

ПРО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА ТЕПЛОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ МАЙБУТНЬОГО СПОЖИВАЧА

Посібник до факультативного курсу для учнів 6-8 класів

Київ – 2010



USAID
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ

РЕФОРМА МІСЬКОГО
ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підготовлено Проектом «Реформа міського теплозабезпечення в Україні» за фінансової підтримки Агентства США з міжнародного розвитку (USAID).
Думки авторів, висловлені у цьому підручнику, можуть не співпадати з позицією Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) чи Уряду Сполучених Штатів Америки

УДК 621.311.1:64] (07)

ББК 31.27я7

С21

Рецензенти:

канд. техн. наук, проф. **А. Г. Колієнко**

д-р. техн. наук, проф. **М. І. Погожих**

Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах науково-методичною комісією з трудового навчання і креслення Науково-методичної Ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України (протокол № 3 від 01 червня 2010 р.)

Сафіуліна К. Р. Про тепlopостачання та теплозбереження для майбутнього споживача [Текст] : підручник до факультативного курсу для учнів 6-8 класів / К. Р. Сафіуліна. – К. : ТОВ "Поліграф плюс", 2010. – 152 с.

ISBN 978-966-8977-18-3

Посібник розроблено в рамках Проекту «Реформа міського теплозабезпечення в Україні», який фінансується Агентством США з міжнародного розвитку (USAID). Посібник складається з 17 уроків, що висвітлюють у простій та доступній формі (із залученням казкового персонажа – дівчинки Теплинки) питання тепlopостачання та теплозбереження. Подано загальні відомості про теплоту та температуру, розглянуто способи передачі тепла. Частина уроків присвячено викладенню технічних та фінансових проблем підприємств тепlopостачання, пов'язаних з виробництвом та подачею тепла споживачам. З метою виховання майбутнього свідомого та відповідального споживача значну увагу приділено проблемі збереження та раціонального використання теплової енергії. Під час останніх уроків учні навчаються проводити тепловий аудит вдома й у школі, а також розробляти рекомендації з теплозбереження.

Посібник призначений для методичного забезпечення програми шкільної освіти з основ тепlopостачання та теплозбереження.

УДК 621.311.1:64] (07)

ББК 31.27я7

ISBN 978-966-8977-18-3

© Проект USAID «Реформа міського теплозабезпечення в Україні»

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. ТЕПЛО ТА ТЕМПЕРАТУРА Уроки 1-2.	6
2. ЯК ВИРОБЛЯЄТЬСЯ ТА ПОДАЄТЬСЯ ТЕПЛО Уроки 3-4.	17
3. ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ Уроки 5-6.	28
4. ФІНАНСОВІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ Уроки 7-8.	40
5. ПРОБЛЕМИ СПОЖИВАЧІВ ТЕПЛА Уроки 9-10.	54
6. ЧОМУ НЕОБХІДНО ЗБЕРІГАТИ ТЕПЛО Урок 11.....	72
7. ЯК ЗБЕРЕГТИ ТА РАЦІОНАЛЬНО ВИКОРИСТОВУВАТИ ТЕПЛО Урок 12.....	83
8. ЯК ЗМЕНШИТИ ВИТРАТИ НА ОПЛАТУ ПОСЛУГ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ Урок 13.	100
9. ТЕПЛОВИЙ АУДИТ УДОМА Урок 14.....	110
10. ТЕПЛОВИЙ АУДИТ У ШКОЛІ Уроки 15-16.	120
11. ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ Урок 17.....	133
Словник термінів.....	135
Додатки	
Додаток А. Моделювання механізму парникового ефекту.....	143
Додаток Б. План квартири.....	145
Додаток В. Що потрібно, аби мати тепло і комфорт у наших оселях (хто за що відповідає).....	146

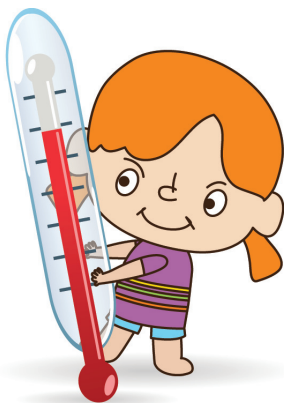
ВСТУП

Повертаючись зимовим вечором після прогулянки у затишну оселю, приймаючи душ чи допомагаючи матусі мити посуд, чи замислюєтеся ви, а звідки ж з'явилися у вашій квартирі тепло та гаряча вода?

Гадаємо, що більшість з вас чесно скаже: «Ні, не знаю». А чи цікаво вам було б дізнатися, що ж таке тепло або температура; що потрібно для того, аби у вашій домівці та шкільному класі завжди було тепло; як його берегти? Якщо так, то запрошуємо вас до чудової країни Тепландії, де ви почуєте багато «гарячих» новин, цікавих фактів.

Здивовані, бо не знаєте такої країни? Але ж ви, мабуть, чули про острів Гренландію, північну країну Фінляндію, екзотичну Нову Зеландію? В усіх цих географічних назвах є спільний корінь «ланд» (з англійської Land – земля, територія). Тобто наша казкова Тепландія – це територія Тепла.

Отож вирушаймо негайно! А супроводжувати нас буде маленька мешканка цієї країни – дівчинка Теплінка.



Ось вона яка, наша Теплінка!

Теплінка дуже допитлива, бо хоче все знати. Тому під час подорожі вам доведеться часто відповідати на її запитання.

Щоб потоваришувати з Теплінкою, потрібно буде виконувати її завдання. Їх подано у кінці кожної теми цієї книжки. Так що це не просто домашні завдання, а завдання від самої Теплінки.

Виконати ці завдання зовсім не важко, вам слід лише уважно прочитати інформаційний матеріал, що на початку кожної теми, і, якщо це потрібно, можна неодноразово повертатися до нього.

Готуючись до занять, звертайте увагу на частину, що має назву «Підготовка». Якщо там написано, що вам слід щось зробити вдома або щось принести на заняття – обов'язково виконайте це, інакше ви прийдете на урок непідготовленими.

Тлумачення незнайомих вам понять та термінів, які використовуються у тексті, даються у словнику до кожної теми і в кінці посібника.

Читаючи цей посібник, вам доведеться замислюватися над деякими проблемами і шукати шляхи їх розв'язання разом зі своїми друзями, батьками, вчителями і, звичайно, з Теплинкою.

Сподіваємось, що ви зрозумієте, що багато в чому те, що відбувається у світі, залежить не лише від дорослих, а й від кожного з вас.

Бажаємо успішної подорожі!

1. ТЕПЛО ТА ТЕМПЕРАТУРА

УРОКИ 1-2

Підготовка

Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 1.



Інформаційний матеріал

Що таке тепло

Упродовж багатьох століть учені замислювались над тим, що таке тепло. Тривалий час теплоту розглядали як якусь невагому рідину, яка від більш нагрітого тіла перетікає до менш нагрітого.

У середині XVIII століття Михайло Ломоносов створив власну теорію теплоти, яку виклав у праці «Роздуми про причини теплоти та холоду». Досліджуючи рухи «корпускул» (так тоді називали молекули), Ломоносов дійшов висновку, що теплові явища пов'язані з обертальним рухом цих «корпускул».

"ГАРЯЧІ" НОВИНИ

Ви вже знаєте про те, що все на світі складається з атомів і молекул. Атом є найменшою частинкою речовини. Атомів різних видів існує небагато, трохи більше сотні. Уявіть, що все на світі – і далекі зірки, і наша планета Земля, і всі машини, і моря, і гори, і всі люди, і тварини – це всього лише по-різному складені цеглинки-атоми. А допомагає побудові те, що атоми можуть зчіплюватися або, як то кажуть, зв'язуватися один з одним, утворюючи маленькі дружні «компанії». Такі «компанії» атомів називають молекулами.

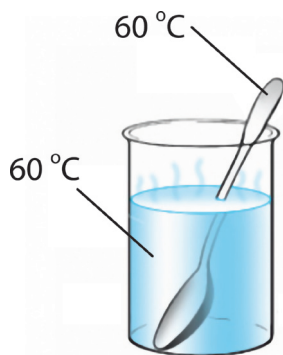
На основі своєї теорії теплоти Ломоносов зробив важливий внесок у відкриття закону збереження енергії, який полягає у тому, що енергія нізвідки не з'являється і нікуди не зникає, вона лише переходить з однієї форми в іншу.

Вам уже відомо деякі форми енергії, наприклад електрична, атомна, енергія вітру тощо.

У середині XIX століття з'ясувалося, що тепло є також однією з форм енергії, а не якоюсь особливою рідиною. Отже, закон збереження і перетворення енергії справедливий і для тепла: інші форми енергії можуть перетворюватися на тепло і навпаки; тепло не може ні виникнути ні з чого, ні зникнути безслідно.

Ви неодноразово спостерігали дію цього закону в повсякденні. Так, якщо вам потрібно увімкнути праску, ви вставляєте штепсель шнура в електричну розетку. Коли електричний струм проходить через нагрівач приладу, виділяється тепло і праска стає гарячою. У цьому випадку електрична енергія перетворюється на теплову.

Коли ввечері ви робите уроки, то вмикаєте настільну лампу. Через деякий час лампа нагріється. Це також приклад перетворення електричної енергії на теплову.



Ще з давніх-давен людина знала, що коли два тіла щільно стикаються, то між ними встановлюється, як ми зараз говоримо, теплова рівновага. Якщо опустити руку у воду, то кількість теплоти, яка передається від руки, буде тотожною кількості теплоти, яка буде сприйнята водою, і навпаки.

Проведемо такий дослід. Якщо опустимо гарячу ложку в холодну воду, то помітимо, що температура ложки почне знижуватися, а температура води – підвищуватися. Через деякий час температура води і ложки стане однаковою.

Сучасне уявлення про тепло

Атоми і молекули у тілах перебувають у постійному русі. Вони пересуваються всюдибіч з різною швидкістю, іноді навіть швидше від автомобіля, стикаються одне з одним, відштовхуються і знову розлітаються. А якщо не можуть летіти, то або розгойдуються з боку в бік, або кружляють, або підстрибують на місці.

Тоді дуже дивно, скажете ви, чому ми не помічаємо цієї метушні? А справа в тому, що ми надто великі порівняно з атомами і молекулами. Їх метушня та стрибки – це їхня внутрішня енергія.

Внутрішньою енергією тіла називається енергія руху і взаємодії частинок, з яких складається тіло.

Якщо молекули в тілі рухаються швидко, то внутрішня енергія цього тіла є більшою, ніж тіла, в якому молекули рухаються повільно. Коли молекули цього тіла стикаються з молекулами сусіднього тіла з меншою внутрішньою енергією, вони змушують і їх рухатися швидше. Якщо м'яч, що швидко котиться, зачепить інший нерухомий м'яч, той обов'язково покотиться. От і уявіть собі, що нескінченна безліч таких швидких «м'ячиків» – молекул одного тіла – постійно ударяються об повільні молекули іншого. Врешті-решт і молекули іншого тіла почнуть рухатися швидше, і це інше тіло нагріється. Отже, тепло перейшло від одного тіла – гарячого до іншого – холодного.

Ми розглянули найпростіший випадок двох тіл, що стикаються, – гарячого й холодного. Так само швидкі молекули гарячого твердого тіла (наприклад, домашньої плити) можуть «прискорити» рух молекул повітря, що торкається цієї плити, і тим самим нагріватимуть його. Тут також відбувається передача тепла від гарячої плити до холодного повітря. Може бути і навпаки: гаряче повітря здатне нагрівати холодне тверде тіло. Так вогонь і дим від палаючих у грубі дров нагрівають димохід.

Але в будь-якому випадку: чи переходить тепло від твердого тіла до твердого, рідкого чи газу, або навпаки, важливо, що при цьому гаряче тіло охолоджується, а холодне нагрівається. Ніколи не буває так, щоб холодне тіло охоллоло ще більше, а гаряче ще більше нагрілося. Вам, певно, зрозумілий цей простий, але важливий закон природи.

Якщо опустити холодну металеву ложку в гарячу воду, то через деякий час ложка нагріється. При цьому можна переконатися, що передача теплоти (або теплопередача) відбувається не відразу всім частинам ложки одночасно, а поступово. Спочатку нагрівається та частина ложки, яка знаходиться в гарячій воді, а потім поступово і вся ложка.

Спосіб теплопередачі, за якого тепло передається від більш нагрітих ділянок тіла до менш нагрітих у результаті теплового руху і взаємодії частинок (молекул), з яких складається тіло, називається *теплопровідністю*.

Тіла і речовини, що погано передають теплоту, називаються *теплоізоляторами*. Повітря є хорошим теплоізолятором, тому віконні рами роблять з подвійним склом, щоб між ними був шар повітря.

Хороші теплоізоляційні властивості мають деревина і різні пластмаси. Зверніть увагу, що ручки чайників або каструль роблять саме з цих матеріалів.

Для пошиття теплового одягу широко використовують матеріал, що погано проводить тепло: повсть, хутро, вата, пір'я і пух різних птахів. Такий одяг допомагає зберігати тепло тіла. Повстяні та ватяні рукавиці використовують для роботи з гарячими предметами, наприклад щоб знімати з плити гарячі каструлі.

Тіла і речовини, які добре передають теплоту, називаються *теплопровідниками*.

Теплопровідниками є всі метали, скло, вода. Тепер ви розумієте, що мокрою ганчіркою у жодному разі не можна знімати з плити гарячі предмети. Адже вода, що міститься в ганчірці, миттєво нагріється і обпече руку.

Спосіб теплопередачі, за якого внутрішня енергія переноситься потоками нерівномірно нагрітих речовин, має назву *конвекція*.

Конвекцією здійснюється передача енергії від гарячої води, що тече у батареї, до менш нагрітих стінок батареї. А от передача енергії у формі теплоти через стінку батареї від більш нагрітої внутрішньої поверхні стінки до менш нагрітої зовнішньої поверхні відбувається шляхом теплопровідності.

Ще один спосіб теплопередачі ми спостерігаємо щодня. Промені від Сонця, яке знаходиться на відстані 150 млн км від Землі, проходять крізь крижаний космічний простір і нагрівають Землю. Такий спосіб теплопередачі називають *тепловим випромінюванням*.

Теплове випромінювання – це передача теплоти від одного тіла до іншого за допомогою електромагнітних хвиль (електромагнітного випромінювання), які випромінює будь-яке нагріте тіло.

Ми не будемо заглиблюватися у теорію передачі тепла випромінюванням, оскільки ви здобудете відповідні знання під час вивчення фізики у старших класах. Наразі вам достатньо мати лише уявлення про те, що існує і такий спосіб теплопередачі.

Якщо матуся випрала ваш одяг і вивісила його на балкон у сонячний день, то у цьому випадку також відбувається передача тепла випромінюванням – сонячні промені нагрівають одяг, висуюючи його.

Напевно, ви звернули увагу на те, що влітку більшість людей носять світлий одяг, а взимку – темний. Чому? А саме тому, що світлий

одяг краще за темний відбиває сонячні промені, перешкоджаючи теплообміну випромінюванням, і менше нагрівається.

Теплота та температура

А зараз ви дізнаєтеся про те, як навчилися вимірювати температуру. Ця історія цікава і незвичайна.

Термометр як прилад було винайдено за багато років до того, як стало зрозуміло, що саме вимірюється. Вимірюючи кути на небі, відстані на Землі або навіть час, люди усвідомлювали, що вони роблять. Про температуру ж цього сказати було не можна.

Температура пов'язана з такими поняттями, як тепло і холод, які у людській свідомості існували десь поряд із поняттям запаху або смаку. Але як можна виміряти запах або смак? Тому ніхто й ніколи не намагався визначити, у скільки разів одна їжа смачніша за іншу або на скільки запах бузку відрізняється від запаху троянд. А щодо теплих та холодних тіл, то все ж таки можна було визначити на дотик, яке з них тепліше.

Запам'ятайте: теплота і температура – не одне й те саме!

Вам уже відомо, що теплота – це енергія, яка виникає за наявності тіл із різною температурою. Теплота вимірюється в *калоріях*. Калорія – це величина теплової енергії, необхідної для підвищення температури одного грама води на один градус.

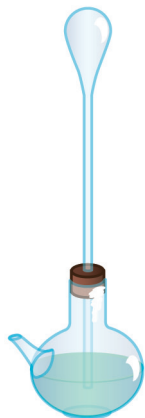
Температура ж є мірою інтенсивності руху молекул у тілі. Температуру вимірюють термометром, вона виражається в градусах. Термометр, або градусник – це «вимірювач» внутрішньої енергії тіла (або температури).

Записуючи значення температури, замість слова «градус» використовують спеціальне позначення (⁰). Наприклад, значення температури, що дорівнює одному градусу, можна записати так: 1 ⁰ С. Літера «С» означає, що температура вимірюється за шкалою Цельсія. Тобто абсолютно правильно записати нормальну температуру 36,6 градусів таким чином: 36,6 ⁰ С.

У разі підвищення температури всі тіла збільшуються в об'ємі, у разі зниження температури – зменшуються в об'ємі.

Цю властивість тіл обов'язково враховують у техніці. Чи звертали ви коли-небудь увагу на те, що дроти, натягнуті між стовпами, провисають? Це зроблено спеціально, інакше під час лютих морозів довжина проводів стане меншою і вони можуть розірватися.

ЦІКАВІ ФАКТИ



Італійський учений Галілео Галілей почав свої експерименти зі створення термометра близько 1592 р. (через 100 років після відкриття Колумбом Америки). Йому вдалося зробити різновид термометра, який складався зі скляної трубки і порожнистої кульки, що наповнювалися повітрям. Потім їх нагрівали, щоб розширити повітря усередині, після чого відкритий кінець трубки вміщували в яку-небудь рідину, наприклад у воду. Повітря в трубці в міру охолодження стискалося, і рідина піднімалася по трубці, прагнучи зайняти його місце. Зміни температури спричинювали підвищення або зниження рівня рідини в трубці. Таким чином, це був перший термометр, оскільки він вимірював теплоту.

У сучасному типі термометра використовується здатність рідини розширюватися і стискуватися. Рідину герметично запаюють у скляну кульку з прикріпленою до неї тонкою трубкою. Підвищення температури змушує рідину розширюватися і підніматися по трубці, зниження – стискатися і стікати вниз. Градуйована шкала на трубці показує нам температуру.

Такий вид термометра вперше застосував близько 1654 року великий герцог Тосканський Фердинанд II.

Шведський астроном Цельсій у 1742 р. запропонував стоградусну шкалу температур, за якою за 0° приймалася температура кипіння води, а за 100° – температура плавлення льоду.

Сучасну стоградусну температурну шкалу, що дістала назву шкали Цельсія, було запропоновано дещо пізніше. Як відомо, вона увійшла до широкого вжитку і використовується й нині. За нею температура плавлення льоду – 0°C , а кипіння води – 100°C . Тобто шкала Цельсія має його ім'я не цілком доречно.

Є ще й інші температурні шкали (Кельвіна, Фаренгейта тощо), з якими ви ознайомитесь, вивчаючи фізику в старших класах.

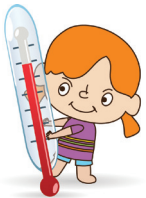
Чи буває термометр без ртуті?

Медичний термометр (градусник), яким вимірюють температуру тіла людини, являє собою тоненьку трубку, заповнену ртуттю. Ртуть використовують у градусниках тому, що ця рідина надзвичайно швидко реагує на підвищення температури. Розширення ртуті під впливом тепла відбувається рівномірно, і це дуже добре помітно – верхня позначка стовпчика ртуті починає рухатися вгору по вузькій скляній трубці, а шкала на термометрі показує нам температуру.

У градуснику може бути використано і спирт. Але він легко закипає, тому спиртовим градусником не можна вимірювати температуру, більшу за температуру кипіння спирту. Зате він дуже зручний для вимірювання надзвичайно низьких температур.

Сьогодні для вимірювання температури застосовують електронні градусники. В основу цього приладу також покладено принцип розширення речовини під впливом тепла, але результат ми можемо спостерігати у вигляді цифрових позначень на екрані приладу. Причому вимірювання температури здійснюється дуже швидко – буквально за кілька секунд, потрібно лише прикласти градусника до тіла та натиснути кнопку.

Електронні градусники, як і звичайні, продаються в аптеках. З 2005 року європейські країни заборонили використання ртутних градусників. Таким чином захищається екологія, адже зіпсовані градусники просто викидаються і за довгі роки відходів ртуті нагромадилося багато, що дуже шкідливо. Користуватися електронними градусниками швидше, зручніше і безпечніше для нашого майбутнього!



Запитання від Теплинки

1. Як ви гадаєте, чому про деяких людей говорять, що вони надто енергійні?
2. Яким способом відбувається передача тепла від батарей опалення до повітря у кімнаті?
3. Чому влітку краще ходити у білій (світлій) футболці, ніж у темній?





Працюємо у класі

Розв'язати задачу.

Турист зупинився на відпочинок. Цілюще тепло вогнища зігріває і юшку в казанку, і самого туриста. Виходячи з теорії теплоти, можна сказати, що внутрішня енергія продуктів згоряння дров переходить у внутрішню енергію навколишніх тіл: повітря, казанка, туриста. Тобто відбувається передача тепла.

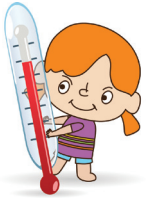
Які способи теплопередачі зображено на малюнку, і яким чином вони відбуваються?



Проведення досліду із смугастою склянкою.

Обговорення.

1. Наш клас пішов у похід. Ми кип'ятимо на вогнищі чай у казанку. Треба зняти казанок з вогнища. У нас є: повстяна рукавиця, лист фольги і мокра ганчірка. Яким з цих трьох предметів можна зняти казанок з вогнища? Пояснити свою відповідь.
2. Господиня будинку, в якому жив Шерлок Холмс, підійшла до дверей і впустила в кімнату кота. Побачивши кота, Шерлок Холмс сказав: «На вулиці холодно». Як він це визначив?



Домашнє завдання

1. Зробити дослід. Налити у 2 склянки гарячої води (треба бути обережними). Опустити у першу склянку металеву ложку, а у другу – дерев'яну ложку чи паличку. Через 2 хв перевірити, які предмети більше нагрілися. Зробити висновки.
2. Відповісти на запитання:
Чому під час укладання залізничних рейок між ними спеціально залишають проміжки?
3. Пояснити, чому не можна ставити на плиту, щоб закип'ятити воду, каструлю, доверху наповнену водою.

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

ВИПРОМІНЮВАННЯ ТЕПЛОВЕ – спосіб передачі теплоти від одного тіла до іншого за допомогою електромагнітних хвиль (електромагнітного випромінювання), які випромінює будь-яке нагріте тіло.

ЕНЕРГІЯ ВНУТРІШНЯ (ТІЛА) – енергія руху і взаємодії частинок, з яких складається тіло.

КАЛОРИЯ – величина теплової енергії, необхідної для збільшення температури одного грама води на один градус.

КОНВЕКЦІЯ – спосіб теплопередачі, за якого внутрішня енергія переноситься потоками нерівномірно нагрітих речовин.

ТЕПЛОІЗОЛЯТОРИ – тіла і речовини, що погано передають теплоту.

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ – спосіб передачі теплоти від більш нагрітих ділянок тіла до менш нагрітих у результаті теплового руху і взаємодії частинок, з яких складається тіло.

ТЕПЛОПРОВІДНИКИ – тіла і речовини, що добре передають теплоту.

2. ЯК ВИРОБЛЯЄТЬСЯ ТА ПОДАЄТЬСЯ ТЕПЛО УРОКИ 3-4

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 1.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 2.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.



Інформаційний матеріал

Звідки береться тепло?

Людство користується тепловою енергією з давніх-давен. Грецькі епоси стверджують, що вогонь, а отже, і тепло, подарував людині *Прометей*. Спробуємо розібратися, яким чином подарунок Прометея з'являється у вашій квартирі або у шкільному класі.

Тепло у будинку чи квартирі можна отримати, наприклад, протопивши грубу. Це приклад *індивідуального теплопостачання*, коли тепло виробляється за допомогою обладнання, яке встановлене безпосередньо у квартирі чи будинку.

Сьогодні груби залишились зазвичай у селах. У містах індивідуальне теплопостачання здійснюється найчастіше від газових або електричних котлів,



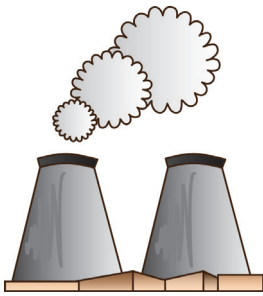
які встановлені у будинку чи квартирі, забезпечуючи опалення приміщень та підігрів води.

Але переважна більшість багатоквартирних будинків обладнана системою *централізованого теплопостачання*, коли тепло виробляється ззовні будинку і надходить у нього по трубах. Централізованим таке теплопостачання називають тому, що вироблення тепла відбувається в одному місці, а подача здійснюється через систему трубопроводів у групу будинків або навіть мікрорайон.

Хоча історія теплопостачання людини починалася з багаття в печері, історія централізованого теплопостачання налічує трохи більше як 100 років.

Тож дізнаємося, хто ж виробляє таке потрібне всім нам тепло.

Хто виробляє та постачає тепло?



У Тейландії працюють дуже важливі підприємства. В одних містах вони мають назву «Теплокомуненерго», в інших – «Теплоенерго», а десь – «Теплові мережі», але всі ці назви об'єднує одне слово. Яке? Правильно – «тепло». Ці підприємства виробляють тепло та постачають його своїм *споживачам*, тому їх ще називають підприємствами теплопостачання.

Гадаємо, що ви розумієте, що споживачем називають того, хто щось споживає, чимось користується.

Споживачами підприємства теплопостачання є населення, різні організації та установи (школи, дитячі садки, лікарні тощо), великі та малі промислові та інші підприємства.

Кому ж належать теплові підприємства? Переважна більшість з них є міськими *комунальними підприємствами*. Слово «комунальний» походить від французького слова «commune» (комуна, громада). Тобто комунальне підприємство – це таке підприємство, яке належить громаді, а отже, усім мешканцям міста, у тому числі й найменшим.

Разом із Теплинкою завітаємо на підприємство теплопостачання та дізнаємося, як же воно працює.

Як відбувається процес вироблення тепла?

