**ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА НИШ**

**МАСТЕР СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ**

**Студијски програм: УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ**

**Предмет: ИСПИТИВАЊЕ И КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ОТПАДА**

**Предметни наставник: Др АНИЦА МИЛОШЕВИЋ**

**Предметни асистент: Мр БРАТИМИР НЕШИЋ**

**ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА БР. 4**

**ОДРЕЂИВАЊЕ ТОПЛОТНЕ МОЋИ РАЗЛИЧИТИХ КОМПОНЕНАТА У УЗОРКУ ОТПАДА**

|  |  |
| --- | --- |
| **СТУДЕНТКИЊА / СТУДЕНТ** | **ИНДЕКС** |
|  |  |

**ОВЕРА:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**ДАТУМ:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Задатак:**

**ОДРЕЂИВАЊЕ ТОПЛОТНЕ МОЋИ РАЗЛИЧИТИХ КОМПОНЕНАТА У УЗОРКУ ОТПАДА**

Материјал и прибор/опрема: узорци различитих врста отпада, посуде од сахатног стакла, сушара, металне машице, техничка вага, ексикатор, метална кашика, лабораторијске рукавице отпорне на високе температуре.

У оквиру лабораторијске вежбе, потребно је одредити горњу и доњу топлотну моћ сваке појединачне компоненте отпада у испитиваном узорку. У општем случају, свака компонента отпада се састоји од горивог дела и негоривог дела или баласта. Влага, заједно са минералним материјама, чини тзв. спољни баласт. Влага умањује топлотну моћ јер се за њено испаравање троши део топлоте који је настао сагоревањем. Процентуални удео влаге у испитиваним узорцима компонената отпада се одређује применом неселективне термогравиметријске методе која подразумева да се садржај влаге одређује само на основу разлике између почетне масе и суве масе узорка. Стога је за неселективни метод анализе влаге важећа следећа дефиниција садржаја влаге: Одређени садржај влаге укључује све компоненте датог узорка које доводе до губитка масе узорка приликом сушења. Како материјал губи влагу, истовремено губи и масу. Да би се измерио садржај влаге, материјал се суши све до престанка губитка масе. Ова тачка се одређује учесталим мерењем. Разлика између почетне масе и масе након сушења огледа се у количини изгубљене влаге у материјалу кроз ефекат сушења.

Разликује се горња и доња топлотна моћ. Горња топлотна моћ (Hg) је количина топлоте која се ослободи потпуним сагоревањем јединице масе компоненте отпада као горива под следећим условима:

* вода из продуката сагоревања, која потиче од влаге из компоненте отпада и од сагорелог водоника (H2), преведена је у течно стање,
* продукти сагоревања доведени су на температуру коју је компонента отпада имала на почетку и
* сумпор (S) и угљеник (C) из компоненте отпада сe налазе у облику својих диоксида (SO2 и CO2) а до сагоревања азота (N2) није дошло.

Доња топлотна моћ горива (Hd) je количина топлоте која се ослободи потпуним сагоревањем јединице масе компоненте отпада под следећим условима:

* вода у продуктима сагоревања, остаје у парном стању,
* продукти сагоревања доведени су на температуру коју је компонента отпада имала на почетку и
* сумпор (S) и угљеник (C) из компоненте отпада сe налазе у облику својих диоксида (SO2 и CO2) а до сагоревања азота (N2) није дошло.

Веза између горње и доње топлотне моћи дата је формулом:

**Hg = Hd + 25 x (9H + W)**

где је:

Hg (kJ/kg) - горња топлотна моћ,

Hd (kJ/kg) - доња топлотна моћ,

25 (kJ/kg) - стоти део заокружене вредности латентне топлоте испаравања воде

(r = 2450 kJ/kg),

H (-) – удео водоника у узорку компоненте отпада

W (-) - удео влаге у узорку компоненте отпада.

Доња топлотна моћ се одређује из елементарног састава компоненте отпада по формули:

**Hd = 33,9×С + 117×(H –О/8) + 10,5×S - 2,5×W**

где је:

C (-) – удео угљеника у узорку компоненте отпада,

H (-) – удео водоника у узорку компоненте отпада,

О (-) – удео кисеоника у узорку компоненте отпада,

S (-) – удео сумпора у узорку компоненте отпада.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ВРСТА ОТПАДА** | **C [%]** | **H [%]** | **O [%]** | **S [%]** | **W [%]** | **Hd (kJ/kg)** | **Hg (kJ/kg)** |
| **Леска грањевина** | 52,8 | 5,6 | 42,6 | 0,04 | 26,33 | 17,57 |  |
| **Орах грањевина** | 53,5 | 6,6 | 45,4 | 0,1 | 16,85 | 18,81 |  |
| **Винова лоза орезина** | 49,48 | 6,86 | 34,34 | 0,22 | 19,7 | 19,31 |  |
| **Јела грањевина са иглицама** | 50 | 6,4 | 43,6 | 0,01 | 25 | 17,44 |  |
| **Остаци хране** | 48 | 6,4 | 37,6 | 0,4 | 70 | 16,55 |  |
| **Папир** | 43,5 | 6 | 44 | 0,2 | 10 | 15,10 |  |
| **Пластика** | 60 | 7,2 | 22,8 | 0,01 | 0,2 | 25,43 |  |
| **Текстил** | 55 | 6,6 | 31,2 | 0,15 | 21 | 21,29 |  |
| **Кожа** | 60 | 8 | 11,6 | 0,4 | 21 | 27,52 |  |
| **Дворишни отпад** | 47,8 | 6 | 38 | 0,3 | 60 | 16,20 |  |
| **Аутогуме** | 83,87 | 7,09 | 2,17 | 1,23 | 21 | 36,01 |  |