



Кафедра Парогенераторобудування НТУ «ХП»

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.).

Щорічна Участь у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт «Енергетичне машинобудування»



Шкільний гурток

в Комунальному закладі «Опорний заклад освіти Малооданилівський ліцей» Малооданилівської селищної ради Харківської області:

- *«Екологічні проблеми сучасної енергетики» (керівник доцент Тютюник Л.І.).

Щорічна Участь на Всеукраїнському конкурсі-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України

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 народонаселення, 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.



Удосконалення методів моделювання ремонтних циклів енергоблоків АЕС на підставі експлуатаційних характеристик функціонального стану устаткування.



Рішення задачі підвищення надійності енергоблоків АЕС, яка визначається ремонтними циклами і тривалістю ремонту з усіх його видів є актуальним завданням як в процесі проектування і виготовлення устаткування, так і в процесі його експлуатації. Саме ця обставина обумовлює нагальну необхідність включення в існуючі математичні (імітаційні) моделі енергоустановок логіко-числових операторів діагностики та розрахунку надійності стану устаткування та розрахунку показників ефективності ремонтних циклів. Розглядаючи концепцію оцінки надійності енергоблоків АЕС, з урахуванням ремонтного обслуговування, слід зазначити, що вона повинна включати такі фактори: визначення фізичних властивостей: власне устаткування, його деталей та вузлів, тобто визначення його ресурсних характеристик, які, в свою чергу, визначають ремонтні цикли; характеристики ремонтпридатності устаткування та енергоблока в цілому, які визначаються їх конструкцією і компонованням, що зумовлює тривалість ремонту з усіх його видів; характеристики якості ремонтів, що впливають на ремонтні цикли в частині позапланових аварійних зупинок через якість ремонтів енергоблоків АЕС, що вносять відповідні зміни в планові ремонтні цикли.

Завдання проекту управління надійності обладнання

Цілі проекту

- Будівля єдиної бази обладнання інтегровану з бухгалтерським обліком
- Урахування аварійності обладнання
- Урахування напруження обладнання
- Виробляти ранжування обладнання з урахуванням його надійності відповідно з його станом та аварійності
- Планування ремонтів та матеріалів
- Аналіз виконаних ремонтів
- Урахування та аналіз витрат

Загальні рішення дозволяють перейти в єдину інформаційну систему та забезпечують

- Скорочення термінів та трудовитрат при плануванні заходів ТО та Р
- Підвищення якості планування ремонтів
- Керування ремонтним бюджетом
- Оперативне проведення оцінки стану обладнання та наслідків його виходу з ладу
- Оперативне проведення аналізу дефектів та аварійності на обладнанні

Цільовий процес Технічного Обслуговування та Ремонту





Розрахунок технічного стану обладнання

► Оцінка індексу технічного стану обладнання (IC) визначається по формулі

$$IC = \frac{\sum(w_n \cdot IC_n)}{100}, \text{ де}$$

W – значимість характеристик в надійності обладнання, %. Визначається експертно в діапазоні від 5% до 100% з кроком який дорівнює 5%. Сума значень усіх характеристик становить 100%;
 V – індекс характеристики обладнання – це показник однієї із характеристик обладнання, який вказує на його відповідність нормативним вимогам. Величина стану характеристики обладнання знаходиться в діапазоні від 0 (невідповідність) до 1 (повна відповідність), визначається по формулі:

$$V = \frac{(I_{max} - I)}{(I_{max} - I_{min})}, \text{ де}$$

I_{max} – максимально гранично-можливе фізичне значення характеристики стосовно до конкретного виду обладнання, визначається нормативними документами та технічними експертами;
 I_{min} – мінімально гранично-можливе фізичне значення характеристики стосовно до конкретного виду обладнання, визначається нормативними документами та технічними експертами;
 I – фактичне значення характеристики в тонні вимірювання/лічильнику

Класи критерій (V) ранжується в залежності від значення по зонам:
 0 – 0,35 – чорна зона
 0,36 – 0,7 – жовта зона
 0,71 – 1 – зелена зона

Розрахунок критичності обладнання

Розрахунок технічного стану для вищого обладнання

$IC = 1 - (U_{ct1} \cdot (1 - IC_1) + U_{ct2} \cdot (1 - IC_2) + U_{ctn} \cdot (1 - IC_n))$, де
 IC_{1..n} – індекс технічного стану кожної складової частини обладнання
 U_{ct1..n} – важливість кожної із складових частин обладнання

Критичність обладнання розраховується виходячи із пріоритету при реєстрації дефекту/аварії.