Система теплопостачання та процес вироблення тепла насправді є дуже складними. Тому ми ознайомимося лише з деякими

основними елементами системи тепlopостачання та спрощено розглянемо, як виробляється тепло.

На будь-якому підприємстві тепlopостачання є великі складні споруди – котельні та центральні теплові пункти (ЦТП). «Серцем» котельні є водогрійний котел. У ньому міститься вода, що підігрівається за допомогою продуктів згоряння будь-якого *палива*.

Паливо та його види

Паливо – це речовина, яку спалюють, щоб отримати енергію. У процесі горіння речовина з'єднується з киснем повітря та виділяє енергію. Енергія виділяється у вигляді теплоти і світла.

Енергія в паливі походить від Сонця. Паливо отримують від рослин, які для свого росту поглинали свого часу енергію сонячних променів. Під час горіння паливо і виділяє ту енергію, яку нагромадили рослини. Коли ми спалюємо вугілля або нафту, ми використовуємо енергію рослин, що жили мільйони років тому. Що таке вугілля і нафта – ми розглянемо трохи пізніше.

Паливо буває *твердим, рідким і газоподібним*. Насправді все, що горить, можна назвати паливом, але зазвичай паливом називають ті речовини, які дають значну кількість теплоти: деревина, вугілля (є кілька його різновидів), природний газ та продукти нафтопереробки.

У палива є така характеристика, як теплота згоряння. *Теплота згоряння палива* – це кількість теплоти, яка виділяється під час повного згоряння одиниці маси або об'єму палива. Величина теплоти згоряння залежить від виду палива. Найбільшу теплоту згоряння має паливо, яке отримують у результаті переробки нафти (бензин, дизельне паливо).

Тверде паливо

Дерево було найпершим паливом, яке почала використовувати людина, і залишалося найголовнішим упродовж багатьох століть. Воно було найбільш доступним і дешевим. Але в XVI столітті кількість деревини в Європі значно зменшилася, а тому її стали замінювати вугіллям.

Вугілля – це рештки стародавніх дерев та інших різноманітних рослин, які вкривали землю в заболочених джунглях, розвивалися у теплому, вологому кліматі сотні мільйонів років тому. Ці рослини з часом опинялися в болотяній воді, де під впливом бактерій

розкладалися. З рослинної маси виділялись гази і утворювалась чорна суміш, яка здебільшого містила у собі вуглець.

З часом під тиском твердих речовин і піску рідина із суміші видалилася, а в'язка маса затверділа, перетворившись на відоме нам усім вугілля. Цей процес, від початку до кінця, тривав тисячі років. Але перші його стадії, під час яких утворюється торф, можна бачити і зараз, наприклад у болотах північних штатів США та Канади, таких як Велике Похмуре Болото у Вірджинії. У цих болотах рослини знаходяться в процесі розкладання, виділяючи велику кількість вуглецю. Через кілька років таким чином утворюється коричнева змішана маса з гілок і листя. Це і є торф. Коли воду викачати з такого болота, торф, що там лежить, можна розрізати на шматки, розкласти для просушування, а потім використовувати для спалювання. Сушіння необхідне, оскільки торф у ґрунті на три чверті складається з води. В Ірландії, де торфу багато, а вугілля коштує дорого, більш як половина фермерів використовує торф як паливо.

Решта видів вугілля – це похідні від торфу. Якщо торф залишити там, де він утворився, він поступово перетворюється на лігніт, або буре вугілля. Воно твердіше, ніж торф, але досить м'яке і крихке, отже під час перевезення на великі відстані перетворюється на крихку масу.

Ще один вид вугілля – бітумне, або м'яке вугілля. За тисячі років воно утворюється в землі з лігніту у процесі хімічних реакцій і під дією тиску. Це найяскравіший представник вугільної родини. Бітумне вугілля легко горить і трапляється в природі у великій кількості.

Якщо бітумне вугілля продовжує лежати в землі і зазнає дії тиску, воно поступово перетворюється на тверде вугілля, або антрацит. Антрацит містить більший відсоток вуглецю, аніж решта видів вугілля, він горить майже без диму і триваліше, ніж бітумне вугілля.

Деревне вугілля отримують в результаті спалювання дерева без доступу повітря. До винаходу газових обігрівальних приладів та відкриття електрики деревне вугілля було дуже поширеним паливом. Ліси вирубувалися, гілки і стовбури складалися в купу і зверху обкладалися дерном, під яким вони поволі тліли. У наш час деревне вугілля використовується не як паливо, а для очищення (фільтрування) рідини та газу.

Рідке паливо

Найуживаніші рідкі види палива отримують з нафти. Це гас, бензин і горючі масла.

Газоподібне паливо

Найпоширенішим видом газоподібного палива, яке використовується на підприємствах теплопостачання, є *природний газ*.

Природний газ утворився тоді, коли і нафта – з решток стародавніх тварин, здавлених осадовими породами. Шари, що містять газ і нафту, скріплювалися відкладами піску і гірських порід. З часом нафта, яка є важчою, перемістилася донизу, а газ скупчився над нею. От чому під час буріння спочатку знаходять газ, а потім – нафту.

Тоді люди навіть не здогадувалися про корисні властивості газу. Під час видобування нафти його випускали в повітря або просто спалювали. Але сьогодні, за постійних нафтових криз, видобування природного газу набуло особливого значення. Тому важливим є видобування як нафти, так і газу.

Родовища природного газу містяться в багатьох районах Землі. Газ нагромаджується в підземних порожнинах, які утворилися в результаті формування земної кори. Газопроводами завдовжки багато тисяч кілометрів газ під тиском надходить у міста і села. Він є чистим видом палива, тому надзвичайно широко використовується.

Паливні ресурси України

Паливні ресурси України представлені здебільшого кам'яним і бурим вугіллям. Основні запаси кам'яного вугілля зосереджені в Донецькому (98 %) і Львівсько-Волинському (2 %) басейнах. Понад третина запасів цих басейнів – коксівне вугілля.

Умови залягання вугілля в Донбасі є складними: глибина – 1200 м, товщина пласта – 0,5...2,0 м, високою є й крутизна падіння пластів, що ускладнює видобуток вугілля і зумовлює його високу вартість. Видобуток вугілля у Львівсько-Волинському басейні менш складний, товщина пластів тут сягає 2 м і запаси становлять 1 млрд тонн. Запаси бурого вугілля здебільшого зосереджені в Придніпровському басейні. Найбільшими родовищами є Коростишівське (Житомирська обл.), Звенигородське (Черкаська обл.) та Олександрійське (Кіровоградська обл.). Запаси оцінюються в 2...6 млрд тонн, у тому числі 0,5 млрд тонн придатні для відкритого видобутку. Деякі його запаси є в Донбасі, Закарпатті, на Поділлі.

Родовища нафти і газу зосереджені в трьох регіонах: Придніпровському, Прикарпатському і Причорноморському. Основні запаси містяться на північному сході України. В Україні налічується

214 нафтових і газових родовищ. Найбільшими нафтовими родовищами є Прилуцьке і Леляківське (Чернігівська обл.), Рибальське і Качанівське (Сумська обл.), Зачепилівське, Радченківське і Сагайдацьке (Полтавська обл.), а також Бориславське, Битківське, Долинське (у Прикарпатті) та ін.

Найбільшими родовищами природного газу є Шебелинське, Єфремівське і Кегичівське (Харківська обл.), Перещепинське (Дніпропетровська обл.), Малишівське і Диканське (Полтавська обл.), Качанівське (Сумська обл.), а також у Прикарпатті — Дашавське, Калуське, Вільче-Волицьке, Угерське, Опарське. Родовища нафти і газу в Прикарпатті внаслідок їх тривалої та інтенсивної експлуатації знаходяться на межі вичерпання.

В Україні є понад 2500 родовищ торфу, запаси якого оцінюють у 2,2 млрд тонн. Поклади торфу розміщені здебільшого у Волинській, Рівненській, Київській, Чернігівській і Львівській областях.

ЦІКАВІ ФАКТИ



Якось багато століть тому в містечку Дельфи в Греції один пастух помітив, що із землі виділялося щось таке, що спричинювало дивну поведінку овець, люди ж п'яніли, мова їх плуталась. Греки вирішили, що це дух якогось божества і побудували на цьому місці храм. Можливо, ви вже здогадалися, що «дух» цей – природний газ.

Коли у котельні спалюють газ, то продукти його згоряння нагрівають воду, яка стає дуже гарячою або навіть перетворюється у пару. Гарячу воду і пару, які утворюються у результаті нагрівання, називають **теплоносієм**.

Вода є найбільш розповсюдженим теплоносієм, оскільки вона є в достатній кількості, коштує недорого і є чудовим теплопровідником. Але використовуючи воду як теплоносій, її слід попередньо підготувати: видалити з неї розчинене повітря; додати різні хімічні речовини, аби на внутрішні стінки трубопроводів не випадали розчинені у воді мінерали.

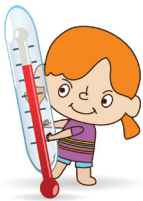
Як тепло подається споживачам?

З котла теплоносій надходить у так звану *центральну розподільну систему*. Центральна розподільна система – це мережа трубопроводів різного діаметра: від 150...200 мм до 700...900 мм. З центральної розподільної системи теплоносій подається на центральні теплові пункти. Там він проходить крізь спеціальні теплообмінні апарати і віддає значну частину своєї теплоти, нагріваючи воду у системі опалення будинків і воду, яка надходить від підприємства водопостачання та використовується для гарячого водопостачання.

Віддавши тепло, теплоносій повертається назад у котельню через центральну розподільну систему, знову нагрівається продуктами згоряння природного газу, і весь процес повторюється. Коротко кажучи, теплоносій увесь час циркулює (рухається по замкненому колу) у системі тепlopостачання. Нижче подано схему процесу подачі тепла споживачам (рис. 2.1).

Оскільки підприємство тепlopостачання виробляє тепло для всього міста, то кількість виробленого ним тепла є дуже великою. Цю кількість вимірюють у гікалоріях (Гкал).

$$1 \text{ Гкал} = 1000000 \text{ ккал} = 1000000000 \text{ кал}$$



Запитання від Теплинки

1. Чому у XVI столітті почали використовувати вугілля замість деревини?
2. Який вид палива нині є найбільш популярним і чому?
3. Яку речовину використовують як теплоносій на підприємствах тепlopостачання?



Працюємо у класі

Розглянути схему процесу подачі тепла споживачам (рис. 2.1).

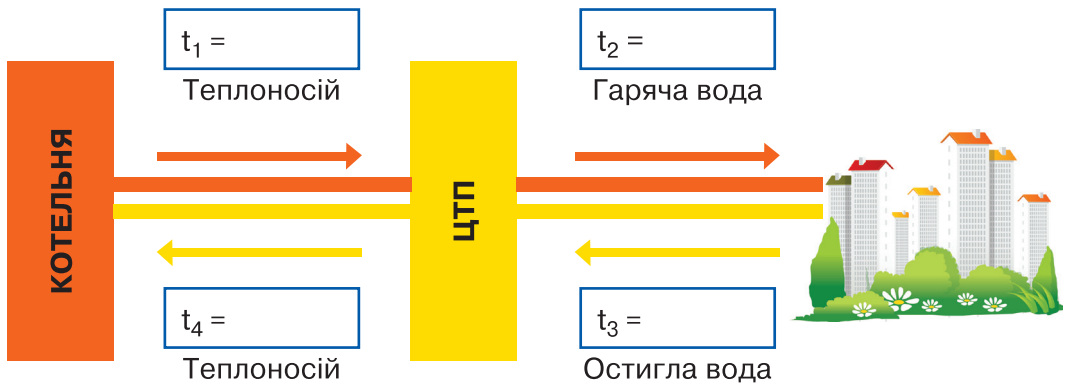


Рисунок 2.1 – Схема процесу подачі тепла споживачам

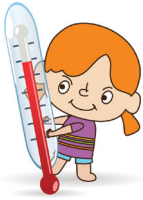
Заповнити табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Основні характеристики діяльності міського комунального підприємства теплопостачання «_____»

(назва)

Показник	Одиниця виміру	Значення
Кількість котелень	од.	
Кількість ЦТП	од.	
Кількість споживачів: Населення Бюджет Промисловість	тис. абонентів	
Довжина теплових мереж	км	
Обсяг виробленого тепла за рік	тис. Гкал	
Кількість працівників	осіб	



Домашнє завдання

1. Обговорити з батьками основні показники роботи комунального підприємства тепlopостачання (табл. 2.1).
2. Розрахувати, скільки метрів теплових труб належать кожному мешканцю міста. Кількість населення вашого міста _____ тис. чол.

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

АБОНЕНТ – споживач, якому на підставі договору надається певний вид послуг (енергопостачання, водопостачання та водовідведення тощо) і який з моменту вступу договору в дію набуває певних прав і несе відповідальність перед продавцем послуги.

ГАЗ – речовина, здатна поширюватися в усьому доступному для неї просторі, рівномірно заповнюючи його.

ГАЗ ПРИРОДНИЙ – суміш газоподібних речовин, що утворюються в земній корі та широко використовуються як висококалорійне паливо для комунально-побутових та промислових споживачів.

ОПАЛЕННЯ АВТОНОМНЕ (ІНДИВІДУАЛЬНЕ) – опалення, коли джерело теплоти (котел) і вся трубопровідна мережа знаходяться в приміщенні та повністю забезпечують увесь процес обігрівання. Жодних зовнішніх пристроїв система не використовує.

ОПАЛЕННЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ – опалення, коли джерело теплоносія розташоване за межами приміщення і постачає тепло по мережі трубопроводів у кілька будинків (квартир).

ПАЛИВО – горюча речовина (дрова, вугілля, нафта, газ тощо), яка використовується для одержання теплової енергії.

ПРОМЕТЕЙ – у давньогрецькій міфології один із титанів, який викрав у Зевса вогонь для людей.

ПРОЦЕС – 1. Послідовна зміна станів або явищ, яка відбувається закономірним порядком; хід розвитку чого-небудь. 2. Сукупність послідовних дій, засобів, спрямованих на досягнення певного результату.

ТЕМПЕРАТУРА ТЕПЛОНОСІЯ – параметр, що характеризує тепловий стан теплоносія. Вимірюється у градусах шкали Цельсія, Кельвіна або Фаренгейта.

ТЕПЛОНОСІЙ – газ, пара або рідина, які передають тепло в системі побутового або промислового теплопостачання.

ТЕПЛООБМІН – поширення тепла від одного тіла до іншого, зумовлене різницею температур між ними.

ТЕПЛООБМІННИК – апарат, у якому відбувається теплообмін.

ТЕПЛОТА ЗГОРЯННЯ ПАЛИВА – кількість теплоти, яка виділяється під час повного згоряння одиниці маси або об'єму палива.

3. ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ УРОКИ 5-6

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 2.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 3.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.



Інформаційний матеріал

Надаючи споживачам послуги опалення та гарячого водопостачання, підприємства тепlopостачання стикаються з низкою технічних проблем.

1. Фізичний та моральний знос споруд та обладнання, що призводить до неефективної роботи підприємства.

Системи тепlopостачання у містах існують уже багато років, тому частина споруд та обладнання теплових підприємств є старими та зношеними. Це так званий *фізичний знос*. Кожна споруда, технічне обладнання чи устаткування має певний термін експлуатації. Коли цей термін закінчується, їх потрібно замінити на нові. Якщо цього не зробити, то підприємству буде важко забезпечити безперебійну роботу системи тепlopостачання: обладнання може ще деякий час працювати, а може й вийти з ладу, бо термін його експлуатації вичерпаний. Тоді споживачі залишаться без тепла.

Особливо це стосується стану теплових мереж – трубопроводів, по яких подається тепло. На багатьох підприємствах теплопостачання більш як 30...50 % теплових мереж спрацьовані та аварійні. Тобто від третини до половини теплових труб цих підприємств терміново потребують заміни.

Крім того, деякі з елементів системи теплопостачання спрацьовані й *морально*. Це означає, що вони працюють менш ефективно, ніж сучасні, більш досконалі, виготовлені за новими технологіями. Тобто вони споживають більше газу на вироблення однієї й тієї самої кількості теплоти. Наприклад, деякі котли, які розроблялися та виготовлялися 20...40 років тому, під час вироблення тепла спалюють більше природного газу, ніж котли, розроблені останнім часом.

Споруди та обладнання підприємств називають *основними фондами*. Таким чином, першою важливою технічною проблемою підприємств теплопостачання є фізичний та моральний знос основних фондів.

2. Високе енергоспоживання під час процесу вироблення тепла.

Високе енергоспоживання означає, що для вироблення тепла підприємству потрібно використати дуже багато енергетичного ресурсу – природного газу.

Зрозуміло, що насамперед такі витрати газу пов'язані із самим процесом вироблення тепла. Ви не зможете закип'ятити собі воду на чай, якщо не відкриєте газовий пальник та не витратите якусь кількість газу. Чим більше води вам потрібно закип'ятити, тим довше горітиме газ, тобто його витрати будуть більшими. Або можна більше відкрити пальник, але це також спричинить більші витрати газу.

Є показник, який характеризує ефективність енергоспоживання під час виробництва продукції – *питоме споживання палива (Епит.)*. Цей показник вимірюється в кг умовного палива (кг у.п.) у розрахунку на 1 Гкал (кг у.п./Гкал).

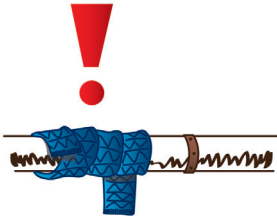
Умовне паливо – це віртуальне паливо, теплота згоряння якого умовно прийнята за постійне значення у 7000 ккал на 1 кг палива. Таке поняття введене для оцінки витрат палива для вироблення теплоти, пари чи іншої продукції, незалежно від виду палива і його теплоти згоряння.

1 кг умовного палива *еквівалентний* приблизно 0,8 куб.м природного газу або 3 кг деревини.

Таким чином, чим більше підприємство виробляє тепла, тим більше газу воно використовує для цього, тобто тим більше його енергоспоживання. А внаслідок неефективної роботи фізично та морально застарілого теплового обладнання енергоспоживання зростає.

Чи справді ця проблема є важливою для підприємства? Звісно, що так. Адже підприємству тепlopостачання природний газ ніхто не дає задарма. Підприємство повинно купувати його в енергопостачальній організації. Оскільки в Україні запаси власного природного газу є незначними, тому на потреби промисловості, житлово-комунального господарства та населення природний газ закуповується за кордоном – у Росії та інших країн.

3. Втрати тепла.



Важливою проблемою для багатьох підприємств тепlopостачання є *втрати* тепла. Втрати відбуваються через течі у застарілих трубах. Якщо знос трубопровідної мережі значний, то втрати тепла можуть бути досить великими. Ще однією причиною втрат тепла є погана *теплоізоляція* труб.

Навіщо потрібна теплоізоляція трубопроводів? У системі централізованого тепlopостачання теплоносій з котельні надходить в будинки і підводиться до батарей (забезпечуючи опалення квартир) та до водопровідного крана (забезпечуючи гаряче водopостачання). Щоб теплоносій, циркулюючи по вуличних трубах, якомога менше втрачав теплоти, труби вкривають шаром теплоізоляційного матеріалу.

За яким принципом діє теплоізоляція? Згадаємо тему 1. Теплоізоляція зменшує передачу тепла від одного предмета до іншого, з одного місця в інше. Наприклад, теплоізоляція допомагає взимку зберегти тепло в будинках. Влітку, навпаки, вона сприяє встановленню в будівлях прохолоди, не пропускаючи гарячого повітря з вулиці.

Під час вивчення теми 1 ми говорили, що різні матеріали по-різному проводять (віддають та приймають) тепло. Одні пропускають його дуже добре, інші уповільнюють тепловий обмін.

Теплоізоляційні матеріали погано проводять тепло. Ці матеріали наповнені дуже маленькими частинками повітря або газу, які самі є

гарними ізоляційними речовинами. Одними з кращих і найбільш поширених теплоізоляційних матеріалів для теплових труб є мінеральна вата, пінополістирол, базальтова вата.

Більшість теплових трубопроводів, побудованих 30...50 років тому є сталевими. Тому теплоносій під час проходження по магістральних трубопроводах віддаватиме тепло, а його температура знижуватиметься.

Щоб тепла втрачалось менше, сталеві труби обмотують теплоізоляційним матеріалом. Проте коли ви взимку гулятимете вулицями свого міста, то зверніть увагу на ділянки землі, де зовсім немає снігу. Там навіть можна побачити зелену травичку. Це означає, що під землею у цих місцях лежать теплові труби, які через пошкодження теплоізоляції та матеріалу поверхні втрачають тепло, обігріваючи землю, а не наші оселі.

Можна ввести поняття питомих втрат теплоти на один метр довжини теплових мереж у кал/год. У табл. 3.1 (запропонував фахівець-теплотехнік А.Г. Колієнко) наведено питомі втрати теплоти у трубопроводах теплових мереж залежно від способу їх прокладання та товщини теплоізоляції.

Втрати тепла залежать також і від того, наскільки центральні теплові пункти віддалені від котелень. Чим далі ЦТП розташований від котельні, тим більше тепла втрачатиметься по дорозі до споживача.

Таблиця 3.1

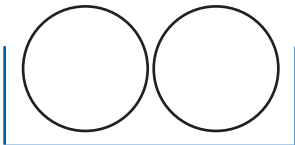
**Питомі втрати теплоти з 1 м трубопроводу
теплових мереж у кал/год.
(залежно від способу прокладання)**

№	Спосіб прокладання трубопроводів	Діаметри трубопроводів, мм					
		Ø 100		Ø 200		Ø 300	
		Подавальний	Зворотний	Подавальний	Зворотний	Подавальний	Зворотний
1	Підземне прокладання у каналах, товщина теплоізоляції 10 мм	39,7	31,4	55,9	44,2	65,2	51,5

Продовження таблиці 3.1

№	Спосіб прокладання трубопроводів	Діаметри трубопроводів, мм					
		Ø 100		Ø 200		Ø 300	
		Подавальний	Зворотний	Подавальний	Зворотний	Подавальний	Зворотний
2	Те саме, товщина теплоізоляції 50 мм	20,4	16,1	30,7	24,2	38,3	30,2
3	Надземне прокладання, товщина теплоізоляції 10 мм	100,2	82,1	189,2	153,8	271,3	220,3
4	Те саме, товщина теплоізоляції 50 мм	29,4	24,2	51,8	42,3	72,6	58,8
5	Те саме, теплоізоляція відсутня	600,5	483,0	964,2	773,3	1262,3	1010,9

Пояснення до таблиці 3.1.



Канал – це такий залізобетонний лотік у вигляді літери «П». Його укладають у траншею, в нього закладають труби двох трубопроводів (подавального та зворотного), як схематично показано на рисунку, і накривають зверху таким самим лотіком.

Подавальний трубопровід – це той, по якому теплоносій подається до споживача.

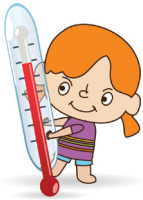
Зворотний трубопровід – це той, по якому теплоносій, віддавши своє тепло, повертається до котельні.

Ви можете повернутися до теми 2, під час вивчення якої ми розглядали схему процесу подачі тепла споживачам (рис. 2.1). Жовтогарячим кольором на схемі показано подавальний трубопровід, а жовтим – зворотний.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Срібло пропускає тепло в 19 300 разів краще, ніж повітря. Срібло є гарним тепло-провідником.

У термосі температура зберігається за рахунок вакууму. Вакуум – непоганий теплоізолятор.



Запитання від Теплинки

1. Чому значна частина теплових мереж комунальних підприємств потребує заміни?
2. Як можна знизити енергоспоживання під час вироблення тепла підприємством теплопостачання?
3. Навіщо потрібна теплоізоляція труб центральної розподільної мережі?



Працюємо у класі

Таблиця 3.2

(продовження табл. 2.1)

Основні показники діяльності міського комунального підприємства тепlopостачання « _____ » (назва)

Показник	Одиниця виміру	Значення
Кількість котелень	од.	
Кількість ЦТП	од.	
Кількість споживачів: <i>населення</i> <i>бюджетні установи</i> <i>інші споживачі (промислові підприємства)</i>	тис. абонентів	
Довжина теплових мереж	км	
Обсяг виробленого тепла упродовж року	тис. Гкал	
Кількість працівників	осіб	
Обсяг реалізованого тепла упродовж року	тис. Гкал	
Втрати	%	
Питоме споживання палива на виробництво теплової енергії	кг у.п. / Гкал	
Знос основних фондів	%	
Частка зношених та аварійних мереж	%	

Робота з таблицею 3.2.

1. Заповнити табл. 3.2 (продовження таблиці 2.1) – рядки, що виділені блакитним кольором.

2. На основі аналізу основних технічних показників роботи міського комунального підприємства теплопостачання розрахувати:

- довжину (км) зношених та аварійних мереж міського підприємства теплопостачання;
- кількість втраченого тепла (тис. Гкал).

Робота з таблицею 3.1.

Поміркувати та відповісти:

Чому, незалежно від способу прокладання, втрати тепла у зворотному трубопроводі є меншими, ніж втрати у подавальному трубопроводі?

Чому втрати тепла збільшуються зі збільшенням діаметра трубопроводу?

Розв'язати задачу.

Комунальне підприємство теплопостачання планує перекласти 120 м подавального та зворотного трубопроводів діаметром 300 мм, які були прокладені надземним способом з теплоізоляцією товщиною 10 мм. Користуючись таблицею 3.1, обрати найбільш ефективний спосіб прокладання теплових мереж та розрахувати, наскільки зменшаться втрати тепла.

Робота з таблицею 3.3.

1. Проранжувати наведені у таблиці міста (підприємства теплопостачання), починаючи з найбільш енергоефективного. Таким містом є Іллічівськ Одеської обл., підприємство теплопостачання якого споживає 159,4 кг умовного палива на вироблення 1 Гкал теплової енергії. Йому надано ранг 1.

2. Зробити висновки щодо ефективності споживання палива міським підприємством теплопостачання на виробництво теплової енергії, порівнюючи з наведеними у таблиці даними інших міст.

