

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

Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Практична робота №1
з курсу: «*Основи Веб-програмування*»

Виконав:
студентка 2-го курсу,
групи ТВ-31
Ященко Анастасія Антонівна
Посилання на GitHub репозиторій:
https://github.com/Yashchen/PW1TB-31_Yashchenko_Anastasiia_Antonivna

Перевірив:
Недашківський О.Л.

Київ 2024/2025

Завдання 1

1. Теоретичний матеріал

Мета роботи:

Розробити веб-калькулятор для визначення:

- Складу сухої (X^c) та горючої (X^r) маси палива.
- Нижчої теплоти згоряння (Q^i) для робочої, сухої та горючої маси.

Основні формули:

1. Коефіцієнти переходу:

- До сухої маси:

$$K_c = \frac{100}{100 - W^P}$$

- До горючої маси:

$$K_r = \frac{100}{100 - W^P - A^P}$$

2. Склад маси:

- Суха маса: $X^c = X^P \cdot K_c$.
- Горюча маса: $X^r = X^P \cdot K_r$.

3. Нижча теплота згоряння (за формулою Менделєєва, МДж/кг):

$$Q^P = 0.339C^P + 1.025H^P + 0.1085S^P - 0.1085O^P - 0.025W^P$$

Для сухої та горючої маси використовуються відповідні значення компонентів.

2. Код

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="uk">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <title>Калькулятор палива  Головна</title>
6   <link rel="stylesheet" href="style.css">
7 </head>
8 <body>
9   <h2>Практична робота №1  Веб-калькулятор</h2>
10  <p>Студентка  ТБ-31: Яценко Анастасія Антонівна</p>
11
12  <iframe src="index2.html" width="100%" height="700" style="border:1px solid #ccc;"></iframe>
13 </body>
14 </html>
15
```

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="uk">
3  <head>
4  |   <meta charset="UTF-8">
5  |   <title>Калькулятор палива</title>
6  |   <link rel="stylesheet" href="style.css">
7  </head>
8  <body>
9  |   <form id="fuelForm">
10 |     <table>
11 |       <tr><th>Компонент</th><th>Значення, %</th></tr>
12 |       <tr><td>Водень (H<sub>P</sub></td><td><input type="number" name="H" required></td></tr>
13 |       <tr><td>Вуглець (C<sub>P</sub></td><td><input type="number" name="C" required></td></tr>
14 |       <tr><td>Сірка (S<sub>P</sub></td><td><input type="number" name="S" required></td></tr>
15 |       <tr><td>Азот (N<sub>P</sub></td><td><input type="number" name="N" required></td></tr>
16 |       <tr><td>Кисень (O<sub>P</sub></td><td><input type="number" name="O" required></td></tr>
17 |       <tr><td>Вологість (W<sub>P</sub></td><td><input type="number" name="W" required></td></tr>
18 |       <tr><td>Зола (A<sub>P</sub></td><td><input type="number" name="A" required></td></tr>
19 |     </table>
20 |     <button type="button" onclick="calculate()">Розрахувати</button>
21 |   </form>
22
23 |   <div id="results"></div>
24
25 |   <script src="script.js"></script>
26 </body>
27 </html>

```

```

1  body {
2  |   font-family: Arial, sans-serif;
3  |   padding: 20px;
4  |   background: #f9f9f9;
5  | }
6
7  table {
8  |   width: 100%;
9  |   border-collapse: collapse;
10 |   background: #fff;
11 | }
12
13 th, td {
14 |   border: 1px solid #ccc;
15 |   padding: 8px;
16 | }
17
18 input {
19 |   width: 100%;
20 |   padding: 6px;
21 | }
22
23 button {
24 |   padding: 10px 20px;
25 |   font-size: 16px;
26 |   background: #4caf50;
27 |   color: white;
28 |   border: none;
29 |   cursor: pointer;
30 | }
31
32 button:hover {
33 |   background: #45a049;
34 | }

```

```

36  #results {
37  |   margin-top: 20px;
38  |   padding: 15px;
39  |   background: #e8f5e9;
40  |   border: 1px solid #81c784;
41  | }
42

