умов мікроклімату в приміщеннях і відноситься до одиниці опалювальної площі або об’єму будинку [6, п.3.24]:

$$EP = \frac{Q_{оп}}{V_{буд}^{оп}}, \frac{\text{кВт}\cdot\text{год}}{\text{м}^3} \quad (1.1)$$

де $Q_{\text{оп}}$ – величина споживаної теплової потужності будинку за весь опалювальний період (за обліковими даними), кВт·год;

$V^{\text{оп}}_{\text{буд}}$ – опалювальний об'єм будинку, м³.

Питома потреба на опалення будинків повинна відповідати умові [6, п.5.1]:

$$EP \leq EP_{\text{max}}, \quad (1.2)$$

де EP – питома річна енергопотреба будівлі, кВт·год/м³;

EP_{max} – максимально допустиме значення питомої річної енергопотреби будівлі за опалювальний період, кВт год/м³ [6, п.5.3].

Нормативна питома енергопотреба для житлових будівель поверховістю від 4 до 9, першої температурної зони становлять [6, табл.1]:

$$EP_{\text{max}} = 55 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} = 0,047 \frac{\text{Гкал}}{\text{м}^2}.$$

Згідно наданих закладом облікових даних, фактичні питомі тепловитрати на опалення приміщень закладу за опалювальні періоди становлять:

- за опалювальний період 2016 – 2017 рік – $Q_{\text{оп}} = 328,46$ Гкал;
- за опалювальний період 2017 – 2018 рік – $Q_{\text{оп}} = 320,04$ Гкал;
- за опалювальний період 2018 – 2019 рік – $Q_{\text{оп}} = 331,46$ Гкал.

Значення фактичних питомих енерговитрат за періодами опалення становлять:

- за опалювальний період 2016 – 2017 рік – $EP = 0,11$ Гкал/м²;
- за опалювальний період 2017 – 2018 рік – $EP = 0,11$ Гкал/м³;
- за опалювальний період 2018 – 2019 рік – $EP = 0,12$ Гкал/м³.

Осереднене значення показника енергоефективності будинку за визначеними опалювальними періодами становить – $EP = 0,11$ Гкал/м³.

Отриманий результат не відповідає нормативній умові (1.2). Крім того, за відсутності пристроїв автоматичного погодозалежного регулювання теплового

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поток, що надходить до системи опалення будівлі, застосовується «ручне» регулювання засувками без чіткого визначення його необхідної миттєвої величини. Це інколи призводить до порушень циркуляції теплоносія в системі опалення будівлі. Як наслідок цього – нерівномірний прогрів приміщень закладу та використання додаткових приладів обігріву, додаткова витрата коштів на електроспоживання.

1.5.2 Техніко-економічний аналіз споживання електричної енергії

Техніко-економічний аналіз споживання електричної енергії можна зробити за рахунок порівняння фактичних норм споживання електричної енергії з нормованим значенням.

Згідно з [7] норма споживання електричної енергії для гуртожитків складає 900 кВт·год/місце. В гуртожитку налічується близько 300 місць.

Для будівлі фактичне споживання електричної енергії складає:

$$\text{- 2016 рік: } \frac{156732 \text{ кВт}\cdot\text{год}}{300} = 522,4 \text{ кВт}\cdot\text{год/місце};$$

$$\text{- 2017 рік: } \frac{155227 \text{ кВт}\cdot\text{год}}{300} = 517,4 \text{ кВт}\cdot\text{год/місце};$$

$$\text{- 2018 рік: } \frac{154055 \text{ кВт}\cdot\text{год}}{300} = 513,5 \text{ кВт}\cdot\text{год/місце}.$$

Для будівлі фактичне значення не перевищує нормоване, що є добрим показником.

1.5.3 Техніко-економічний аналіз споживання води

За відомими величинами місячних витрат води і відомій кількості мешканців у будівлі визначено питомі показники витрат холодної на одну особу за добу, які можна порівняти з нормативними величинами [8]. Норма витрат води для будівлі на одну людину становить – 3 м³/добу.

$$\text{- 2016 рік } \left(\frac{25400}{300} \right) / 12 = 7 \text{ м}^3 / \text{місяць};$$

					Арк.
					20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- 2017 рік ($\frac{32714}{300}$)/12 = 9 м³/місяць;

- 2018 рік ($\frac{27536}{300}$)/12 = 7 м³/місяць.

Порівняння норми витрат води і дійсних величин витрат показує, що реальні значення перевищують нормовані. Це є не дуже гарним показником.

1.6 Опис методів та приладів вимірювання

Для проведення енергетичного обстеження візуального огляду приміщень недостатньо, тому потрібно зробити виміри деяких параметрів.

Для замірів необхідних параметрів будівлі використовуємо наступні вимірювальні прилади:

- неконтактний інфрачервоний пірометр МТ-4 фірми Raytek;
- рулетка;
- універсальний вимірювач температури, вологості та точки роси testo 605-h1.

Портативний неконтактний пірометр МТ – невеликих розмірів і дуже простий у використанні. Для виміру температури необхідно просто направити його на об'єкт, температуру якого потрібно виміряти й нажати на тригер. На дисплеї відобразиться значення температури поверхні об'єкта. Це найшвидший, легкий і безпечний спосіб виміру температури (рис. 1.8).[9]



Рисунок 1.8 – Неконтактний інфрачервоний пірометр МТ-4 фірми Raytek [9]

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики наведено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Технічні характеристики пірометра МТ-4 [9]

Технічні характеристики	
Коефіцієнт випромінювання	Фіксований: 0,95
Температура	°C або °F
D:S (відстань: розмір об'єкта)	6:1
Діапазон вимірів	-18...+260°C
Відтворюваність	±2% джерела хвиль, але не менш ±2°C
Час відгуку	500мсек
Робоча температура	0...50°C
Живлення	9В батарейки або акумулятор
Розміри	152×101×38 мм
Вага	0,227 кг

Вимірювальна рулетка служила для визначення геометричних розмірів приміщень. Границя виміру приладу складає 10 м, похибка ±0,5 мм. Для визначення температури повітря в приміщенні та ззовні використовували універсального вимірювача температури, вологості та точки роси Testo 605-N1 (рис. 1.9) [10]. Його технічні характеристики представлені в таблиці 1.7.



Рисунок 1.9 – Універсальний вимірювач Testo 605-N1 [10]

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.7 – Технічні характеристики універсального вимірювача Testo 605-H1 [10]

Технічні характеристики	
Діапазон вимірювань	Від -20 до +70 °С
Похибка вимірювань	±0,5
Роздільна здатність	0,1
Робоча температура	Від 0 до +50 °С
Довжина зонда	125 мм
Діаметр зонда:	
- в основі	16 мм
- біля чутливого елемента	12 мм

Прилад володіє точністю і стабільністю свідчень завдяки унікальному датчику вологості, який не боїться води, захищений поворотною кришкою і відкривається лише в процесі виміру. Дисплей розташований на поворотній голівці і завжди видний. Передбачена функція автоматичного відключення через 10 хвилин роботи.