Розподіл пріоритетів при аварії:	Розподіл пріоритетів при дефекті:
Дуже високий – 0,2	Дуже високий – 0,05
Високий – 0,15	Високий – 0,025
Середній – 0,1	Середній – 0,012
Низький – 0,05	Низький – 0,005

При реєстрації критичності обладнання підвищується на вказаний коефіцієнт по формулі:
 $K_p = 0,5 \cdot \sum PR_1$, де $\sum PR_1$ – сума по пріоритетам із сповіщення за 1-й місяць
 $K_p = 0,5 \cdot (\sum PR_1 + \sum PR_2) / 2$, де $\sum PR_2$ – сума по пріоритетам із сповіщення за 2-й місяць і т.д.
 Критичність вищої одиниці обладнання визначається по формулі:
 $K_p = U_{ct1} \cdot K_{p1} + U_{ct2} \cdot K_{p2} + U_{ctn} \cdot K_{pn}$

По цій формулі розраховуються усі вищі одиниці, але для відображення та розрахунків в матриці необхідно до розрахункового коефіцієнту додати $\sum PR_1$ (перший місяць), $(\sum PR_1 + \sum PR_2) / 2$ (другий місяць) та т.д. (при створенні сповіщень на вищу ЕО)
 Максимальне значення не повинне перевищувати 0,95.

Розрахунок технічного стану обладнання з урахуванням його критичності

IC обладнання знижується при реєстрації дефекту/аварії:
 При виникненні аварії дорівнює нулю
 При виникненні дефекту визначається по формулі

$$IC_p = (1 - IC) \cdot \sum PR_1 \quad IC_p = (1 - IC) \cdot (\sum PR_1 + \sum PR_2) / 2 \text{ (аналогічно критичності)}$$

Розрахунок критичності обладнання/матриці критичності

IC_p – вищого розраховується аналогічно IC:
 $IC_p = (U_{ct1} \cdot IC_{p1} + U_{ct2} \cdot IC_{p2} + U_{ctn} \cdot IC_{pn})$
 Для відображення та розрахунку в матриці необхідно до розрахункового коефіцієнту додати $\sum PR_1$ (перший місяць), $(\sum PR_1 + \sum PR_2) / 2$ (другий місяць) та т.д. (при створенні сповіщень на вищу ЕО), максимальне значення не повинне перевищувати 0,95.
 Після утворення дефекту та закриття сповіщення значення IC_p відновлюється.
 Отримані значення використовуються для розрахунку матриці критичності
 В рамках визначення зон проводиться ранжування обладнання, яке визначається по формулі:

$$A = (1 - IC) \cdot x = \sqrt{(1 - IC)^2 + K_p^2 + K_p}, \text{ де}$$

K_p – критичність обладнання

На основі отриманого значення будується послідовність ремонтів обладнання в кожній зоні.
 Ранжування обладнання, виходячи із отриманого значення:
 $A \leq 0,58$ – обладнання знаходиться в зеленій зоні
 $0,58 < A \leq 0,86$ – обладнання знаходиться в жовтій зоні
 $0,86 < A \leq 5$ – обладнання знаходиться в червоній зоні
 Визначення надійності обладнання

$$N = 1 - \frac{A}{\sqrt{2 \cdot K_p}}$$

Розрахунок коефіцієнта важливості обладнання
 В системі створюються ЕО та ТМ в ієрархічному вигляді.
 Кожному об'єкту (ЕО, ТМ) призначається коефіцієнт важливості (Уст) до вищого об'єкту.
 Сума усіх підзадних коефіцієнтів (ЕО, ТМ) до вищого об'єкту дорівнює «1».
 При додаванні/видаленні нового об'єкта (ЕО, ТМ) значення критерію розраховуються відповідно.
 Автоматичний розрахунок:

$$U = U_{ct1} \cdot (1 - U_{ct2}) \cdot \sum U_{ct3} + U_{ct4}$$

Студентський науковий гурток

*«Автоматизація технологічних процесів в енергетичних об'єктах»



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

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ПАЛИВО ЯК ЕЛЕМЕНТ КРУГООБИГУ В БІОСФЕРІ ЗЕМЛІ

Борисенко О.М., Колтунов Д.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Кругообіг в біосфері Землі

Кругообіг являє собою двоетапний процес перетворень хімічних речовин, енергії та інформації в біосфері Землі, що складається з багаторічних оборотних стадій «створення і руйнування».