```

Код для візуального оформлення

```

1  function calculate() {
2      const H = parseFloat(document.querySelector('input[name="H"]').value);
3      const C = parseFloat(document.querySelector('input[name="C"]').value);
4      const S = parseFloat(document.querySelector('input[name="S"]').value);
5      const N = parseFloat(document.querySelector('input[name="N"]').value);
6      const O = parseFloat(document.querySelector('input[name="O"]').value);
7      const W = parseFloat(document.querySelector('input[name="W"]').value);
8      const A = parseFloat(document.querySelector('input[name="A"]').value);
9
10     const Kc = 100 / (100 - W);
11     const Kr = 100 / (100 - W - A);
12
13     const Hc = (H * Kc).toFixed(2);
14     const Cc = (C * Kc).toFixed(2);
15     const Sc = (S * Kc).toFixed(2);
16     const Nc = (N * Kc).toFixed(3);
17     const Oc = (O * Kc).toFixed(2);
18     const Ac = (A * Kc).toFixed(2);
19
20     const Hr = (H * Kr).toFixed(2);
21     const Cr = (C * Kr).toFixed(2);
22     const Sr = (S * Kr).toFixed(2);
23     const Nr = (N * Kr).toFixed(3);
24     const Or = (O * Kr).toFixed(2);
25
26     const Qr = (339 * C + 1030 * H - 108.8 * (O - S) - 25 * W).toFixed(2);
27     const Qd = (Qr * Kc).toFixed(2);
28     const Qg = (Qr * Kr).toFixed(2);
29
30     document.getElementById("results").innerHTML = `
31     <h3>Результати:</h3>
32     <p><b>К<sub>суха</sub></b> = ${Kc.toFixed(2)}, <b>К<sub>горюча</sub></b> = ${Kr.toFixed(2)}</p>
33     <p><b>Суша</b> маса:</b> Н = ${Hc}%, С = ${Cc}%, S = ${Sc}%, N = ${Nc}%, O = ${Oc}%, A = ${Ac}%</p>
34     <p><b>Горюча маса:</b> Н = ${Hr}%, С = ${Cr}%, S = ${Sr}%, N = ${Nr}%, O = ${Or}%</p>
35     <p><b>Нижча теплота згоряння:</b><br>
36     Робоча: ${Qr} МДж/кг<br>
37     Суха: ${Qd} МДж/кг<br>
38     Горюча: ${Qg} МДж/кг</p>
39     `;
40 }

```

Код для робочої частини

Практична робота №1 – Веб-калькулятор

Студентка ТВ-31: Ященко Анастасія Антонівна

Водень (H _p)	3,7
Вуглець (C _p)	50,6
Сірка (S _p)	4,00
Азот (N _p)	1,10
Кисень (O _p)	8,00
Вологість (W _p)	13,0
Зола (A _p)	19,6

Розрахувати

Результати:

$K_{суха} = 1.15$, $K_{горюча} = 1.48$

Суша маса: H = 4.25%, C = 58.16%, S = 4.60%, N = 1.264%, O = 9.20%, A = 22.53%

Горюча маса: H = 5.49%, C = 75.07%, S = 5.93%, N = 1.632%, O = 11.87%

Нижча теплота згоряння:

Робоча: 20204.20 МДж/кг

Суша: 23223.22 МДж/кг

Горюча: 29976.56 МДж/кг

Завдання 2

1. Теоретичний матеріал

Мета роботи:

Розробити веб-калькулятор для перерахунку:

- Елементарного складу мазуту з горючої маси на робочу масу.
- Нижчої теплоти згоряння (Q^i) з урахуванням вологості та зольності.

Основні формули:

1. Перерахунок складу на робочу масу:

Для кожного компонента (вуглець C , водень H , кисень O , сірка S):

$$X^P = X^r \cdot \frac{100 - W^P - A^c}{100}$$

Де:

- X^r – склад горючої маси (%).
- W^P – вологість робочої маси (%).
- A^c – зольність сухої маси (%).

2. Зольність робочої маси:

$$A^P = A^c \cdot \frac{100 - W^P}{100}$$

3. Теплота згоряння на робочу масу:

$$Q^P = Q^r \cdot \frac{100 - W^P - A^c}{100} - 0.025W^P$$

4. Вміст ванадію на робочу масу:

$$V^P = V^r \cdot \frac{100 - W^P}{100}$$

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="uk">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <title>Калькулятор мазуту (Завдання 2)</title>
6   <link rel="stylesheet" href="style.css">
7 </head>
8 <body>
9   <h2>Завдання 2: Перерахунок горючої маси мазуту на робочу</h2>
10  <form id="fuelFormMazut">
11    <table>
12      <tr><th>Параметр</th><th>Значення</th></tr>
13      <tr><td>Вуглець (C<sub>daf</sub>), %</td><td><input type="number" name="C" step="0.1" required></td></tr>
14      <tr><td>Водень (H<sub>daf</sub>), %</td><td><input type="number" name="H" step="0.1" required></td></tr>
15      <tr><td>Кисень (O<sub>daf</sub>), %</td><td><input type="number" name="O" step="0.1" required></td></tr>
16      <tr><td>Сірка (S<sub>daf</sub>), %</td><td><input type="number" name="S" step="0.1" required></td></tr>
17      <tr><td>Q<sub>daf</sub> (теплота згоряння), МДж/кг</td><td><input type="number" name="Q" step="0.1" required></td></tr>
18      <tr><td>Вологість (W<sub>r</sub>), %</td><td><input type="number" name="W" step="0.1" required></td></tr>
19      <tr><td>Зольність (A<sub>d</sub>), %</td><td><input type="number" name="Ad" step="0.01" required></td></tr>
20      <tr><td>Ванадій (V<sub>daf</sub>), мг/кг</td><td><input type="number" name="V" step="0.1" required></td></tr>
21    </table>
22    <button type="button" onclick="calculateMazut()">Розрахувати</button>
23  </form>
24
25  <div id="results"></div>
26
27  <script src="script2.js"></script>
28 </body>
29 </html>

```

