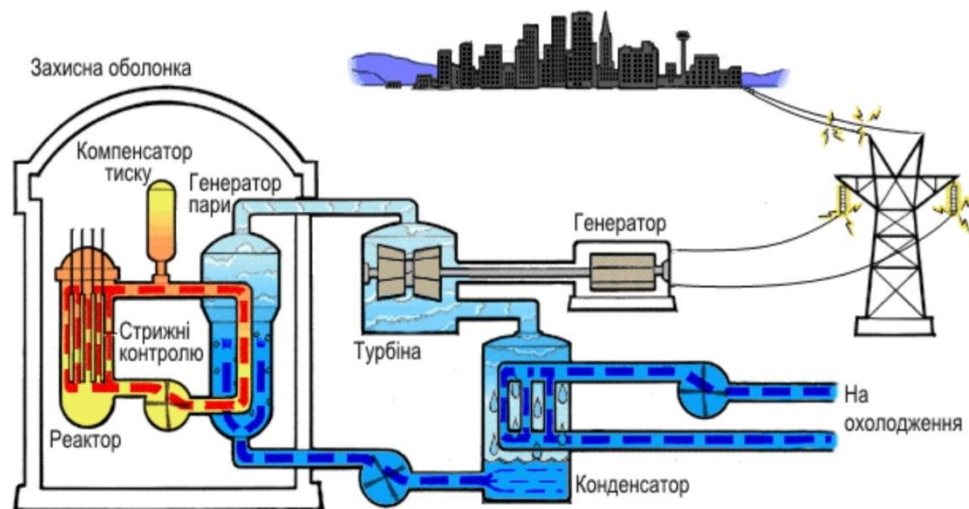
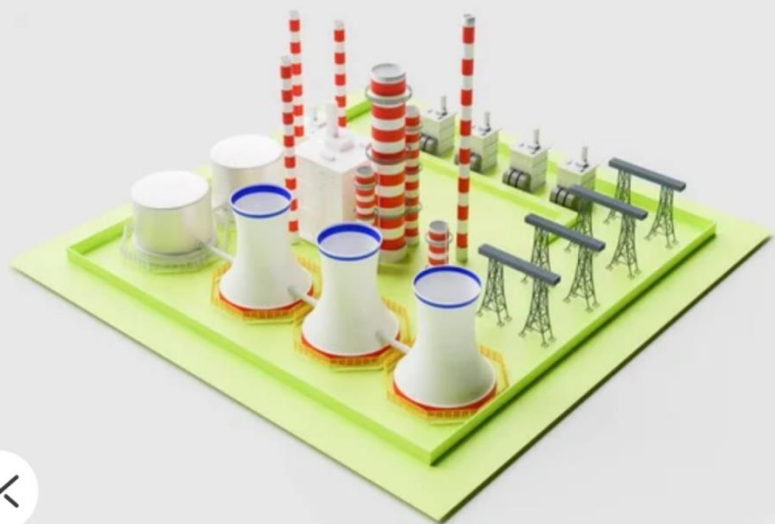




Кафедра Парогенераторобудування НТУ «ХПІ» конкурс найкращих робіт студентів та ліцеїстів до «Дня науки»

Студентські наукові гуртки на кафедрі Парогенераторобудування:

- *«Сучасний стан та перспективи розвитку котло- та реакторобудування» (керівник завідувач кафедри Єфімов О.В.),
- *«Автоматизація технологічних процесів в енергетичних об'єктах» (керівник доцент Борисенко О.М.),
- *«Шляхи підвищення ефективності роботи атомної та теплової генерації» (керівник доцент Каверцев В.Л.),
- *«Екологічні проблеми сучасної енергетики» (керівник доцент Тютюник Л.І.).



Шкільний гурток

- в Комунальному закладі «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей» Малоданилівської селищної ради Харківської області:
- *«Екологічні проблеми сучасної енергетики» (керівник доцент Тютюник Л.І.).