Групи палива

- За умовами утворення природного комплексу речовин в паливі виділяють дві групи палив: біопаливо є результатом малого біотичного кругообігу в біосфері Землі, джерелом відновлюваної енергії для людства. Викопне паливо є результатом великого «геологічного» циклу, джерелом запасів невідновлюваної енергії.



Горіння

- Горіння - це складний керований високотемпературний процес перетворення запасу сонячної енергії, що міститься в органічному паливі, на теплову та світлову енергію, який забезпечує збереження життя людині та задоволення її зростаючих потреб. Процес горіння, який організований у замкнутій системі, в ізольованому від навколишнього середовища вогневому просторі технічних пристроїв, називається згорянням.



Джерела енергії, поняття «паливо»

- Поняття "паливо" об'єднує речовини, які в результаті тих або інших перетворень можуть виділяти енергію для технічного використання. За принципом вивільнення енергії розрізняють дві групи палив: 1 - органічне паливо, яке виділяє енергію при окисненні паливних складових; 2 - ядерне паливо, яке виділяє енергію в результаті перетворення ядер атомів хімічних елементів

Невичерпні джерела енергії для Землі: Радіація Сонця, Внутрішньоядерна енергія хімічних елементів Землі. Органічне природне паливо - постійне і основне джерело енергії для людства з давніх часів

Природне паливо

- Природне паливо з точки зору біогеохімії є складний комплекс органічних, неорганічних речовин і води, яка в паливі може знаходитися в різних агрегатних станах. З точки зору інформатики – надійне джерело знань щодо тривалості, умов та особливостей процесу формування.



СЕРТИФІКАТ



Учасника XXXII Міжнародної
науково-практичної конференції
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: НАУКА, ТЕХНІКА,
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА, ЗДОРОВ'Я» MicroCAD-2024
Тривалість п'ятнадцять годин (0,5 кредиту ЄКТС)

22-25 ТРАВНЯ



Колтунова Дмитра Олексійовича

Ректор Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут», д.т.н., проф.



Е. Сокол
Євген СОКОЛ

Студентський науковий гурток

*«Шляхи підвищення ефективності роботи атомної та теплової генерації»



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



Презентація на тему Теплообмінні апарати

Виконав Анічин М. Д.

Теплообмінні апарати – це пристрої, в яких здійснюється теплообмін між двома або декількома середовищами. Вони широко використовуються в різних галузях промисловості, включаючи енергетику, хімічну промисловість, харчову промисловість та інші.



Класифікація теплообмінних апаратів

- За конструкцією:
 - Трубчасті
 - Пластинчасті
 - Спиральні
 - Ротаційні
 - Регенеративні
- За видом теплоносія:
 - Рідина-рідина
 - Газ-рідина
 - Пара-рідина
 - Газ-газ
- За способом підведення теплоносія:
 - Одноходові
 - Двоходові
 - Багатоходові

Застосування теплообмінних апаратів

Теплообмінні апарати використовуються в широкому спектрі галузей. У енергетиці вони використовуються для охолодження генераторів, конденсації пари та попереднього нагрівання повітря. У хімічній промисловості вони використовуються для охолодження реакторів, випаровування та конденсації хімічних речовин. У харчовій промисловості вони використовуються для пастеризації, стерилізації та охолодження продуктів харчування. В системах опалення та кондиціонування повітря вони використовуються для нагрівання та охолодження повітря. Теплообмінні апарати також використовуються в суднобудуванні, металургії, фармацевтичній промисловості та інших галузях.

Енергетика: для охолодження генераторів, конденсації пари та попереднього нагрівання повітря.
Хімічна промисловість: для охолодження реакторів, випаровування та конденсації хімічних речовин.
Харчова промисловість: для пастеризації, стерилізації та охолодження продуктів харчування.
Опалення та кондиціонування повітря: для нагрівання та охолодження повітря.
Інші галузі: в суднобудуванні, металургії, фармацевтичній промисловості та інших

- 1 Золошлако видалення
- 2 Вступ
- 3 Джерела золошлакових відходів
- 4 Методи видалення золошлакових відходів
- 5 Екологічні аспекти
- 6 Економічні аспекти

Золошлако видалення

Колтунов Дмитро Олексійович

Група EM-423a

Вступ.