```

1 body {
2   font-family: Arial, sans-serif;
3   padding: 20px;
4   background: #f9f9f9;
5 }
6
7 h2 {
8   margin-top: 0;
9 }
10
11 table {
12   width: 100%;
13   border-collapse: collapse;
14   background: #fff;
15 }
16
17 th, td {
18   border: 1px solid #ccc;
19   padding: 8px;
20 }
21
22 input {
23   width: 100%;
24   padding: 6px;
25   font-size: 14px;
26   box-sizing: border-box;
27 }
28
29 button {
30   padding: 10px 20px;
31   font-size: 16px;
32   background: #4caf50;
33   color: white;
34   border: none;
35   cursor: pointer;
36 }

```

```

button:hover {
  background: #45a049;
}

#results {
  margin-top: 20px;
  padding: 15px;
  background: #e8f5e9;
  border: 1px solid #81c784;
}

```

Код для візуального оформлення

```

function calculateMazut() {
    const form = document.forms["fuelFormMazut"];
    const C = parseFloat(form.C.value);
    const H = parseFloat(form.H.value);
    const O = parseFloat(form.O.value);
    const S = parseFloat(form.S.value);
    const Qdaf = parseFloat(form.Q.value);
    const W = parseFloat(form.W.value);
    const Ad = parseFloat(form.Ad.value);
    const V = parseFloat(form.V.value);

    // Множник для перерахунку горючої маси на робочу
    const multiplier = (100 - W - Ad) / 100;
    const Cw = (C * multiplier).toFixed(2);
    const Hw = (H * multiplier).toFixed(2);
    const Ow = (O * multiplier).toFixed(2);
    const Sw = (S * multiplier).toFixed(2);
    const Aw = (Ad * (100 - W) / 100).toFixed(2);
    const Qr = (Qdaf * multiplier).toFixed(2);
    const Vw = (V * (100 - W) / 100).toFixed(2);

    document.getElementById("results").innerHTML = `
        <h3>Результати:</h3>
        <p><b>Склад робочої маси мазуту:</b></p>
        <ul>
            <li>Вуглець: ${Cw}%</li>
            <li>Водень: ${Hw}%</li>
            <li>Кисень: ${Ow}%</li>
            <li>Сірка: ${Sw}%</li>
            <li>Зола: ${Aw}%</li>
            <li>Ванадій: ${Vw} мг/кг</li>
        </ul>
        <p><b>Нижча теплота згоряння на робочу масу:</b> ${Qr} МДж/кг</p>
    `;
}

```

Код для робочої частини

Параметр	Значення
Вуглець (C_{daf}), %	3,7
Водень (H_{daf}), %	50,6
Кисень (O_{daf}), %	4,00
Сірка (S_{daf}), %	1,10
Q_{daf} (теплота згоряння), МДж/кг	8,00
Вологість (W_r), %	13,0
Зольність (A_d), %	19,6
Ванадій (V_{daf}), мг/кг	100

Розрахувати

Результати:

Склад робочої маси мазуту:

- Вуглець: 2.49%
- Водень: 34.10%
- Кисень: 2.70%
- Сірка: 0.74%
- Зола: 17.05%
- Ванадій: 87.00 мг/кг

Нижча теплота згоряння на робочу масу: 5.39 МДж/кг

Висновок

У результаті виконання практичної роботи №1 було розроблено веб-калькулятор для розрахунку складу сухої та горючої маси палива, а також для визначення нижчої теплоти згоряння палива для різних масових складових (робочої, сухої та горючої маси) за заданим компонентним складом. Робота включала розрахунок складу палива, перерахунок значень між різними типами маси (робочою, сухою та горючою), а також визначення теплоти згоряння за допомогою відповідних формул.

Програмний інструмент дозволяє виконувати необхідні розрахунки для визначення важливих характеристик палива, таких як склад сухої та горючої маси та нижча теплота згоряння, що є ключовими показниками при оцінці ефективності та екологічності використання різних видів палива. У контрольному прикладі було успішно продемонстровано розрахунок

компонентів палива, перерахунок мас, а також визначення нижчої теплоти згоряння для заданого складу палива.

Отримані результати підтверджують коректність розробленого калькулятора, який може бути корисним для проведення розрахунків в енергетичному секторі для різних типів палива, зокрема для мазуту, а також для виконання аналізу ефективності використання палива у енергетичних установках.