Таблиця 3.3

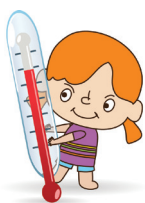
Питоме споживання палива на виробництво теплової енергії у деяких містах України (дані 2005-2007 рр.)

Місто	Епит. (кг у.п./Гкал)	Ранг
Бориспіль (Київська обл.)	164,5	
Світловодськ (Кіровоградська обл.)	161,1	
Нова Каховка (Херсонська обл.)	164,3	
Лозова (Харківська обл.)	164,4	
Ізюм (Харківська обл.)	167,7	
Каховка (Херсонська обл.)	173,8	
Северодонецьк (Луганська обл.)	162,9	
Белгород-Дніпровський (Одеська обл.)	167,3	
Іллічівськ (Одеська обл.)	159,4	1
Нікополь (Дніпропетровська обл.)	165,6	
Павлоград (Дніпропетровська обл.)	167,5	
Лубни (Полтавська обл.)	168,4	
Ваше місто		

Робота в малих групах.

Разом із членами своєї групи обговорити технічні проблеми підприємства теплопостачання та заповнити таблицю, що розташована нижче:

Технічні проблеми теплопостачання	Причини проблем	Шляхи їх розв'язання



Домашнє завдання

1. Порівняти час, який потрібен, щоб закип'ятити у чайнику лише одну склянку води (200 г) та повний чайник (2 л) за умови, що в обох випадках газ горітиме однаково.
2. Розв'язати задачу.

Довжина магістральних трубопроводів у місті Теплополі становить 180 км. З них третина є аварійними. Підприємство теплопостачання планує поступово замінити спрацьовані теплові

мережі, але складний фінансовий стан не дає можливості здійснити цю заміну швидко. Тому починаючи з цього року, буде замінюватися по 1,5 км щорічно. Скільки вам буде років, коли всі аварійні мережі у місті Теплополі будуть замінені?

3. Обговорити з батьками розроблені вашою групою дані таблиці технічних проблем підприємства тепlopостачання, їх причин та шляхів розв'язання.

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

АВАРІЯ – вихід з ладу, поломка, пошкодження, збій, порушення нормального ритму роботи.

ЕКВІВАЛЕНТНИЙ – цілком рівноцінний будь-чому в якомусь відношенні.

ОСНОВНІ ФОНДИ ПІДПРИЄМСТВА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ – споруди, обладнання та устаткування комунального підприємства (котли, теплообмінники, теплові мережі тощо).

ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ – захист будинків, теплового устаткування (обладнання), трубопроводів тощо від тепловтрат або теплових впливів.

ТРУБОПРОВІД ЗВОРОТНИЙ – трубопровід, по якому теплоносій, віддавши своє тепло, повертається до котельні.

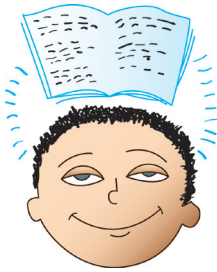
ТРУБОПРОВІД ПОДАВАЛЬНИЙ – трубопровід, по якому теплоносій подається до споживача.

УМОВНЕ ПАЛИВО – віртуальне паливо, теплота згоряння якого умовно дорівнює постійному значенню у 7000 ккал на 1 кг палива.

4. ФІНАНСОВІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ УРОКИ 7-8

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 3.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 4.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.



Інформаційний матеріал



Тепло не є безкоштовним даром, як, наприклад, сонце або чисте повітря. Воно є товаром, для виробництва та збуту якого комунальні підприємства витрачають неабиякі кошти.

Звідки ж підприємство теплопостачання бере ці кошти? Лише з оплати споживачів за надані підприємством послуги опалення та гарячого водопостачання. Саме тут і виникають проблеми, цього разу фінансові.

1. Збиткові тарифи на послуги.

Що таке тарифи на послуги теплопостачання?

Послуги теплопостачання – це послуга опалення та послуга гарячого водопостачання. Простіше кажучи, послуги теплопостачання – це опалення та гаряча вода.

Тариф – це те саме, що ціна. Відповідно є тарифи на опалення та тариф на гарячу воду.

Якщо у багатоповерховому будинку встановлено тепловий лічильник, який рахує кількість поданої теплової енергії, то тариф на опалення – це ціна 1 Гкал теплової енергії. За відсутності лічильника тариф на опалення – це ціна за опалення 1 кв. м загальної опалювальної площі квартири.

Тариф на гарячу воду – це ціна за підігрів 1 куб. м води або ціна за 1 куб. м гарячої води.

Що таке фінансові результати від діяльності підприємства з надання послуг теплопостачання?

Доходи – сума коштів, яку має отримати підприємство від своєї діяльності – надання послуг теплопостачання споживачам.

Доходи від надання послуги опалення, наприклад споживачам із тепловими лічильниками, розраховуються таким чином: тариф (грн/Гкал) помножити на кількість поданої теплової енергії (Гкал).

Доходи від надання послуги опалення споживачам без теплових лічильників розраховуються у такий спосіб: тариф (грн/кв.м) помножити на загальну опалювальну площу (кв.м).

Доходи від надання послуги гарячого водопостачання розраховуються так: тариф (грн/куб.м) помножити на обсяг поданої води (куб.м).

Перша фінансова проблема підприємства теплопостачання пов'язана з тим, що на багатьох підприємствах тарифи на опалення та гарячу воду є *збитковими*.

Це означає, що *витрати* підприємства для надання споживачам, наприклад, 1 Гкал тепла є більшими, ніж ціна, за яку підприємство продає цю 1 Гкал споживачам. Унаслідок цього, надаючи споживачам послуги, комунальні підприємства зазнають *збитків*.

Щоб краще зрозуміти, що таке *доходи, витрати та збитки*, розглянемо простий приклад.

Припустимо, що ви – бізнесмен, який узяв в *оренду* (винайняв) приміщення та виробляє і продає випічку. Щоб зліпити пиріжок з м'ясом, потрібно спершу купити м'ясо, борошно, молоко, яйце, сіль, цукор, цибулю, олію. Треба витратити газ, щоб пиріжок спекти. Якщо ви не самі стоїте біля плити, то мусите заплатити пекареві за його роботу. Це витрати на виробництво продукції. Крім того, потрібно

також заплатити продавцеві, який продасть пиріжок. Це вже будуть витрати на збут продукції.

Є ще необхідні витрати, які ви мусите закладати у ціну вашої продукції. Наприклад, ви платите за оренду – відповідно цю суму треба врахувати у ціні пиріжка.

Усі витрачені кошти складають *витрати (В)* на виробництво та збут 1 пиріжка. Наприклад, ваші витрати становлять 1 грн. Відповідно на виробництво та збут 1000 пиріжків ви витратите 1000 грн.

Отож з'ясувалося, що витрати на виробництво залежать від кількості випечених вами пиріжків. Чим більше пиріжків ви виробили, тим більше ви витратили грошей на закупівлю м'яса, молока, яєць, борошна тощо. Ці витрати можна вважати *умовно змінними* (оскільки вони залежать від обсягу виробництва). А ось ваша орендна плата не залежить від того, скільки ви напекли пиріжків, тому що ви маєте платити за договором фіксовану (постійну) орендну плату щомісячно. Це приклад *умовно постійних* витрат.

Кошти, які ви отримуєте від продажу пиріжків, – це і буде ваш *дохід (Д)*. Якщо ви продаватимете пиріжок, скажімо, за 70 копійок, то у результаті такої операції «В» матимете на 1 пиріжку *збиток (З)* – 30 копійок, а на 1000 пиріжках – 300 грн. Чи довго протримається тоді ваш бізнес? І буде, як у приказці: «Досить, батьку, торгувати, здачі нічим вже давати».

А якби ви продали один пиріжок за 1 гривню 30 копійок, то у вас був би вже не збиток, а *прибуток (П)* – 300 грн.

Таким чином, *фінансовим результатом (ФР)* вашої бізнесової діяльності буде або прибуток (якщо сума доходів перевищить суму витрат), або збиток (якщо сума витрат перевищить суму доходів):

$$\text{ФР} = \text{Д} - \text{В}.$$

Якщо $\text{Д} > \text{В}$ – матимете прибуток, якщо $\text{Д} < \text{В}$ – матимете збиток.

За таким принципом працює і комунальне підприємство теплопостачання. Воно так само витрачає кошти, щоб надати послуги: купує природний газ, електроенергію, матеріали, виплачує зарплатню працівникам, сплачує податки до державного і місцевого бюджету тощо. Ці кошти становлять витрати підприємства. Не варто забувати також, що витрати підприємства щороку збільшуються, оскільки зростають ціни на матеріали, електроенергію, природний газ. Наприклад,

у 2005 р. 1000 кубічних метрів природного газу коштувала 241 грн, у 2006-2007 рр. - 686 грн, а у 2008 р. ціна на газ підвищилася з 710 грн до 872 грн за 1000 кубічних метрів. У 2010 р. 1000 кубічних метрів газу стала коштувати 1140 грн. Прогнозується, що газ і надалі дорожчатиме.

Якщо збитки зростатимуть, то у підприємства не буде можливості оплачувати необхідні витрати і в результаті може припинитися надання послуг.

Яким чином встановлюються тарифи на послуги теплопостачання?

Тарифи на послуги теплопостачання підприємство «Теплоенерго» не встановлює самостійно, воно лише їх розраховує відповідно до понесених витрат. Розраховані економічно обґрунтовані тарифи передаються на розгляд та затвердження органу місцевої влади як представнику територіальної громади – власника цих підприємств.

Зазвичай комунальне підприємство теплопостачання має кілька тарифів на теплову енергію. Для різних груп споживачів встановлюються різні тарифи на послуги, що спричинено насамперед різними цінами на природний газ для різних груп споживачів. Тарифи на послуги теплопостачання для населення здебільшого є нижчими, ніж тарифи для інших споживачів (бюджетних установ, промислових та інших підприємств).

Затвердження тарифів є досить тривалою процедурою, яка передбачає опублікування нових тарифів у ЗМІ не пізніше ніж за місяць до їх затвердження, проведення *громадського слухання* з метою обговорення тарифів, отримання зауважень та пропозицій від мешканців тощо. Лише після цього тарифи можуть бути затверджені. Але за цей час складники витрат підприємств можуть зрости. Може підвищитися вартість газу, електроенергії, матеріалів (адже в умовах економічної кризи постійно зростають ціни на продукти харчування та товари повсякденного вжитку) тощо. Тому затверджений тариф уже не відповідатиме економічно обґрунтованим витратам і буде збитковим.

На жаль, в Україні вже є сумні приклади того, як люди мерзнуть у холодних квартирах, бо у «Теплоенерго» внаслідок збитків відсутні необхідні кошти, щоб розрахуватися за енергоносії або купити нові труби для заміни спрацьованих.

Спробуємо усвідомити: щоб у наших оселях було тепло, комфортно та затишно, ми маємо підтримувати наше комунальне підприємство

теплопостачання, розуміти його проблеми та пам'ятати, що на ньому працюють такі самі люди, як ми з вами.

Що таке двоставковий тариф?

Двоставковий тариф на оплату послуг теплопостачання широко застосовують в європейських країнах, а в Україні його впровадили й успішно ним користуються в багатьох містах, таких як Житомир, Тернопіль, Івано-Франківськ, Харків та ін.

Двоставковий тариф на оплату послуг централізованого опалення складається з:

- платні, яку сплачують упродовж усього року всі споживачі (з лічильниками тепла і без них), щось на кшталт абонентської платні, як за стаціонарний телефон. Ця платня відшкодовує підприємству витрати на обслуговування та ремонт мереж, котелень та інших споруд, зарплатню, податки тощо. Називається вона дещо складно – «платня за приєднане теплове навантаження», але зазвичай мешканці використовують назву «абонентська платня». Нараховується ця платня з розрахунку на 1 кв. м площі квартири. Тобто чим більша площа квартири, тим більшою буде платня;

- платні *за фактично спожиту теплову енергію*, яка нараховується лише під час опалювального сезону. Це витрати на природний газ та електроенергію.

Власне, тому тариф називають двоставковим: одну його «ставку» споживачі сплачують упродовж усього року, а іншу – лише в опалювальний період.

Застосування двоставкового тарифу дає змогу споживачам здійснювати більш рівномірну оплату за послуги, а також забезпечити підприємству теплопостачання надходження грошових коштів від споживачів упродовж року. Це дасть комунальникам можливість ремонтувати, наприклад, теплові труби влітку, а не під час лютих морозів.

2. Заборгованість споживачів за послуги.

Інша, не менш важлива проблема підприємства виникає тому, що, на жаль, не всі споживачі своєчасно та у повному обсязі розраховуються за отримані послуги теплопостачання.

Суму коштів, яку підприємство мало б отримати від споживачів за надані ним послуги, називають *доходами нарахованими (Днар.)*. Сума коштів, яку споживачі насправді заплатили підприємству за послуги, –

доходи отримані (**Дотр.**). Різниця між нарахованими та отриманими доходами складає так звану *дебіторську заборгованість* (**ДЗ**):

$$\text{ДЗ} = \text{Днар.} - \text{Дотр.}$$

Тобто дебіторська заборгованість – це сума коштів, яку споживачі заборгували підприємству тепlopостачання.

Згадаємо, що споживачами комунального підприємства є населення, школи, лікарні, дитячі садки та інші бюджетні установи, а також промислові та інші підприємства. Найбільшим споживачем та боржником комунального підприємства фактично в усіх містах України є населення. Населення у більшості міст споживає від 50 % до 80 % виробленого комунальним підприємством тепла. Відповідно, і оплата населення за послуги має становити лівову частку доходів підприємства.

Переважна більшість споживачів тепла – це ваші батьки, родичі, сусіди, знайомі та інші мешканці – є сумлінними платниками і сплачують рахунки за спожите тепло та гарячу воду своєчасно. Але в кожному місті є невелика частка людей, які отримують тепло, користуються гарячою водою, які надають їм комунальні підприємства тепlopостачання, але платять за них несвоєчасно та не в повному обсязі або ж не платять узагалі. Таких недобросовісних споживачів близько 15...20 % загальної кількості *абонентів* підприємства, але саме вони заборгували комунальникам велику суму коштів.

Якщо підприємство має велику дебіторську заборгованість, то внаслідок браку коштів воно не може розрахуватися із постачальниками природного газу, електроенергії, матеріалів, не може вчасно виплачувати зарплатню своїм працівникам, не може сплатити податки. Тоді підприємство саме стає боржником.

Суму коштів, яку підприємство мало б заплатити своїм *кредиторам* (постачальникам енергоресурсів та матеріалів, працівникам підприємства, бюджету тощо) називають *витратами нарахованими* (**Внар.**). Сума коштів, яку підприємство сплатило своїм кредиторам, – *витрати оплачені* (**Вопл.**). Різниця між нарахованими та оплаченими витратами складає так звану *кредиторську заборгованість* (**КЗ**):

$$\text{КЗ} = \text{Внар.} - \text{Вопл.}$$

Тобто кредиторська заборгованість – це сума коштів, яку підприємство має сплатити своїм кредиторам.

У сьогоднішніх ринкових умовах постачальники енергоресурсів не лише не дають енергоносії у борг, але й вимагають попередню оплату. Якщо підприємство теплопостачання не розрахується за природний газ, то не отримає його і, як результат, не зможе виробляти тепло. Тоді споживачі залишаться без тепла та гарячої води.

Якщо підприємство теплопостачання не зможе вчасно платити зарплатню своїм працівникам, то кращі спеціалісти знайдуть собі інше місце роботи. Тоді на підприємстві нікому буде працювати. І в цьому випадку споживачі можуть залишитися без тепла та гарячої води.

Комунальне підприємство проводить роботу з боржниками. Неплатникам надсилають листи з нагадуванням про необхідність своєчасної оплати. Якщо боржник і цього разу не сплачує за комунальні послуги, йому надсилають попередження про те, що його справу передають до суду. Якщо боржник знову не відреагував, то справу передають до суду, який виносить рішення щодо примусового стягнення боргу. Причому боржник має сплатити не лише суму боргу, а й судові витрати.

Деякі люди не платять за комунальні послуги, посилаючись на те, що їх не задовольняє якість цих послуг. Але ми з вами тепер знаємо, що якість послуг теплопостачання значною мірою залежить від того, наскільки сумлінно споживачі оплачують свої рахунки за тепло та гарячу воду.

Виникає таке собі зачароване коло: не всі споживачі платять, бо послуги неякісні, а послуги неякісні тому, що платять не всі споживачі. І тому важливо якнайшвидше вийти із цього зачарованого кола. І першими зробити це мають споживачі. Тепло та гаряча вода – це такий самий товар, як хліб і молоко. Адже ніхто у магазині не дасть вам хліба безплатно. Чому ж комунальні підприємства мають надавати тепло та гарячу воду тим, хто не платить?

І ще одне риторичне запитання (риторичне – таке, що вже містить у собі відповідь, або таке, що не потребує відповіді, бо і так зрозуміло): чому має страждати той, хто платить, але отримує недостатньо якісні послуги через те, що його сусід є злісним боржником?

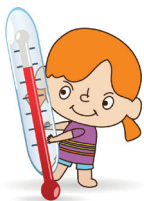
Платити за те, що ти спожив – обов'язок кожної відповідальної та свідомої людини!

Частина споживачів виправдовує нагромаджені борги за отримані послуги низьким рівнем своїх доходів – маленькою зарплатнею або пенсією. Але держава передбачила захист малозабезпечених людей через систему *субсидій*. Субсидія (з лат. *subsidium* – допомога, підтримка) – це адресна безготівкова допомога держави сім'ям для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг. Споживач – одержувач субсидії – сплачує за комунальні послуги лише 15 % або 20 % своїх доходів, а решту оплати (у вигляді субсидії) комунальному підприємству відшкодовує держава.

Малозабезпеченим громадянам потрібно лише вчасно звернутися в органи соціального захисту та оформити субсидію, щоб вирішити свої проблеми з оплатою.

Комунальне підприємство йде назустріч тим, хто з різних причин заборгував, але розуміє свою відповідальність за оплату спожитих ним послуг. Підприємство теплопостачання укладає з таким споживачем договір про *реструктуризацію* заборгованості.

Слово «реструктуризація» означає звичайну розстрочку платежів. Тобто разом із споживачем працівник абонентського відділу комунального підприємства (це відділ, який працює із споживачами-абонентами) визначає термін розстрочки (він може тривати до 60 місяців, тобто до 5 років). Потім сума боргу ділиться на термін розстрочки – таким чином розраховується щомісячна сума повернення боргу. При цьому споживач має також сплачувати поточні рахунки.



Запитання від Теплинки

1. З яких витрат складається тариф на послуги теплопостачання?
2. Що таке фінансовий результат діяльності підприємства теплопостачання?
3. Чому зростання заборгованості населення перед підприємством теплопостачання може призвести до припинення надання послуг опалення та гарячого водопостачання?



Працюємо у класі

Робота з таблицею 4.1.

Заповнити табл. 4.1 (фінансові показники відмічено жовтим кольором)

Розв'язати задачі.

1. Комунальне підприємство тепlopостачання у вашому місті _____ виробляє упродовж року _____ тис. Гкал теплової енергії. Дані взяти з таблиці 2.1. _____% тепла втрачається під час транспортування (по дорозі до споживача). Дані щодо втрат тепла взяти з таблиці 3.2.

Скільки коштів не отримає підприємство упродовж року внаслідок втрат тепла через зношені мережі та погану теплоізоляцію, якщо 1 Гкал коштує _____ грн?

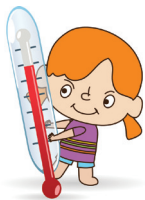
2. Скільки заборгували комунальному підприємству тепlopостачання у вашому місті споживачі у цьому році, якщо плата становить _____% нарахованих за надане тепло доходів? Для розрахунків використати умови задачі 1.

Таблиця 4.1

(продовження табл.2.1)

Основні показники діяльності міського комунального підприємства тепlopостачання « _____ »
(назва)

Показник	Одиниця виміру	Значення
Кількість котелень	од.	
Кількість ЦТП	од.	
Кількість споживачів: <i>населення</i> <i>бюджетні установи</i> <i>інші споживачі (промислові підприємства)</i>	тис. абонентів	
Довжина теплових мереж	км	
Обсяг виробленого тепла упродовж року	тис. Гкал	
Кількість працівників	осіб	
Обсяг реалізованого тепла упродовж року	тис. Гкал	
Втрати	%	
Питоме споживання палива на виробництво теплової енергії	кг у.п. / Гкал	
Знос основних фондів	%	
Частка зношених та аварійних мереж	%	
Фінансові результати (прибуток/збиток)	тис. грн	
Рівень відшкодування тарифами фактичних витрат	%	
Рівень збору платежів за послуги	%	
Дебіторська заборгованість за товари, роботи та послуги на кінець року	тис. грн	
Кредиторська заборгованість за товари, роботи та послуги на кінець року	тис. грн	



Домашнє завдання

1. Розв'язати задачу. Споживач І.П. Петренко заборгував комунальному підприємству тепlopостачання 2520 грн. За договором про реструктуризацію термін погашення боргу становить 3 роки. Яку суму коштів споживач має повертати підприємству щомісячно упродовж терміну реструктуризації?
2. Які заходи, на вашу думку, треба застосовувати до злісних боржників? Запишіть та повідомте на наступному уроці.
3. У місті Теплуцьку комунальне підприємство тепlopостачання надає споживачам упродовж року 15000 Гкал теплової енергії. Три чверті тепла споживає населення; 8 % – школи, лікарні, дитячі садки та інші бюджетні установи; решту – промислові підприємства, магазини, кафе тощо.

Заповнити таблицю щодо структури обсягів споживання тепла по підприємству (у % та Гкал) за групами споживачів.

Група споживачів	Обсяг споживання тепла, %	Обсяг споживання тепла, Гкал
Населення		
Бюджетні установи		
Промислові та інші підприємства		

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

ВИТРАТИ – гроші, кошти, витрачені на що-небудь.

ВИТРАТИ ВИРОБНИЦТВА – повні витрати, безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції та обумовлені ним.

ВИТРАТИ ВИРОБНИЦТВА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ – витрати, пов'язані з експлуатацією обладнання, застосуванням різних засобів виробництва тощо.

ВИТРАТИ УМОВНО-ЗМІННІ – витрати, загальний розмір яких змінюється (зростає або зменшується) прямо пропорційно до зміни обсягу виробництва продукції (послуги).

ВИТРАТИ УМОВНО-ПОСТІЙНІ – витрати підприємств на виробництво продукції (послуги), які практично не залежать від обсягу виготовленої продукції чи наданої послуги.

ДОХОД – гроші або матеріальні цінності, які одержує суб'єкт господарської діяльності (підприємство або особа) у результаті якої-небудь діяльності (виробничої, комерційної тощо).

ЗАБОРГОВАНІСТЬ – сума боргу на певну дату.

ЗАБОРГОВАНІСТЬ ДЕБІТОРСЬКА – сума заборгованостей юридичних або фізичних осіб підприємству.

ЗАБОРГОВАНІСТЬ КРЕДИТОРСЬКА – сума заборгованості самого підприємства або особи перед іншими юридичними чи фізичними особами (кредиторами).

ЗБИТОК – сума перевищення витрат над доходами, для отримання яких було здійснено ці витрати.

ЗБУТ – продаж готової продукції або послуги.

ОРЕНДА (з лат. «arrendare» – віддавати в найм) – строкове платне володіння і користування майном для здійснення підприємницької та іншої діяльності відповідно до умов договору.

ПРИБУТОК – сума перевищення доходів над витратами.

РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ БОРГУ – відстрочення або розстрочення сплати боргу, нагромадженого платником на певну дату.

СУБСИДІЯ (з лат. «subsidium» – допомога, підтримка) – адресна безготівкова допомога держави сім'ям для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг.

ТАРИФ – розмір оплати за послуги (ціна послуг).

ТАРИФ ДВОСТАВКОВИЙ – тариф на послуги теплопостачання, який складається з річної вартості обслуговування одиниці приєднаного теплового навантаження та вартості одиниці спожитої теплової енергії.

5. ПРОБЛЕМИ СПОЖИВАЧІВ ТЕПЛА УРОКИ 9-10

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 4.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 5.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.
4. Принести на уроки 9 та 10 різнокольорові фломастери або маркери (3 шт.).



Інформаційний матеріал

На минулих уроках ви ознайомилися з технічними та фінансовими проблемами підприємства теплопостачання.

Не менш важливим є визначення проблем споживачів. Керівництво підприємства теплопостачання має знати, як мешканці оцінюють якість послуг, чи розуміють зв'язок між рівнем оплати за послуги та теплом у квартирі, на яке поліпшення люди очікують і на скільки більше вони готові платити за таке поліпшення.

З метою визначення думки споживачів щодо актуальних питань теплозабезпечення проводяться кількісні та якісні соціологічні дослідження.



Методи соціологічних досліджень

Якісні дослідження дають можливість визначити, які знання, думки та оцінки існують у суспільстві стосовно певної проблеми і зрозуміти, чому у людей формуються саме такі знання, думки та оцінки.

Кількісні дослідження спрямовані на визначення ступеня поширеності тих чи інших знань, думок, оцінок.

Тобто якісні методи відповідають на питання: «що?» і «чому?», а кількісні – на питання «скільки?».

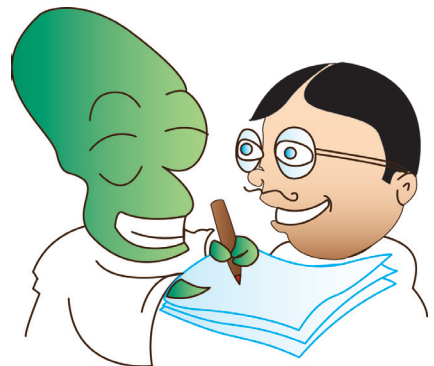
Серед кількісних методів дослідження суспільної думки найбільш поширеними є самостійне заповнення анкет (поштове опитування, опитування в аудиторії), телефонне опитування та особисте інтерв'ю. Кожний метод має як переваги, так і недоліки.



Наприклад, недоліком поштового опитування є низький відсоток повернутих анкет. Інший його недолік пов'язаний з особливостями людської психіки. Більшість не дуже полюбить аналізувати. Так, коли потрібно замислитися та поміркувати, щоб відповісти на досить складне запитання, пересічний громадянин піде найлегшим шляхом – відповідь «Важко сказати» або не відповідь узагалі. А перевагою методу є його дешевизна порівняно з іншими методами соціологічних досліджень.