- **Визначення золошлакових відходів:** Золошлакові відходи – це залишки від згорання вугілля на теплових електростанціях, що включають золу та шлак.
- **Важливість управління золошлаковими відходами на ТЕС:** Ефективне управління золошлаковими відходами важливе для зменшення впливу на довкілля, підвищення економічної ефективності та забезпечення сталого розвитку.
- **Екологічні та економічні аспекти:** Правильне управління відходами допомагає зменшити забруднення повітря і води, а також може перетворити відходи на корисні ресурси.

Джерела золошлакових відходів.

- Вугілля спалюється у котлах ТЕС для виробництва електроенергії, при цьому утворюються зола та шлак.

- **Види золошлакових відходів:**

- **Зола:** Дрібні частинки, що піднімаються разом з димовими газами.

- **Шлак:** Важкі залишки, що залишаються на дні котла.

- **Кількість відходів, що утворюються:** На одну ТЕС може припадати від кількох сотень тисяч до кількох мільйонів тонн золошлакових відходів щорічно.



Екологічні аспекти

- **Вплив золошлакових відходів на навколишнє середовище:**

- Забруднення повітря через пилоутворення
- Забруднення води через стоки

- **Методи зменшення негативного впливу:**

- Використання фільтрів для зменшення викидів пилу
- Очистка стоків перед їх скиданням у водойми

- **Переробка та утилізація золошлакових відходів:** Використання золошлаків у будівництві, дорожньому будівництві, виробництві цементу тощо.

Студентський науковий гурток

*«Екологічні проблеми сучасної енергетики»



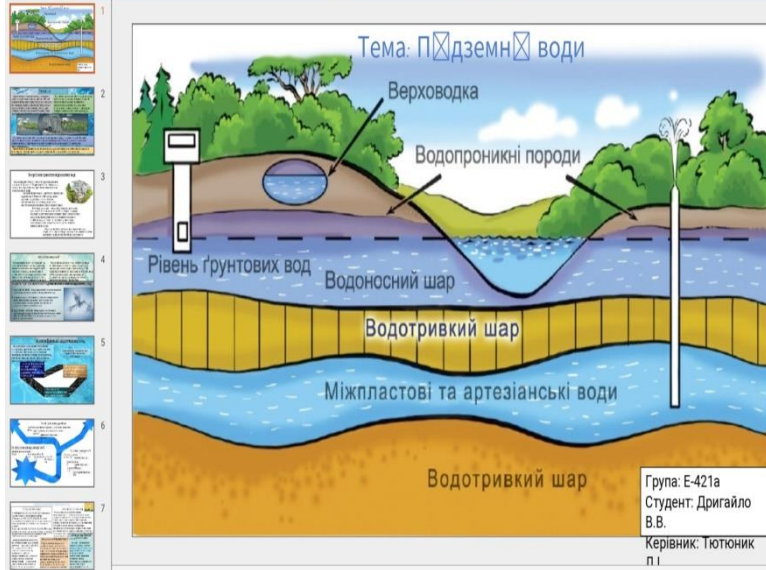
- Керівник гуртка –
- Тютюник
Лариса Іванівна
- доцент, кандидат
технічних наук
- доцент кафедри
парогенераторобудува-
ння

* «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.

≡ Дригайло В.В. Е-421а Підземні води.pptx



Загальна

Підземні води знаходяться під поверхнею землі та заповнюють пори, тріщини й інші порожнечі гірських порід у рідкому, твердому або газоподібному стані. Вони утворюються завдяки інфільтрації атмосферних опадів, поверхневих вод, конденсації водяної пари, магма