Студентський науковий гурток

*«Сучасний стан та перспективи розвитку котло- та реакторобудування»



- Керівник гуртка –
- Єфімов Олександр
В'ячеславович,
- доктор технічних наук,
професор,
- завідувач кафедри
парогенераторобудува-
ння НТУ «ХП».

* «Сучасний стан та перспективи розвитку котло- та реакторобудування»

- Основні теми семінарів:

- структура та тенденції розвитку енергетики;
- паливно-енергетичні ресурси;
- мала енергетика в Україні та країнах ЄС;
- вторинні енергоресурси;
- спорудження автономних джерел електроенергії на базі котельних промислових підприємств України;
- склад та перспективи використання відновлюваних джерел енергії в Україні ЄС;
- досвід західної Європи в малій енергетиці;
- ядерна енергетика.

- Забезпечення стійкого енергопостачання є одним з основних стратегічних пріоритетів, найважливішою умовою нормального функціонування всіх сфер світової економіки.
- Аналіз тенденцій розвитку світової енергетики показує, що ключовими факторами є надійність енергопостачання, енергетична безпека, енергоефективність і екологічна гармонізація. При цьому підвищення енергоефективності є стратегічним напрямком зниження енергоємності економіки.
- Розвиток світової енергетики у період до 2050рр. буде насамперед орієнтуватися на задоволення потреб зростаючої кількості населення, необхідність боротьби зі змінами клімату, «глобальне полювання» за енергоресурсами. Головним драйвером протидії кліматичним змінам буде декарбонізація енергетики, що стане одним із визначальних факторів формування трендів розвитку світової енергетики.

Студентський науковий гурток

*«Автоматизація технологічних процесів в енергетичних об'єктах»



- Керівник гуртка –
- Борисенко
Ольга Михайлівна
- доцент, кандидат
технічних наук
- доцент кафедри
парогенераторобудува-
ння

Студентський науковий гурток

*«Шляхи підвищення ефективності роботи атомної та теплової генерації»



- Керівник гуртка –
- Каверцев
Валерій Леонідович
- доцент, кандидат
технічних наук
- доцент кафедри
парогенераторобудува-
ння

Студентський науковий гурток

*«Екологічні проблеми сучасної енергетики»



- Керівник гуртка –
- Тютюник
Лариса Іванівна
- доцент, кандидат
технічних наук
- доцент кафедри
парогенераторобудува-
ння

* «Екологічні проблеми сучасної енергетики»

- Основні теми семінарів:
- атмосфера землі та енергетика;
- екологічні аспекти промислової та муніципальної енергетики;
- захист навколишнього середовища від шкідливих викидів під час роботи котлів;
- проблемами охорони навколишнього середовища, що виникають в атомній енергетиці;
- майбутнє відновлювальних джерел енергії в Україні;
- альтернативні джерела енергії;
- енергозаощаджувальні технології в енергетиці;

- Енергетика є основним рушійним чинником розвитку всіх галузей промисловості, комунального і сільського господарства, служить базою підвищення продуктивності і добробуту населення. Вона має найбільш високі темпи розвитку і масштаби виробництва. Саме тому темпи науково-технічного прогресу і поліпшення умов праці значною мірою визначаються станом енергетики і у всіх країнах світу їй приділяється величезна увага.
- На сучасному етапі розвитку енергетики дуже важливою стає проблема її взаємодії з навколишнім середовищем. Екологічні умови функціонування енергетики пов'язані з унікальними масштабами матеріальної і теплової взаємодії з біосферою (атмосферою, гідросферою, літосферою). Це обумовлено тим, що, споживаючи величезну кількість первинних ресурсів у вигляді твердого, рідкого і газоподібного палив, енергетика разом з виробництвом електричної енергії і теплоти викидає в навколишнє середовище велику кількість відходів у вигляді газоподібних і твердих продуктів згорання.
- Необхідно відзначити, що проблема захисту навколишнього середовища від шкідливих викидів енергетики а також інших галузей промисловості за своїми масштабами є як національною, так глобальною, оскільки поширення викидів не має меж.