Особисті інтерв'ю забезпечують можливість спостерігати за респондентом (це той, кого опитують), дають менше відмов від участі, бо зазвичай віч-на-віч важко відмовити тому, хто просить вас про невелику послугу – відповісти на кілька запитань. За такого дослідження меншою є й кількість відповідей «Важко відповісти», бо той, хто проводить інтерв'ю (*інтерв'юер*), може пояснити запитання, сформулювати його більш дохідливо для респондента. Це – переваги особистого інтерв'ю. Проте недоліки його такі: велика вартість дослідження; вплив на відповіді респондентів майстерності, зовнішності та особистісних рис інтерв'юера; необхідність уважного контролю роботи інтерв'юерів тощо.

Телефонне опитування економить кошти та час на проведення дослідження; менше відмов, бо респон-





дент не боїться незнайомця – інтерв'юера; немає впливу зовнішності інтерв'юера (лише голос); легше проводити контроль роботи інтерв'юера. Недоліками телефонного опитування є те, що воно не може бути тривалим та порівняно з особистим інтерв'ю велика кількість перерваних опитувань («Ой, вибачте, у мене чайник закипів...» – і кладуть слухавку).

Серед якісних методів дослідження *громадської думки* найбільш ефективним є метод фокусних груп. До речі, ця назва аж ніяк не пов'язана із цирковою естрадою.

Фокусна група – це інтерв'ю з невеликою кількістю людей (7-10 осіб), об'єднаних за певною ознакою (вік, стать, освіта, професійна належність тощо) для визначення їх ставлення до певної проблеми та отримання розуміння мотивів їхньої поведінки. Назва «фокус-група» свідчить про те, що у полі зору (фокусі) обговорення є певна тема, проблема.



Проводить фокусну групу спеціально навчена людина – *модератор* разом із помічником – асистентом. Модератор пропонує дібраний заздалегідь перелік запитань – опитувальник – кожному з учасників фокусної групи, а помічник фіксує на папері відповіді учасників. З дозволу учасників фокусної групи може також здійснюватися аудіо- чи відеозапис обговорення.

Основними перевагами методу фокусних груп є дешевизна, оперативність (досить швидко отримання результатів), можливість з'ясувати глибинні причини формування ставлення чи оцінки людиною даної проблеми тощо. До недоліків методу належать такі: необхідність підготовки модератора та складність аналізу результатів.

Покажемо, як працюють кількісні та якісні методи на простому прикладі. Наприклад, нам потрібно дізнатись, що з двох кондитерських виробів більше любляють споживачі – шоколадний торт чи яблучний пиріг.

Якщо це кількісне дослідження, то воно здійснюється таким чином.

Запитання: «Що вам більше подобається – шоколадний торт чи яблучний пиріг?».

Варіанти відповідей та результати (у %):

1. Шоколадний торт – 20.
2. Яблучний пиріг – 23.
3. І те й те – 45.
4. Ні те, ні те – 10.
5. Важко відповісти – 2.

Таким чином, кількісне дослідження дає змогу визначити, скільки споживачів (%) віддають перевагу тому чи тому кондитерському виробу.

Якщо це якісний метод, наприклад фокусна група, то модератор запитує у респондента – учасника дослідження: «Що вам більше подобається – шоколадний торт чи яблучний пиріг?».

Людина може відповісти таким чином: «Це залежить від того, хто приготував випічку. Якщо готувала моя мама, вона робить дуже смачні пиріжки з яблуками: шар тіста тоненький, а яблук багато, ото – яблучний пиріг. А якщо магазинний – то не знаю». Тоді модератор може навести додаткове запитання: «А від чого ще залежить ваш вибір?» Людина розкриває тему далі: «Я обрав би яблучний пиріг, якщо він є менш калорійним, ніж шоколадний торт. Бо я не хочу гладшати».

Таким чином, якісне дослідження дає змогу визначити, що саме впливає на уподобання споживачів, на їх вибір тієї чи тієї альтернативи (варіанта). У цьому прикладі вибір залежить від виробника випічки, від калорійності виробу тощо.

Щоб з'ясувати за допомогою кількісного дослідження, що впливає на вибір споживачів, треба додати відповідне запитання в анкету та запропонувати кілька варіантів відповідей. Але, зрозуміло, що всі варіанти передбачити неможливо. До речі, коли у Білорусі проводили опитування населення щодо найбільш популярних харчових продуктів, то з'ясувалося, що білоруси не їдять картоплі. Причиною таких результатів дослідження стало те, що в опитувальнику серед низки варіантів «забули» вказати картоплю.

Особливості розробки опитувальника.

Будь-який опитувальник (анкета або бланк інтерв'ю) містить три основні частини: вступну, змістову (основну) та заключну («паспортичку»).

У вступі опитувальника зазначається, хто проводить дослідження, якими є його мета та завдання, інформується про спосіб заповнення,

наголошується на анонімному (або у разі інтерв'ю конфіденційному) характері його заповнення, а також висловлюється подяка за участь в опитуванні.

Паспортичка (демографічна частина) містить запитання, що стосуються статі, віку, освіти, місця проживання, соціального стану, стажу роботи респондента та ін.

Особливе значення має складання основної частини опитувальника, оскільки від цього багато в чому залежить успіх дослідження. Формулювання запитань – найбільш складний етап створення анкети.

Запитання анкети.

Наведемо деякі види запитань, що можуть наводитися в опитувальнику, а саме:

– прямі запитання, що пропонують респондентові висловити свою власну позицію, так і непрямі (згода або незгода з позицією інших людей). Приклад прямого запитання: «Чи вважаєте ви якість опалення задовільною?» Приклад непрямого запитання: «Чи погоджуєтесь ви з думкою, що якість послуг опалення є задовільною?»;

– запитання-«фільтри», що дають змогу виокремити частину респондентів за певною ознакою, відсіяти ту їхню частину, думка якої з наступного за «фільтром» запитання уявляється дослідникові або особливо цінною, або не дуже важливою. Приклад запитання-фільтра: «Чи маєте ви заборгованість за послуги тепlopостачання?». Якщо респондент відповів ствердно, то йому ставиться наступне запитання, наприклад таке: «А чому ви заборгували за послуги тепlopостачання?». А тим, хто відповів, що не має боргів, адресують інше запитання;

– дихотомічні запитання, що припускають два взаємовиключних варіанти відповіді. Наприклад: «Чи користуєтесь ви послугами централізованого гарячого водopостачання?» При цьому можна відповісти лише «так» або «ні»;

– запитання-«меню», тобто запитання з кількома варіантами відповідей, коли респондент може обрати будь-яке поєднання варіантів відповідей;

– запитання-«діалоги», відповіді на які складаються з відповідей уявлюваних осіб;

– запитання за певною шкалою, відповідь на які полягає у наданні якійсь характеристиці кількісного значення;

- табличні запитання, що допускають відповідь у формі заповнення таблиці;
 - закриті запитання, що супроводжуються всіма теоретично можливими варіантами відповіді, з яких респондент має обрати той, котрий відповідає його поглядам;
 - відкриті запитання, що не містять жодного варіанта відповіді та передбачають, що респондент напише те, що хоче, у спеціально відведеному місці анкети;
 - напівзакриті (частково закриті або частково відкриті) запитання, на які заздалегідь подано лише частину варіантів відповіді і є можливість дописати свій варіант.
- Є ще й інші види запитань.

Розмір анкети.

Для масових опитувань використовують анкети різного обсягу – від 3...5 запитань до 100 і більше. Чим більше запитань, тим повнішими і різноманітнішими можуть бути відповіді, а чим запитань менше, тим оперативнішою є процедура опитування й обробки відповідей. Проте громіздкі анкети спричинюють більшу кількість відмов давати відповіді, заповнюючи багато сторінок, люди частіше виявляють недбалість, лаконічніше відповідають на відкриті запитання. Короткі анкети, у свою чергу, створюють враження про незначущість обговорюваної проблеми або самого факту звертання до думки громадян.

На сьогодні вже вироблено деякі норми, пов'язані не стільки з розміром анкети, скільки з часом, необхідним для її заповнення. Так, вважається, що 20...30 хвилин – це саме той термін, що дає змогу респондентові і висловитися, і не стомитися.

Вибірка.

Зрозуміло, що для з'ясування проблем, пов'язаних з наданням послуг тепlopостачання, ви не зможете опитати все населення вашого міста. Зауважимо, що цього і не варто робити. Під час опитування вивчається лише частина людей (*вибірка*), а висновки поширюються на всю *генеральну сукупність*.

Генеральна сукупність – це множина соціальних об'єктів, які підлягають вивченню. Таким чином, генеральна сукупність у нашому випадку – це споживачі послуг тепlopостачання (абоненти міського підприємства тепlopостачання).

Вибіркова сукупність (вибірка) – це частина генеральної сукупності, що відображає та відтворює її основні характеристики і є її зменшеною моделлю. Наприклад, якщо у генеральній сукупності (населення міста) 45 % чоловіків і 55 % жінок, то у виборці (незалежно від її величини) має також бути 45 % чоловіків та 55 % – жінок.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Американський Інститут громадської думки Джона Геллапа, опитуючи близько двох тисяч респондентів, відібраних за певними критеріями (стать, вік, освіта, рівень доходу, професійна належність, раса, місце проживання, величина населеного пункту тощо), отримує достовірні дані про все американське населення.

Існує багато методів відбору респондентів. Найбільш доцільним для житлово-комунальних підприємств, з урахуванням їх специфіки, є так званий *систематичний відбір*, який передбачає вибір абонентів з бази даних підприємства з деяким постійним кроком, який визначається з урахуванням загальної кількості абонентів та розміру вибірки.

Задача.

Як з переліку 200 абонентів випадковим методом обрати 20?

Розв'язок:

Загальна кількість абонентів (N) = 200

Вибірка (n) = 20.

h = 10 (крок вибірки)

$$h = N / n.$$

Тобто зі списку 200 абонентів треба взяти кожного десятого.

Можна також написати прізвища (адреси) абонентів на аркушиках паперу, кинути у капелюха, перемішати та витягнути 20 папірців.

Результати соціологічних досліджень щодо пріоритетних проблем споживачів у теплопостачанні

1. Досить часто споживачі незадоволені тим, що в помешканнях холодно. За правилами надання житлово-комунальних послуг комфортна температура усередині приміщень має бути не

нижчою 18°C . Багато хто скаржиться, що температура у кімнатах не піднімається вище $14\dots 15^{\circ}\text{C}$.

2. Ще одна проблема – несвоєчасний початок опалювального сезону.
3. Також є проблеми, пов'язані з гарячою водою. Досить багато споживачів скаржаться на недостатню температуру гарячої води. Іноді щоб вода стала більш гарячою, необхідно деякий час тримати кран відкритим. Це, по-перше, марні витрати води, а по-друге, якщо у квартирі є лічильник гарячої води, то споживачеві доводиться платити за кількість води, яку він не використав за призначенням, а просто спустив у каналізацію.

У деяких містах узагалі немає централізованого гарячого водопостачання.

4. Багатьох споживачів не задовольняє вартість послуг теплопостачання – вони вважають тарифи на послуги завищеними і такими, що не відповідають їх якості.
5. Частина споживачів невдоволена нечесним ставленням комунальників, зокрема, працівників абонентських відділів комунальних підприємств, до відвідувачів.

Не знімаючи відповідальності з працівників комунальних підприємств, зазначимо, що більшість проблем споживачів та проблеми підприємства теплопостачання тісно пов'язані між собою. Технічні та фінансові проблеми підприємства, які ми вже розглядали під час вивчення тем 3 та 4, знижують його спроможність надавати якісні послуги опалення та гарячого водопостачання.

Так, недостатнє опалення помешкань частково пов'язане із втратами тепла по дорозі через спрацьовані та погано ізольовані труби.

Брак коштів через заборгованість споживачів та збиткові тарифи не дає змоги підприємству теплопостачання своєчасно та в необхідному обсязі закупувати природний газ, що призводить до запізнення початку опалювального сезону та утруднює підтримку комфортної температури у помешканнях.



Високі, на думку споживачів, тарифи зумовлені постійним зростанням вартості складових витрат підприємства, пов'язаних із наданням послуг теплопостачання.

Зрозуміло, що комунальники мають працювати над підвищенням ефективності своєї роботи, зменшенням втрат та впровадженням енергозберігаючих технологій, але, у свою чергу, на всі ці заходи потрібні чималі кошти.

Крім того, не все залежить від комунального підприємства. На температурні умови у наших оселях також впливає стан внутрішньобудинкових систем опалення та стан теплових труб і батарей у квартирі.

Труби можуть бути забиті брудом. Наприклад, під час ремонту труб внутрішньобудинкової системи опалення в одному будинку міста А виявилось, що труби настільки засмічені, що в їх отвір ледве може пролізти циганська голка. Тоді про яке тепло у цьому випадку може йтися? Мешканці даного будинку звинувачували у неякісному опаленні комунальне підприємство «Теплокомуненерго», тепло ж подавалося підприємством у будинок відповідно до всіх норм. Інша справа, що тепло не могло потрапити до споживачів через незадовільний стан внутрішньобудинкових труб.

Також важливою причиною погіршення якості опалення, а деколи і його відсутності, є утворення *повітряних пробок* у системі опалення будівель. Це викликає обурення споживачів на адресу підприємства теплопостачання, деколи безпідставне, оскільки на той момент джерело теплової енергії – котельня працює в нормальному режимі.

Чому утворюються повітряні пробки в системі опалення?

Перша причина в тому, що сама по собі вода містить розчинене повітря. Якщо відбувається нагрівання води, то повітря починає виділятися у вигляді бульбашок. Вони піднімаються у верхні ділянки трубопроводів. Саме там, скупчуючись, бульбашки і створюють повітряні пробки.

Друга причина – під час зниження або зміни тиску в системі опалення, відбувається часткове її спорожнення, і усі порожнечі, що утворилися, стають повітряними пробками.

Третя причина – витоки з трубопроводів, які також призводять до утворення повітряних пробок.

Четверта причина – ремонт системи трубопроводів. Тут уникнути вірогідності «заповітрявання» ніяк не вдасться.

Як позбутися повітряних пробок?

Практика засвідчує, що повітря збирається найчастіше в опалювальних приладах, встановлених на верхніх поверхах. Отож ті з вас, хто живе на верхніх поверхах багатоповерхівок, у випадку поганого надходження тепла у квартиру, може допомогти батькам та підказати, що саме слід найперше робити – знайти повітряні пробки.

Для пошуку місця утворення повітряної пробки теплові труби та опалювальні прилади (радіатори чи батареї) простукують легким молотком. Не слід вдаряти сильно, щоб не пошкодити трубу чи батарею, а також не заважати сусідам. У місцях, де є повітряні пробки, звук буде сильнішим і дзвінкішим.

Повітряні пробки ліквідують шляхом відкручування повітроспускних кранів доти, доки все повітря не буде видалено із системи. Такий спосіб видалення повітря повторюють кілька разів, особливо на забруднених системах.

Дисципліна використання теплової енергії та її зв'язок із якістю послуг теплопостачання

Тепловий комфорт у вашій квартирі та квартирах мешканців вашого будинку значною мірою залежить і від дисципліни використання теплової енергії.

Іноді в одному і тому самому будинку в одній чи кількох квартирах люди мерзнуть, тоді як мешканці інших квартир відчиняють навстіж кватирки навіть у лютий мороз.

Що може бути причиною такої ситуації?

Коли проектували та будували систему опалення в будинку, розраховували на певну кількість нагрівальних приладів, встановлених у кожній квартирі.

На жаль, деякі несвідомі мешканці вважають, що у своїй квартирі вони можуть робити все, що завгодно. Користуючись гаслом: «Мій дім – моя фортеця», вони здійснюють несанкціонований (без дозволу) вплив на систему опалення будинку. Це робиться шляхом самовільного встановлення додаткових нагрівальних приладів як у кімнатах, так і на балконах і лоджіях. А що тут такого, – гадають такі люди, – тепла вистачить на всіх.

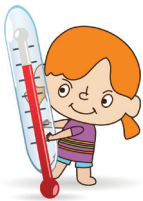
Але цього робити категорично не можна, оскільки в будинку існує гідравлічний зв'язок між нагрівальними приладами і трубопроводами різних квартир. У системі опалення кожного будинку існує певний

тепловий баланс. Збільшення кількості нагрівальних приладів в одній квартирі обов'язково призведе до розрегулювання системи і до того, що в інших квартирах і в самому будинку буде холодно.

Тому дуже важливо розуміти, якщо ви збільшуєте кількість теплових приладів у своїй квартирі або кількість секцій своїх радіаторів, тим самим ви забираєте тепло з квартири свого сусіда, маленькі діти якого будуть мерзнути та хворіти.

Підведемо підсумки стосовно того, що ж можуть зробити споживачі, щоб відчувати себе комфортно в помешканнях:

1. Вчасно та повністю розплатитися за послуги з комунальними підприємствами.
2. Турбуватись про стан систем опалення та гарячого водопостачання всередині будинку та квартири та підтримувати їх у належному стані.
3. Зберігати та раціонально використовувати отримане тепло.
4. Додержувати дисципліни використання теплової енергії.



Запитання від Теплинки

1. Чому потрібно вивчати думку споживачів щодо якості комунальних послуг?
2. Чи тепло було у вас вдома та у класі минулої зими, і яка ситуація зараз? Чи є зміни на краще?
3. Як пов'язані між собою проблеми підприємства теплопостачання та споживачів?



Працюємо у класі

Робота з анкетною.

Виділити маркером (фломастером) вступну частину анкети.

Відмітити маркером основну частину анкети.

Визначити, до якого виду запитань відноситься запитання 2.

Знайти серед запитань основної частини відкрите запитання.

Знайти серед запитань анкети дихотомічні запитання.

Виділити маркером «паспортичку» анкети. Які запитання можна було б додати у цю частину анкети?

Заповнити пусті рядки вступної частини (ПІБ інтерв'юера, назва міста, номер школи тощо, за винятком номера анкети).

Анкета № ____
Обстеження споживачів послуг централізованого теплопостачання

у м. _____

ПІБ інтерв'юера _____

Шановний респонденте! Ми, учні ____ класу ЗОШ №____, проводимо опитування мешканців з метою визначення основних проблем надання послуг опалення та гарячого водопостачання у нашому місті. Просимо вас відповісти на запитання анкети.

1. Якими послугами централізованого теплопостачання ви користуєтесь?

Централізованого опалення	<input type="checkbox"/>
Централізованого гарячого водопостачання	<input type="checkbox"/>

2. Чи знаєте ви, яке підприємство надає мешканцям міста послуги централізованого теплопостачання?

Так	<input type="checkbox"/>
Ні	<input type="checkbox"/>

3. Наскільки ви задоволені якістю послуг централізованого теплопостачання?

	Опалення	Гарячого водопостачання
Повністю задоволений	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Скоріше задоволений, але є певні зауваження	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Скоріше незадоволений	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Повністю незадоволений	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Якщо ви не повністю задоволені, зазначте основні причини вашої незадоволеності:

Невчасний початок опалювального сезону	<input type="checkbox"/>
Відключення опалення упродовж опалювального сезону	<input type="checkbox"/>
Недостатня температура в приміщенні	<input type="checkbox"/>
Низька температура гарячої води	<input type="checkbox"/>
Інше (зазначте) _____	<input type="checkbox"/>

5. Чи змінилася якість послуг теплопостачання в цьому опалювальному сезоні порівняно з минулорічним сезоном?

	Опалення	Гарячого водопостачання
Стало набагато краще		
Стало краще		
Не змінилась		
Стало гірше		
Стало набагато гірше		

6. Як часто впродовж останнього року у вас виникали такі проблеми:

Проблеми	Ніколи	Іноді	Часто	Постійно
Відключення опалення упродовж опалювального сезону				
Недостатня температура в приміщенні				
Низька температура гарячої води				

7. Чи доводилося вам або іншим членам вашої сім'ї звертатися зі скаргами у комунальні служби або місцеві органи влади з приводу незадовільної якості послуг теплопостачання упродовж поточного опалювального сезону?

	Централізованого опалення	Централізованого гарячого водопостачання
Так		
Ні		

8. Що, на вашу думку потрібно зробити для поліпшення якості послуг теплопостачання?

9. У якому будинку ви живете?

Цегляний	
Панельний	
Шлакоблочний	
Інше (вказіть) _____	

10. На якому поверсі ви живете?

Перший	
Останній	
Середній	

11. Ваша квартира є кутовою?

Так	
Ні	

Інформація про респондента

Стать

Чол.	Жін.
------	------

Вік _____

Рід
занять _____

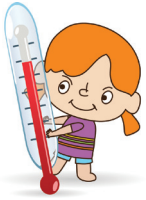
Дякуємо вам за участь!

Пам'ятка для інтерв'юера:

1. Відповіді респондентів позначати знаком «+».
2. Відповіді на відкриті запитання записувати зі слів респондента.

Скласти перелік осіб, яких ви залучите до опитування як респондентів.

Список має складатися з 15 осіб (5 осіб – резерв, якщо хтось з основного списку не зможе взяти участь в опитуванні з будь-яких причин).



Домашнє завдання

1. За допомогою анкети провести опитування своїх батьків, родичів, знайомих – усього 10 осіб – з метою визначення проблем надання послуг тепlopостачання у вашому місті.
2. Узяти участь в аналізі анкет та презентації результатів. Мета аналізу – визначити кількість осіб, які мають певну позицію щодо конкретного запитання. Наприклад, щоб з'ясувати рівень обізнаності респондентів, під час аналізу запитання 2 потрібно підрахувати кількість осіб, що знають відповідь на нього. Нехай усього анкет 200, «так» відповіли 160 осіб. Інші (40 осіб) відповіли «ні». Тоді відсоток осіб, обізнаних з цього питання, становитиме:

$$160 \times 100 \% / 200 = 80 \%$$

Для визначення пріоритетних проблем тепlopостачання треба групувати анкети відповідно до зазначених респондентами проблем і порахувати, який відсоток споживачів турбує та чи інша проблема.

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

АНКЕТА – опитувальний лист, що його складають дослідники, аналітики, з переліком запитань, відповіді на які дають можливість провести економічне, соціологічне дослідження, вивчити громадську думку.

ВИБІРКОВА СУКУПНІСТЬ (ВИБІРКА) – частина генеральної сукупності, що відображає та відтворює її основні характеристики і є її зменшеною моделлю.

ГЕНЕРАЛЬНА СУКУПНІСТЬ – множина соціальних об'єктів, що підлягають вивченню. У нашому випадку – це споживачі послуг теплопостачання (абоненти міського підприємства теплопостачання).

ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНІ – дослідження, спрямовані на визначення ступеня поширеності тих чи інших знань, думок, оцінок.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНІ – дослідження, що дають змогу визначити, які знання, думки та оцінки існують у суспільстві стосовно певної проблеми, і зрозуміти, чому у людей формуються саме такі знання, думки та оцінки.

ДУМКА – 1. Те, що з'явилося внаслідок міркування, продукт мислення. 2. Система переконань, поглядів, уявлень.

ДУМКА ГРОМАДСЬКА – погляди широкої громадськості на що-небудь.

ІНТЕРВ'ЮЕР – той, хто опитує.

МОДЕРАТОР – ведучий фокусної групи.

РЕСПОНДЕНТ – той, кого опитують.

ФОКУСНА ГРУПА – інтерв'ю з невеликою кількістю людей (7-10 осіб), об'єднаних за певною ознакою (вік, стать, освіта, професійна належність тощо), для визначення їх ставлення щодо певної проблеми та отримання розуміння мотивів їхньої поведінки.

6. ЧОМУ НЕОБХІДНО ЗБЕРІГАТИ ТЕПЛО

УРОК 11

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 5.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 6.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.
4. У вашій квартирі виміряти розміри (довжину та ширину) кожної кімнати, кухні, ванної кімнати, коридору тощо і заповнити перші три стовпчики табл. 6.1 відповідно до наведеного прикладу.



Інформаційний матеріал

«Найбільшим джерелом „нової енергії”, вигідним і таким, що вже існує в нашому розпорядженні, є енергія, яку ми марно витрачаємо щодня. Насправді це найдешевше, найбагатше і найдоступніше джерело енергії з усіх тих, що є».

Секретар Енергетичного агентства США Семюел Бодман

Раніше, ще за радянських часів, кожен під'їзд прикрашали таблички, що закликали економити електроенергію, воду і тепло. Наводилися загрозливі цифри і страхітливі приклади марних витрат природних ресурсів, які зазвичай мало кого



обходили, оскільки енергоресурси в колишньому СРСР були дешевими і доступними.

Сьогодні ж, коли всі види викопного палива постійно дорожчають, проблема енергозбереження стала однією з найактуальніших для всього світу.

Особливо це важливо, коли йдеться про тепло і затишок у будинках і квартирах: адже саме на опалення житлово-комунального господарства в нашій країні витрачається більша частина виробленої теплової енергії.

Варто також нагадати, що запаси викопного палива зовсім не є нескінченними, а нові екологічно чисті способи обігріву житлових приміщень поки ще не знайшли широкого застосування. Викопне паливо ще називають непоновлюваним.

За різними даними, запасів деяких видів непоновлюваного палива (таких, як газ і нафта), якщо людство використовуватиме їх так само нераціонально, як сьогодні, може вистачити лише на 50...70 років.

Наведемо і той сумний факт, що спалювання викопного палива для виробництва такої потрібної нам теплової енергії не кращим чином впливає на багатостраждальну природу. Вам уже відомо, що непоновлюване викопне паливо містить велику кількість вуглецю. Під час спалювання нафти, вугілля і природного газу вуглець викидається в атмосферу у вигляді *вуглекислого газу* разом з продуктами неповного згоряння, зокрема *чадним газом*.

Зростання кількості шкідливих викидів посилює дію так званого парникового ефекту. Цей ефект полягає у порушенні природного температурного балансу на планеті й спричинює загальне потепління та зміну клімату.