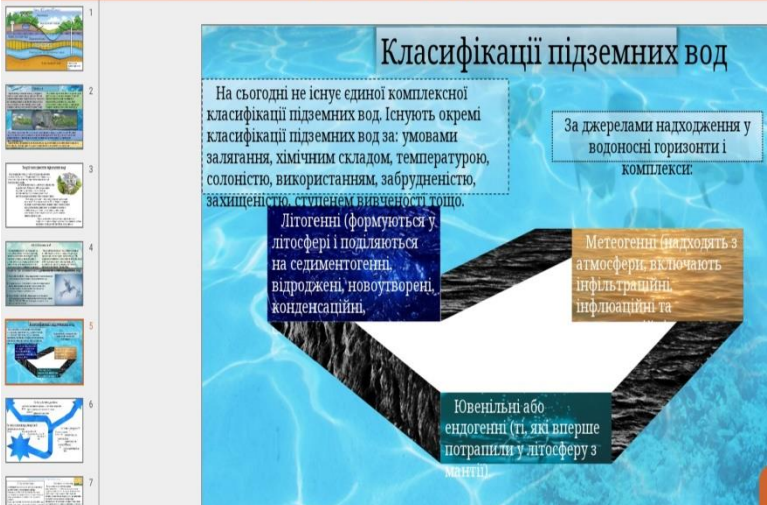
Водоносні горизонти, або пласти, це шари гірських порід, насичені водою. Перший горизонт від поверхні називається горизонтом ґрунтових вод. Над ним розташовані капілярні води, а простір до поверхні називається зоною аерації, де



Водоносні горизонти, або пласти, це шари гірських порід, насичені водою. Перший горизонт від поверхні називається горизонтом ґрунтових вод. Над ним розташовані капілярні води, а простір до поверхні називається зоною аерації, де проходить просочування води.

Підземні води розрізняють за типами порід, гідравлічними властивостями (напірні та безнапірні), температурою (від дуже холодних до перегрітих) і походженням (водовміщуючих).

≡ Дригайло В.В. Е-421а Підземні води.pptx



≡ Дригайло В.В. Е-421а Підземні води.pptx

Вік підземних вод

Вік підземних вод — це середній час перебування вод у земних надрах від моменту проникнення у водоносний горизонт до виходу на поверхню. У різних зонах водообміну цей показник змінюється, а в зонах розвантаження часто знаходяться відносно давні води.

Строк життя ізотопів — від кількох років до мільйонів років, тому їх використовують як індикатори віку молодих підземних вод. Вік таких вод визначають за кількістю ізотопів, якщо за 4-5 періодів їхнього напіврозпаду до водоносного горизонту надходили «свіжі» інфільтраційні води. Найчастіше

Існують три основних методи визначення віку підземних вод:

- **Гідродинамічний** - метод гідродинамічний метод базується на розрахунку сучасних швидкостей руху підземних вод.
- ❖ **Інертних газів** - метод інертних газів застосовується для визначення віку відносно древніх вод, які розчинені у підземних водах, час знаходження яких під землею нараховує, як правило, мільйони років.
- ☐ **Радіогенних ізотопів** - метод радіогенних ізотопів (з коротким періодом життя) використовує короткоживучі ізотопи (3H, 14C, 32Si, 36Cl, 10Be), які безперервно утворюються у верхніх шарах атмосфери.



“Способи очищення води”

Баклагін Едуард Едуардович

2024 р.

Мета проекту: знайти способи очищення води у домашніх умовах.

План проекту

- 1 Вступ
- 2 Кип'ятіння, відстоювання і заморожування
- 3 Очищення акт. вугіллям, сріблом і кремнієм
- 4 Народні засоби для очищення води
- 5 Висновок

Вступ

Від якості питної води без перебільшення залежить якість нашого життя. Здоров'я, самопочуття і зовнішній вигляд - все це може істотно покращитися при споживанні очищеної від шкідливих домішок води. Фільтрація останньої - життєва необхідність, особливо в умовах великих міст, де вода, що надходить через трубопроводи, має безліч домішок, шкідливих для організму.



Спосіб 1. Очищення води кип'ятінням

Під впливом високої температури відбувається стерилізація води, в якій знищується багато видів небезпечних бактерій, вірусів і збудників паразитарних захворювань. Крім того, кип'ячена вода стає м'якшою, в ній зменшується кількість вільного хлору і небезпечних для здоров'я елементів і сполук.



Висновок

Для очищення невеликих об'ємів води підходять “домашні” бюджетні методи, але для повсякденного життя краще використовувати фільтр, насадки на кран чи доставку бутильної води в дім.