1.7 Аналіз результатів вимірювання

Результати вимірювання наведенні у додатку А.

За нормативними документаціями в холодний період року в кімнатах гуртожитку оптимальні параметри мікроклімату повинні бути такими: температура повітря 20 °С; відносна вологість 50%.

Згідно вимірів деякі кімнати не відповідають нормам по температурі та мають відхилення від норм по відносній вологості повітря.

Причиною цього є погана вентиляція повітря в кімнатах та відсутність регулювання режиму теплопостачання.

2 РОЗРАХУНКОВИЙ АНАЛІЗ ОБСТЕЖУВАНОЇ СИСТЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

2.1 Розрахунок теплової потужності будівлі

2.1.1 Визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій

Приведений опір теплопередачі дійсних огорожувальних конструкцій $R_{\Sigma пр}$, $m^2 \cdot K/Вт$ повинний бути не менше за вимагаємих значень $R_{q min}$, які визначаються виходячи із санітарно-гігієнічних та комфортних умов і умов енергозбереження.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд обов'язкове виконання умови:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q min} \quad (2.1)$$

де $R_{\Sigma пр}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$;

$R_{q min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$.

Мінімально допустиме значення, $R_{q min}$, опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій, дверей та воріт житлових та громадських будинків встановлюється згідно з [4] залежно від температурної зони експлуатації будинку.

R_i – термічний опір i -го шару конструкції, що розраховується за формулою:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}, \quad (2.2)$$

де δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, $Вт/(м \cdot К)$, що приймають згідно [11];

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приведений опір теплопередачі, $R_{\Sigma np}$, $m^2 \cdot K / \text{Вт}$, непрозорої огорожувальної конструкції при перевірці виконання умови за формулою (2.1) розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_з} \quad (2.3)$$

де $\alpha_в$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, приймаємо $\alpha_в = 8,7 \frac{Вт}{m^2 \cdot K}$ - для стін, підлоги, гладких стель, (для

вікон $\alpha_в = 8 \frac{Вт}{m^2 \cdot K}$) [11].

$\alpha_з$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, для зовнішніх стін та вікон $\alpha_з = 23 \frac{Вт}{m^2 \cdot K}$ [11].

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації що приймають згідно [11];

δ – товщина огорожувальної конструкції, м;

n – кількість шарів в конструкції за напрямком теплового потоку;

R_i – термічний опір i -го шару конструкції, $(m^2 \cdot K) / \text{Вт}$;

Опір теплопередачі заповнень світлових прорізів (вікон) приймається згідно [11];

При розрахунках термічного опору, розрахункові дані такі як, λ_p , підбираємо як для сухого режиму.

Результати розрахунку опору теплопередачі огорожувальних конструкцій корпусів закладу, який обстежується, отримані відповідно до методики наданій у документації [11] та представлені у таблиці 2.1.

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Результати розрахунку опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій

№ п/п	Найменування конструктивного елементу	Матеріал шару	Товщина шару, δ_i , м	Теплопровідність $\lambda_i, \frac{Вт}{м \cdot К}$	$R_{\Sigma np}, \frac{м^2 \cdot К}{Вт}$	$R_{q min}, \frac{м^2 \cdot К}{Вт}$
1	Стіни	Кладка з цегли звичайної на цементно-піщаному розчині	0,51	0,81	1,05	3,3
		Цементно-піщана штукатурка	0,03	0,81		
		Керамічна плитка	0,005	1,1		
2	Горищне покриття	Залізобетонна плита	0,22	1,92	1,55	4,95
		Керамзит	0,15	0,12		
		Руберойд	0,01	0,17		
3	Вікна	Металопластиків із двокамерним склопакетом	–	–	0,54	0,75
4	Двері	Металопластиків із двокамерним склопакетом	–	–	0,54	0,6
4	Підлога	Залізобетонна плита	0,22	1,92	0,33	3,75
		Розчин цементно-піщаний	0,06	0,81		
		Лінолеум	0,003	0,38		

Отримані результати ($R_{\Sigma np} \ll R_{q min}$) свідчать про невідповідність дійсного опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій нормативним вимогам [11, табл.3]. Це вказує на незадовільні теплозахисні властивості огорожувальних конструкцій, та вимагає впровадження енергозбережних заходів щодо збільшення їх опору теплопередачі.

2.1.2 Розрахунок тепловтрат будівлі

При дотриманні оптимальних умов теплового балансу приміщень будинків необхідно щоб виконувалася в них умова рівності між тепловтратами і теплонадходженнями.

Сумарні розрахункові тепловтрати приміщень

$$\Sigma Q_{emp} = \Sigma Q_0 + \Sigma Q_d + \Sigma Q_{inf}, \text{ Вт} \quad (2.4)$$

де: ΣQ_0 – сумарні втрати теплоти через огорожуючі конструкції будівлі, Вт;

ΣQ_d – сумарні додаткові втрати теплоти огорожуючі конструкції, Вт;

ΣQ_{inf} – сумарні додаткові втрати теплоти на інфільтрацію холодного повітря, Вт.

Тепловтрати через огорожуючі конструкції будівлі (стіни, світлові й дверні прорізи, стелі, неутеплені підлоги):

$$Q_0 = \frac{F_{огр}}{R_0} \cdot (t_e - t_z) \cdot n, \text{ Вт} \quad (2.5)$$

де: $F_{огр}$ – розрахункова площа поверхні огорожуючої конструкції, м²;

R_0 – опір теплопередачі огорожуючої конструкції (за результатами проведених розрахунків R_{qmin}), м²·°С/Вт;

t_e, t_z – відповідно температури усередині приміщення і зовнішнього повітря, °С;

n – коефіцієнт, прийнятий залежно від положення зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції відносно зовнішнього повітря, [11].

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарні втрати теплоти через огорожуючі конструкції визначаються за формулою:

$$\sum Q_0 = \sum Q_{ст} + \sum Q_{вкн} + \sum Q_{з.д} + \sum Q_{ндл}, \text{ Вт} \quad (2.7)$$

де: $\sum Q_{ст}$ – сумарні втрати теплоти через зовнішні огороження, обчислені по кожному приміщенню, Вт;

$\sum Q_{вкн}$ – сумарні втрати теплоти через світлові прорізи, обчислені по кожному приміщенню, Вт;

$\sum Q_{з.д}$ – сумарні втрати теплоти через зовнішні двері (ворота), обчислені для приміщень у яких є вихід на зовнішню сторону будинку, Вт;

$\sum Q_{ндл}$ – сумарні втрати теплоти через неутеплені підлоги, обчислені по кожному приміщенню з такими підлогами, Вт.