Клімат Землі багато в чому залежить від кількості вуглекислого газу в атмосфері. Чому так? Сонце нагріває Землю. Але водночас і Земля віддає своє тепло космосу невидимими променями, такими самими, що їх випромінює і груба, і гаряча праска. Вуглекислий газ в атмосфері затримує це випромінювання біля Землі. Якби цього не відбувалося, то все тепло від Землі пішло б у космос, і Землю огорнув би крижаний холод. Саме це й відбувається на багатьох інших планетах. Тому говорять, що вуглекислий газ створює парниковий ефект. Він, немов поліетиленова плівка або скло у парниках і теплицях, зберігає тепло на Землі.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Парниковий ефект – явище в атмосфері Землі, за якого енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні Землі, не може повернутися в космос, оскільки затримується молекулами різних газів. У результаті на Землі підвищується температура.

Без парникового ефекту температура Землі за оцінками була б на 25...30 градусів за Цельсієм нижчою, ніж є насправді.

Парниковий ефект суттєвий також на Марсі й особливо на Венері.

Парниковий ефект відкрив у 1829 р. Жозеф Фур'є.

Але сьогодні парникових газів стало забагато, бо їх викидають тепло – та електростанції, заводи, комбінати та фабрики, автомобілі та автобуси, поїзди та літаки. Якщо кількість парникових газів у повітрі збільшується, то відповідно ними утримується більше тепла.

Потепління загрожує існуванню вічних льодовиків у Арктиці та Антарктиці. Якщо вони розтануть, то моря можуть вийти з берегів та захопити великі ділянки суші, які стануть непридатними для життя людини. А засушливі території стануть більш сухими і перетворяться у безводні пустелі.

Страхітлива кількість викидів є причиною ураганів, повеней, снігопадів там і в ті пори року, де і коли їх ніколи раніше не було. Якщо цей процес триватиме і далі, то підніметься рівень Світового океану, значні ділянки землі опиняться під водою, постраждають сотні мільйонів людей у всьому світі.

Калькулятор викидів вуглекислого газу у домашньому господарстві

Даний калькулятор розроблено для того, щоб спростити процедуру оцінки річних викидів вуглекислого газу в домашньому господарстві.

Для роботи знадобляться рахунки за електроенергію, газ і опалення. Якщо у вашій сім'ї є автомобіль, потрібна інформація про річний пробіг автомобіля. Цю інформацію потім можна вписати у відповідну таблицю, і для кожного виду діяльності будуть розраховані викиди вуглекислого газу.

Для використання калькулятора на екрані комп'ютера необхідні програми Word 2000 та Excel 2000 (або пізніші версії). Подвійним натисненням на жовту табличку її можна «оживити». Треба ввести

потрібні значення, потім клацнути мишкою поза таблицею – значення в таблиці розраховуватимуться автоматично.

Щоб скористатися калькулятором на папері, треба роздрукувати цей документ або перемалювати, а потім заповнити його. У тих рядках форми, де стоять нулі, потрібно вставити розраховане значення.

Подана нижче таблиця (перекладена на українську мову та трохи доопрацьована автором) призначена для розрахунку викидів вуглекислого газу, що є результатом опалення квартири.

Опалення	Природний газ
Площа вашого житла	<input type="text"/> кв.м
Норми споживання За умов використання газової котельні на обігрів 1 кв.м приміщення витрачається приблизно 2,21 куб.м природного газу на місяць	<input type="text"/> куб.м
Використано газу за місяць	<input type="text"/> 0 куб.м
Всього за опалювальний сезон (6 міс.)	<input type="text"/> 0 куб.м
x Множник	1,77
= викиди вуглекислого газу	<input type="text"/> 0 кг

Зауваження спеціаліста-теплотехніка.

За середньої температури зовнішнього повітря -1°C на опалення 1 кв. м площі витрачається близько 36 ккал теплової енергії на годину.

За день – 864 ккал (36 x 24). За місяць – 26 784 ккал (864 x 30).

Це відповідає 3,7 куб. м природного газу (за нормами 89-90 років, тобто для більшості будинків).

Враховуючи зауваження спеціаліста, замість показника 2,21 куб. м будемо використовувати показник 3,7 куб. м.

Далі наведено заповнену таблицю з розрахованими у програмі Excel 2003 значеннями спожитого природного газу та викидів вуглекислого газу для трикімнатної квартири загальною площею 62,4 кв. м (заповнюється відповідна графа «Площа вашого житла»). У наступну графу «Норми споживання» підставляємо значення 3,7.

Після цього 2 рази клацаємо мишкою – програма починає рахувати і в таблиці з'являються:

- значення спожитого газу за місяць:

$$3,7 \times 62,4 = 230,88 \text{ куб. м.}$$

- значення спожитого газу за опалювальний сезон:

$$230,88 \times 6 = 1385,28 \text{ куб. м.}$$

Останній розрахунок – обсяг викидів вуглекислого газу – визначається як добуток обсягу використаного природного газу та спеціального множника 1,77:

$$1,77 \times 1385,28 = 2451,95 \text{ кг.}$$

Тобто під час опалення трикімнатної квартири площею трохи більш як 60 кв. м викидається майже 2,5 т вуглекислого газу!

Замисліться над цією цифрою. Адже це надзвичайно багато!

Опалення		Природний газ	
Площа вашого житла		62,4	кв.м.
Норми споживання За нормами 89-90 років минулого століття (для більшості існуючих будинків) на обігрів 1 кв.м приміщення витрачається приблизно 3,7 куб.м природного газу на місяць	3,7	3,7	куб.м
Використано газу за місяць		230,88	куб.м
Всього за опалювальний сезон (6 міс.)		1385,28	куб.м
х Множник		1,77	
= викиди вуглекислого газу		2 452	кг

Для роботи у класі вам потрібно заповнити таблицю 6.1 (приклад того, як це зробити, наведено нижче).

Ви маєте виміряти довжину та ширину кожного приміщення своєї квартири (кімнат, кухні, коридору, ванної кімнати, туалету тощо) та внести ці значення у відповідні клітинки таблиці. Четвертий стовпчик залишаєте незаповненим.

Приміщення	Довжина, м	Ширина, м	
Спальня батьків	4	4	
Моя кімната	3,4	3	
Кімната сестри	4	3	
Коридор	5	1,5	
Кухня	3,2	2,5	
Санвузол (суміщений)	3	2	

ЦІКАВІ ФАКТИ

Середньостатистичний мешканець європейської країни викидає в повітря в середньому близько 10 т вуглекислого газу на рік; середньостатистичний мешканець Індії – 1 т вуглекислого газу на рік.

Щоб дійти до кліматично нейтрального способу життя, необхідно скоротити викиди вуглекислого газу до 3 т на рік.

Що може зробити кожен з нас, щоб зменшити негативний вплив парникового ефекту?

Зрозуміло, що не можна закрити заводи, фабрики, зупинити котельні, припинити їздити на автомобільному транспорті. Але ми можемо зробити те, що нам під силу.

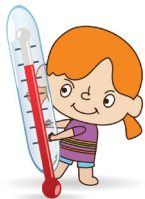
Допомагають очистити повітря від парникових газів – рослини. Вони є основними споживачами вуглекислого газу. Поглинаючи вуглекислий газ, рослини виділяють такий необхідний людям кисень. Тому потрібно саджати дерева та кущі, вирощувати квіти вдома та у школі.

Для вирощування овочів та фруктів потрібно менше енергії, ніж для утримання худоби. Тому якщо у вашому раціоні більше овочів та фруктів – ви робите добру справу і зменшуєте викиди парникових газів.

Чи знаєте ви, що фізик Вальтер Нернст захоплювався розведенням коропів? Одного разу хтось глибокодумно зауважив: «Дивний вибір. Курей розводити і то цікавіше». Учений незворушно відповів: «Я розводжу таких тварин, які знаходяться в тепловій рівновазі з навколишнім середовищем. Розводити теплокровних – це означає обігрівати за свої гроші світовий простір». Чи справедливий такий погляд ученого?

Якщо ви будете вимикати світло, коли виходите з кімнати, станете менше дивитись телевізор та обмежите час гри на комп'ютері, то ви зробите добру справу – зменшите споживання електроенергії і, відповідно, викиди вуглекислого газу.

Значного зменшення викидів вуглекислого газу можна досягти, якщо берегти та ефективно використовувати теплову енергію.



Запитання від Теплинки

1. Чому перед людством гостро постала проблема збереження енергетичних ресурсів?
2. Яка енергія є найдоступнішою, найдешевшою та найвигіднішою з усіх видів енергії?
3. У чому криється небезпека парникового ефекту? Назвіть приклади стихійних лих у світі та в Україні зокрема за останні 2-3 роки.



Працюємо у класі

Робота з таблицею 6.1.

Розрахувати площу кожного приміщення та площу вашої квартири.

Робота з калькулятором розрахунку викидів вуглекислого газу.

1. Розрахувати:

- кількість палива (у кг), використаного на опалення площі вашої квартири за місяць;

- кількість палива (у кг), використаного на опалення площі вашої квартири за опалювальний сезон (6 місяців);
- обсяг викидів вуглекислого газу від спалення газу, використаного на опалення квартири упродовж опалювального сезону.

2. Виміряти площу класу та розрахувати обсяг викидів вуглекислого газу від спалення газу, використаного на опалення класної кімнати упродовж опалювального сезону.

3. Підвести підсумки виконання завдань.

Робота в малих групах.

Запропонувати заходи, що уможливлють скоротити утворення парникових газів.

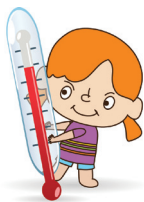
Представити результати.

Таблиця 6.1

Розміри приміщень квартири учня _____ класу школи № _____

(ПІБ)

Приміщення	Довжина, м	Ширина, м	Площа, кв.м



Домашнє завдання

1. З допомогою батьків знайти онлайн-версію калькулятора викидів вуглекислого газу у домашньому господарстві, переписати її та разом з батьками розрахувати кількість викидів вуглекислого газу у результаті ведення вашого домашнього господарства. Онлайн-версія знаходиться за адресою: www.ctcspb.ru (Джерело: The Resurgence Carbon Dioxide Calculator <http://www.resurgence.org/resources/carbon-calculator.html>)

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

ВИКИД – речовина, яка потрапила до атмосфери від джерела утворення агресивних середовищ тощо упродовж відносно невеликого проміжку часу.

ВИКИД ГРАНИЧНО ПРИПУСТИМИЙ – викид, за якого концентрація забруднюючих речовин у навколоземному повітряному просторі не перевищує нормативів якості повітря.

ГАЗ ВУГЛЕКИСЛИЙ – неотруйний газ, без кольору і запаху, що є природною складовою атмосфери. Вуглекислий газ є продуктом спалювання викопного палива. Він має парникові властивості, тобто сприяє утриманню тепла на поверхні Землі і спричинює глобальне потепління.

ГАЗ ЧАДНИЙ – без кольору і запаху надзвичайно отруйний газ. Утворюється у результаті неповного згоряння природного палива.

ОН-ЛАЙН, ОНЛАЙН – тип зв'язку, за якого зв'язок підтримується у режимі реального часу (безперервно).

ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ – явище в атмосфері Землі, у результаті якого енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні Землі, не може повернутися в космос, оскільки затримується молекулами різних газів.

7. ЯК ЗБЕРЕГТИ ТА РАЦІОНАЛЬНО ВИКОРИСТОВУВАТИ ТЕПЛО

УРОК 12

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 6.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 7.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.
4. Принести на урок 12 різнокольорові фломастери або маркери (4-5 шт.).



Інформаційний матеріал

У теплопостачанні основна проблема полягає не лише в тому, як подати достатньо тепла споживачам, а й у тому, як його зберегти.

У приміщеннях (класі, квартирі, школі, будинку) тепло втрачається двома способами:

1) протяг (*інфільтрація* через щілини), внаслідок чого тепле повітря видувається з приміщення, а натомість надходить холодне;

2) передача тепла у довкілля від внутрішнього повітря приміщення до зовнішнього повітря.

Маленький Принц з відомої казки французького письменника-льотчика, героя Другої світової війни Антуана Сент-Екзюпері (*якщо ви ще не читали, то обов'язково прочитайте!*) говорив так: «Прокинувся вранці, умився, привів себе до ладу – наведи лад на своїй Планеті».

Ваша планета, дорогі друзі, – це ваша квартира та будинок, де ви живете, це школа, де ви навчаєтесь, це ваше місто, де живуть

ваші друзі, і нарешті, це наша з вами Україна, найкраще місце на Землі!

Щоб навести лад на своїй великій планеті, потрібно починати з малого – з наведення порядку у власній квартирі та будинку, шкільному класі та школі, щоб марно не втрачати тепло. Цим ви додасте свій, може не такий уже й великий, але дуже важливий внесок до справи збереження всієї планети.

Якщо ви зберігатимете та раціонально використовуватимете теплову енергію, таким чином ви зменшите спалювання палива на її виробництво і, відповідно, зменшите викиди вуглекислого газу та інших продуктів згоряння палива.

Економне використання теплової енергії сприятиме збереженню клімату на всій Землі.

Замисліться: від вас залежить, чи будуть діти, так само як ви, через 50, 100 або 200 років мати змогу кататися на санчатах, ліпити снігову бабу та грати у сніжки.

Таким чином, теплозбереження та раціональне використання теплової енергії є обов'язком кожного свідомого та відповідального споживача.

За даними спеціалістів з теплопостачання, тепла енергія може втрачатися через вікна, стіни, дах та підвал будинку (див. рис. 7.1).

На рисунку наведено цифри, які кількісно характеризують втрати тепла через перелічені елементи будинку.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Цегляна стіна будинку завтовшки 510 мм з 1 кв. м своєї поверхні втрачає у докiлля до 40 ккал теплоти за годину (за температури докiлля -20°C і температурі внутрішнього повітря $+18^{\circ}\text{C}$).

За 6 місяців опалювального періоду втрати теплоти з 1 кв. м такої стіни становитимуть близько 180 000 ккал.

Для отримання такої кількості теплоти необхідно спалити до 26 куб. м природного газу.

Цегляна стіна завтовшки 250 мм з шаром пінополістиролу або мінеральної вати завтовшки 100 мм за тих самих умов з 1 кв. м своєї поверхні втрачає у 2,6 рази менше теплоти.

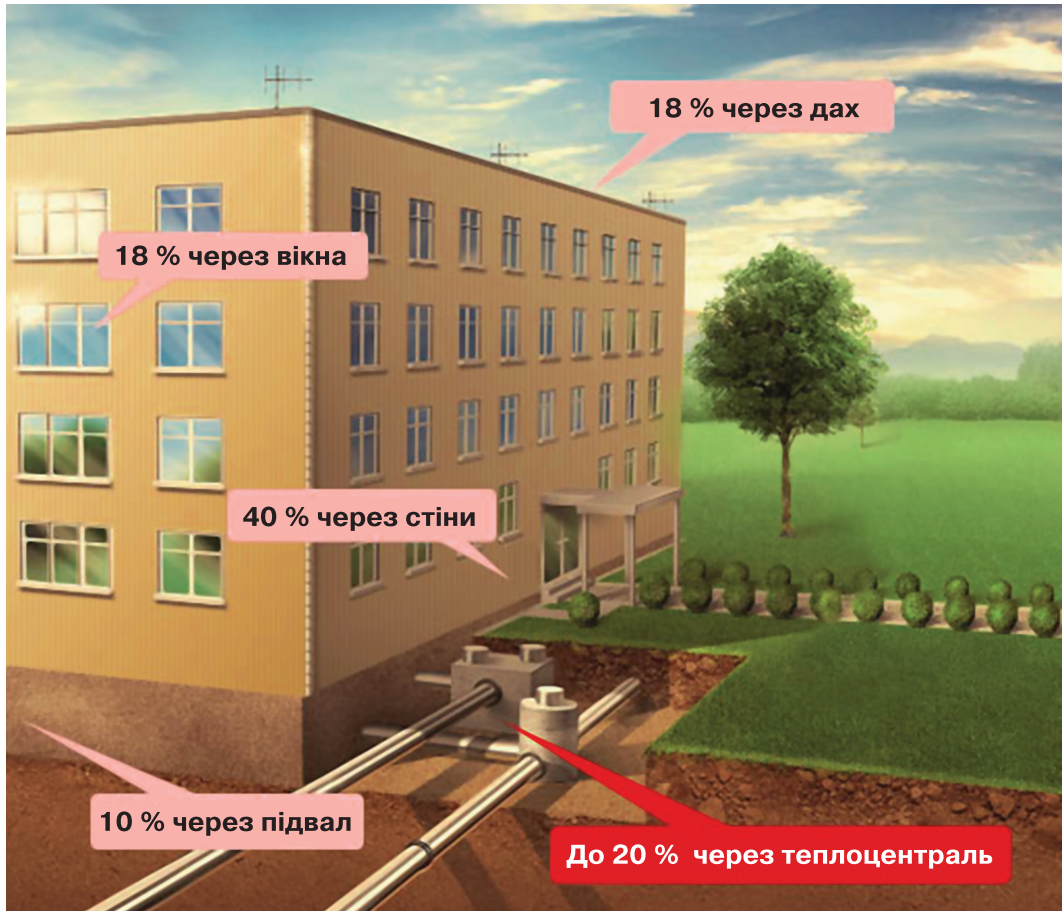


Рисунок 7.1 – Втрати тепла через конструктивні елементи будинку

Як ви бачите, найбільші втрати тепла відбуваються через стіни.

На поданому рисунку не вказано втрати тепла через двері будинку. Але варто пам'ятати, що через двері, які погано зачиняються або взагалі залишаються відчиненими, також втрачається значна кількість теплової енергії. Відчинені двері під'їзду багатопверхового будинку призводять до 6...10 % додаткових витрат теплоти.

А тепер розглянемо, що ж ми маємо робити у квартирі та будинку, щоб зберегти тепло.

Зберігаємо та раціонально використовуємо тепло у квартирі

1. Вікна.

Насамперед слід звернути увагу на віконні отвори. Через вікна, залежно від типу будинку, втрачається 30...50 % тепла!

Особливо це стосується квартир, розташованих у торцях панельних багатоповерхівок. Крім того, втрати залежать і від того, як будівлю розміщено відносно сторін горизонту. У середньому через вікна ми можемо втратити 40 % тепла.

Основними втратами через вікна є втрати, аналогічні втратам через стіни (від теплих внутрішніх поверхонь до холодних зовнішніх).

Втрати тепла через вікна також відбуваються за рахунок проникнення повітря крізь нещільне прилягання (простіше кажучи, через щілини) віконних коробок до отворів стін, між рамою і стулкою, а також у місцях закладення скла. Усунувши щілини, можна підвищити температуру на 4...5 °С. Найрадикальніше вирішення проблеми – установка склопакетів. Склопакет не лише допоможе позбутися протягів, він також утеплить квартиру в цілому, оскільки вакуум між склом – найнадійніший теплоізолятор.

Якщо немає можливості поставити енергозощадні вікна, ви можете утеплити старі вікна.

«Дідусевий» метод: заповнюємо щілини добре розмоченою газетою. Зверху заклеюємо смужками змащеного мокрим милом паперу.

Переваги: економія коштів. Недоліки: робота забирає чимало часу, а також може призвести до того, що у майбутньому потрібно буде перефарбовувати рами. Щоб уникнути цього, простіше заповнити щілини поролоном або ватою і заклеїти їх смужками тканини, просоченої мильним розчином.

Більш сучасний спосіб – *утеплення вікон за допомогою прокладок із силіконової гуми і профільних ущільнювачів*. Приклеюються вони на віконну (або дверну) раму по всьому периметру. Під час покупки прокладок дуже важливо правильно обрати їх товщину. Якщо вони виявляться тоншими за необхідне – вітер проникатиме в приміщення, якщо більш товстими – ви не зможете щільно зачинити вікно або двері. Щоб уникнути подібних неприємностей, перш ніж купувати ущільнювачі, виконайте просту операцію. Візьміть трохи пластиліну, покладіть його у стулку вікна (або дверей) і причиніть їх. Потім відчиніть вікно (двері) і

акуратно зніміть пластилін. Саме товщиною пластиліну потрібно керуватися під час вибору прокладок ущільнювачів.

Переваги: ущільнювачі прослужать від п'яти до семи років. Від протягів вони захищають краще за поролон і розмочені газети. Недоліки: цей спосіб дорожчий за «дідусевий».

Також ефективним способом зменшення втрат тепла через вікна є нанесення на скло плівки, що віддзеркалює. Це зменшує витрати теплоти через скло на 35...45 %.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Коли в будинках з'явилися вікна?

Читаючи історичні оповідання або повісті про давні розвинуті цивілізації, на зразок шумерської або вавилонської, майте на увазі, що глинобитні будинки, палаци та хатини тих часів ще не мали вікон.

Вікна „молодші” за двері на кілька тисяч років. Тривалий час вважалося, що вони з'явилися вперше десь у Малій Азії на самому початку другого або початку першого тисячоліття до нашої ери. Проте недавні археологічні знахідки на Кіпрі свідчать, що вікна люди винайшли раніше. Виявилось, що цьому архітектурному елементу майже 8 тисяч років.

Там, де вікон не було, їх функції виконували двері, які часто правили і за димар. Та й пізніше, коли в будинках з'явилися вікна, їх зчаста використовували для відведення диму від вогнища, тобто вони відігравали роль сучасної пічної труби. Недаремно ж китайський ієрогліф, що позначає вікно, містить знак отвору над вогнищем.

Минуло ще кілька сторіч, перш ніж почали споруджувати спеціальні димоходи, а вікна стали вікнами у звичному для нас розумінні. Тобто їх почали робити з основною метою – щоб вони пропускали в будинки світло.

Чому дме із зачиненого вікна?

Іноді ми спостерігаємо, що часто дме з вікна, яке добре зачинене і не має ані найменшої щілини. Але в цьому нічого дивного немає.

Повітря кімнати майже ніколи не знаходиться у спокої; у ньому існують невидимі для ока течії, що породжуються нагріванням і охолодженням повітря. Від нагрівання повітря *розріджується*, а отже, легшає; від охолодження, навпаки, ущільнюється, стає важчим. Легке нагріте повітря від батареї центрального опалення або теплої

груби витісняється холодним повітрям вгору, до стелі, а повітря охолоджене, важке, біля вікон або холодних стін, стікає вниз, до підлоги.

Ці течії в кімнаті легко виявити за допомогою дитячої повітряної кульки, підв'язавши до неї невеликий вантаж, щоб кулька не упиралася в стелю, а вільно ширяла в повітрі. Випущена поблизу гарячої батареї, така кулька подорожує кімнатою, потрапивши у невидиму повітряну течію: від батареї до вікна, там опускається до підлоги і повертається до батареї, а потім усе повторюється спочатку.

От чому взимку ми відчуваємо, як дме з вікна, особливо біля ніг, хоча рама настільки щільно зачинена, що зовнішнє повітря не може проходити крізь щілини.

2. Балкон або лоджія.

Для збереження тепла у квартирі бажано закласти балкон або лоджію. Тим самим перед вашою квартирою створюється тепловий буфер (заслін). Температура повітря в закладеній лоджії завжди на 7...10 градусів вища, ніж на вулиці. До того ж, якщо лоджія виходить на сонячний бік, то стіна будинку нагрівається сонячними променями і потім тривалий час віддає нагромаджене тепло в квартиру.

Якщо ущільнити балконні двері, то в квартирі збережеться стільки тепла, скільки могло видалитися через отвір діаметром 20 см.

3. Двері.

Для збереження тепла у квартирі потрібно утеплити вхідні двері за допомогою встановлення ущільнювачів за периметром дверей. Краще зберігатимуть тепло подвійні двері. Зовні – сталеві, для захисту від злому, а в приміщенні – теплі пластикові.

Після утеплення вхідних дверей у квартирі стане не лише тепліше, а й тихіше. Між двома дверима утворюється теплоізолюючий повітряний шар, що значно знижує рівень шуму, який лине зі сходового майданчика. Якщо ж двері не потребують заміни, але щілини між ними і стіною все ж таки з'явилися, скористайтесь монтажною піною або заштукатурте їх. Чим товщі та масивніші двері, тим вони краще зберігають тепло (але це не стосується металевих дверей).

4. Підлога.

Підлога – це та частина будівлі, яка знаходиться постійно в прямому контакті з людиною.

Дерев'яні підлоги – паркетні, дощаті – тепліші, ніж лінолеум. Щоб тепло не виходило через холодну підлогу в довкілля, на неї бажано покласти килимове покриття.

5. Стіни.

Холодна зовнішня стіна – біда майже всіх панельних будинків. Навіть за відсутності протягів, за добре утеплених вікон і дверей у вашій квартирі буде холодно. На таку стіну можна повісити килим або встановити вздовж неї суцільну книжкову шафу.

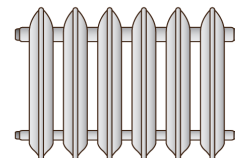
6. Радіатори.

Що таке радіатор? Радіатор – це всім нам відома батарея. По трубах теплоносій досягає кімнати, де виділяє тепло в навколишню атмосферу. Радіатор сконструювали так, щоб нагріваючись зсередини, він контактував з повітрям якомога більшою площею поверхні. Саме тому радіатори мають деколи такі химерні форми. Серед великої кількості підвидів «радіаторного племені» трапляються:

- ребристі труби;
- опалювальні панелі;
- секційні та панельні радіатори;
- конвектори тощо.

Крім того, радіатори бувають електричними або газовими. Усі вони призначені для опалення квартир.

А ось в автомобілі, навпаки, радіатор охолоджує двигун.



Часто наші батареї гріють атмосферу на вулиці (віддаючи тепло стіні), а зовсім не кімнату. Розв'язати цю проблему можна за допомогою тепловідбивного екрана, встановленого на стіні за батареєю. Він спрямує тепло всередину – у вашу квартиру. Ви можете купити тепловідбивний

матеріал у магазині. Він є шаром запіненого синтетичного матеріалу, наприклад поліетилену, і з одного боку покритий фольгою. Можна подібний тепловідбивач зробити і самим: візьміть лист фанери,

пофарбуйте сріблястою фарбою і помістіть за батарею. Замість фарбування лист фанери можна обклеїти алюмінієвою фольгою.