Шкільний гурток

*«Екологічні проблеми сучасної енергетики»



- Керівник гуртка –
- Тютюник
Лариса Іванівна
- доцент, кандидат
технічних наук
- доцент кафедри
парогенераторобудува-
ння

ПРОЦЕС ГОРІННЯ ПАЛИВА.

Виконавець:
Пономаренко Євгеній
Олегович,
студент групи Е 422А

Викладач:
Тютюнник Лариса Іванівна,
к.т.н., доцент кафедри
парогенераторобудування
Національного технічного
університету НТУ «ХПІ»

ПАЛИВО

ПАЛИВО – це речовини, що мають внутрішню потенційну енергію, які економічно доцільно використовувати для **отримання теплоти**

КЛАСИФІКАЦІЯ ПАЛИВА

За агрегатним станом органічне паливо поділяють на:

- тверде;
- рідке;
- газувате.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПАЛИВА

За способом добування органічне паливо поділяють на:

- природні;
- штучні.

СКЛАД ПАЛИВА

У твердих та рідких видах палива органічна частина складається з складних хімічних сполук, що утворені такими хімічними елементами:

**Карбон (С), Гідроген (Н), Сульфур (S),
Оксиген (О), Нітроген (N).**

Паливо містить **вологу (W)** та мінеральні домішки, що при спалюванні перетворюються в **попіл (А)**. Тому для спрощення хімічний склад виражають вмістом елементів у %, тобто за **елементним складом палива**.

ТЕПЛОТА СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА

Теплота спалювання - це кількість теплової енергії, що виділяється під час окиснення горючих елементів палива киснем.

Теплота спалювання палива характеризує його енергетичну цінність.

Серед хімічних реакцій при горінні палива переважають реакції розкладу, тому **зольність палива менше мінеральної маси.**

Всі реакції протікають в певному інтервалі температур, тому маса і склад залишку з одного вугілля при різних температурах будуть відрізнятися.

Вихід летких речовин з твердого палива відбувається в інтервалі температур від 100 до 1100 °C.

Після видалення летких речовин залишається твердий **коксівий залишок.**

За виходом летких речовин кам'яного вугілля і антрацитів визначають їх відповідність для **коксування.**

НАЙВИЩА І НАЙНИЖЧА ТЕПЛОТИ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА

Найвища теплота спалювання Q_v - кількість теплоти, що виділяється при повному спалюванні 1 кг твердого або рідкого палива (або 1 м³ газоподібного) за умови конденсації парів води і охолодженні усіх продуктів спалювання до температури 0 °C.

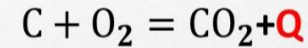
Найнижча теплота спалювання Q_n відрізняється від найвищої на величину теплоти конденсації вологи палива і вологи, що утворюється при згорянні водню.

В Україні базовою характеристикою палива є **найнижча теплота спалювання Q_n .**

ВИСНОВОК

- ▶ Для процесу горіння необхідно, щоб горючі речовини і окислювач мали деяку (певну для кожної речовини) температуру, за якої порівняно швидко відбувається їх взаємодія. Температура, за якої хімічний процес різко пришвидчується у разі зіткнення з відкритим вогнем і речовина займається, називається *температурою займання*. Якщо займання речовини відбувається без стикання з відкритим вогнем, матимемо температуру самозаймання. Подальше горіння продовжується внаслідок безперервного виділення тепла.
- ▶ Швидкість процесу горіння залежить в основному від умов сумішоутворення. Залежно від цього горіння розділяють на кінетичне і дифузійне. Якщо процес утворення суміші палива і повітря передує горінню, то горіння називають кінетичним і якщо процеси відбуваються одночасно – дифузійним. На практиці, як правило, відбувається змішане горіння – дифузійно-кінетичне.
- ▶ За температуру горіння приймають температуру, до якої нагріваються газоподібні продукти згоряння внаслідок горіння палива. Розділяють температуру горіння теоретичну і дійсну. Теоретична температура горіння – це максимальна температура, яка може бути досягнута за відсутності втрат теплоти від теплообміну. В реальних умовах процес горіння супроводжується теплообміном і тепловими втратами, тому продукти згоряння мають дійсну температуру горіння, яка є нижчою за теоретичну.

