

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»

Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Практична робота № 2
з курсу: «Основи Веб-програмування»

Виконав:

студент 2-го курсу,
групи ТВ-31

Сміщук Максим Денисович

Посилання на GitHub репозиторій:

<https://github.com/VallDrous/WebBasics>

Перевірив:

Недашківський О.Л.

Київ 2024/2025

Практична робота №2

Завдання:

Веб калькулятор для розрахунку валових викидів шкідливих речовин у вигляді суспендованих твердих частинок при спалювання вугілля, мазуту та природного газу.

1. Короткий теоретичний матеріал

Основний алгоритм:

Ключова задача даної практичної роботи розрахувати валовий викид шкідливих речовин у вигляді суспендованих твердих частинок при спалювання вугілля, мазуту та природного газу. Всі дані які треба для обчислення надані в самій задачі

Основним алгоритмом задачі є знаходження валового викиду твердих частинок при спалюванні вугілля, мазуту та природного газу. Всі дані, які потрібні для знаходження дані в самому завданні окрім емісії. Тому спочатку треба знайти емісію та після чого валовий викид твердих частинок. Також сказано, що тверді частинки природного газу відсутні тобто це означає, що валовий викид твердих частинок та емісія для природного газу дорівнюють 0.

Порядок розрахунку:

1. Розраховуємо Показник емісії твердих частинок при спалюванні.

$$k_{\text{тв}} = \frac{10^6}{Q_i^r} a_{\text{вин}} \frac{A^r}{100 - \Gamma_{\text{вин}}} (1 - \eta_{\text{зу}}) + k_{\text{твS}}.$$

де: $k_{\text{тв}}$ – показник емісії твердих частинок, г/ГДж;

Q_i^r – нижча робоча теплота згоряння палива, МДж/кг;

A^r – масовий вміст золи в паливі на робочу масу, %;

$a_{\text{вин}}$ – частка золи, яка виходить з котла у вигляді леткої золи;

Q_c – теплота згоряння вуглецю до CO_2 , яка дорівнює 32,68 МДж/кг;

q_4 – втрати тепла, пов'язані з механічним недопалом палива, %;

$\eta_{\text{зу}}$ – ефективність очищення димових газів від твердих частинок;

$\Gamma_{\text{вин}}$ – масовий вміст горючих речовин у викидах твердих частинок, %;

$k_{\text{твS}}$ – показник емісії твердих продуктів взаємодії сорбенту та оксидів сірки і твердих частинок сорбенту, г/ГДж. [7].

2. Розрахуємо валовий викид твердих частинок при спалюванні.

$$E_{\text{тв}} = 10^{-6} k_{\text{тв}} Q_i^r B$$

де: E_{ji} – валовий викид j -ї забруднювальної речовини під час спалювання i -го палива за проміжок часу P , т;

k_{ji} – показник емісії j -ї забруднювальної речовини для i -го палива, г/ГДж;

B_i – витрата i -го палива за проміжок часу P , т;

$(Q^r_i)_i$ – нижча робоча теплота згоряння i -го палива, МДж/кг.

Постановка задачі:

1. Введення вхідних даних користувачем.
2. Покрокове обчислення всіх даних.
3. Проведення можливих перевірок для того, щоб впевнитися у правильності розрахунків.
4. Отримання результатів.

2.Опис програмної реалізації з необхідними поясненнями та скріншотами програмного коду

Спочатку були створені елементи та стилі для них.

Далі був написаний основний код для обчислення та виведення результатів за заданими параметрами.

Спочатку користувач вводить або не вводить дані після чого при натисканні на кнопку виконується функція.

```
//Запуск функції для обчислення потрібних значень
calcB.addEventListener("click", press);

// Функція обчислення потрібних значень та вивід при натисканні на кнопку
function press() {
    clearLabel();
    let task = new Pr2Calculation();
    let cole = Number(document.getElementById("DGcole").value);
    let hightMaz = Number(document.getElementById("HightMaz").value);
    if(cole > 0 && hightMaz > 0){
        const partEmCoal = task.CalcTotalEmisSolidPart(20.47, 0.8, workMassCompCoal[5], 1.5).toFixed(2);
        const emisFromCoal = task.CalcGrossEmission(task.CalcTotalEmisSolidPart(20.47, 0.8, workMassCompCoal[5], 1.5), 20.47, cole).toFixed(2);
        const partEmOil = task.CalcTotalEmisSolidPart(39.48, 1, combMassCompFuelOil[6], 0).toFixed(2);
        const emisFromOil = task.CalcGrossEmission(task.CalcTotalEmisSolidPart(39.48, 1, combMassCompFuelOil[6], 0), 39.48, hightMaz).toFixed(2);
        showAnswers(partEmCoal, emisFromCoal, partEmOil, emisFromOil);
    }
}
```

В даній функції спочатку очищаються лейбли, після чого створюється об'єкт класа Pr2Calculation.

```
class Pr2Calculation{
    //Обчислення емісії твердих частинок при спалюванні
    CalcTotalEmisSolidPart(qri, avin, ar, gvin){
        return (10**6/qri)*avin*(ar/(100-gvin))*(1 - nzu);
    }

    //Обчислення валового викиду при спалюванні
    CalcGrossEmission(ktv, qri, b){
        return 10**6*ktv*qri*b;
    }
}
```

В даному класі описані два методи, які потрібні для обчислення потрібних даних.