Розрахунок додаткових тепловтрат через огорожуючі конструкції

Додаткові втрати тепла через огорожуючі конструкції будівель обумовлені наявністю багатьох різних неврахованих факторів, що підвищують величини основних тепловтрат на деякі частки від їхніх значень.

Додаткові тепловтрати через зовнішні стіни, обумовлені орієнтацією будинків

$$Q_{ор}^0 = Q_{ст} \cdot \beta_{ор}, \text{ Вт} \quad (2.8)$$

де: $Q_{ст}$ – тепловтрати через кожну зовнішню стіну приміщень, Вт;

$\beta_{ор}$ – коефіцієнт добавки на орієнтацію зовнішньої стіни стосовно сторін світу:

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допускається для практичних розрахунків для всіх зовнішніх стін будинку, незалежно від орієнтації, приймати $\beta_{op}=0,08$ – при одній зовнішній стіні в приміщенні, і $\beta_{op}=0,13$ – при двох і більше зовнішніх стін у приміщенні.

Додаткові тепловтрати на відкривання зовнішніх дверей

$$Q_{з.д}^{\partial} = Q_{з.д} \cdot \beta_{відкр}, \text{ Вт} \quad (2.9)$$

де: $Q_{з.д}$ - втрати теплоти через зовнішні двері (ворота), Вт;

$\beta_{відкр}$ – коефіцієнт добавки на відкривання дверей, що має значення:

- для одинарних дверей (воріт) для виробничих будинків $\beta_{откр}=3$;

Додаткові тепловтрати по висоті приміщення

Додаткові тепловтрати по висоті приміщення розраховуються для тих приміщень у яких висота стелі перевищує 4 м. Для сходових клітин цей вид тепловтрат не враховується.

$$Q_e^{\partial} = 0,02 \cdot Q_{cm}, \text{ Вт} \quad (2.11)$$

де Q_{cm} – втрати теплоти через стіни, Вт.

Тоді сумарні тепловтрати по висоті приміщень

$$\sum Q_e^{\partial} = \sum_i^n Q_{i.e}^{\partial}, \text{ Вт} \quad (2.12)$$

де $Q_{i.e}^{\partial}$ – втрати теплоти по висоті, по кожному приміщенню, Вт;

n – кількість приміщень, для яких розраховано значення $Q_{i.e}^{\partial}$.

					Арк.
					29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Величина сумарних додаткових втрат теплоти через огорожуючі конструкції:

$$\Sigma Q_{\partial} = \Sigma Q_{op}^{\partial} + \Sigma Q_{з.д}^{\partial} + \Sigma Q_{пдл}^{\partial}, \text{ Вт} \quad (2.13)$$

де: ΣQ_{op}^{∂} – сумарні додаткові тепловтрати через зовнішні огороження на орієнтацію, Вт;

$\Sigma Q_{з.д}^{\partial}$ – сумарні додаткові тепловтрати на відкривання зовнішніх дверей, Вт;

$\Sigma Q_{пдл}^{\partial}$ – сумарні тепловтрати через неутеплені підлоги, Вт.

Додаткові втрати теплоти на інфільтрацію холодного повітря

Додаткові тепловтрати на інфільтрацію повітря через світлові прорізи

$$Q_{вкн}^{инф} = 0,28 \cdot G_{н.вкн} \cdot F_{вкн} \cdot c \cdot (t_{в} - t_{з}) \cdot n_{в}, \text{ Вт} \quad (2.14)$$

де: c – питома теплоємність повітря, що дорівнює $1,005 \text{ кДж/кг} \cdot ^{\circ}\text{С}$;

$t_{в}$, $t_{з}$ - відповідно температури внутрішнього повітря приміщення і зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{С}$;

$G_{н.вкн}$ – кількість інфільтрованого холодного повітря через нещільність віконного огороження, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, (Таблиця 13);

$F_{вкн}$ – площа віконного прорізу, м^2 .

$n_{в}$ – кількість однотипових вікон.

Сумарні тепловтрати через нещільності світлових прорізів

$$\Sigma Q_{вкн}^{инф} = \sum_i^n Q_{i.вкн}^{инф}, \text{ Вт} \quad (2.15)$$

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $Q_{i.вкн}^{inf}$ – втрати теплоти на інфільтрацію, обчислені по кожному світловому прорізу в приміщенні, Вт;

n – кількість світлових прорізів, для яких розраховано значення $Q_{i.вкн}^{inf}$

Додаткові тепловтрати на інфільтрацію повітря через дверні прорізи

$$Q_{з.д}^{inf} = 0,28 \cdot G_{з.д} \cdot c \cdot (t_в - t_з), \text{ Вт} \quad (2.16)$$

де: c – питома теплоємність повітря, що дорівнює $1,005 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$;

$t_в$, $t_з$ - відповідно температури внутрішнього повітря приміщення і зовнішнього повітря, $^\circ\text{C}$;

$G_{з.д}$ – кількість інфільтрованого холодного повітря через нещільність дверного прорізу, кг/год

$$G_{з.д} = b_{н.д} \cdot L_{н.д} \cdot v_{ср.н.д} \cdot m_n \cdot 3600, \quad (2.17)$$

де: $b_{н.д}$ – ширина встановленої дверної нещільності (приймається $0,005 \text{ м}$);

$L_{н.д}$ – загальна довжина нещільності дверного прорізу, м;

$v_{ср.н.д}$ – осереднена швидкість інфільтрації холодного повітря через нещільності дверного прорізу за результатами виконаних вимірів (приймається $0,5 \text{ м/с}$);

m_n – маса 1 м^3 повітря, рівна $1,3 \text{ кг}$.

Сумарні додаткові втрати теплоти на інфільтрацію холодного повітря

$$\sum Q_{inf} = \sum Q_{вкн}^{inf} + \sum Q_{з.д}^{inf}, \text{ Вт} \quad (2.18)$$

У підсумку проведених розрахунків за результатами дискретного визначення тепловтрат у приміщеннях обстежуваної будівлі визначається сумарне розрахункове значення тепловтрат $\sum Q_{втр}$ по формулі (3.7)

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.3 Розрахунок теплонадходжень

Теплонадходження від людей

$$Q_l = q_l \cdot n_l, \text{ Вт} \quad (2.19)$$

де: q_l – явні теплонадходження від людей, Вт; [11]

n_l – кількість людей.