При згорянні палива атоми Карбону, що звичайно містяться в паливі, з'єднуються з атомами Оксигену, що містяться в повітрі, у результаті чого утворюється вуглекислий газ. При утворенні молекул вуглекислого газу вивільнюється певна кількість теплоти:



Горіння, пов'язане з руйнуванням одних молекул й утворенням інших, супроводжується виділенням деякої кількості теплоти. При цьому зміна внутрішньої енергії зумовлена термохімічними явищами, що відбуваються з паливом.



- Кам'яне вугілля, торф, дрова – **тверде** паливо
- Дизельне паливо, гас, бензин – **рідке** паливо
- Природний газ, пропан, бутан – **газоподібне** паливо
- Нафта, торф, бензин, дрова - **природні** речовини
- Гас, порох, етиловий спирт – **одержані людиною**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ»

Предмет "ДВВ. Основи теорії горіння"

ПРОЦЕС ГОРІННЯ ПАЛИВА

Виконавець:
Нефьодов Андрій
Віталійович,
студент групи Е 422А

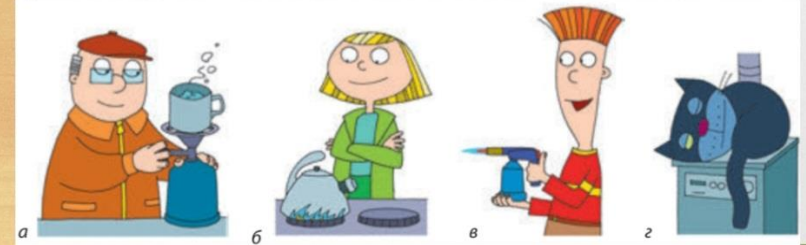
Викладач:
Тютюник Лариса Іванівна,
к.т.н., доцент кафедри
парогенераторобудування
Національного технічного
університету НТУ «ХПІ»

Таблиця 6. Питома теплота згоряння q деяких видів палива

Паливо	$q, \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$	Паливо	$q, \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$	Паливо	$q, \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$
Антрацит	30	Дизельне паливо	42	Пропан	46
Бензин	46	Дрова сухі	10	Солома	14
Буре вугілля	12	Кам'яне вугілля	27	Спирт	27
Водень	120	Нафта	44	Сухе паливо	30
Гас	46	Порох	4	Торф	15
Деревне вугілля	34	Природний газ	44	Тротил	15

Для спалювання палива використовують різні нагрівники: печі та каміни, газові котли, пальники й спиртівки, примуси, паяльні лампи та інше.

Тип нагрівника залежить від виду палива, яке в ньому згоряє, і від того, для чого використовують теплоту. Наприклад, якщо потрібно опалювати помешкання, а паливом є газ, то доцільно придбати газовий котел; для фізичних дослідів, під час яких паливом буде спирт, як нагрівник слід обрати спиртівку. Проте навіть за допомогою найсучасніших нагрівників неможливо повністю використати всю енергію, що «накопичена» в паливі. По-перше, жодне паливо не може в реальних умовах згоріти повністю. По - друге, якась частина енергії витрачається марно (наприклад, виноситься з продуктами згоряння, іде на нагрівання навколишнього середовища).



