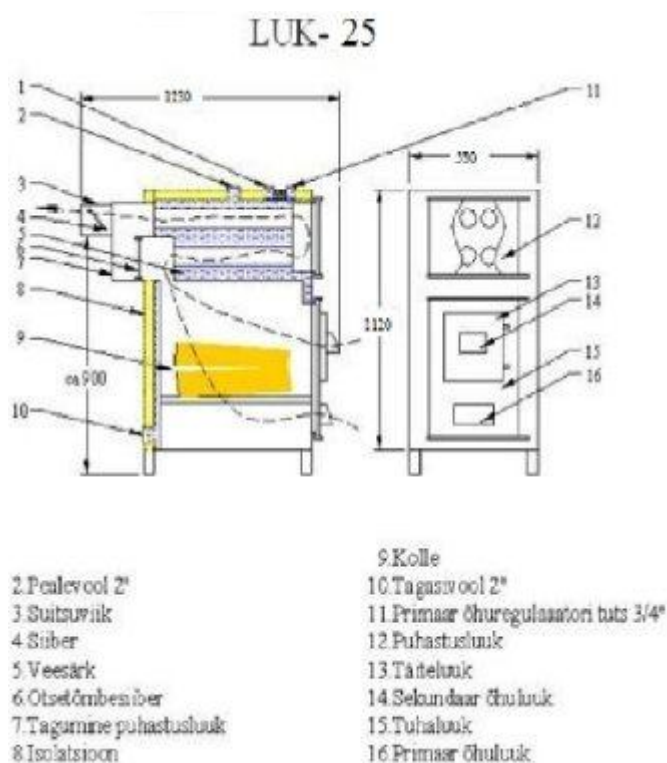


TEHNIKAINSTITUUT
ENERGEETIKA OSAKOND

Üliõpilane: Helari Tamm		Õppeaasta: 2012/2013.	Rühm: EK MAG I-I
Õppeaine:		TAASTUVENERGIAALLIKAD	
Juhendaja: Mart Hovi		Töö tehtud: 03.04.2013	Aruanne esitatud: 03.05.2013
Töö nr: 1	Töö pealkiri: Katelseadme käivituskatse		Aruanne kontrollitud:
Katseobjekt: Veekatel LUK-25		Kasutatud seadmed:	



Joonis 1.1. Katla LUK-25 skeem [1]

Tutvumine uuritava katelseadmega

Katlaruumis on kasutusel seadmed, mis ise reguleeruvad ja omavahel suhtlevad. Akumuluatsiooni paak on 1,5 m³. Rõhuandurid jälgivad, kas on vesi süsteemis ning seejärel võetakse akumulatsiooni paagist soojus ära. Hoonest tagasi tuleva vee temperatuur on 45 °C. Tahkeküttekatel LUK-25 on teraskatel, mis on mõeldud eramute ja ridaelamubokside kütmiseks halupuudega (kõetav pind 50-150 m²). Katla kolle on valmistatud 6 mm teraslehest ja horisontaalsed suitsukäigud 76 mm tõmmatud terastorudest. Katla kolde ja konvektiivosa puhastamine sujub hõlpsalt tänu suurtele teenindusluukidele. Lisana on võimalik paigaldada katlale õli- või gaasipõleti. Katlale LUK-25 on võimalik valmistada stokkerpõleti ava. Kütmisel tahkeküttega on soovitav paigaldada küttesüsteemi akumulatsiooni paak [1].

Tabel 1.1. Katla LUK-25 tehnilised andmed

Võimsus, kW	25
Kõetav pind, m ²	kuni 160
Kasutegur, %	82...89
Töörõhk, bar	2
Küttepind, m ²	1,9
Suitsuviik, mm	Ø166
Kolde pikkus, mm	600
Veemaht, l	125
Kolde maht, m ³	0,08
Pikkus, mm	1230
Kõrgus, mm	1120
Laius, mm	530
Kaal, kg	325

Arvutuslikul määral vajalik küttekogus katla soojendamiseks

Leiti veehulk katlas ja torustikus, võttes arvesse toru ja katla mõõtmed.

Veemaht katlas 125 liitrit (katla nimisildilt).

Veemaht torustikus 13.48 ltr (arvutatud, võttes arvesse toru läbimõõtu).

Koguveemaht 138,48 liitrit.

Järgnevalt leitud torustiku ning katla massid

Katla kaal 325 kg

Torustiku pikkus 6m ja kaal 27,6 kg

Katla ja torustiku kaal kokku 352,6kg

Puidu niiskus 6%

Vee erisoojus 4,2 kJ/kg*K

Raua erisoojus 0,502 kJ/kg*K

Leiame kasutatava puidu kütteväärtuse

Kuna tüvepuidu põlevaine koostis on üllatavalt stabiilne, saab kõigi puuliikide puhul rääkida praktiliselt püsivast ja võrdsest põlevaine kütteväärtusest $Q_a = 18,9$ MJ/kg. Tarbimisaine kütteväärtus sõltub aga ainult niiskusest ning tuhasisaldusest ja on arvutatav valemiga

$$Q'_a = 18900 - 214 \cdot W^t - 189 \cdot A^t = 18900 - 214 \cdot 6 - 189 \cdot 0.5 = 17521.5 \text{ J} = 17,5 \text{ MJ} \quad (1.1)$$

kus W^t on puidu niiskus
 A^t - tarbimisaine tuhasisaldus.