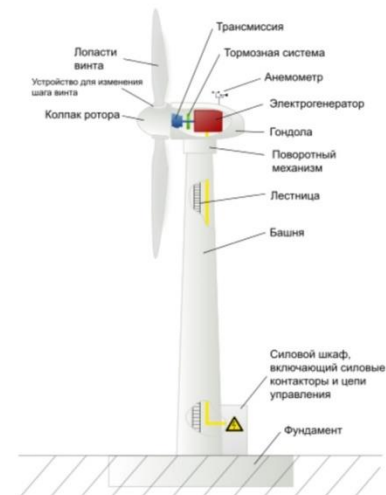


Презентація на тему:

Вітряна енергетична система

Виконав студент Е421а
Устименко К.А.

Фундамент
Силовий шафа, що включає силові контактори та ланцюги управління
Вежа
Сходи
Поворотний механізм
Гондола
Електричний генератор
Система стеження за напрямом та швидкістю вітру (анемометр)
Гальмівна система
Трансмісія
Лопаті (як правило, три, оскільки ротори з двома лопатями піддаються великим навантаженням у момент, коли пара лопат вертикальна, а більше трьох лопат створюють надлишковий опір повітря)
Система зміни кута атаки лопаті
Обтічник
Система пожежогасіння
Телекомунікаційна система передачі даних про роботу вітрогенератора
Система блискавкозахисту
Привід питча



У 2019 році загальна встановлена потужність всіх вітрогенераторів склала 651 гігават і, таким чином, перевершила сумарну встановлену потужність атомної енергетики (проте на практиці реальна в середньому за рік потужність вітрогенераторів, внаслідок їх невисокого КИУМ, в кілька разів нижче встановленої потужності, в той час АЕС майже завжди працює у режимі встановленої потужності). У 2019 році кількість електричної енергії, виробленої всіма вітрогенераторами світу, склала 1430 терават-годин (5,3 % усієї виробленої людством електричної енергії). Деякі країни особливо інтенсивно розвивають вітроенергетику. Згідно з даними WindEurope, у 2019 році в Данії за допомогою вітрогенераторів було вироблено 48 % усієї електрики, в Ірландії — 33 %, у Португалії — 27 %, у Німеччині — 26 %, у Великій Британії — 22 %, в Іспанії — 21 %, Європейському Союзу загалом — 15 %. У 2014 році 85 країн світу використали вітроенергетику на комерційній основі. За підсумками 2015 року у вітроенергетиці зайнято понад 1 000 000 осіб у всьому світі (у тому числі 500 000 у Китаї та 138 000 у Німеччині).

Великі вітряні електростанції включаються в загальну мережу, дрібніші використовуються для постачання електроенергії віддалених районів. На відміну від палива, енергія вітру практично невичерпна, повсюдно доступна і екологічніша. Однак спорудження вітряних електростанцій пов'язане з деякими труднощами технічного та економічного характеру, що уповільнюють поширення вітроенергетики. Зокрема, мінливість вітрових потоків не створює проблем при невеликій частці вітроенергетики у загальному виробництві електроенергії, проте при зростанні цієї частки зростають також і проблеми надійності виробництва електроенергії. Для вирішення таких проблем використовується інтелектуальне керування розподілом електроенергії.

Вітроенергетика



галузь енергетики, що спеціалізується на перетворенні кінетичної енергії повітряних мас в атмосфері в електричну, механічну, теплову або будь-яку іншу форму енергії, зручну для використання в народному господарстві. Таке перетворення може здійснюватися такими агрегатами, як вітрогенератор (для отримання електричної енергії), вітряк (для перетворення на механічну енергію), вітрило (для використання в транспорті) та іншими.



Енергію вітру відносять до відновлюваних видів енергії, оскільки є наслідком активності Сонця. Вітроенергетика є галуззю, що бурхливо розвивається. 2020 став найкращим роком в історії для світової вітроенергетики, коли було встановлено 93 ГВт нових потужностей, що на 53% більше у порівнянні з аналогічним періодом минулого року. У 2020 році рекордне зростання було зумовлене сплеском установок у Китаї та США — двох найбільших світових ринках вітроенергетики — які разом встановили майже 75% нових установок у 2020 році, що становить понад половину усієї світової вітроенергетики. У 2020 році загальна встановлена потужність всіх вітрогенераторів склала 743 ГВт, що еквівалентно річним викидам вуглецю у всій Південній Америці або понад 1,1 мільярда тонн CO2 на рік.