ВИСНОВОК

- Для процесу горіння необхідно, щоб горючі речовини і окислювач мали деяку (певну для кожної речовини) температуру, за якої порівняно швидко відбувається їх взаємодія. Температура, за якої хімічний процес різко пришвидчується у разі зіткнення з відкритим вогнем і речовина займається, називається *температурою займання*. Якщо займання речовини відбувається без стикання з відкритим вогнем, матимемо температуру самозаймання. Подальше горіння продовжується внаслідок безперервного виділення тепла.
- Швидкість процесу горіння залежить в основному від умов сумішоутворення. Залежно від цього горіння розділяють на кінетичне і дифузійне. Якщо процес утворення суміші палива і повітря передре горінню, то горіння називають кінетичним і якщо процеси відбуваються одночасно – дифузійним. На практиці, як правило, відбувається змішане горіння – дифузійно-кінетичне.
- За температуру горіння приймають температуру, до якої нагріваються газоподібні продукти згоряння внаслідок горіння палива. Розділяють температуру горіння теоретичну і дійсну. Теоретична температура горіння – це максимальна температура, яка може бути досягнута за відсутності втрат теплоти від теплообміну. В реальних умовах процес горіння супроводжується теплообміном і тепловими втратами, тому продукти згоряння мають дійсну температуру горіння, яка є нижчою за теоретичну.

КОТЕЛ КВВ-2,0 ГН



Призначення

Опалювальний водогрійний водотрубний котел, теплопродуктивністю 2,0 МВт призначений для застосування в системах опалення та гарячого водопостачання.

Ефективність:

Впровадження котла дозволить збільшити в 2-3 рази теплову потужність котельні без зміни їх будівельних об'ємів.

Основні технічні характеристики

Номинальна теплопродуктивність, МВт	2,0
Коефіцієнт корисної дії, %, не менше (фактично на номінальному навантаженні – 93%, на 50% - 95%)	92
Питома витрата палива, м ³ /МВт, не більше	110
Вміст оксидів азоту (в перерахунку на NO ₂) у сухих продуктах згорання (приведене до α = 1), мг/м ³	96 – 130
Температура води на виході з котла, °С	95
Температура димових газів, °С	90 – 180

Патент на винахід

№ 81025

ОПАЛЮВАЛЬНО-ВАРИЛЬНА ПІЧ «РЕКОРД» (ОВП – 1)



Призначення: для опалювання житлових та допоміжних приміщень площею до 40м² та для приготування їжі.

Переваги:

- підтримання заданої температури в приміщенні (16...20°С) при мінімальних витратах палива;
- обладнання печі дозволяє виробляти електроенергію 12В, до 100Вт;
- підтримка максимального можливого ККД (не менше 75...80%).

Основні технічні характеристики

Номинальна теплопродуктивність, кВт	2...4
Вид палива	Дрова, буре вугілля, торф, брикети, пелети, злаки, солома, тріска
Максимальний об'єм завантаженого палива, дм ³	20
Опалювальна площа, м ²	20...40
ККД, %	75...80
Емісія забруднюючих речовин, CO/Nox, мг/м ³	1700/50
Вага, кг	50
Мінімальна висота димоходу, м	3

η=70%

Ефективність:

- забезпечується майже 95% спалювання палива;
- зменшується кількість викидів Nox та викидів CO.

Впроваджено 2014-2017: ЗС України

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра ПАРОГЕНЕРАТОРОБУДУВАННЯ

Предмет "Тепломасообмін в котлах та реакторах"

теплообмінні апарати/автономне опалення.

Виконавець:

Пономаренко Євгеній
Олегович,
студент групи Е 422А

Викладач:

Тютюник Лариса Іванівна,
к.т.н., доцент кафедри
парогенераторобудування
Національного технічного
університету НТУ «ХПІ»

КОТЕЛ ГАЗОВИЙ ВОДОГРІЙНИЙ МОДУЛЬНИЙ З УТИЛІЗАТОРОМ ТЕПЛОТИ ВИХІДНИХ ГАЗІВ КВМУ-1,25ГН



Призначення: для опалювання та гарячого водопостачання житлових, виробничих та адміністративних споруд у замкнених системах теплопостачання.