Теплонадходження від джерел освітлення

$$Q_{осв} = N_l \cdot k_{осв} \cdot n_l \cdot k_z, \text{ Вт} \quad (2.20)$$

де: N_l – потужність одного джерела освітлення, Вт;

$k_{осв}$ – коефіцієнт переходу електричної енергії в теплову (лампи розжарення – $k_{осв} = 0,95$);

k_z – коефіцієнт завантаження освітлення (за умовою завдання до курсової роботи);

n_l – кількість однотипних джерел освітлення.

Сумарні теплонадходження

$$Q_{тн} = Q_l + Q_{ел} + Q_{осв} + Q_{рад} + Q_m, \text{ Вт} \quad (2.21)$$

Визначення теплової потужності всієї будівлі

$$\Delta Q = \Sigma Q_{втр} - \Sigma Q_{тн}, \text{ Вт} \quad (2.22)$$

де: $\Sigma Q_{втр}$ - сумарні тепловтрати по всій будівлі, Вт;

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ΣQ_{mn} - сумарні теплонадходження по всій будівлі, Вт.

2.2 Розрахунок тепловтрат будівлі

Тепловтрати через огорожуючі конструкції будівлі (стіни, світлові й дверні прорізи, стелі, неутеплені підлоги):

Тепловтрати через зовнішні стін розраховуємо формулою (2.5):

$$Q_{cm} = \frac{1729,5}{1,05} \cdot (20 + 25) \cdot 1 = 74121,4 \text{ Вт} .$$

Тепловтрати через стелю розраховуємо за формулою (2.5):

$$Q_{стел} = \frac{651,4}{1,55} \cdot (20 + 25) \cdot 1 = 18911,6 \text{ Вт} .$$

Тепловтрати через вікна розраховуємо за формулою (2.5)

$$Q_{вк} = \frac{427,5}{0,54} \cdot (20 + 25) \cdot 1 = 35625 \text{ Вт} .$$

Тепловтрати через двері:

$$Q_{дв} = \frac{11}{0,54} \cdot (20 + 25) \cdot 1 = 916,7 \text{ Вт} .$$

Тепловтрати через підлогу розраховуємо за формулою (2.5). Температура повітря в підвалі згідно вимірів становила $t = +14$ °С.

$$Q_{дв} = \frac{651,7}{0,33} \cdot (20 - 14) \cdot 1 = 11843,6 \text{ Вт}$$

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарні втрати теплоти через огороджуючі конструкції становлять:

$$\sum Q_0 = 74121,4 + 18911,6 + 35625 + 916,7 + 11843 = 141417,7 \text{ Вт.}$$

Додаткові тепловтрати через огороджуючі конструкції:

Додаткові тепловтрати через зовнішні стіни, обумовлені орієнтацією будинків:

$$Q_{op}^{\partial} = 74121,4 \cdot 0,13 = 9635,8 \text{ Вт,}$$

Додаткові тепловтрати на відкривання зовнішніх дверей :

$$Q_{3,0}^{\partial} = 916,7 \cdot 3 = 2750,1 \text{ Вт.}$$

Додаткові тепловтрати по висоті приміщення:

$$Q_e^{\partial} = 0,02 \cdot 74121,4 = 1482,4 \text{ Вт.}$$

Величина сумарних додаткових втрат теплоти через огороджуючі конструкції становить:

$$\sum Q_{\partial} = 9635,8 + 2750,1 + 1482,4 = 13868,3 \text{ Вт.}$$

Додаткові втрати теплоти на інфільтрацію холодного повітря:

Додаткові тепловтрати на інфільтрацію повітря через світлові прорізи розраховуються:

$$Q_{вкн}^{inf} = 0,28 \cdot 6 \cdot 427,5 \cdot 1,005 \cdot (20 + 25) = 32480,6 \text{ Вт,}$$

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаткові тепловтрати на інфільтрацію повітря через дверні прорізи розраховуються за формулою:

$$Q_{з,д}^{inf} = 0,28 \cdot 308,9 \cdot 1,005 \cdot (20 + 25) = 3911,6 \text{ Вт},$$

де $G_{з,д} = [0,005 \cdot ((2 + 0,9) \cdot 2) \cdot 0,5 \cdot 1,3 \cdot 3600] \cdot 3 + [0,005 \cdot ((2 + 2,5) \cdot 2) \cdot 0,5 \cdot 1,3 \cdot 3600] = 308,9 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$

Сумарні додаткові втрати теплоти через інфільтрацію холодного повітря становлять:

$$\sum Q_{inf} = 32480,6 + 3911,6 = 36392,2 \text{ Вт}.$$

Сумарні розрахункові тепловтрати приміщення становлять:

$$\sum Q_{втр} = 141417,7 + 13868,3 + 36392,2 = 191678,2 \text{ Вт}.$$

Графічне зображення тепловтрат приведено на рисунку 2.1

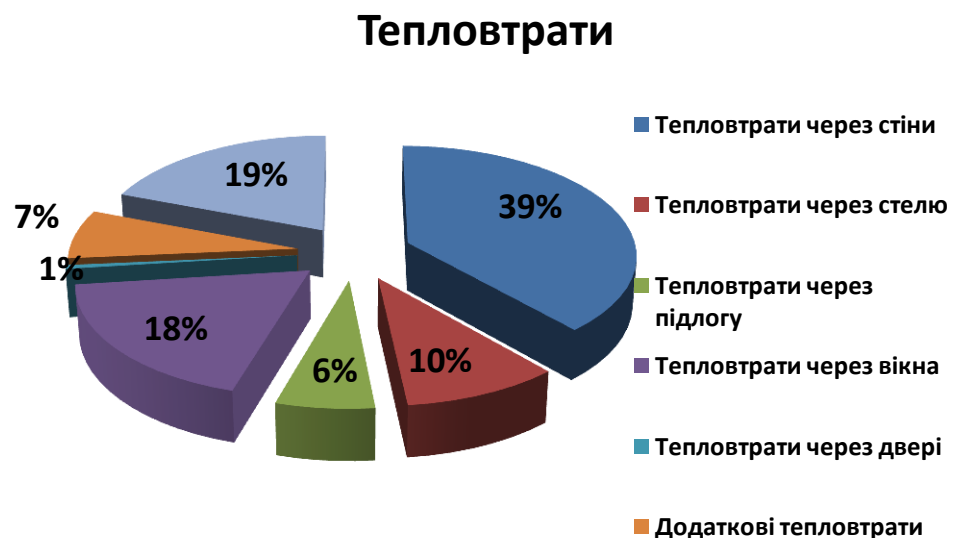


Рисунок 2.1 – Види тепловтрат в будівлі

					Арк.
					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2.3 Розрахунок теплонадходжень в будівлю