Встановлення відбивача за опалювальним приладом (наприклад, у вигляді ізоляції типу пінофолу або алюмінієвої фольги, що відбиває енергію) збільшує ефективність роботи опалювального приладу на 20...30 %.

Щоб з'ясувати, наскільки ефективним є цей метод, за допомогою термометра зміряйте температуру на відстані 10...15 см від батареї без тепловідбивного екрана, а потім з екраном. Запишіть у відповідні стовпчики, а потім порівняйте значення.

Температура біля батареї без тепловідбивного екрана

Температура біля батареї з тепловідбивним екраном

У якому випадку температура буде вищою? Поміркуйте, чим пояснюється цей ефект.

Які ще можна здійснити заходи для посилення віддачі тепла батареями опалення?

У жодному випадку не затуляти батареї декоративними коробами, не слід використовувати їх у ролі «полиць-підставок» для речей.

Підніміть порт'єри, щоб вони не закривали батареї, і тепле повітря вільно циркулюватиме від батареї в кімнату. Ваше приміщення відразу стане теплішим. Укриття опалювального приладу декоративними плитами, шторами – це зниження тепловіддачі на 10...20 %.

Меблі в кімнатах треба розставити так, щоб не було перешкод циркуляції теплого повітря від батарей. Відсуньте від батарей меблі не менш як на 15 см.

Можна «змусити» наші звичні чавунні батареї гріти з більшою віддачею. Для цього необхідно зняти з них стару фарбу, обкорувати і пофарбувати в темний колір – гладка і темна поверхня віддає на 5...10 % тепла більше.

Знайте, що покриття опалювального приладу цинковими білилами сприяє збільшенню тепловіддачі на 2,5 %, а олійною фарбою спричинює зниження тепловіддачі на 6,5 % (для чавунного радіатора ще більше – до 13 %). Не захоплюйтесь фарбуванням опалювальних приладів!

Промивання опалювальної системи перед опалювальним сезоном може підвищити ефективність її роботи на 15...40 %.

Оптимальна температура повітря у квартирі

Нормована згідно з державними будівельними нормами (ДБН) «Житлові будинки» температура внутрішнього повітря у житлових кімнатах становить $+20^{\circ}\text{C}$, у спальнях $+20^{\circ}\text{C}$, на кухні $+18^{\circ}\text{C}$, у ванній кімнаті $+25^{\circ}\text{C}$, у вбиральні $+20^{\circ}\text{C}$. Збільшення температури у приміщеннях вище нормативів на 1°C збільшує витрати теплоти на 4...8 %.

Бажано встановити в кімнатах термометри, стежити за їх показниками і своєчасно регулювати температуру за рахунок зміни режиму роботи опалювальних приладів за допомогою терморегуляторів, які забезпечуватимуть у кожній кімнаті ту температуру, яку їм запрограмували.

За тривалої відсутності слід зменшити опалення до мінімуму, а ще краще – поставити термостат у позицію захисту від розморожування системи (цю позицію зазвичай виділено позначкою *). За відсутності від одного до двох днів виставте температуру на 15°C , при дещо довшій відсутності – на 12°C .

Немає необхідності завжди і однаковою мірою опалювати спальні та кімнати для гостей.

У нічний час рекомендується за можливості знизити кімнатну температуру. Це одночасно економить кошти та зберігає довкілля і власне здоров'я.

Жалюзі, віконниці, завіси (гардини) вночі мають бути закритими. Це дає змогу додатково економити до 5 % енергії, яка витрачається на опалення. Все ж необхідно, щоб гардини чи завіси не затуляли датчиків термостатів, інакше вони не зможуть правильно регулювати температуру в кімнаті.

Підтримування температури в будинку вище за норматив усього на 1°C збільшує витрати тепла на 4...6 %.

Правильно провітрюємо

ЦІКАВІ ФАКТИ

Атмосферне повітря є фізичною сумішшю газів: азоту, кисню, вуглекислого газу, інертних газів (гелій, неон тощо) та водяної пари.

Вагу повітря людина не відчуває, тому створюється враження, що її оточує порожнеча. Насправді ж вага атмосфери сягає 5000 трильйонів тонн.

Тривале провітрювання за відчинених вікон і ввімкненого опалення є марним витрачанням енергії та грошей.

Тому краще забезпечити повітрообмін між зовнішнім повітрям та повітрям у приміщенні за допомогою інтенсивного повітряного потоку. Стулку вікна при цьому відчиняють повністю, і повітряний обмін здійснюється від 4 до 10 хвилин. Під час провітрювання з використанням повітряного потоку втрати енергії максимально зменшуються.

У результаті швидкого обміну повітрям не відбувається охолодження елементів вікна та інших будівельних деталей.

Якщо це можливо, відімкніть (або відрегулюйте у бік зменшення) опалення під час провітрювання.

За загальне правило щодо провітрювання в холодну пору року необхідно взяти таке: провітрювати два рази на день, максимально по 5 хвилин на кімнату (в кімнаті, де перебуває більше людей, зокрема якщо вони займаються інтелектуальною працею, необхідно провітрювати частіше).

Залишати відкритою квартиру за холодної погоди є неприпустимим марнотратством. Чим холодніше на вулиці, тим коротшим має бути час провітрювання, оскільки тоді циркуляція повітря відбувається значно швидше.

Втрати тепла через систему витяжної вентиляції

У багатоповерхових будинках, побудованих у 60...90-х роках (тобто у переважній більшості будинків), використовується природна система витяжної *вентиляції*. Інфільтраційні втрати теплоти (втрати теплоти на нагрівання холодного повітря, яке надходить через нещільності будівельних конструкцій і виходить з приміщення з витяжним вентиляційним повітрям через витяжні отвори системи вентиляції) можуть бути значно більшими за втрати теплоти, наприклад через стіни.

Кількість повітря, що виходить з приміщення, залежить від величини розрідження, яке виникає у вентиляційних каналах систем вентиляції. А розрідження залежить від температури зовнішнього повітря і стану вентиляційних систем. У періоди похолодання розрідження збільшується, що спричинює суттєве збільшення кількості повітря, що виходить з приміщення, а водночас – і теплоти.

Спробуйте провести такий дослід: у холодний день піднесіть до вентиляційної решітки аркуш паперу (за розміром решітки). Якщо аркуш добре присмоктується до решітки, то ви маєте розуміти,

що вентиляція працює добре і водночас значними є інфільтраційні втрати теплоти.

Для зменшення втрат теплоти через вентиляцію доцільно встановити в отворах вентиляційних каналів спеціальні решітки, що регулюються.

Проведіть ще один дослід: виріжте із взуттєвої коробки картонку і просуньте її під решітку вентиляції на кухні. Через деякий час температура в квартирі має підвищитись. Такий простий і всім доступний спосіб дає змогу зберегти в наших квартирах значну частину цінного тепла. Змінюючи положення картонки, можна регулювати температуру в кімнатах.

Зберігаємо тепло у будинку

Важливо, щоб у під'їзді завжди були зачиненими вхідні двері. Для цього потрібно встановити на них пружину (так званий доводчик). Щільно зачиняйте двері за собою, коли входите у під'їзд чи виходите з нього. Цим ви зберігаєте тепло як для себе, так і для всіх мешканців будинку – і врешті-решт сприяєте зменшенню кількості викидів вуглекислого газу.

Стежте за тим, щоб у під'їзді не було розбитих шибок. Якщо побачите розбиту шибку, звертайтеся до ЖЕКу, щоб його працівники засклили вікно.

На сходовій клітині має бути температура не менш як 14 градусів.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Чи знаєте ви, що...

- відчуватимете холод навіть за високої температури усередині приміщення, якщо підлога або стіни в деяких кімнатах – холодні?
- 10 сантиметрів синтетичної шерсті утеплюють так само добре, як бетонна стіна завтовшки більш як 4 метри?
- теплий зручний одяг – ідеальне «джерело» тепла? Тобто один легкий вовняний жакет – це економія 15...25 % енергії на обігрів.
- навіть не дуже яскраве зимове сонце може зігріти кімнату, якщо вдень відсунути штори на вікнах з південного боку?
- сучасні шибки відбивають теплове випромінювання, але пропускають світло, що знижує втрати тепла через скло на 60...70 %?
- дерева навколо будинку сприяють збереженню тепла усередині приміщення?

ВІРШИК ПРО ТЕПЛИНКУ

Щоб у вашому будинку
Тепло й затишно було –
Запросіть скоріш Теплинку
В своє місто чи село.

Ця Теплинка, хто ж така?
– Тепла́ улюблена дочка.
Як Теплинці другом стати,
Зараз зможете узнати.

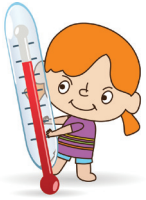
Якщо двері у будинку
Зачиняєте завжди,
Усміхнеться вам Теплинка:
«Завітаю я сюди».

Цілі шибки у будинку,
Ніде протягу нема –
Вже іде до вас Теплинка,
Хоч на дворі і зима.

Разом мешканці будинку
Утепили дах, фасад.
Стане жити тут Теплинка,
Бо не буде тепловтрат.

Дочитавши цю сторінку,
Поміркуйте ви хвилинку.
Зрозуміло, що робити,
Щоб в оселі теплій жити?

Кадрія Сафіуліна



Запитання від Теплинки

1. Яким чином орієнтація будинку щодо сторін горизонту впливає на втрати тепла у ньому?
2. У вас удома, напевно, як і в більшості квартир, на вікнах висять як прозорі, так і щільні штори. Поясніть, чому щільні штори закривають на ніч, а вранці відкривають.
3. Що ви дізналися про збереження тепла з вірша про Теплинку?



Працюємо у класі

Робота в малих групах.

1. Розробка тематичного плакату «Ми – друзі Теплинки» (15 хв) за варіантами:
 - 1.1. Запобігання втратам тепла через вікна.
 - 1.2. Запобігання втратам тепла через двері, підлогу та стіни.
 - 1.3. Підвищення ефективності тепловіддачі від батареї.
2. Презентація результатів лідером групи (3 хв).
3. Оцінка результатів та визначення групи-переможця.
Журі складається з представників з кожної групи (по 1 учню).

Проведення тестування.

Тест «Як ми бережемо та використовуємо тепло?».

(На кожне запитання треба відповісти «Так» чи «Ні»).

1. Ми не ставимо меблі перед батареями опалення і обігрівачами.

ТАК НІ

2. Ми завжди заклеюємо вікна на зиму.

ТАК НІ

3. Ми провітрюємо приміщення швидко і ефективно: всього кілька хвилин за один раз.

ТАК НІ

4. Ми зашторюємо вікна на ніч.

ТАК НІ

5. Ми користуємося регулятором надходження тепла (на батареях та ін.) тоді, коли на вулиці теплішає або коли йдемо з будинку.

ТАК НІ

6. Ми миємо посуд у тазу або раковині, а не під проточною гарячою водою з крану.

ТАК НІ

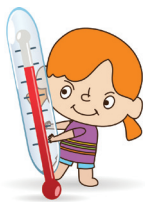
7. Ми частіше приймаємо душ, аніж ванну.

ТАК НІ

Ключ до тесту.

Порахуйте всі відповіді «Так». За кожне «Так» ви отримуєте по 1 балу. Якщо у вас вийшло:

- від 1 до 3 балів: вам ще багато чого треба навчитися, так що почніть просто зараз;
- від 4 до 6 балів: у вас багато хороших навичок, які можуть слугувати основою для подальшої роботи над собою;
- від 6 до 7 балів: ви є гарним прикладом для інших.

**Домашнє завдання**

1. З допомогою батьків утеплити вікно у своїй кімнаті будь-яким доступним способом, наприклад ущільнювачами і силіконовим герметиком. Попередньо виміряти температуру в кімнаті. По завершенні роботи переконаватися, що з вікна не дме.

Порада: протяг можна легко виявити за допомогою запальної свічки. У день, коли на вулиці сильний вітер, поволі проведіть запаленою свічкою уздовж рам. Коливання полум'я вкаже на місце, де є протяг.

**БУДЬТЕ ОБЕРЕЖНІ З ВОГНЕМ!!!**

**ПЕРЕВІРЯТИ НАЯВНІСТЬ ПРОТЯГІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СВІЧКИ
МОЖНА ЛИШЕ У ПРИСУТНОСТІ ДОРΟΣЛИХ
(БАТЬКІВ, УЧИТЕЛЯ ТА ІН.)!!!**

Після утеплення вікна заміряти температуру в кімнаті. Чи змінилася температура? Записати результати свого експерименту.

2. Протестувати 3...5 своїх друзів за тестом «Як ми зберігаємо та використовуємо тепло». Зробити висновки.

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

ВЕНТИЛЯЦІЯ – видалення повітря з приміщення і заміна його свіжим повітрям.

ГЕРМЕТИК – склеювальна, ущільнююча маса, якою заповнюють щілини для того, щоб у подальшому крізь них не потрапляли холод, сторонні речовини та волога.

ІНФІЛЬТРАЦІЯ (проникнення, просочування) – 1. Просочування поверхневих вод у товщу земної кори крізь капіляри, шпарини тощо. 2. Потрапляння повітря у приміщення крізь щілини.

РОЗРІДЖЕННЯ ПОВІТРЯ – зменшення вмісту газів в одиниці об'єму повітря.

ТЕРМОСТАТ – прилад, у якому за допомогою автоматичних регуляторів підтримується постійна температура.

8. ЯК ЗМЕНШИТИ ВИТРАТИ НА ОПЛАТУ ПОСЛУГ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

УРОК 13

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 7.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 8.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.
4. Підрахувати та записати кількість радіаторів у своїй квартирі.



Інформаційний матеріал

Під час опалення можна найбільше економити!



Із всіх сфер нашого побуту саме під час опалення помешкання можна найбільше заощаджувати енергії та грошей. Чому? Тому що саме під час опалення споживається найбільша частина всієї енергії, яка використовується в домогосподарстві (близько 70 %).

На жаль, часто ця енергія використовується надзвичайно марнотратно. Але саме тут економія може бути особливо відчутною, і ніхто мерзнути не буде!

Зависока кімнатна температура є не лише нездоровою і такою, що підвищує небезпеку простудних захворювань, вона також є причиною зайвих витрат енергії та грошей, а відповідно – додаткового негативного навантаження на довкілля під час спалювання енергоносіїв.

Опалюємо житло правильно!

Вагомі заощадження енергії під час опалення не обов'язково потребують великих витрат грошових коштів для технічного вдосконалення наших опалювальних систем чи окремих опалювальних приладів. Але вони можливі, починаючи від найменшого – від елементарних знань та нашого бажання застосовувати їх на практиці.

Зокрема, необхідно знати про те, що:

- підвищення температури у приміщеннях вище нормативів на 1°C збільшує витрати теплоти на 4...8 %;
- відповідно, кожен градус підвищення температури приміщення коштує нам 6 % збільшення фінансових витрат, а кожен градус зменшення кімнатної температури економить близько 6 % коштів, витрачених на опалення.

З інформаційного матеріалу теми 7 ви вже дізналися про нормовану згідно з державними будівельними нормами (ДБН) «Житлові будинки» температуру внутрішнього повітря.

Нагадаємо, що рекомендована спеціалістами температура становить:

- у житлових кімнатах $+20^{\circ}\text{C}$;
- у спальнях $+18...20^{\circ}\text{C}$;
- на кухні $+18^{\circ}\text{C}$;
- у ванній кімнаті $+25^{\circ}\text{C}$;
- у вбиральні $+20^{\circ}\text{C}$.

Економимо, вкладаючи кошти

1. Належна теплоізоляція будинку дає змогу знизити вдвічі, а то й втричі витрати на опалення! Зрозуміло, що так само зменшується і кількість викидів вуглекислого газу під час спалювання енергоносіїв у процесі опалення.

2. Періодичне промивання батарей забезпечує необхідний тепловий режим у квартирі без додаткових витрат енергії (наприклад, регулювання надходження тепла за допомогою термостата).

3. Регулятори температури на опалювальних радіаторах дають можливість регулювати тепловий режим у кімнатах. Якщо на вулиці потеплішало, можна зменшити подачу тепла. Вартість одного регулятора становить приблизно 500 грн. Уночі слід підтримувати дещо нижчу температуру – це корисно для здоров'я.

4. Встановлення лічильників тепла та гарячої води дає змогу сплачувати лише за спожиті ресурси.

Якщо ви вирішили не звертати уваги на ці поради, то терміново займіться загартуванням! Якщо ви будете сильними і загартованими, то зможете знизити температуру у квартирі і відповідно менше платити за опалення. Послідовники народного цілителя Порфирія Іванова взагалі відімкнули свої радіатори опалення і при цьому ходять у квартирах майже без одягу.

Чи дає економію встановлення лічильників?

Більшість громадян щиро переконані в тому, що встановлення лічильника сприяє економії тепла і гарячої води.

Насправді економія можлива лише в тому випадку, якщо постачальник ресурсів виставляє споживачеві рахунки за більшу кількість тепла та гарячої води, ніж споживач використовує, тобто списує на споживача втрати у трубопроводах.

Треба сказати, що на відміну від початку 90-х років сьогодні основні втрати ресурсів відбуваються вже не під час їх виробництва і транспортування, а під час споживання, тобто у кінцевого споживача.

За останні роки підприємства теплопостачання у багатьох містах, незважаючи на технічні та фінансові проблеми, намагалися упроваджувати нові технології та матеріали, замінити неефективні котли та обладнання. Це дало реальні результати – зниження втрат під час як виробництва, так і транспортування тепла. Нормативна величина втрат теплоти в тепловій мережі завдовжки до 500 м становить 3 % кількості теплоти, відпущеної до теплової мережі. У разі, якщо теплові мережі становлять до 1 км завдовжки, втрати теплоти не повинні перевищувати 5 %.

І сьогодні основні причини надмірного споживання теплових ресурсів криються в нераціональному їх використанні нами, споживачами.

Тобто самі по собі лічильники не дають економії, вони дають можливість оплачувати стільки теплової енергії і гарячої води, скільки спожито.

Теплові лічильники досить дорого коштують. Частина будинків у містах обладнані загальнобудинковими тепловими лічильниками, вартість таких лічильників становить більш як 10 тис. грн.



Пам'ятаємо, що своєчасно та повністю розраховуватися за спожиті ресурси – це обов'язок кожного.

Установка термостатичних радіаторних вентилів



Встановлений на радіаторі *термостатичний вентиль* автоматично регулює витрату теплоносія через радіатор таким чином, щоб підтримувати температуру повітря біля нього постійною. Значення цієї температури змінюється поворотом головки вентиля.

Це дає можливість мешканцям самостійно забезпечувати комфортні температурні умови в кімнатах своєї квартири.

У нічний час або за тривалої відсутності жителів температура в кімнатах може бути встановлена нижче від нормативної, забезпечуючи тим самим суттєву економію теплової енергії (зниження температури на кожен градус зменшує споживання тепла приблизно на 5 %).

Скорочуємо витрати на гаряче водопостачання

Якщо ми зазирнемо в рахунок за квартиру (комунальні послуги), то побачимо серед різних видів житлово-комунальних послуг такі: гаряче водопостачання і холодна вода. Причому різниця у вартості цих послуг досить значна. Пояснюється це просто: щоб ми отримали гарячу воду, її потрібно нагрівати і витратити на це природний газ. Тому якщо вже ми говоримо про теплозбереження у себе вдома, то непогано замислитись і про цю послугу.

Коли ми приймаємо ванну, миємося під душем або миємо посуд, то використовуємо багато гарячої води. Для нагрівання води витрачається тепла енергія. Тому важливо, щоб ми раціонально використовували гарячу воду.

Норми, що визначають рівень споживання гарячої води в Україні, дуже високі порівняно з іншими країнами. За нормами на одного мешканця передбачено 120 л води на добу, що має температуру +55 °С. Як засвідчує досвід, приблизно половина цієї води витрачається на кухні, а друга половина – у ванній кімнаті.

"ГАРЯЧІ" НОВИНИ

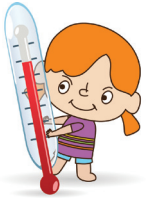
Чи гріє шуба?

Що б ви сказали, якби вас почали запевняти, ніби шуба аніскільки не гріє? Ви подумали б, напевно, що це жарт. А якби вам почали доводити це твердження результатами багатьох дослідів? Виконайте, наприклад, такий дослід. Відмітьте показники термометра і закутайте його в шубу. Через кілька годин вийміть. Ви переконаєтеся, що він не нагрівся навіть і на чверть градуса: скільки показував раніше, стільки показує і тепер. От вам і доказ того, що шуба не гріє. Більше того – можна довести, що шуба навіть холодить. Візьміть два міхури з льодом; один закутайте в шубу, другий залиште в кімнаті незакритим. Коли лід у другому міхурі розтане, розверніть шубу: ви побачите, що тут він майже і не починав танути. Отже, шуба не тільки не зігріла лід, а й ніби холодила його, уповільнюючи танення!

Що можна тут заперечити? Як спростувати ці докази? Ніяк. Шуба дійсно не гріє, якщо під словом «гріти» розуміти передачу теплоти. Лампа гріє, груба гріє, людське тіло гріє, тому що всі ці предмети є джерелами теплоти. Але шуба в цьому значенні слова аніскільки не гріє. Вона свого тепла не передає, а лише перешкоджає втраті теплоти нашого тіла. От чому теплокровна тварина, тіло якої само є джерелом тепла, відчуватиме себе в шубі тепліше, аніж без неї. Але термометр не породжує власного тепла, і його температура не зміниться від того, що ми закутаємо його в шубу. Лід, загорнений у шубу, довше зберігає свою низьку температуру, тому що шуба – поганий провідник теплоти – уповільнює доступ тепла ззовні, від кімнатного повітря.

Так само, як і шуба, сніг зігріває землю, будучи, як і всі порошокподібні тіла, поганим провідником тепла. Він перешкоджає теплу виходити з покритого ним ґрунту. У ґрунті, захищеному шаром снігу, термометр показує нерідко градусів на десять більше, ніж у ґрунті, не покритому снігом.

Отже, на запитання, чи гріє нас шуба, треба відповісти, що шуба лише допомагає нам гріти самих себе. Правильніше було б говорити, що ми гріємо шубу.



Запитання від Теплинки

1. Які заходи дозволяють зменшити витрати на опалення?
2. Як ви зрозуміли твердження, що не шуба нас гріє, а ми гріємо шубу?
3. Що має довести експеримент із термометром, загорненим у светр?



Працюємо у класі

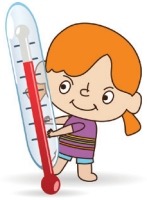
Розв'язати задачі.

1. Розрахувати вартість регуляторів опалення за умови встановлення регулятора на кожен радіатор вашої квартири.

2. За даними інформаційного матеріалу до теми, зниження температури у помешканні на 1°C забезпечує зменшення грошових витрат на опалення на 6 %. Школа витрачає на оплату опалення _____ тис. грн на місяць. Якою була б місячна оплата за опалення, якби температуру у помешканнях школи упродовж місяця було знижено на 1°C ?

3. За нормами один мешканець упродовж доби використовує 120 л гарячої води. Скільки гарячої води використовує сім'я з 4 осіб упродовж місяця? упродовж року?

4. Аналіз результатів експерименту «Чи гріє светр?». Зробити висновки за результатами експерименту.



Домашнє завдання

1. Виміряти температуру повітря в усіх кімнатах та місцях загального користування вашої квартири. Результати записати у другий стовпчик таблиці. Записати у третій стовпчик оптимальну для даного приміщення температуру. Зробити висновки.

Приміщення	Температура виміряна, °C	Температура оптимальна, °C
Спальня батьків		
Моя кімната		
Кімната сестри / брата		
Кухня		
Коридор		
Ванна кімната (суміщений санвузол)		

2. Попросити у батьків квитанцію на оплату за опалення та гарячу воду.

Дізнатися, яка вартість опалення 1 кв. м вашої квартири та 1 куб. м гарячої води.

Якщо у вашому будинку встановлено тепловий лічильник, з'ясувати у батьків вартість 1 Гкал теплової енергії. Яку суму щомісячно платить ваша сім'я за послуги опалення та гарячого водопостачання?

3. Визначити сукупний місячний дохід вашої сім'ї (зарплатня батьків, пенсія бабусі та дідуся, стипендія сестри чи брата тощо). Розрахувати, який відсоток доходу вашої сім'ї складає оплата послуг теплопостачання.
-
-
-
-

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

ОПТИМАЛЬНИЙ – такий, що найбільше відповідає певним умовам, вимогам; найкращий із можливих, найбільш відповідний даному завданню, даним умовам; найсприятливіший.

9. ТЕПЛОВИЙ АУДИТ УДОМА

УРОК 14

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 8.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 9.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.
4. Знайти та записати народні прислів'я та приказки про ощадливість та бережливість.
5. Провести аудит використання гарячої води членами вашої родини та виконати розрахунки відповідно до п. 1...13 порядку проведення аудиту. Основні результати подати у вигляді таблиці 9.1.



Інформаційний матеріал

А зараз займемося серйозною роботою – перевіримо, чи ефективно ми використовуємо енергію у себе вдома. З'ясуємо, які способи заощадження теплової енергії вже сьогодні можна застосувати і які ще можливості її економії існують. Таку перевірку, що ґрунтується на усвідомленій необхідності, називають «аудит». Якщо ми говоримо про перевірку ефективності використання енергії, то йдеться про *енергетичний аудит*.

Енергетичний аудит – це обстеження об'єкта (підприємства, організації, установи тощо) з метою визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та визначення резервів їх економії.

Результатом проведення енергетичного аудиту є звіт, який складається з двох частин. У першій частині подано аналіз стану об'єкта

щодо енергоспоживання. У другій частині пропонуються конкретні енергозберігаючі заходи.

Тепловим аудитом – ми з вами будемо вважати перевірку ефективності використання теплової енергії.

Тепловий аудит (за аналогією з енергетичним аудитом) – це обстеження об'єкта (підприємства, організації, установи тощо) з метою з'ясування ефективності використання теплових ресурсів та визначення резервів їх економії.

Ми вже з вами знаємо, що є теплові лічильники, за показами яких можна визначити кількість витраченої теплової енергії, наприклад за місяць. А за квитанцією на оплату можна дізнатись, скільки потрібно сплатити за використане тепло.

