

LABORATOORNE TÖÖ. KATLA KÄIVITUSKATSE

Määrata kütuse kogus, et soojendada ahi ja ahju väikses ringluses olev vesi 95°C-ni. Antud on ahju parameetrid, ning vahendid muude mõõtude mõõtmiseks.

Andmed:

$$c_v = 4,2 \text{ kJ/kg/K}$$

$$c_m = 0,5 \text{ kJ/kg/K}$$

$$m_a = 325 \text{ kg}$$

$$V_{va} = 125 \text{ l}$$

$$T_0 = 24^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 95^\circ\text{C}$$

$$n = 85,5\%$$

$$*Q_{\text{küte}} = (18900 - 214*8 - 189*0,4)*m$$

* *18900 – puidu kütteväärtus;*

* *214*8 – puidu niiskuse energia arv 8 näitab niiskusprotsenti*

* *189*0,4 – puidu tuha energia arv 0,4 näitab tuha teket vastavalt puidule*

Vee koguse mõõtmine ja arvutamine:

Vee koguse arvutamiseks tuleb mõõta torustiku pikkus ning diameetri seda tegime 30cm joonlauaga ning tulemusteks saime.

$$l = 567 \text{ cm}$$

$$d = 5,4 \text{ cm}$$

Leian vee koguse torustikus:

$$V = l*(d/2)^2*\pi$$

Kus, V on leitav vee ruumala

l on torustiku pikkus

d on toru läbimõõt

Arvutus:

$$V = 567*(5,4/2)^2*\pi = 12985,6 \text{ cm}^3 = 13,0 \text{ l}$$

$$V_k = V_{va} + V = 125 + 13,0 = 138 \text{ l}$$

$$m_v \sim V_{va} = 138 \text{ kg}$$

Vajamineva energia arvutus:

$$Q = m_a * c_m * \Delta t + m_v * c_v * \Delta t$$

Kus, Q on vajaminev soojushulk

m_a – ahju mass

c_m – metalli erisoojus

Δt – temperatuuri vahe ($t_1 - t_0$)

m_v – vee mass

c_v – vee erisoojus

Energat on vaja:

$$Q = 325 * 0,5 * 71 + 138 * 4,2 * 71 = 52689,1 \text{ kJ}$$

Arvestame ahju kasutegurit:

$$Q_t = Q/n$$

Kus, Q_t on tegelik vajalik soojushulk

Q – arvutatud vajalik soojushulk

N – kasutegur

Arvutus:

$$Q_t = 52689,1 / 0,855 = 61624,7 \text{ kJ}$$

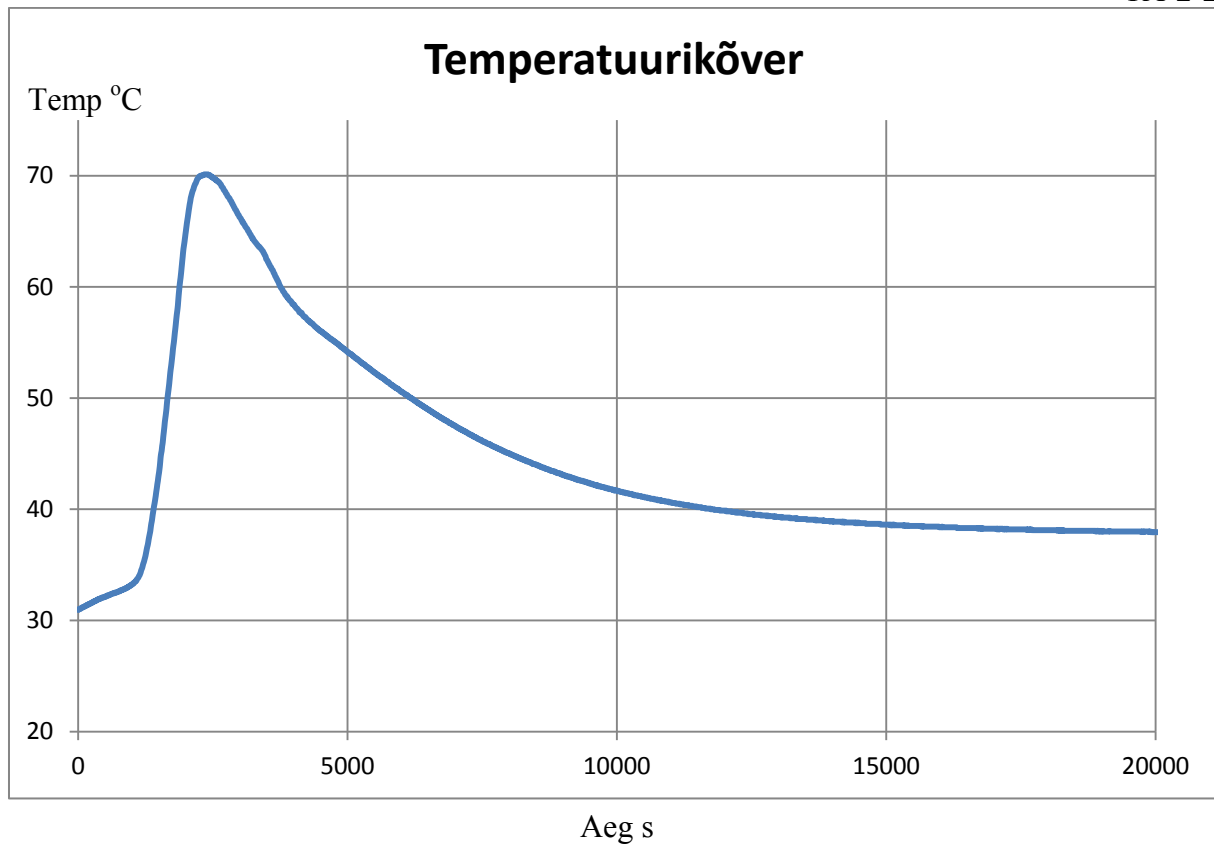
Puidu massi leidmine:

$$Q_{küte} = (18900 - 214 * 8 - 189 * 0,4) * m \Rightarrow$$

$$m_{puit} = Q_{küte} / (18900 - 214 * 8 - 189 * 0,4) \Rightarrow$$

$$\underline{m_{puit} = 61624,7 / 17112,4 = 3,601 \text{ kg}}$$

Vastus: teoreetiliselt peaks vastavates tingimustes kasutama 3,601 kg puitu et saavutada ahjus 95°C. Katse tegelik kulg on ära toodud **Joonisel 1** järgmisel lehel.



Joonis 1. Ahjukatse kulg 5,5 h jooksul

Tulemus: 3,6 kg puiduga ei saavutanud vajaliku temperatuuri. See kogus puitu viis temperatuuri ainult 70°C mis on 25°C vähem nõutust.

Tulemuse analüüs: Antul juhul eksimus võis sisse tulla kütuse suuremast niiskussisaldusest, kui ka mõõtmisvigadest torustiku mahu määramisest ning väiksel määral ka vee rõhu mitte arvestamisel. Samuti osa soojust kandus ära ahju korstnasse.