Теплонадходження від людей:

$$Q_{л} = 300 \cdot 103 = 30900 \text{ Вт.}$$

Теплонадходження від джерел освітлення:

$$Q_{осв} = 100 \cdot 110 \cdot 0,95 \cdot 0,9 + 18 \cdot 64 \cdot 0,6 \cdot 0,9 + 6 \cdot 36 \cdot 0,3 \cdot 0,9 = 10085 \text{ Вт.}$$

Теплонадходження від сонячної радіації ($F_c = 213,75 \text{ м}^2$, $F_T = 213,75 \text{ м}^2$):

$$Q_{рад} = (250 \cdot 213,75 + 100 \cdot 213,75) \cdot 0,6 = 44887,5 \text{ Вт.}$$

Сумарні теплонадходження по будівлі становлять:

$$Q_{тн} = 30900 + 10085 + 44887,5 = 85872,5 \text{ Вт.}$$

Теплову потужність всієї будівлі:

$$\Delta Q = 191678,2 - 85872,5 = 105805,7 \text{ Вт.}$$

Річні витрати теплоти на опалення будівлі до впровадження ЕЗЗ будуть становити:

$$Q_{оп} = \Delta Q \cdot \frac{(t_в^{cp} - t_{cp.оп})}{(t_в^{cp} - t_3)} \cdot 24 \cdot n_{оп} \cdot 10^{-3}, \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (2.24)$$

де ΔQ – розрахункова величина теплової потужності будівлі, Вт;

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_{\text{в}}^{\text{ср}}$ – внутрішня температура приміщень будівлі (осереднена за приміщеннями), $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{ср.оп}}$ – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{ср.оп}} = -1,4^{\circ}\text{C}$ [12];

$t_{\text{з}}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря за опалювальний період, $^{\circ}\text{C}$;

$n_{\text{оп}}$ – тривалість опалювального періоду (діб).

$$Q_{\text{оп}} = 105805,7 \cdot \frac{(20 - (-1,4))}{(20 - (-25))} \cdot 24 \cdot 187 \cdot 10^{-3} = 225820,4 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{рік} \approx 194 \text{ Гкал}.$$

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 РОЗРОБКА МОЖЛИВИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ

3.1 Перелік енергозберігаючих заходів

- утеплення стін будівлі;
- утеплення огорожуючих конструкцій (стеля);
- балансування стояків системи опалення;
- заміна ламп розжарювання на світлодіодні.

3.2 Опис заходів

3.2.1 Утеплення огорожуючих конструкцій (стіни);

Оскільки стіни складають значну частину огорожуючих конструкцій, то саме через них проходить велика частка тепла. Тому утеплення стін може сприяти значному зменшенню тепловтрат і відповідно зменшити затрати на енергоносії.

Для утеплення стін будівлі пропонується базальто-волокнисті плити (рис3.1). Теплопровідність такого пінопласту складає $\lambda_{\text{ут}} = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ [13] .



Рисунок 3.1 – Базальто-волокниста плита

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо товщину теплоізоляційного шару для утеплення стін за формулою [11]:

$$\delta_{\text{ут}} = [R_{q_{\text{min}}} - R_{\Sigma \text{пр}}] \cdot \lambda_{\text{ут}}, \quad (3.1)$$

де $\lambda_{\text{ут}}$ - теплопровідність теплоізолюючого матеріалу, що становить $\lambda_{\text{ут}} = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ [13].

$R_{q_{\text{min}}}$ - мінімально допустиме значення опору теплопередачі стін, що становить $3,3 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$ [6].

$$\delta_{\text{ут}} = [3,3 - 1,05] \cdot 0,04 = 0,1 \text{ м.}$$

Величина площі стін, які необхідно утеплювати $F_{\text{ст}} = 1729,5 \text{ м}^2$.

Розрахункові тепловтрати через стіни до впровадження заходу склали $Q_{\text{ст}}^1 = 74121,4 \text{ Вт}$.

Втрати теплоти через стіни після впровадження заходу знаходимо за формулою, Вт:

$$Q_{\text{ст}}^2 = \frac{F_{\text{ст}}}{R_{q_{\text{min}}}} \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{зв}}) \quad (3.2)$$

Знаходимо тепловтрати після впровадження заходу за формулою (3.2):

$$Q_{\text{ст}}^2 = \frac{1729,5}{3,3} \cdot (20 + 25) = 23584,1 \text{ Вт.}$$

Економія витрат теплоти після утеплення стін, Вт:

$$\Delta Q = Q_{\text{ст}}^1 - Q_{\text{ст}}^2 \quad (3.3)$$

Знаходимо економію витрат теплоти за формулою:

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Delta Q = 74121,4 - 23584,1 = 50537,3 \text{ Вт.}$$

Річну економію теплової енергії після впровадження заходу знаходимо за формулою (2.23):

$$Q_{\text{ст}}^{\text{ек.рік}} = 50357,3 \cdot \frac{(20 - (-1,4))}{(20 - (-25))} \cdot 24 \cdot 187 \cdot 10^{-3} = 107861,4 \text{ кВт} \cdot \frac{\text{год}}{\text{рік}}$$

Економію витрати палива за рахунок впровадження енергозберігаючого заходу знаходимо за формулою:

$$B = 107861,4 \cdot 0,00086 = 92,7 \frac{\text{ГКал}}{\text{рік}}$$

Економія в грошовому еквіваленті:

$$E = E_{\text{ел}} \cdot B \tag{3.4}$$

$$E = 1600,9 \cdot 92,7 = 148403,4 \text{ грн.}$$

де $C = 1600,9$ грн/ГКал – вартість теплової енергії.

Ціна утеплюючого матеріалу за 1 м^3 складає 790 грн (грунтівка, клейова суміш, базальто-волокниста плита, дюбель фасадний, базовий шар штукатурки, армувальна склосітка, ґрунтове покриття, декоративна штукатурка) [13], ціна монтажу 350 грн/м³.

Для утеплення $1729,5 \text{ м}^2$ стін необхідно приблизно 173 м^3 матеріалу, що вимагає затрат на суму:

$$K = (790 + 350) \cdot 173 = 197220 \text{ грн.}$$

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Простий термін окупності заходу:

$$T_{\text{ок}} = \frac{197220}{148403,4} = 1,3 \text{ року.}$$

3.2.2 Утеплення огорожуючих конструкцій (стеля)

Додаткове утеплення горищного перекриття спеціальними матеріалами здатне підвищити термічний опір конструкції і відповідно значно скоротити витрати теплової енергії загалом по будівлі, що у свою чергу призведе до зменшення витрат теплової енергії на опалення.