Упродовж наступного місяця можна було б провести теплосберігаючі заходи, з якими ви ознайомилися на попередніх уроках, і через місяць знову визначити кількість витраченого тепла та розмір оплати за нього. Зрозуміло, що і теплоспоживання, і рівень оплати були б меншими.

На жаль, квартирних лічильників теплової енергії у споживачів, що проживають у багатоповерхівках, практично немає, тому провести повноцінний аудит використання теплової енергії у себе вдома ви не зможете.

Але можна провести аудит використання гарячої води вдома під час миття. Цей аудит можна проводити і за наявності, і за відсутності лічильника гарячої води.

Зрозуміло, що за наявності лічильника ви і ваша родина на власні очі зможете переконатися, як зміна звичок використання гарячої води з метою її заощадження впливає на рівень оплати за цю послугу. Про це свідчитиме рахунок на оплату – сума оплати за гарячу воду буде меншою порівняно з іншими місяцями.

За відсутності лічильника рівень вашої оплати за гарячу воду не зменшиться, але раціональне використання гарячої води вашим та іншими домогосподарствами міста дасть змогу підприємству теплопостачання менше спалювати природного газу і, відповідно, менше буде шкідливих викидів у довкілля.

Якщо у місті немає централізованого гарячого водопостачання і у вашій квартирі є газова колонка або електричний бойлер, то проведення такого аудиту та зміна звичок водокористування допоможе знизити витрати електроенергії (і оплату за неї) або газу. Тим самим

ви зробите свій важливий внесок у збереження клімату Землі через зменшення кількості викидів вуглекислого газу.

Аудит використання гарячої води під час миття

Миття під душем. Коли ми миємося під душем, то кількість використаної води залежить від того, скільки часу ми миємося і скільки води пропускає душова лійка.

Існує новий тип душових лійок, які знижують кількість використаної води і водночас зручні для миття. Крізь них проходить близько половини тієї кількості води, яка використовується старими душовими лійками.

Порядок проведення аудиту:

1. Запишіть, скільки часу ви проводите в душі під час миття і скільки разів на тиждень ви це робите.

Наприклад:

Я миюся у душі 5 хвилин 7 разів на тиждень.

2. Запитайте інших членів своєї сім'ї, скільки часу вони миються під душем і скільки разів на тиждень вони приймають душ. Запишіть цю інформацію.

Наприклад:

Батько – 10 хвилин (10 разів на тиждень).

Мама – 15 хвилин (14 разів на тиждень – вранці та ввечері).

Брат – 5 хвилин (5 разів на тиждень).

3. Розрахуйте, скільки хвилин ви та члени вашої сім'ї проводять під душем за тиждень.

$$5 \times 7 + 10 \times 10 + 15 \times 14 + 5 \times 5 = 370 \text{ хв.}$$

4. Зміряйте, скільки води проходить крізь вашу душову лійку за нормального тиску. Для цього зміряйте, скільки часу заповнюється мірне відро. Повторіть вимірювання кілька разів і обчисліть середній час.

Наприклад ви взяли мірне відро об'ємом 10 літрів. Почніть наливати у мірне відро воду через душову лійку (так, як ви звичайно приймаєте душ) і за допомогою секундоміра або годинника з секундною стрілкою позначте час, за який відро заповнилось. Запишіть перший

результат у таблицю. Наприклад, у результаті першої спроби час на заповнення мірного відра становить 40 секунд. Проведіть ще 3-4 таких експерименти, щоб більш точно обчислити середній час.

№ експерименту	Час, с
1	40
2	39
3	40
4	42
У середньому	40

Для визначення середньої величини ми додали всі результати та поділили їх на 4.

Таким чином, крізь вашу лійку за секунду проходить води:

$$10 \text{ л} : 40 = 0,25 \text{ л (250 мл)}.$$

5. Розрахуйте витрату води крізь душову лійку за хвилину:

$$0,25 \text{ л} \times 60 = 15 \text{ л}.$$

6. З'ясуйте, скільки літрів води ви і ваша сім'я використовуєте за тиждень.

$$15 \text{ л} \times 370 = 5550 \text{ л}.$$

Тобто сім'я з чотирьох осіб, яка має звички водокористування, як у наведеному прикладі, витрачає за тиждень більш як п'ять з половиною тонн гарячої води.

7. Розрахуйте, скільки енергії використовується для нагрівання цієї води. Щоб збільшити температуру 1 л води на 1°C необхідно 1 ккал (тема 1). Температура холодної водопровідної води дорівнює приблизно 6°C .

(Виміряйте температуру холодної води у крані!)

Тоді тепла енергія, потрібна для нагрівання 1000 л води, наприклад до 50°C , визначається таким чином:

$$E_1 = 1000 \times 1 \times (50 - 6) = 44000 \text{ ккал}.$$

Вам зрозуміло, чому у дужках ми записали різницю (50–6)? Вона дорівнює 44°C . Тобто нагрівати воду з 6 до 50°C – це означає нагріти її на 44°C .

(Виміряйте температуру гарячої води у крані!)

Ви маєте підставити у формулу температурні дані відповідно до своїх вимірів!

З цієї формули можна зробити такі висновки:

1. Чим більший обсяг води потрібно нагріти, тим більше теплової енергії слід витратити.

2. Чим більшою має бути температура гарячої води, тим більше теплової енергії слід витратити.

8. Розрахуйте, скільки енергії витрачається, щоб нагріти воду, яку використала за тиждень ваша сім'я.

Оскільки 5500 л більш як 1000 л у 5,55 раза, то для нагрівання такої кількості води потрібно витратити теплової енергії у 5,55 раза більше:

$$E_2 = 44000 \times 5,55 = 244200 \text{ ккал.}$$

Це надзвичайно багато!!!

9. Порахуйте, скільки теплової енергії ваша сім'я витрачає упродовж року. У році 52 тижні.

$$E_3 = E_2 \times 52 = ?$$

10. Позначте час, який ви витрачаєте на намілювання. А якщо на цей час вимкнути душ? Скільки гарячої води ви тоді зможете заощадити?

11. Підрахуйте об'єм води у ванні, якщо ви не використовуєте душ, і витрату води, необхідної для обполіскування.

Об'єм води у ванні можна порахувати шляхом заповнення ванни до необхідного рівня відром або іншою посудиною, об'єм якої вам відомий.

Об'єм води, необхідний для обполіскування, можна визначити, знаючи час обполіскування (наприклад, 1 хв) та витрату води крізь душову лійку (л/хв).

12. Порівняйте витрату води, коли ви приймаєте ванну і коли миєтеся під душем. Що є більш економним?

13. Зробіть висновки щодо звичок водокористування – ваших та членів вашої сім'ї. Розробіть рекомендації для споживачів з метою зміни їх звичок водовикористання.

Чи може кожен з нас бути ощадливим, економлячи теплові ресурси та власні кошти?

Звісно, що так. Нам, українцям зі стародавніх часів були властиві такі риси, як бережливість та ощадливість. Недарма у народній творчості існує безліч прислів'їв, приказок та примовок, що стосуються саме цих важливих рис. Наприклад:

Зернятко до зернятка – буде повний колос.

Де один грибок, там цілий візок.

У доброго хазяїна й соломинка не пропаде.

Де оком не побачиш, там кишенею доплатиш.

Спробуйте продовжити цей перелік.

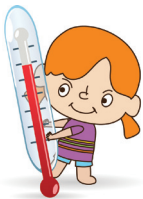
Сподіваємось, що одним з головних висновків, який ви зробите упродовж цього уроку, стане розуміння того, що енергозбереження залежить від усвідомлення кожним його необхідності.

"ГАРЯЧІ" НОВИНИ

На одиницю продукції, що випускається в Україні, витрачається енергії в 2,5 раза більше, аніж у США, у 3 рази більше, аніж у країнах Західної Європи.

Загальна кількість природного газу, яка споживається упродовж року в Україні, становить близько 70 млрд куб. м.

За різними оцінками, до 40 % усіх енергоносіїв, що використовуються у країні, витрачається нерационально.



Запитання від Теплинки

1. Які прислів'я та приказки щодо бережливості та ощадливості ви знайшли в українській народній творчості?
2. Чи виникли у вас труднощі під час проведення аудиту використання гарячої води? Які саме?



Працюємо у класі

Робота з таблицею 9.1.

1. Представити результати аудиту споживання гарячої води під час миття, узагальнені у табл. 9.1, та зробити висновки щодо своїх особистих звичок водокористування.

Таблиця 9.1

Результати аудиту споживання гарячої води під час миття

Кількість членів сім'ї (осіб)	Загальний час (хв) миття сім'ї під душем за тиждень	Витрата гарячої води (л) через душову лейку за хвилину	Витрата гарячої води (л) під час миття сім'єю за тиждень	Витрата енергії (ккал) на нагрівання води, використаної сім'єю під час миття за тиждень	Витрата енергії (Гкал) на нагрівання води, використаної сім'єю під час миття за рік

Розв'язати задачу.

Якщо у квартирі немає лічильника гарячої води, то рахунки за гаряче водопостачання виставляють за нормами – 120 л на особу за добу.

1. Розрахувати витрату гарячої води за тиждень за нормами відповідно до кількості членів своєї сім'ї.

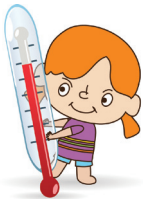
2. Порівняти нормовану витрату гарячої води за тиждень для своєї сім'ї з витратою, розрахованою за фактичним споживанням (4-й стовпчик таблиці).

3. Зробити висновки щодо відповідності нормованих та фактичних витрат гарячої води.

Обговорення.

1. Коли споживачам вигідно встановлювати лічильник гарячої води?

2. Які практичні поради можна запропонувати тим, хто хотів би навчитися економити?



Домашнє завдання

1. Обговорити з батьками та іншими членами вашої сім'ї отримані вами результати. Чи всі згодні з необхідністю економії енергії?
2. Розробити плакат «Як економити гарячу воду під час миття».

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

АУДИТ – перевірка фінансової діяльності комерційного підприємства, банку тощо.

АУДИТ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ – обстеження об'єкта (підприємства, організації, установи тощо) з метою з'ясування ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та визначення резервів їх економії. Результатом проведення енергетичного аудиту є звіт, який складається з двох частин. У першій частині дається аналіз стану об'єкта стосовно енергоспоживання. У другій частині пропонуються конкретні енергозберігаючі заходи.

АУДИТ ЗОВНІШНІЙ – перевірка, яку здійснюють незалежні висококваліфіковані спеціалісти в галузі аудиту.

АУДИТ ТЕПЛОВИЙ – обстеження об'єкта (підприємства, установи, організації тощо) з метою з'ясування ефективності використання теплових ресурсів та визначення резервів їх економії.

10. ТЕПЛОВИЙ АУДИТ У ШКОЛІ

УРОКИ 15-16

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 9.
2. Ознайомитись з інформаційним матеріалом теми 10.
3. Знайти відповіді на запитання від Теплинки.



Інформаційний матеріал

Отримавши досвід проведення енергетичного аудиту у себе вдома, ви можете провести тепловий аудит у класі та/або школі.

Тепловий аудит: ваша школа втрачає енергію або економить її?

Програма дослідження.

Дослідіть будівлю вашої школи, щоб з'ясувати, у яких випадках наявна втрата енергії, а в яких – її економія.

Складіть перелік приміщень, які ви досліджуватимете. Бажано, щоб вони були за призначенням різними, наприклад: класні кімнати (розташовані на різних поверхах та по-різному орієнтовані щодо сторін горизонту), бібліотека, їдальня, вестибуль, спортзал тощо. Клас буде розділений на групи, кожна з яких досліджуватиме одне чи кілька приміщень відповідно до складеного переліку.

Кожна група-аудитор має накреслити план приміщення, використовуючи умовні позначення (у додатках подано приклад плану квартири, виконаного з використанням умовних позначень).

Слово «аудитор» походить від латинського слова «audio», що означає «слухач» або «той, хто слухає». Так у духовних навчальних закладах називали відмінно встигаючого учня, який за дорученням учителя здійснював довірчу перевірку інших учнів на предмет засвоєння ними пройденого матеріалу. Ми використовуємо це слово у тому значенні, що аудитор – це особа або група осіб, що проводить аудит.

Вам потрібно буде визначити положення приміщення відносно сторін горизонту за допомогою компаса та позначити на плані.

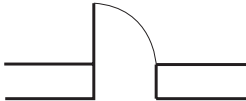

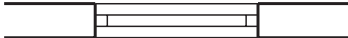









Кожна група складає свій план проведення теплового аудиту і представляє на розгляд класу. Після презентацій групових планів обговорюються всі пропозиції та розробляється загальний план дій.

Схему проведення теплового аудиту шкільних приміщень складіть з урахуванням таких особливостей:

- 1) орієнтація приміщення стосовно сторін горизонту;
- 2) площа приміщення;
- 3) висота стелі;
- 4) кількість вікон та їх площа;
- 5) стан вікон;
- 6) кількість батарей опалення;
- 7) стан батарей опалення;
- 8) температура теплоносія (батарей);
- 9) температура повітря у приміщенні;
- 10) утеплення чи неутеплення вікон на зиму;
- 11) розташування меблів у приміщенні тощо.

Таблиця 10.1

Умовні позначення елементів приміщень

Двері одностулкові	Двері двостулкові	Отвір віконний
		
Умивальник з підводом гарячої та холодної води	Радіатор (батарея)	Отвір віконний з розташованою під ним батареєю
		
Унітаз	Ванна побутова	Душова кабіна
		
Стіл (парта)	Стілець	Шафа
		

Оформіть спільно вироблену програму теплового аудиту у вигляді газети-панорами, на якій члени кожної групи змогли б побачити, що, де і коли вони роблять, за що відповідають.

Дослідження передбачає пошук відповідей на низку питань, що стосуються теплозбереження та раціонального використання теплових ресурсів у приміщеннях школи.

Якщо група вважає, що в даному випадку тепла енергія економиться, то у щоденнику дослідження у відповідній клітинці треба написати літеру «Е». Якщо ж, навпаки, є приклад втрати енергії, то треба написати літеру «В». За кожне проставлене «Е» або «В» дається один бал.

У кожному приміщенні школи досліджуйте ситуацію за всіма пунктами 1...11. По завершенні поррахуйте бали окремо щодо «економії» і окремо щодо «втрат». Зробіть висновок – втрачає ваша школа енергію чи економить її.

Зразок.

ЩОДЕННИК теплового аудиту школи № _____

Початок аудиту _____ **Закінчення аудиту** _____
Аудитори _____

Досліджуване приміщення: Вестибуль школи

Розташування приміщення щодо сторін горизонту позначено на плані приміщення.

(Додатком до щоденника має бути план приміщення).

Елементи приміщення	Кількість	Висота/ довжина, м	Ширина, м	Площа, кв. м	Характери- стика (стан, покриття тощо)	Розташування	Е або В
Вікна	5	1,2	1,5	12,0	Нові склопакети, немає протягів	3 – Південь 2 – Захід	Е
Стеля		4.0			Висока		В
Батареї	5				Старі чавунні, покриті білою фарбою, тепловідбивні екрани відсутні		В
Меблі					Стіл та стілець чергового	Не загоро- джують ба- тареї	Е
Зовнішні двері	2				Одні двері без доводчика, тамбур відсутній		В
Підлога		20	10	200	Плитка		В
Крани	2				Закриті, не течуть		Е
Інші показники							
Температура повітря					Фактична: 19 °С Оптимальна: 18 °С		В
Бали							В-5 Е-3

Додаток. План приміщення

Висновок:

У шкільному вестибулі теплова енергія **втрачається** внаслідок:

- зависокої стелі;
- відсутності тамбура та доводчика на зовнішніх дверях;
- незадовільного стану нагрівальних приладів;
- завищеної температури повітря.

Пояснення до таблиці Щоденника:

1. *Вікна.* Перевірте, чи немає розбитих шибок та щілин у вікнах. Перевірте наявність протягів. Чи є на вікнах штори або жалюзі.

2. *Висота стелі.* Дуже високі стелі є однією з причин втрати енергії. Якщо ми не можемо знизити висоту стелі, то маємо розуміти, що цей чинник впливає на температурний режим та потребує додаткових витрат теплової енергії.

3. *Батареї.* Їх стан та розташування в кімнаті впливає на збереження енергії або на її втрати. Більш детальна інформація міститься в інформаційному матеріалі тем 7 та 8.

4. *Розташування меблів.* Меблі не повинні загороджувати обігрівальні прилади.

5. *Зовнішні двері.* Чи є пружина, так званий доводчик, який запобігає неповному закриттю дверей. Чи є тамбур; наявність тамбура зменшує втрати тепла. Двері утеплені або подвійні також запобігають втраті тепла.

6. *Покриття підлоги.* Килими допомагають зберегти енергію. Дерев'яна підлога краще зберігає тепло, ніж та, що вкрита плиткою або лінолеумом.

7. *Крани гарячої води.* Перевірте, чи всі крани закриті, чи немає витоків води.

Щоденники заповнюють за результатами теплового аудиту всіх приміщень, які досліджують.

Кожна група підраховує кількість балів з економії та витрат теплової енергії у даному приміщенні та робить висновки, за рахунок чого відбуваються втрати.

Створюється спільна робоча група, до якої входять по одному представникові від груп, що брали участь у дослідженні. Спільна робоча група аналізує щоденники теплового аудиту кожного примі-

щення, яке було досліджено, та підводить підсумки про те, економить чи втрачає теплову енергію школа.

2. Оприлюдніть результати теплового аудиту.

Аудитори (кожна група) у довільній формі розробляють інформаційний матеріал (плакат, листівку, стінгазету тощо), що ілюструє результати аудиту, та розміщують його біля досліджуваного приміщення або в самому приміщенні.

3. Розробіть та оприлюдніть рекомендації з теплозбереження.

Кожна група розробляє рекомендації з теплозбереження та підвищення ефективності використання теплової енергії у досліджуваних приміщеннях.

Спільна робоча група вивчає подані групами рекомендації, узагальнює їх та розробляє звіт щодо проведеного теплового аудиту школи. Звіт оприлюднюється, наприклад, під час проведення шкільної лінійки, через шкільну газету або шкільне радіо.

Вам потрібно зробити все, щоб інформація за звітом дійшла до якомога більшої кількості учнів, педагогічного колективу та керівництва школи.

Зразок.

Звіт

Тепловий аудит школи № _____

Спільна робоча група у складі:

Терміни (початок) _____ (закінчення) _____

Мета: _____

(наприклад, сформулювати висновки щодо найбільш ефективного використання енергоресурсів як для адміністрації школи, так і для учнів)

Дії

Результати

Висновки та рекомендації

Приклади висновків та рекомендацій:

Рекомендації з теплозбереження для учнів:

1. Щільно зачиняйте за собою вхідні двері, коли заходите або виходите зі школи. Цим ви запобігаєте виникненню протягів.

2. Не залишайте відкритими крани, після того, як помили руки. Цим ви економите кошти школи на оплату за гаряче водопостачання.

Рекомендації з теплозбереження для вчителів:

1. Провітрюйте клас після кожного уроку 2...3 хв. Повітря встигне змінитися, але не встигне охолодити поверхні у приміщенні. Усі учні під час провітрювання мають вийти з класу.

2. Відсуньте парти від батарей опалення. Це уможливить раціональне використання теплової енергії, оскільки меблі не перешкоджають нагріванню повітря в кімнаті.

3. Разом з учнями зробіть тепловідбивні екрани і розмістите їх за батареями на відстані 3...5 см. Це дасть змогу не витратити тепло на обігрів вулиці, а спрямовувати його у класне приміщення.

Висновки та рекомендації з теплозбереження для адміністрації школи:

1. Шість вікон загальною площею 15 кв. м у приміщеннях на першому поверсі (бібліотека, їдальня та медичний кабінет) знаходяться у незадовільному стані та пропускають холодне повітря крізь щілини. Потрібно замінити ці вікна на склопакети або утеплити їх.

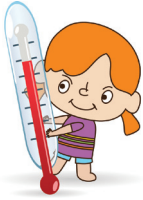
2. Тепловіддача від чотирьох батарей у кабінетах біології, української мови та літератури, математики знижена. Необхідно зняти стару фарбу з цих батарей, обкорувати і пофарбувати у темний колір. Це підвищить віддачу тепла.

Батарея, що знаходиться під першим праворуч вікном у кабінеті іноземної мови, ледь тепла. Простукуванням визначено, що в ній є повітряні пробки. Потрібно видалити повітряні пробки шляхом відкриття повітроспускового крана.

3. У шкільній їдальні іноді посуд миється під проточною гарячою водою. Потрібно зобов'язати працівниць їдальні мити посуд, набираючи воду в мийку, а проточною водою лише обполіскувати.

4. На вхідних дверях послаблений доводчик – пружина, яка має забезпечувати щільне їх прилягання. Потрібно встановити новий доводчик.

5. По закінченні уроків та особливо у нічний час слід підтримувати температуру в приміщеннях школи не більш як 14°C . Це дасть змогу заощадити кошти на оплату опалення.



Запитання від Теплинки

1. Упродовж попередніх уроків під час пояснення нового матеріалу, у ваших відповідях, під час розв'язування задач червоною ниткою проходило слово «тепло». Що означає це слово?
2. Які асоціації викликає у вас це слово?
Що таке «асоціації»? Це те, що ви уявляєте, або те, що вам спадає на думку, коли ви бачите або чуєте слово «тепло». Поміркуйте над цим запитанням.
3. Що ми вже знаємо про тепло?



Працюємо у класі

Провести тепловий аудит класної кімнати.

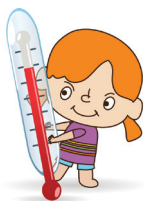
Визначити, наскільки ефективними щодо теплозбереження є вікна і батареї, та перевірити, чи дійсно тепловідбивні екрани допомагають підвищувати тепловіддачу батареї.

Послідовність дій.

Розгляд плану класного приміщення, виконаного на форматі А1.

Створення плану теплового аудиту класної кімнати.

Визначення напрямку вітру на вулиці за допомогою флюгера.



Домашнє завдання

1. Накреслити у робочому зошиті план приміщення, у якому ваша група проводитиме аудит з використанням умовних позначень елементів приміщень (стін, дверей, вікон, батарей тощо).
2. Визначити положення приміщення відносно сторін горизонту.
3. Скласти групою план проведення теплового аудиту в цьому приміщенні та показати вчителю.
4. Провести разом з іншими членами вашої групи тепловий аудит заданого приміщення школи за розробленим планом (за бажанням можна використати зразок поданого щоденника).
5. Підготувати висновки та розробити рекомендації з теплосбереження та ефективного використання теплових ресурсів у приміщенні. Разом із членами вашої групи оформити інформаційний матеріал (плакат, листівка, буклет тощо) за результатами проведеного аудиту та розмістити його біля того приміщення, де проводився тепловий аудит.

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

АСОЦІАЦІЯ – зв'язок між уявленнями, думками, почуттями, у результаті якого одне уявлення чи почуття викликає інше.

ПАНОРАМА – зображення з великим кутом огляду по горизонталі (або вертикалі), зазвичай 360 градусів (повна панорама).

11. ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ

УРОК 17

Підготовка

1. Виконати домашнє завдання з теми 10.
2. Презентувати результати теплового аудиту, проведеного вашою групою.



Працюємо у класі

-
1. Презентація результатів теплового аудиту групами
 2. Розгляд та обговорення схеми додатку В

На завершення

Дорогі друзі!

От і закінчилася наша подорож країною Тепландією.

Упродовж 16 уроків ви разом із однокласниками, вчителями, батьками та Теплинкою розглядали ключові питання, пов'язані з теплозабезпеченням: вивчали технічні та фінансові проблеми комунальних підприємств теплопостачання, досліджували думку споживачів щодо якості послуг опалення та гарячого водопостачання, вчилися планувати та проводити тепловий аудит, розробляти рекомендації з теплозбереження та ефективного використання теплової енергії, опанували навички енергозаощадної поведінки.

Гадаємо, що ви зрозуміли, що тепло і комфорт у ваших оселях залежать не лише від того, як працює підприємство теплопостачання або ЖЕК, а й значною мірою – і від вас самих, споживачів, від того, як ви утеплюєте своє житло, у якому стані утримуєте квартирну систему теплопостачання, чи додержуєте дисципліни використання теплової енергії тощо. Тому ми впевнені, що в недалекому майбутньому кожен

з вас стане відповідальним та свідомим споживачем комунальних послуг.

Ми також бачимо кожного з вас екологічно грамотною людиною, поведінка якої сприятиме зменшенню негативного впливу на довкілля та зміну клімату.

Ми віримо, що здобуті знання ви зможете передати іншим – своїм друзям, родичам, знайомим. Таким чином, у світі стане більше людей, які розумітимуть важливість тепло- та енергозбереження для майбутнього людства.

Ми з Теплинкою бажаємо вам успіхів!

Фотографії, які розміщені у кінці посібника, зроблені під час упровадження 1-го етапу програми «Енергоефективні школи» (лютий-квітень 2010 р.) у пілотних містах Проекту «Реформа міського теплозабезпечення в Україні» (Вінниці, Євпаторії, Краматорську, Луцьку та Львові).

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

АБОНЕНТ – споживач (фізична або юридична особа), якому на підставі договору надається певний вид послуг (теплопостачання, водопостачання тощо) і який з моменту вступу договору в дію набуває певних прав і несе відповідальність перед продавцем послуги.

АВАРІЯ – вихід з ладу, поломка, пошкодження, збій, порушення нормального ритму роботи.

АНКЕТА – опитувальний лист, що його складають дослідники, аналітики, з переліком запитань, відповіді на які дають можливість провести економічне, соціологічне дослідження, вивчити громадську думку.

АСОЦІАЦІЯ – зв'язок між уявленнями, думками, почуттями, у результаті якого одне уявлення чи почуття викликає інше.

АУДИТ – перевірка фінансової діяльності комерційного підприємства, банку тощо.

АУДИТ ЗОВНІШНІЙ – перевірка, яку здійснюють незалежні висококваліфіковані спеціалісти в галузі аудиту.

АУДИТ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ – обстеження об'єкта (підприємства, організації, установи тощо) з метою з'ясування ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та визначення резервів їх економії.