Переваги:

- порівняно низька вартість;
- термін окупності до 12 місяців;
- підтримка максимального можливого ККД (98%) у всьому діапазоні навантажень котла;
- модульна конструкція котла дозволяє використання кожного модуля окремо;
- окрім виробництва теплової енергії котел має можливість отримання електричної енергії.

η=98%

Основні технічні характеристики

Номинальна теплопродуктивність, МВт	1,25
Витрати палива (природний газ), м ³ /год	136
Тип паливника	ГБГМ-1,4 НД
Робочий тиск теплоносія, Мпа	0,6
Діапазон регулювання теплопродуктивністю, %	40...100
Витрати теплоносія, м ³ /год	5...16,5
Гідрравлічний опір котла, не більше, кПа	50
Розрахунковий термін служби, рік	15

Ефективність:

- економія газу до 40% у порівнянні з котлами застарілої конструкції;
- зменшення рівня викидів Nox на 40% та повна відсутність викидів CO.

Патенти України: № 102363

Впроваджено 2013 : КП «Харківтепломережа»

КОТЕЛ ТВЕРДОПАЛИВНИЙ ВОДОГРІЙНИЙ УНІФІКОВАНИЙ КВУ-0,5Т



Призначення: для опалювання та гарячого водопостачання житлових, виробничих та адміністративних споруд у замкнених системах тепlopостачання.

Переваги:

- спалювання різних видів твердого палива;
- застосування пальників за різними принципами дії;
- термін окупності до 18 місяців;
- підтримка максимально можливого ККД (не менш 85%);
- конструкція дозволяє швидко замінювати основні елементи котла.

η=93%

Основні технічні характеристики

Номинальна теплотворна здатність, МВт	0,5
Вид палива	Тріска, дерев'яні пелети, комбіновані пелети
Витрати палива на 1 Гкал:	
тріска, кг/год	340
дерев'яні пелети, кг/год	290
комбіновані пелети, кг/год	260
Мінімальна температура вихідних газів, °C	<240
Діапазон регулювання теплотворності, %	40...100
Розрахунковий термін служби, рік	>10

Ефективність:

- заміна використання природного газу на тверде паливо ;
- зменшення рівня викидів NO_x до 500 мг/м³ та викидів CO до 250 мг/м³.

Впроваджено 2017 : ТВД «Броварський завод комунального устаткування»

ОПАЛЕННЯ: Штучне нагрівання приміщення в холодний період року для компенсації теплових втрат і підтримки нормованої температури з середньою незабезпеченістю 50 год / рік (відхилення параметрів внутрішнього повітря від нормованих (розрахункових))

СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ БУДИНКУ: Системи тепlopостачання опалення, водонагрівачів, систем гарячого водопостачання, повітрянагрівачів припливних установок, кондиціонерів, повітряно-опалювальних агрегатів, повітряно-теплових завіс і ін.

СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

Система опалення - це сукупність конструктивних елементів із зв'язками між ними, призначених для отримання, перенесення і передачі в усі приміщення кількості теплоти, необхідної для підтримки температури на заданому рівні, що обігріваються.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра ПАРОГЕНЕРАТОРОБУДУВАННЯ

Предмет "Тепломасообмін в котлах та реакторах"

теплообмінні апарати/автономне опалення.

Виконавець:
НЕФЬОДОВ АНДРІЙ
ВІТАЛІЙОВИЧ,
студент групи Е 422А

Викладач:
Тютюник Лариса Іванівна,
к.т.н., доцент кафедри
парогенераторобудування
Національного технічного
університету НТУ «ХПІ»

Система опалення включає чотири взаємозв'язаних процеси:

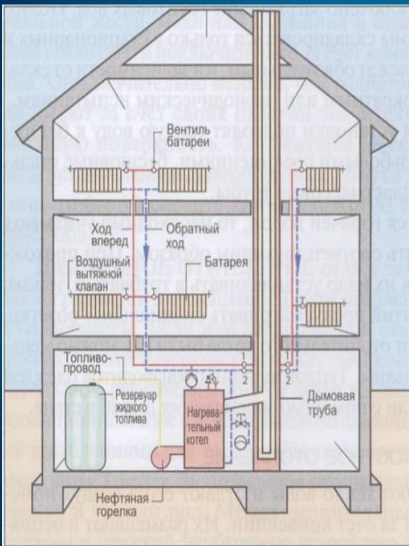
- нагрів теплоносія за рахунок спалювання палива в генераторі теплоти;
- переміщення теплоносія до санітарно-технічної системи;
- використання теплоти теплоносія санітарно-технічною системою;
- повернення теплоносія на повторний нагрів

Основні конструктивні елементи системи опалення:

- **теплоджерело** (джерело теплової енергії з вузлом приготування теплоносія) - елемент для отримання теплоти. При місцевому тепlopостачанні – теплогенератор, при централізованому тепlopостачанні – теплообмінник;
- **теплопроводи** (розвідні трубопроводи; гілки; підведення) - елемент для перенесення теплоти від теплотджерела до опалювальних приладів.
- **опалювальні прилади** (теплопередавальні поверхні) - елемент для передачі теплоти в приміщення.

ЦЕНТРАЛЬНІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

Центральними системами опалення називаються системи, в яких генератор теплоти розміщений в окремому приміщенні, а в опалювальних розташовані тільки опалювальні (нагрівальні) прилади, з'єднані між собою розгалуженою системою теплопроводів



ПОВІТРЯНІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ



Теплоносій - зовнішнє повітря

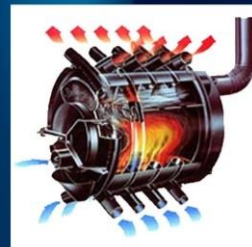
Повітря проходить очистку від пилу, нагрівається калориферами до температури 30-45 ° C

Нагрівання - теплогенераторами або електрокалорифера

Класифікація:

окремі і загальні;

прямоточні, з частковою або повною рециркуляцією



ІНФРАЧЕРВОНІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ



Проект на тему: "Історичне значення ВОГНЮ"

Виконала учениця

7-Б класу

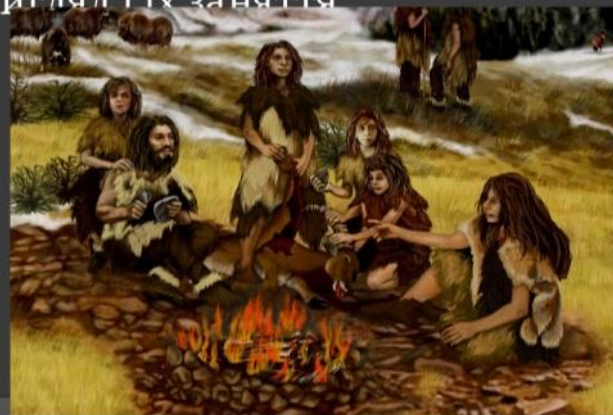
КЗ "Опорний заклад освіти
Малоданилівський ліцей"

Олійник Ірина

Вогонь - щоденний супутник
людини. Він потрібний всюди.



Завдяки вогню люди
розвивалися, змінювався їх
вигляд і їх заняття



Люди спочатку добували вогонь
тертям, потім за допомогою
кресал. Пізніше з'явилися
світильники, запальнички,
сірники.



Первісні люди спочатку
використовували вогонь
небесний: від блискавок,
вулканів, пожеж. Потім вони
його "приручили"



У сучасному світі вогонь супроводжує людину повсюди: як у побуті, так і у всіх галузях виробництва.



Вогонь у металургії



Вогонь у хімії

Але завжди слід пам'ятати про обережне поводження з вогнем, бо він може бути і ворогом людини.



Лісова пожежа



Пожежа у побуті

Висновок:

вогонь давав світло і тепло, став "чарівником", який привів від природи до культури, від дикості до цивілізації. В цьому і є історичне значення вогню.