З метою підвищення термічного опору та утеплення горищного перекриття пропонується утеплення виконувати піноізолом (заливним пінопластом). Теплопровідність матеріалу $\lambda_{\text{ут}} = 0,038 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ [14].

Загальна площа поверхні, що підлягає утепленню становить $F_{\text{стл}} = 651,7 \text{ м}^2$. Тепловтрати крізь стелю до утеплення $Q_{\text{стл}}^1 = 18911,6 \text{ Вт}$.

За формулою (3.1) визначимо товщину теплоізоляційного шару піноізолу:

$$\delta_{\text{ут}} = [4,95 - 1,55] \cdot 0,038 = 0,129 \text{ м.}$$

Знаходимо тепловтрати через стелю після впровадження заходу за формулою:

$$Q_{\text{стл}}^2 = \frac{651,7}{4,95} \cdot (20 + 25) = 5924,5 \text{ Вт.}$$

Економію витрат теплоти розраховуємо за формулою (3.3):

$$\Delta Q = 18911,6 - 5924,5 = 12987,1 \text{ Вт.}$$

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річну економію теплової енергії після впровадження заходу знаходимо за формулою:

$$Q_{\text{стл}}^{\text{ек.рік}} = 12987,1 \cdot \frac{(20 - (-1,4))}{(20 - (-25))} \cdot 24 \cdot 187 \cdot 10^{-3} = 27718,3 \text{ кВт} \cdot \frac{\text{год}}{\text{рік}}$$

Економію витрати палива за рахунок впровадження енергозберігаючого заходу знаходимо за формулою:

$$B = 27718,3 \cdot 0,00086 = 23,8 \frac{\text{ГКал}}{\text{рік}}$$

Економія в грошовому еквіваленті:

$$E = 1600,9 \cdot 23,8 = 38101,4 \text{ грн.}$$

Ціна утеплюючого матеріалу з монтажем та декоруванням поверхні за 1 м^3 становить - 600 грн [14].

Для утеплення $651,7 \text{ м}^2$ горищного перекриття необхідно приблизно 131 м^3 матеріалу, що вимагає капітальних витрат на суму:

$$K = 131 \cdot 600 = 78600 \text{ грн.}$$

Простий термін окупності заходу:

$$T_{\text{ок}} = \frac{78600}{38101,4} = 2,1 \text{ року.}$$

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.3 Балансування стояків системи опалення

Балансування системи опалення є найнеобхіднішою мірою щодо зменшення різниці між внутрішньою температурою в різних приміщеннях будівлі.

Результатом роботи правильно збалансованої системи опалення є перерозподіл теплоносія по всіх ділянках системи так, щоб крізь кожен опалювальний прилад проходила необхідна розрахункова кількість теплоносія.

Для балансування системи опалення рекомендується встановити автоматичні балансувальні клапани (динамічні регулятори) [15].

Автоматичні балансувальні клапани призначені для встановлення на стояках системи опалення. Автоматичні балансувальні клапани використовуються для підтримки постійного перепаду тиску у трубопроводі. Це дозволяє термостатичним клапанам працювати в оптимальному режимі і виключити можливість виникнення шумів на арматурі.

Таким чином, при правильно збалансованій системі опалення, можна досягнути суттєвого зменшення витрати енергії та підвищити рівень комфорту у приміщеннях.

Для балансування системи необхідно встановити 90 клапанів. Вартість 1 клапана складає 450 грн [15]. Вартість встановлення 200 грн.

Витрати на придбання та встановлення складуть:

$$K = 90 \cdot (450 + 200) = 58500 \text{грн.};$$

Енергоспоживання збалансованої системи опалення знижується на величину до 10% [15] завдяки рівномірному розподілу теплового носія по стоякам внутрішньобудинкової системи опалення.

$$C = 331,46 \cdot 0,1 \approx 33,1 \text{Гкал.};$$

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При тарифі 1600,9 грн/Гкал· економія коштів складе:

$$\Delta E = 33,1 \cdot 1600,9 = 52989,8 \text{ грн.}$$

Простий термін окупності складе:

$$T_{ок} = \frac{58500}{52989,8} = 1,1 \text{ року.}$$

3.2.4 Заміна ламп розжарювання на світлодіодні

Світлодіодні лампи це принципово нові електричні джерела світла, в яких використовуються потужні світловипромінюючі діоди високої ефективності. Світлодіодні лампи володіють високими технічними і споживчими характеристиками, зручні в експлуатації і можуть застосовуватися в освітлювальних приладах замість ламп розжарювання, галогенних і енергозберігаючих ламп [16].

Пропонується замінити старі лампи розжарення на нові світлодіодні.

Кількість ламп які необхідно замінити складає 110 штук. Ціна однієї світлодіодної лампи складає 52 грн [16].

Капітальні затрати на встановлення ламп складуть:

$$K = 100 \cdot 52 = 5200 \text{ грн.}$$

Для початку обчислимо споживання електроенергії за рік для обох типів ламп за умови, що лампи горять 8 годин на добу:

Лампи розжарювання :75 Вт:

$$C_1 = 0,075 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 8 \text{ годин} \times 250 \text{ днів} \cdot 110 \text{ штук} = 16500 \text{ кВт} \cdot \text{год за рік};$$

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Світлодіодна лампа 10 Вт (з низьким світловим потоком):

$$C_2 = 0,01 \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 8 \text{ годин} \times 250 \text{ днів} \cdot 110 \text{ штук} = 2200 \text{ кВт}\cdot\text{год за рік.}$$

Економія в споживанні електричної енергії після встановлення світлодіодних ламп складає

$$C = C_1 - C_2 = 16500 - 2200 = 14300 \text{ кВт}\cdot\text{год за рік.}$$

В грошовому еквіваленті економія складе:

$$E = 2,72 \cdot 14300 = 38896 \text{ грн}$$

Термін окупності даного заходу складе:

$$T_{ок} = \frac{5200}{38896} = 0,13 \text{ року.}$$

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Причини забруднення і характер впливу повітря робочої зони на працівників

Зростання промисловості і сільськогосподарського виробництва, енергетичних потужностей, широка хімізація, збільшення кількості автотранспорту, зростання міст сприяють швидкому збільшенню забруднення атмосферного повітря, водоймищ, ґрунтів, яке є загрозою для здоров'я, а в деяких ситуаціях, які повторюються все частіше, для життя населення.

Проблема боротьби із забрудненням атмосферного повітря в економічно розвинених країнах в даний час є дуже актуальною.

Найбільша кількість викидів припадає на промислово розвинені країни. Так, в США об'єм шкідливих викидів в атмосферу становить понад 20% світового надходження.