АУДИТ ТЕПЛОВИЙ (*за аналогією, КС*) – обстеження об'єкта (підприємства, установи, організації тощо) з метою з'ясування ефективності використання теплових ресурсів та визначення резервів їх економії.

АУДИТОР – той, хто проводить аудит.

ВЕНТИЛЯЦІЯ – видалення повітря з приміщення і заміна його свіжим повітрям.

ВИБІРКОВА СУКУПНІСТЬ (ВИБІРКА) – частина генеральної сукупності, що відображає та відтворює її основні характеристики і є її зменшеною моделлю.

ВИКИД – речовина, яка потрапила до атмосфери від джерела утворення агресивних середовищ тощо за відносно невеликий проміжок часу.

ВИКИД ГРАНИЧНО ПРИПУСТИМИЙ – викид, за якого концентрація забруднюючих речовин у навколосемному повітряному просторі не перевищує нормативів якості повітря.

ВИПРОМІНЮВАННЯ ТЕПЛОВЕ – спосіб передачі теплоти від одного тіла до іншого за допомогою електромагнітних хвиль (електромагнітного випромінювання), які випромінює будь-яке нагріте тіло.

ВИТРАТИ – гроші, кошти, витрачені на що-небудь.

ВИТРАТИ ВИРОБНИЦТВА – повні витрати, безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції та обумовлені ним.

ВИТРАТИ ВИРОБНИЦТВА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ – витрати, пов'язані з експлуатацією обладнання, застосуванням різних засобів виробництва тощо.

ВИТРАТИ УМОВНО-ЗМІННІ – витрати, загальний розмір яких змінюється (зростає або зменшується) прямо пропорційно до зміни обсягу виробництва продукції (послуги).

ВИТРАТИ УМОВНО-ПОСТІЙНІ – витрати підприємств на виробництво продукції (послуги), які практично не залежать від обсягу виготовленої продукції чи наданої послуги.

ГАЗ – речовина, здатна поширюватися в усьому доступному для неї просторі, рівномірно заповнюючи його.

ГАЗ ВУГЛЕКИСЛИЙ – неотруйний газ, без кольору і запаху, що є природною складовою атмосфери. Вуглекислий газ є продуктом спалювання вугільного палива. Він має парникові властивості, тобто сприяє утриманню тепла на поверхні Землі та спричинює глобальне потепління.

ГАЗ ПРИРОДНИЙ – суміш газоподібних вуглеводнів, що утворюються в земній корі та широко використовуються як висококалорійне паливо для комунально-побутових та промислових споживачів.

ГАЗ ЧАДНИЙ – без кольору і запаху надзвичайно отруйний газ. Утворюється у результаті неповного згоряння природного палива.

ГЕНЕРАЛЬНА СУКУПНІСТЬ – множина соціальних об'єктів, що підлягають вивченню. У нашому випадку – це споживачі послуг теплопостачання (абоненти міського підприємства теплопостачання).

ГЕРМЕТИК – склеювальна, ущільнююча маса, якою заповнюють щілини для того, щоб у подальшому крізь них не потрапляли холод, сторонні речовини та волога.

ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНІ – дослідження, спрямовані на визначення ступеня поширеності тих чи інших знань, думок, оцінок.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНІ – дослідження, що дають змогу визначити, які знання, думки та оцінки існують у суспільстві стосовно певної проблеми, і зрозуміти, чому у людей формуються саме такі знання, думки та оцінки.

ДОХОД – гроші або матеріальні цінності, які одержує суб'єкт господарської діяльності (підприємство або особа) у результаті якої-небудь діяльності (виробничої, комерційної тощо).

ДУМКА – 1. Те, що з'явилося у результаті міркування, продукт мислення.
2. Система переконань, поглядів, уявлень.

ДУМКА ГРОМАДСЬКА – погляди широкої громадськості на що-небудь.

ЕКВІВАЛЕНТНИЙ – цілком рівноцінний чому-небудь у якомусь відношенні.

ЕНЕРГІЯ ВНУТРІШНЯ (ТІЛА) – енергія руху і взаємодії частинок, з яких складається тіло.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ – раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії, а також природних енергетичних ресурсів.

ЕНЕРГОЄМНІСТЬ – техніко-економічний показник, що характеризує ефективність використання енергії у виробництві.

ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ – техніко-економічний показник витрат енергоносіїв на виробництво продукції (робіт, послуг) та ефективності виробництв.

ЗАБОРГОВАНІСТЬ – сума боргу на певну дату.

ЗАБОРГОВАНІСТЬ ДЕБІТОРСЬКА – сума заборгованості юридичних або фізичних осіб підприємству.

ЗАБОРГОВАНІСТЬ КРЕДИТОРСЬКА – сума заборгованості самого підприємства або особи перед іншими юридичними чи фізичними особами (кредиторами).

ЗБИТОК – сума перевищення витрат над доходами, для отримання яких було здійснено ці витрати.

ЗБУТ – продаж готової продукції або послуги.

ІНТЕРВ'ЮЕР – той, хто опитує.

ІНФІЛЬТРАЦІЯ (проникнення, просочування) – 1. Просочування поверхневих вод у товщу земної кори крізь капіляри, шпарини тощо. 2. Проникнення повітря в приміщення крізь щілини.

КАЛОРИЯ – величина теплової енергії, необхідної для підвищення температури одного грама води на один градус.

КОНВЕКЦІЯ – спосіб теплопередачі, за якого внутрішня енергія переноситься потоками нерівномірно нагрітих речовин.

МОДЕРАТОР – ведучий фокусної групи.

ОН-ЛАЙН, ОНЛАЙН – тип зв'язку, за якого зв'язок підтримується у режимі реального часу (безперервно).

ОПАЛЕННЯ АВТОНОМНЕ (ІНДИВІДУАЛЬНЕ) – джерело теплоти (котел) і вся трубопроводна мережа знаходяться в приміщенні і повністю забезпечують весь процес обігріву. Ніяких зовнішніх пристроїв система не використовує.

ОПАЛЕННЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ – джерело теплоносія розташоване за межами приміщення і подає тепло по мережі трубопроводів в декілька будинків (квартир).

ОПТИМАЛЬНИЙ – такий, що найбільше відповідає певним умовам, вимогам; найкращий із можливих, найбільш відповідний даному завданню, даним умовам; найсприятливіший.

ОРЕНДА (від лат. «arrendare» – віддавати в найм) – строкове платне володіння і користування майном для здійснення підприємницької та іншої діяльності відповідно до умов договору.

ОСНОВНІ ФОНДИ ПІДПРИЄМСТВА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ – споруди, обладнання та устаткування комунального підприємства (котли, теплообмінники, теплові мережі тощо).

ПАЛИВО – горюча речовина (дрова, вугілля, нафта, газ тощо), яка використовується для одержання теплової енергії.

ПАНОРАМА (з грецьк. pan – все, horama – видовище) – зображення з великим кутом огляду по горизонталі (або вертикалі), зазвичай 360 градусів (повна панорама).

ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ – явище в атмосфері Землі, за якого енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні Землі, не може повернутися в космос, оскільки затримується молекулами різних газів.

ПРОВІДНИК – тіло, речовина, які проводять тепло, звук, електрику тощо.

ПРОМЕТЕЙ – у давньогрецькій міфології – один із титанів, який викрав у Зевса вогонь для людей.

ПРИБУТОК – сума перевищення доходів над витратами.

ПРОЦЕС – 1. Послідовна зміна станів або явищ, яка відбувається закономірним порядком; хід розвитку чого-небудь. 2. Сукупність послідовних дій, засобів, спрямованих на досягнення певного результату.

РАНЖИР (від фр. ranger – ставити в ряд) – розстановка солдатів у шерензі за зростом.

РАНЖУВАННЯ – розміщення в певному порядку, за ступенем важливості, значущості.

РЕСПОНДЕНТ – той, кого опитують.

РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ БОРГУ – відстрочення або розстрочення сплати боргу, нагромадженого платником на певну дату.

РОЗРІДЖЕННЯ ПОВІТРЯ – зменшення вмісту газів в одиниці об'єму повітря.

СПОЖИВАЧ – 1. Особа чи організація, що використовує, споживає якусь продукцію чи послугу. 2. Людина (користувач).

СУБСИДІЯ (з лат. «subsidium» – допомога, підтримка) – адресна безготівкова допомога держави сім'ям для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг.

ТАРИФ – розмір оплати за послуги (ціна послуг).

ТАРИФ ДВОСТАВКОВИЙ – тариф на послуги теплопостачання, який складається з річної вартості обслуговування одиниці приєданого теплового навантаження та вартості одиниці спожитої теплової енергії.

ТЕМПЕРАТУРА ТЕПЛОНОСІЯ – параметр, що характеризує тепловий стан теплоносія. Вимірюється у градусах шкали Цельсія, Кельвіна або Фаренгейта.

ТЕПЛОЄМНІСТЬ ПИТОМА – кількість теплоти, необхідна для нагрівання або охолодження одиниці маси або об'єму тіла на 1°C .

ТЕПЛОІЗОЛЯТОРИ – тіла і речовини, що погано передають теплоту.

ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ – захист будинків, теплового устаткування, трубопроводів тощо від тепловтрат або теплових впливів.

ТЕПЛОНОСІЙ – газ, пара або рідина, які передають тепло в системі побутового або промислового теплопостачання.

ТЕПЛООБМІН – поширення тепла від одного тіла до іншого, зумовлене різницею температур між ними.

ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ (ТЕПЛООБМІННИК) – апарат, у якому відбувається теплообмін.

ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ – централізоване постачання гарячою водою (паром) систем опалення та гарячого водопостачання житлових та громадських будинків і технологічних споживачів.

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ – спосіб передачі теплоти від більш нагрітих ділянок тіла до менш нагрітих у результаті теплового руху і взаємодії частинок, з яких складається тіло.

ТЕПЛОПРОВІДНИКИ – тіла і речовини, що добре передають теплоту.

ТЕПЛОТА – енергія, яку теплоносії отримує або віддає у процесі теплообміну. Форма передачі енергії, у тому числі внутрішньої енергії тіла, яка спричинена безладним (хаотичним) рухом частинок (молекул, атомів та ін.), з яких складається тіло.

ТЕПЛОТА ЗГОРЯННЯ ПАЛИВА – кількість теплоти, яка виділяється під час повного згоряння одиниці маси або об'єму палива. Величина теплоти згоряння залежить від виду палива. Найбільшу теплоту згоряння має паливо, яке отримують у результаті переробки нафти (бензин, дизельне паливо).

ТЕПЛОТРАСА – лінія на плані міста або селища, яка характеризує місце розташування трубопроводів теплових мереж.

ТЕРМОСТАТ – прилад, у якому за допомогою автоматичних регуляторів підтримується постійна температура.

ТРУБОПРОВІД ЗВОРОТНИЙ – трубопровід, по якому теплоносій, віддавши своє тепло, повертається до котельні.

ТРУБОПРОВІД ПОДАВАЛЬНИЙ – трубопровід, по якому теплоносій подається до споживача.

УМОВНЕ ПАЛИВО – віртуальне паливо, теплота згоряння якого умовно дорівнює постійному значенню у 7000 ккал на 1 кг палива. 1 кг умовного палива еквівалентний приблизно 0,8 куб. м природного газу або 3 кг деревини.

УСТАНОВКА – пристрій, механізм, за допомогою якого виконують певні операції або одержують щось.

УЯВЛЕННЯ – 1. Розуміння чого-небудь, знання чого-небудь, яке ґрунтується на досвіді, одержаних відомостях, якихось даних тощо. 2. Чуттєво-наочний образ предметів або явищ дійсності, що зберігається і відтворюється у свідомості людини поза безпосереднім впливом їх на органи чуття.

ФОКУСНА ГРУПА – інтерв'ю з невеликою кількістю людей (7-10 осіб), об'єднаних за певною ознакою (вік, стать, освіта, професійна належність тощо), для визначення їх ставлення щодо певної проблеми та отримання розуміння мотивів їхньої поведінки.

Додаток А

Моделювання механізму парникового ефекту

Устаткування: прозора пластмасова банка (2 шт.), прозора кришка, ґрунт, пульверизатор з водою, термометр (2 шт.), пісковий годинник, лампа.

Хід роботи.

1. Насипати на дно банок ґрунт шаром 2...3 см. Зволожити ґрунт з пульверизатора.

2. Встановити термометри в обидві банки, встроївши їх у ґрунт кульками догори. Накрити одну банку прозорою кришкою, а іншу залишити відкритою. Дати температурі встановитися на рівні кімнатної, відзначити температуру (t , $^{\circ}\text{C}$). Увімкнути лампу. Фіксувати температуру за показами термометрів щохвилини упродовж 20 хв.

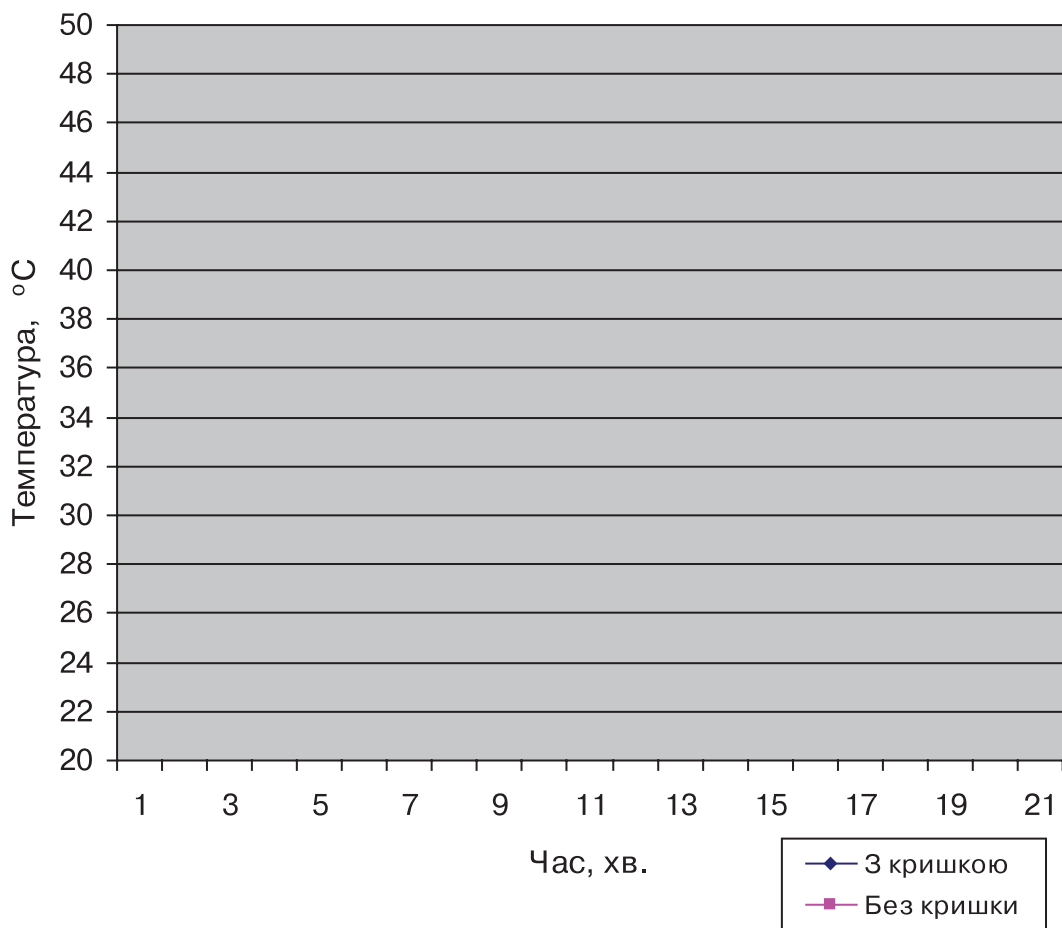
3. Результати занести в таблицю.

Час, хв	Температура t , $^{\circ}\text{C}$	
	без кришки	з кришкою
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

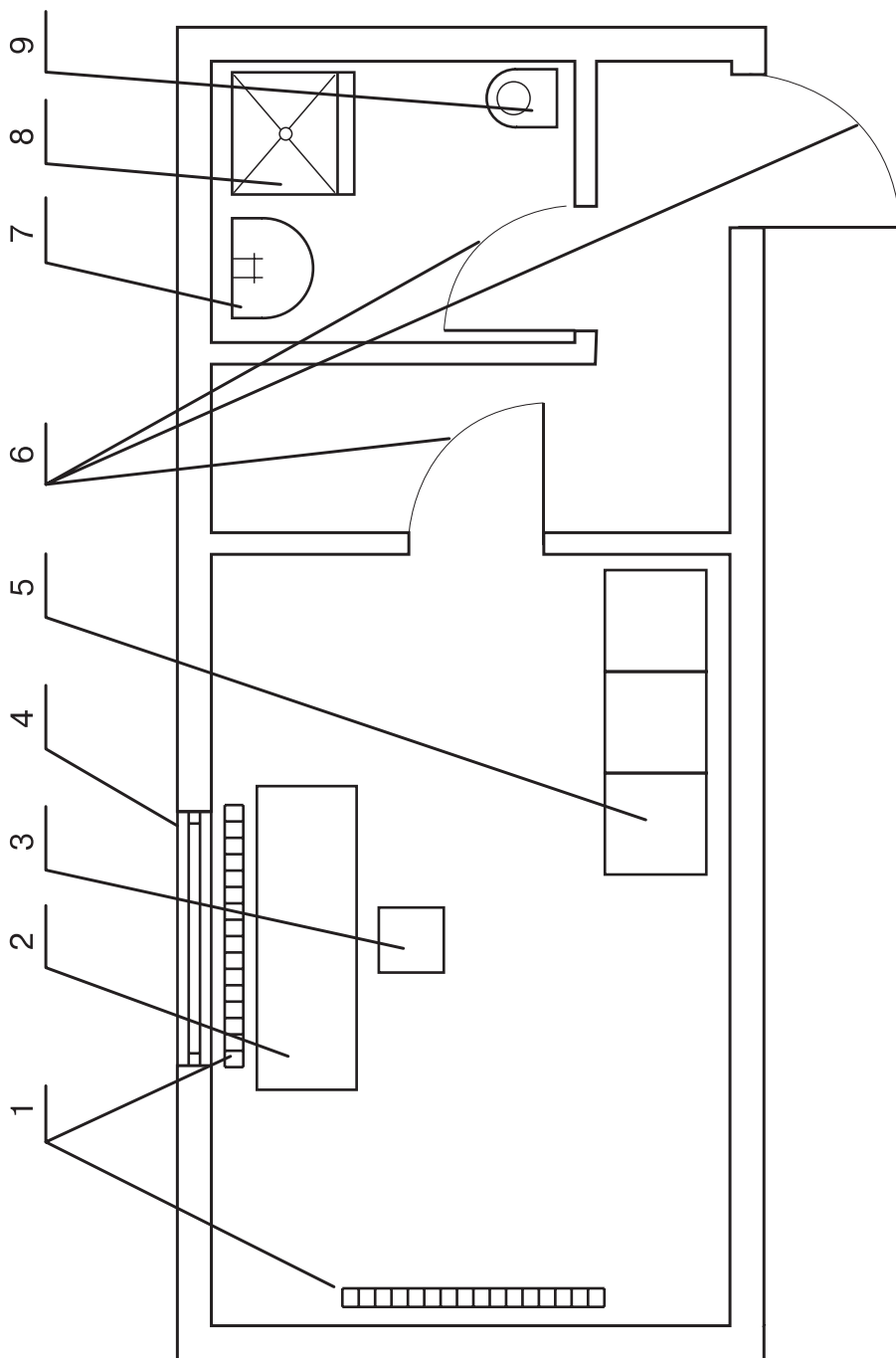
Продовження додатка А

Час, хв	Температура t , °C	
	без кришки	з кришкою
17		
18		
19		
20		

4. Побудувати графіки температур.

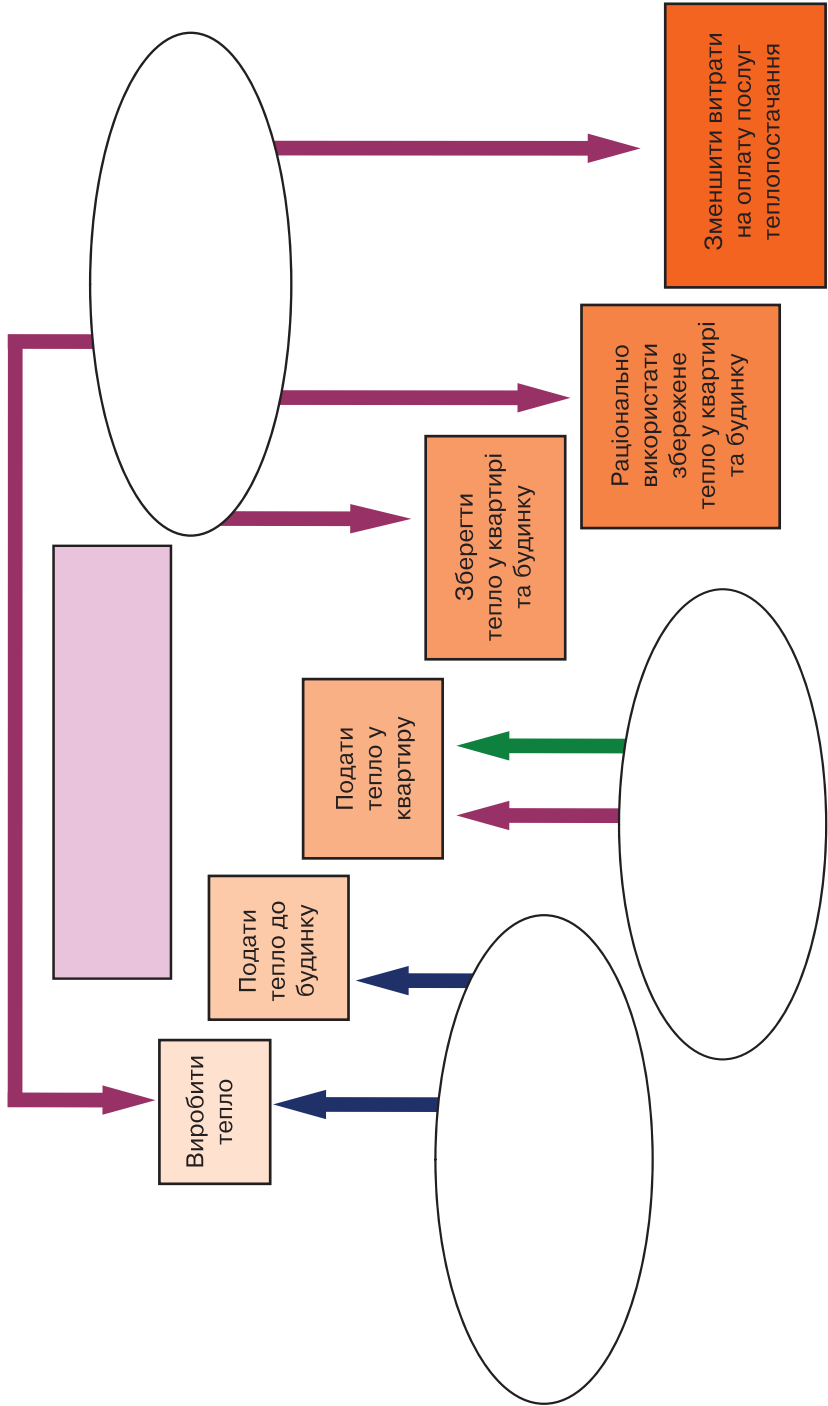


5. Зробити висновок.

План квартири

- 1 – радіатор; 2 – стіл; 3 – стілець; 4 – отвір віконний; 5 – шафа;
6 – двері одностулкові; 7 – умивальник; 8 – душова кабіна; 9 – унітаз.

Що потрібно, аби мати тепло і комфорт в оселях (хто за що відповідає)



**МИ БРАТИМЕМО УЧАСТЬ У ПРОГРАМІ З ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
І ТЕПЛОЗБЕРЕЖЕННЯ
А З ТЕПЛИНКОЮ МИ ПОЗНАЙОМИМО
УСІХ У ШКОЛІ!**



Учні пілотного 6 класу готові до впровадження програми. Школа №14-ліцей,
м. Євпаторія.



Урок «Як виробляється та подається тепло» для учнів пілотного 6 класу.
Школа №12, м. Євпаторія.



Презентація програми у міськвиконкомі. Учні пілотного 6 класу і директор школи №35, м. Краматорськ.



Практичний урок з енергозбереження на ТЕЦ-1 «Львівтеплоенерго», для учнів пілотного 6 класу. ЛСШ «Надія», м. Львів.



Акція «Збережемо тепло – збережемо природу». Учні пілотного 6 класу. Школа №12, м. Євпаторія.



Плакат учнів пілотного 6 класу «Підвищення ефективності тепловіддачі від батареї». Школа №12, м. Євпаторія.



Перевірка надійності теплової ізоляції. Школа №14-ліцей, м. Євпаторія.



Екскурсія на котельню Євпаторійського філіалу «Кримтеплокомуненерго». Школа №12, м. Євпаторія.



Тепловий аудит у школі. Школа №14-ліцей, м. Євпаторія.



Експерсія на теплопостачальне підприємство ТОВ «Краматорськтеплоенерго». Школа №35, м. Краматорськ.

Навчальне видання

Сафіуліна Кадрія Рашитівна

канд. техн. наук, доцент,
директор департаменту соціологічних досліджень
та зв'язків з громадськістю
Інституту місцевого розвитку

**Про тепlopостачання та теплозбереження
для майбутнього споживача**

Посібник до факультативного курсу для учнів 6-8 класів

Редактор: Л. Дрофань
Коректор: Л. Дрофань

Підписано до друку 04.10.10. Формат 70x100 1/16.
Друк офсетний. Папір офсетний. Гарнітура PragmatikaС.
Ум. друк. арк. 12,26. Наклад 1000 пр. Замов. № 300910.

Видано і надруковано у видавництві ТОВ "Поліграф плюс"
03062, м. Київ, вул. Туполева, 8
факс.: (044) 427-03-75, тел.: 237-30-88, 466-14-42
e-mail: poligraf_p@mail.ru
www.poligraph-plus.kiev.ua

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
серія ДК № 2148 від 07.04.2005 р.