Leiti vajalik soojushulk veehulga soojendamiseks

$$Q'_v = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t = 139 \cdot 4.2 \cdot 66 = 38530.8 \text{ J} \quad (1.2)$$

kus m_1 on vee mass, 139 kg
 c_1 - vee erisoojus, 4,2 kJ/kg*K
 Δt - tõstetav temperatuur (95-29 = 66 °C)

Leiti vajalik soojushulk metallkesta soojendamiseks

$$Q'_v = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta t = 352.6 \cdot 0.5 \cdot 66 = 11635.8 \text{ J} \quad (1.3)$$

kus m_2 on katla mass, 352,6kg
 c_2 - raua erisoojus, 0,5 kJ/kg*K
 Δt - tõstetav temperatuur (95-29=66°C)

Leiti vajalik küttepuude hulk

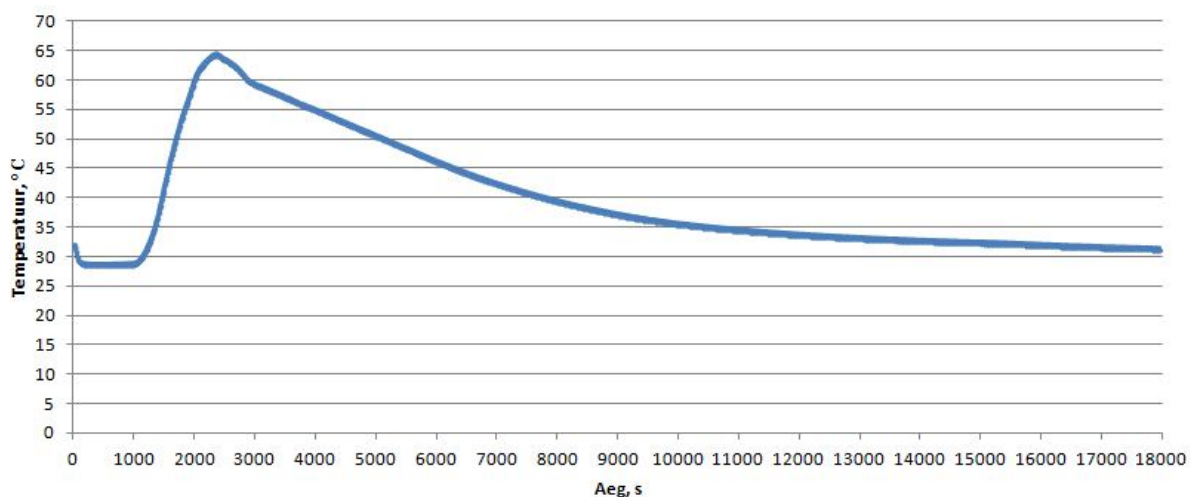
$$m = \frac{Q_v^t + Q_m^t}{Q_a^t \cdot \eta} = \frac{38530.8 + 11635.8}{17521.5 \cdot 0.85} = 3.37 \text{ kg} \quad (1.4)$$

kus m on puidu mass

η - kasutegur, milleks valiti 0.85

Kaaluti välja täpselt 3,37kg puitu. Kütusena oli kasutusel kuiv haab. Enne süütamist kontrolliti tõmmet ja puhastati katla lõõrid. Tõmbe tugevus peab olema 10-20 Pa. Katse hetkel oli 15 Pa. Õhurõhk katse hetkel oli 774 mmHg.

Puit süüdati süütetabletiga. Süütamine algas kell 11.55 ja mõõtmine kestis ca 5 tundi.



Joonis 1.2. Katse tulemusena temperatuuri muutus ajas

Katse tulemusest näeme et temperatuur tõusis maksimaalselt $t_{\max} = 64,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$, kuigi pidi tõusma $95 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Katse algul oli temperatuur $t_{\min} = 28,69 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Kasutegur leiti temperatuuride vahest.

T- soojendi temperatuur, T' - jahuti temperatuur

NB! kasutegur ei saa olla 100% just sellepärast, et T' ei saa olla 0K, kuna sellist temperatuuri võimatu saavutada.

$$\eta = (T - T') / T = 0.555 \quad (1.5)$$

kus T on soojendi temperatuur

T' - jahuti temperatuur

Seega kasuteguriks võiks arvutuslikul teel olla 55,5%.

Kokkuvõte

Kasuteguri koha pealt võib olla skeptiline, kuna selle suurus on kahtlaselt väike. Ilmselt on viga selles, et temperatuur ei jõudnud soovitud kõrgusele.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Luk-25 Tahkeküttekatel. Kättesaadav:

<http://www.raplametall.ee/tooted/tahkekuttekatlad/luk-25/> (24.04.2013).