Так місті Суми атмосферні викиди складають близько 60 тис. тонн в рік, з них до 50% становлять викиди автотранспорту.

Помітна тенденція, що чим вищий рівень економічного розвитку країни, тим гостріша ця проблема. Проте такий розподіл умовний. Домішки індустриального походження, що викидаються в атмосферу, швидко поширюються повітряними потоками і дифузією атмосфери на великі відстані, минаючи національні кордони та надаючи проблемі захисту атмосферного повітря глобального характеру, (так зване транскордонне перенесення кислотних дощів). Актуальність проблеми підтверджується ще і тим, що вагова кількість повітря, яке потрібне людині, становить близько 20 кг/добу. Це набагато більше, ніж вага споживаної води (близько 2 кг/добу) і їжі (менше 1 кг/добу). Крім того, забруднення повітряного басейну нерідко є первинним процесом, за яким, як результат осідання забруднюючих речовин на поверхні землі, відбувається забруднення водоймищ і харчових продуктів.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Атмосферне повітря у своєму складі містить (за об'ємом): азоту 78%, кисню 21%, інертних газів близько 1%, вуглекислого газу 0,03%. Повітря такого складу найбільш сприятливе для дихання.

Разом з хімічним складом важливо також, щоб повітря мало певний іонний склад. Встановлено, що на життєдіяльність людського організму життєдайно впливають легкі негативні іони кисню повітря. Вперше на цю обставину звернули увагу при експлуатації московського метрополітену. Тут підготовка повітря ці іони нейтралізувала. Це призводило до погіршення здоров'я працівників під землею: головний біль, відчуття безпричинної тривоги, швидкої втоми і т.д.

Повітря робочої зони рідко має наведений вище хімічний склад. Багато технологічних процесів супроводжуються виділенням в повітря виробничими приміщеннями шкідливих речовин - парів, газів, твердих і рідких частинок.

Пари і гази утворюють з повітрям суміші.

Забруднення повітряного середовища пилом, газом, аерозолем у виробничих умовах відбувається з багатьох причин. Основними з них є:

1 Недосконалість технологічного процесу (наприклад, виробництво цементу мокрим і сухим способом).

2 Переривчастість технологічних процесів (перевантаження, пересипання).

3 Недостатня герметичність устаткування.

4 Рух транспорту (так зване вторинне забруднення).

Забруднення повітряного середовища пилом, окрім несприятливого впливу на організм людини, може бути причиною:

1) вибуху (вугільний, торф'яний, алюмінієвий);

2) втрати сировини та готового продукту;

3) псування продукції (при виготовленні точних приладів, лакофарбових покриттів).

Окремі технологічні процеси, наприклад, в машинобудуванні (травлення чорних металів кислотами, цинкування, процеси знежирення і нанесення

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лакофарбових покриттів), хімічній промисловості супроводжуються, окрім викиду пилу, виділенням у повітря шкідливих парів і газів.

Отруйні речовини проникають в організм людини через дихальні шляхи, травний тракт і шкіру. Вони можуть порушити нормальну життєдіяльність організму і призвести до стійких або патологічних змін.

Отруєння, що виникають на виробництві, називаються професійними.

Вони можуть бути гострими (раптово у великих дозах), і тоді їх відносять до нещасних випадків, або хронічними (малі дози тривалий час), і тоді їх відносять до категорії профзахворювань.

Небезпека дії на організм людини отруйних речовин визначається такими чинниками:

- 1) хімічний склад речовини;
- 2) ступінь подрібнення (дисперсність);
- 3) розчинність в біологічних середовищах (приклад з ДДТ);
- 4) концентрація (змійна отрута);
- 5) час дії.

За ступенем дії на організм людини шкідливі речовини підрозділяються на 4 класи небезпеки:

- 1) Речовини надзвичайно небезпечні (ртуть металева, свинець, гексахлоран, жовтий фосфор).
- 2) Речовини високо небезпечні (хлорофос, сірковуглець, сурма).
- 3) Речовини помірно небезпечні (тютюн, спирт метиловий).
- 4) Речовини мало небезпечної дії (спирт етиловий, уайт-спірит).

За фізіологічною дією отруйні речовини можуть бути розділені на чотири основні групи:

- а) подразнюючі - діють на поверхневі тканини дихального тракту і слизові оболонки (хлор, сірчистий газ, аміак, акролеїн);
- б) задушливі - діють як речовини, що порушують процес засвоєння кисню тканинами (окисел вуглецю, сірководень);

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в) наркотичні - діють як наркотики (азот під тиском, дихлоретан, чотирихлористий вуглець);

г) соматичні отрути - викликають порушення діяльності всього організму або його окремих органів і систем (свинець, ртуть, бензол, миш'як).

Ступінь подрібнення діє так, що чим вища дисперсність, тим швидше і глибше проникають отрути в організм (найнебезпечніші паро- і газоподібні речовини).

Розчинність підсилює ураження.

Концентрація і час дії - це вирішальні чинники. Для багатьох речовин встановлена залежність між концентрацією, часом дії і характером дії (наприклад, сильно діє окисел вуглецю при дотриманні рівності: добуток часу дії в годинах на концентрацію в міліграмах на 1 м³ дорівнює 1700).

Неотруйні виробничі пари, гази і пил в основному подразднують організм і, проникаючи всередину організму через органи дихання, можуть викликати хронічні захворювання легень і дихальних шляхів (сюди відносять пил різного походження).

До подразливого пилу відносять:

- мінеральний (азбестовий, кварцовий, вугільний, наждачний та ін.);
- металевий (залізний, чавунний, цинковий та ін.);
- деревний.

Подразливий (неотруйний) пил подразнює слизові оболонки дихальних шляхів, шкіру, очі і практично не потрапляє в кровообіг внаслідок поганої розчинності в біологічних середовищах (крові, лімфі, інших рідинах). Проте тривала робота в умовах заповненого повітря може призвести до хронічних захворювань легень. Ці захворювання призводять до обмеження дихальної поверхні легень і змін у всьому організмі людини.

Отруйний пил (свинець, ртуть, миш'як і т.д.), розчиняючись в біологічних середовищах, діє як введена в організм отрута і викликає його отруєння. Наприклад, при зварюванні утворюється пил, що містить марганець, хром, фтор.

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У ливарному виробництві у ряді випадків утворюється пил, що містить миш'як і берилій.

Характер дії на організм людини виробничого пилу залежить:

- 1) від його походження (органічний пил або неорганічний);
- 2) розміру частинок.

Великі частинки пилу (розміром більше 5-10 мкм) осідають на слизових оболонках носоглотки і можуть викликати подразнення їх, проте глибоко в легені не проникають.