Після того як об'єкт був створений беруться потрібні числа з лейблів, які мають значення для подальшого обчислення. Далі якщо важливі значення більше нуля виконуються обчислення та обчислені значення передаються в функцію для виведення відповідей користувачу.

```
//1.5 та 1.6 дорівнюють 0 так як сказано, що тверді частинки природного газу відсутні тобто це означає, що валовий викид твердих частинок та емісія для природного газу дорівнюють 0.
function showAnswers(partEmCoal, emisFromCoal, partEmOil, emisFromOil){
    answer11.innerHTML = "1.1 Показник емісії твердих частинок при спалюванні вугілля становить: " + partEmCoal + " г/гдж";
    answer12.innerHTML = "1.2. Валовий викид при спалюванні вугілля становить: " + emisFromCoal + " т";
    answer13.innerHTML = "1.3. Показник емісії твердих частинок при спалюванні мазуту становить: " + partEmOil + " г/гдж";
    answer14.innerHTML = "1.4. Валовий викид при спалюванні мазуту становить: " + emisFromOil + " т";
    answer15.innerHTML = "1.5. Показник емісії твердих частинок при спалюванні природного газу становить: 0 г/гдж";
    answer16.innerHTML = "1.6. Валовий викид при спалюванні природного газу становить: 0 т";
}
```

3. Результати перевірки на контрольному прикладі

Результати програми:

донецьке газове вугілля марки ГР, т

1096363

Високосірчистий мазут марки 40, т

70945

Природний газ із газопроводу Уренгой-Ужгород, м³

84762

Отримати відповідь

Для заданого енергоблоку і відповідним умовам роботи:

- 1.1 Показник емісії твердих частинок при спалюванні вугілля становитиме: 149.98 г/ГДж
- 1.2. Валовий викид при спалюванні вугілля становитиме: 3365.89 т
- 1.3. Показник емісії твердих частинок при спалюванні мазуту становитиме: 0.57 г/ГДж
- 1.4. Валовий викид при спалюванні мазуту становитиме: 1.60 т
- 1.5. Показник емісії твердих частинок при спалюванні природного газу становитиме: 0 г/ГДж
- 1.6. Валовий викид при спалюванні природного газу становитиме: 0 т

Результати, які дані в контрольному прикладі:

2.2.2. Результат контрольно прикладу

1. Для заданого енергоблоку і відповідним умовам роботи:

- 1.1. Показник емісії твердих частинок при спалюванні вугілля становитиме: 150 г/ГДж;
- 1.2. Валовий викид при спалюванні вугілля становитиме: 3366 т.;
- 1.3. Показник емісії твердих частинок при спалюванні мазуту становитиме: 0,57 г/ГДж;
- 1.4. Валовий викид при спалюванні мазуту становитиме: 1,60 т.;
- 1.5. Показник емісії твердих частинок при спалюванні природного газу становитиме: ??? г/ГДж;
- 1.6. Валовий викид при спалюванні природного газу становитиме: ??? т.

4. Результати отримані у відповідності до варіанту заданих значень

Варіант:

Варіант (остання цифра в студентському квитку)	Обсяг палива, що використовувалось за звітний період		
	Донецьке газове вугілля марки ГР, т	Високосірчистий мазут марки 40, т	Природний газ із газопроводу Уренгой- Ужгород, м ³
6	526603,46	140032,85	158540,08

Результати:

донецьке газове вугілля марки ГР, т

526603.46

Високосірчистий мазут марки 40, т

140032.85

Природний газ із газопроводу Уренгой-Ужгород, м³

158540.08

Отримати відповідь

Для заданого енергоблоку і відповідним умовам роботи:

1.1 Показник емісії твердих частинок при спалюванні вугілля становитиме: 149.98 г/ГДж

1.2. Валовий викид при спалюванні вугілля становитиме: 1616.70 т

1.3. Показник емісії твердих частинок при спалюванні мазуту становитиме: 0.57 г/ГДж

1.4. Валовий викид при спалюванні мазуту становитиме: 3.15 т

1.5. Показник емісії твердих частинок при спалюванні природного газу становитиме: 0 г/ГДж

1.6. Валовий викид при спалюванні природного газу становитиме: 0 т

Висновок:

Взнав як знаходити валовий викид твердих частинок при спалюванні та Показник емісії твердих частинок для вугілля та мазуту. Створив веб-додаток, який дає змогу легко та швидко обчислити значення для валових викидів шкідливих речовин у вигляді суспендованих твердих частинок при спалювання вугілля, мазуту.