ВОДОПІДГОТОВКА ДЛЯ ТЕЦ

ГРИБКОВ В.А. E421A

ОСНОВНІ МЕТОДИ ВОДОПІДГОТОВ КИ НА ТЕЦ:

- 1 Механічна- Зазвичай, встановлюють на початку всієї системи водопідготовки на ТЕС, тобто. попереднє очищення води на ТЕС. Ці фільтри добре очищують від піску, іржі та іншого.
- 2 Знезалізнення води- Фільтри, які очищують воду від розчиненого та окисленого заліза. Установки для водопідготовки для ТЕЦ найчастіше застосовують для водогрійних казанів. Вода потрапляє через клапан автоматичну установку, проходить через шари завантаження і фільтрується.

- 3 Сорбційні фільтри- для очищення води ТЕЦ позбавляють воду від кольору та смаку, також прибирають різні запахи та завислі речовини. Вода надходить у них через клапан, проходить через шар інертного завантаження та очищається
- 4 Пом'якшення води за допомогою спеціальних фільтрів- Вода надходить у систему, проходить через іонообмінну смолу. У процесі відбувається перетворення солей жорсткості на іони натрію. Після цього очищена вода виводиться з фільтра.
- 5 Аераційні фільтри- окислюють залізо, що розчинилося у воді. Вода, надходячи у фільтр, насичується повітрям. Після чого відбувається окислення, вона надходить у фільтр знезалізнення, очищається від пластівцевого осаду. До речі, ці фільтри також очищують від токсичних речовин із неприємним запахом.
- 6 Знезараження води- проводять з метою позбавлення від бактерій та вірусів. Виконують за допомогою хлорування чи ультрафиолетом. Хлорування передбачає додавання реагентів (хлор або озон). На виході виходить вода із хлором, що не дуже приємно. Найбільш безпечно все ж таки проводити очищення ультрафиолетом або ультрафіолетом.

ПРОБЛЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ТЕЦ

Утворення твердих осадів, що випадають у процесі нагрівання води - це головна проблема ТЕЦ

Накип значно знижує теплопровідність. У невеликих кількостях вона вже потребує більшої витрати палива. Регулярно проводити очищення неможливо, це робить лише раз на місяць, що не завждиється правдивими. Корозія утворюється через накип. За рахунок неї утворюються солі, сульфати та хлориди. Бактерії погіршують якість води, також можуть утворювати корозію.

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ВОДООЧИЩЕННЯ НА ТЕЦ

- Для вирішення цих проблем вдаються до водопідготовки котельень та ТЕЦ. Встановлюють велику кількість фільтрів для очищення води на ТЕЦ. Головна мета - встановити необхідну кількість фільтрів, щоб вода на виході була пом'якшеною та без солей.

Водопідготовка води
на ТЕЦ;
як вибрати систему

- Те, яким способом обробляється вода, значно впливає процес роботи теплостанови. Це визначає показники економічності експлуатації та, також, зазначені функції установки. У момент будівництва або планового ремонту на ТЕЦ слід приділити особливу увагу системам водопідготовки на ТЕЦ
- При виборі системи очищення води для ТЕЦ слід виконувати такі етапи.
- Провести хімічний аналіз води.
- Визначити вимоги до води після очищення.
- Отримати дані про продуктивність та режим роботи.
- І лише після цього можна розпочинати проектування водопідготовки для ТЕЦ.

Шкільний гурток

*«Екологічні проблеми сучасної енергетики»



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

*«Екологічні проблеми сучасної енергетики»

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»

ЗАХІД: «Участь у I та II етапах Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України».

12 грудня 2023 року відбувся I етап Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України».

20 січня 2024 року відбувся II етап Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України».

Чуйко Максим Олександрович, учень 10-Б класу Комунального закладу «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей» Малоданилівської селищної ради Харківської області

ТЕМА РОБОТИ: «Дослідження методів зниження концентрації шкідливих викидів енергетичних котлів у довкілля».