Більш дрібні (0,05-5 мкм) проникають в легені і викликають «пневмоконіози» [17].

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У даній бакалаврській роботі об'єктом енергетичного обстеження є будівля гуртожитку КЗ «Сумський інститут післядипломної педагогічної освіти».

Було проведене візуальне та інструментальне обстеження будівлі та систем енергопостачання, ознайомлення з проектною документацією по об'єкту та приладами обліку всіх видів енергоносіїв.

У розділі «Розрахунковий аналіз обстежуваної системи енергопостачання» приведені розрахунки теплової потужності будівлі, та визначили опір теплопередачі огорожувальних конструкцій. Визначили основні види тепловтрат та теплонадходжень в будівлі.

Для зменшення величини визначених втрат через зовнішні огорожуючі конструкції будівлі, були запропоновані та розраховані такі енергозберігаючі заходи, як:

- утеплення стін будівлі;
- утеплення горищного перекриття;
- балансування стояків системи опалення.
- заміна ламп розжарювання на світлодіодні.

Розраховано витрати на впровадження, економічний ефект та термін окупності всіх енергозберігаючих заходів.

В розділі з охорони праці та безпеки життєдіяльності розглядалося питання: «Причини забруднення і характер впливу повітря робочої зони на працівників».

									Арк.
									51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проблеми управління енергоефективністю в Україні [електронний ресурс] Режим посилання: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/9449/1/07.pdf>
2. Енергетичний менеджмент/ Ю.В. Дзядижевич, М.В. Буряк, Р.І. Розум – Тернопіль: Економічна думка, 210. – 295 с.
3. Лічильник тепла [електронний ресурс] Режим посилання: <https://optimatic.ee/ru/produkty/schetchiki-vody/ультразвуковые-водомеры/qalcosonic-flow-4/>
4. Лічильник електричної енергії [електронний ресурс] Режим посилання: <https://galychenergo.prom.ua/p350406523-lichilnik-elektroenergiyi-odnofaznij.html>
5. Лічильник холодної води [електронний ресурс] Режим посилання: <http://promtehserve.com.ua/ru/Katalog/135/778/>
6. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2017. – 30 с.
7. Міжгалузеві норми споживання електричної енергії [електронний ресурс] Режим посилання: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0175-00>
8. Норма споживання холодної води [електронний ресурс] Режим посилання: <https://vodokanal-service.kiev.ua/news/210-novi-normatyvy-pytnoho-vodopostachannia-ta-norm-spozhyvannia-posluh.html>
9. Техпаспорт пірометра MiniTemp MT2 фірми Raytek.
10. Технічні характеристики універсального вимірювача Testo 605-N1.
11. Методичні вказівки до виконання розрахункових та практичних робіт на тему «Розрахунок теплового балансу будівель і споруд під час проведення енергетичного обстеження» з дисципліни «Системи виробництва та розподілу енергії» для студентів напряму підготовки 6.050601 «Теплоенергетика». - Суми: Сумський державний університет, 2014

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. КТМ 204 України 244-94. Норми та вказівки з нормування витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні. Державний комітет України по житлово-комунальному господарству. – Київ, 2001 р.

13. Теплоізолюючий матеріал [електронний ресурс] Режим посилання: www.vik-bud.com.ua

14. Піноізол [Електронний ресурс] Режим посилання: <http://penoizol.terno.biz/home-2.html>;

15. Балансувальні клапани [електронний ресурс] Режим посилання: <http://www.techprilad.com/>

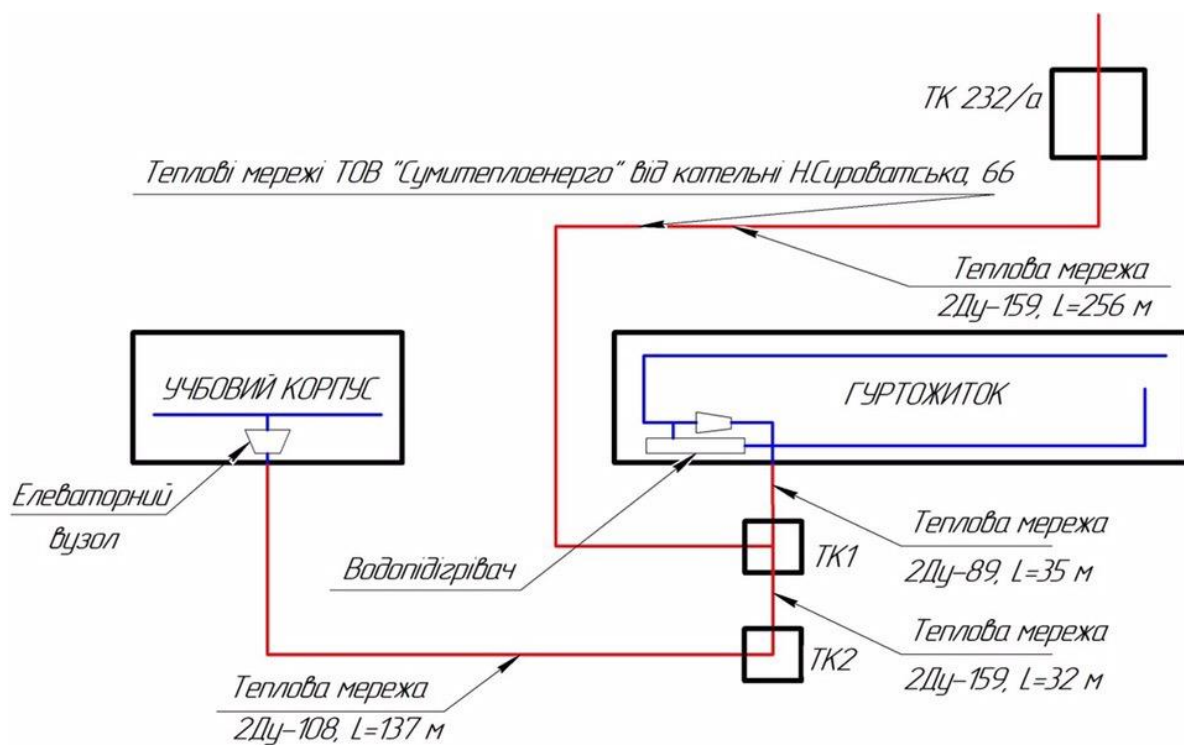
16. Світлодіодні лампи [електронний ресурс] Режим посилання: <https://www.electrum.com.ua/uk>

17. Охорона праці В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, О. В. Мельников — Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. — 348 с.

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Акт балансової належності



Червоним кольором позначено тепломережі: ТОВ "Сумиобленерго"

Синім кольором позначено мережі: КЗ Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

					Арк.
					54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

