

Labor 10

Katelseadme käivituskatse

1. **Sissejuhatus:** Laboris 2 katelt: 25kw ja 50kw, Labor on ehitatud nii, et vajaduse korral saab nende asemele paigaldada ka 100 ja 200 kw katlad. Katses kasutatakse LUK 25, 25kw katelt, mille andmed on esitatud punktis 2. Töö eesmärgiks on leida kui palju soojust kindlast kogusest puudest saab minna küttesüsteemi.

2. Katla andmed:

LUK-25: Võimsus 25kw, Kolde ruumala $0,08\text{m}^3$, köetav maja pind kuni 150m^2 , Kasutegur on 82-89, Töörõhk 2 bar, veemaht 125ltr, Pikkus 1230mm, Kõrgus 1120mm, Laius 530mm, Kaal 325 kg

2. Tööpõhimõte:

Katlas sees on „veesärk“. Uuritavas katlas on selleks 6 toruline plokk, mida mööda voolab vesi, kas vabavoolu, või pumba abil. Mistahes tahkekütuse põlemisel eralduv soojus soojendab torudes oleva vee. Vesi liigub edasi akumulatsioonipaaki ja sealt edasi hoone ühtsesse küttesüsteemi. Sellise süsteemi puhul on hea, kui akupaak asub katla keskmisest teljest kõrgemal. Selline paigutus tagab vabavoolu, tänu millele soojeneb vesi paagis kihi kaupa. Selle eeliseks on üsna kiire sooja vee kasutusvõimalus, kuna ei pea ootama kuni kogu paagi sisu üles soojeneb.

3. Andmed:

Küttematerjal: puit ($4\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{kg}$) = $18000\text{ kJ}/\text{kg}$

Puidu ligikaudne niiskus: 2%

Vee erisoojus: $c_v = 4,19\text{ kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$

Raua erisoojus: $c_{fe} = 0,5\text{ kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$

$t_1 = 35\text{ }^\circ\text{C}$

$t_2 = 95\text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta t = 75\text{ }^\circ\text{C}$

Vee kogus: $m_v = 0,125\text{m}^3 = 125\text{kg}$

Raua mass: $m_{fe} = 352,21\text{kg}$

Paberi mass: $m_p = 12,2\text{g} = 0,0122\text{kg}$

Kasutegur: $\eta = 85\%$

4. Lahenduskäik:

Arvutan vajamineva energiahulga, et vett soojendada kuni $95\text{ }^\circ\text{C}$:

$$Q = c_v \cdot m_v \cdot \Delta t = 4,19 \cdot 125 \cdot 75 = 31425\text{kJ}$$

Arvutan vajamineva energiahulga, et katla raudkeha soojendada kuni $95\text{ }^\circ\text{C}$:

$$c_{fe} \cdot m_{fe} \cdot \Delta t = 0,5 \cdot 352,21 \cdot 60 = 10566,3\text{kJ}$$

5. Kogu vajalik energiahulk:

$$(31425 + 10566,3) / 0,85 = 49401,5\text{ kJ}$$

6. Leida küttematerjali kogus:

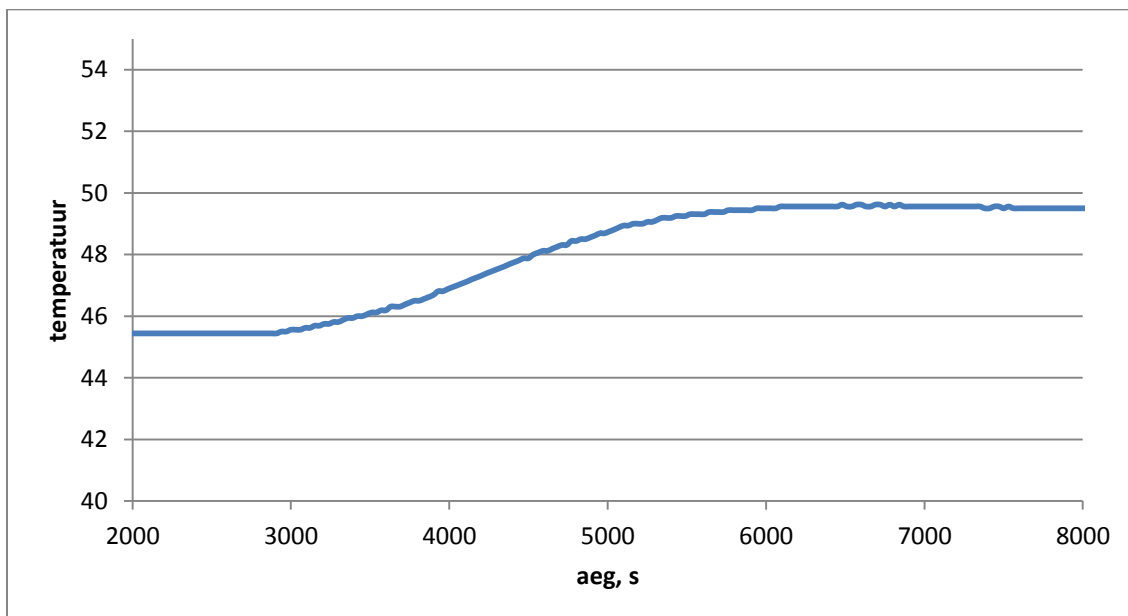
$49401,5/18000=2,744\text{kg}$. Täpseim puidu kogus tuli 2,739 kg koos 12,2 grammi paberiga. Teooria ja arvutusvalemite põhjal peaks sellest kogusest piisama, et katla väikses veeringis vee temperatuuri tõsta 95 kraadini.

7. Tegelik mõõtmine:

Saime maksimumtemperatuuriks 49,56 °C ja miinimum-, ehk algtemperatuur oli 44,19 °C

8. Järeldus :

Teoreetilise arvutuskäigu tulemusena leidsime, et 60 kraadiseks temperatuuri tõusuks antud katlas ja sellega ühenduses olevas süsteemis kulub 2,7 kg puitu. Katsetulemused näitavad aga, et sellest puukogusest piisas temperatuuri tõstmiseks 5 kraadi võrra. Selle põhjuseks võivad olla soojuskaod ning katla eriärasused: Puidu niiskus võis olla arvatust suurem. Soojuse eraldumine katla korpuse ja esikülje kaudu, liiga suur või väike tõmme. Süsteemis puudub tõmbe reguleerimis atribuutika. Selle olemasolul olek võimalik hoida ühtlast, katla tootja poolt ette nähtud tõmmet. Kuid viga võis olla ka puidu koguse määramisel arvutuslikul teel..



Joonis 1. Katlasüsteemi väikse ringi vee temperatuuri tõus ajas