Науковий керівник:

Тютюник Лариса Іванівна - доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри парогенераторобудування НТУ «ХП»

Корнус Ірина Вікторівна - вчитель хімії

Жуковіна Тетяна Вячеславівна - вчитель біології



ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗНИЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОТЛІВ У ДОВКІЛЛЯ

Чуйко Максим Олександрович, учень 10-Б класу. Комунальний заклад «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей» Малоданилівської селищної ради Харківської області

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

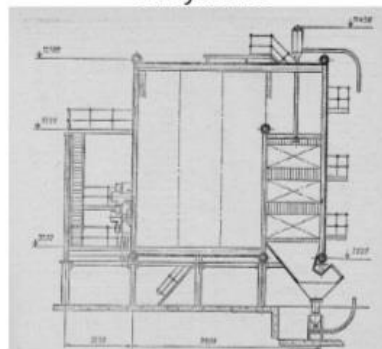
Корнус Ірина Вікторівна, вчитель хімії, Жуковіна Тетяна Вячеславівна, вчитель біології, КЗ «Опорний заклад освіти Малоданилівський ліцей»

Мета дослідження – визначити можливість зниження концентрації викидів оксидів нітрогену у довкілля при роботі енергетичних котлів.

ЗАВДАННЯ:

- зібрати інформацію про вміст шкідливих домішок у продуктах згоряння в котельних установках;
- вивчити особливості можливих методів зниження концентрації оксидів нітрогену у топках котлів;
- здійснити розрахунок концентрації оксидів нітрогену, що утворюються при застосуванні різних видів палива;
- здійснити оцінку ефективності застосування технологічних і режимних заходів щодо зниження викидів оксидів нітрогену у довкілля;
- порівняти концентрації оксидів нітрогену при номінальному навантаженні котла і часткових навантаженнях з метою визначення можливих заходів щодо захисту довкілля від шкідливих викидів;
- оцінити вплив ступеня рециркуляції продуктів згоряння палива і відсутності ступінчастого спалювання палива.

Рисунок 1



ВОДОГРІЙНИЙ КОТЕЛ
КВ-ГМ-100

Рисунок 2

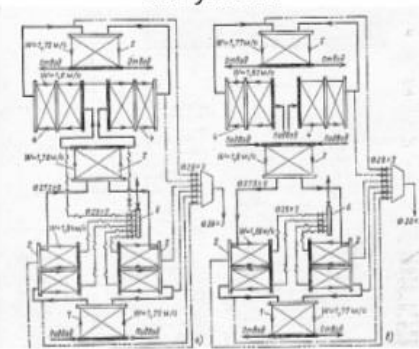
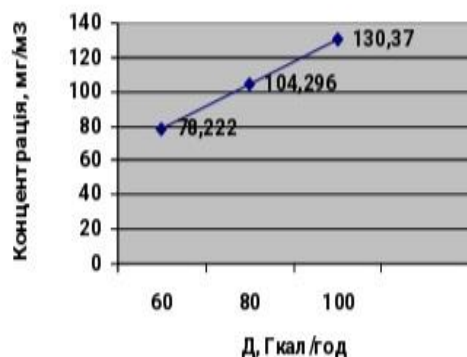


СХЕМА РУХУ ВОДИ В КОТЛІ
КВ-ГМ-100

збір, систематизація даних; методи математичної статистики обробки результатів

При збільшенні часткового навантаження котельного агрегату (D) з 60 до 100, концентрація у викидах нітроген (IV) підвищується на 52,15 мг/м^3

ГРАФІЧНА ЗАЛЕЖНІСТЬ $C_{\text{NO}_2} = f(D)$



Висновки

- ✓ зібрано інформацію про вміст шкідливих домішок у продуктах згоряння в котлах;
- ✓ вивчено особливості можливих методів зниження концентрації оксидів азоту у топках котлів;
- ✓ обчислені концентрації C_{NO_2} при номінальному навантаженні котла $D_{\text{ном}}$, відсутності рециркуляції продуктів згоряння в топку ($\gamma = 0$) і відсутності ступінчастого спалювання палива ($\bar{B}_1 = 1,0; \beta v = 0$);
- ✓ доведено, що при збільшенні часткового навантаження котельного агрегату (D) з 60 до 100, концентрація у викидах нітроген (IV) оксиду підвищується на 52,15 мг/м^3 ;
- ✓ при збільшенні коефіцієнту рециркуляції продуктів згоряння в зону горіння на 0,1 концентрація нітроген (IV) оксиду зменшується на 18,3 мг/м^3 , а на 0,15 – 27,5 мг/м^3 .

При збільшенні коефіцієнту рециркуляції продуктів згоряння в зону горіння на 0,1 концентрація нітроген (IV) оксиду зменшується на 18,3 мг/м^3 , а на 0,15 – 27,5 мг/м^3 .

