



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní

Doplnění odborného posudku
„Odborné posouzení možností spalování odpadu o
velmi nízké výhřevnosti“

Posudek vyžádal:

ČAOH
Pod Pekárnami 157/3,
190 00 Praha 9
IČ: 66001536
DIČ: CZ66001536

Posudek zpracoval:

ČVUT v Praze
Fakulta strojní, Ústav energetiky
Technická 4
166 07 Praha 6
IČ: 68407700
DIČ: 68407700

Zpráva obsahuje:

3 strany

Vypracoval:

Prof. Ing. František Hrdlička, CSc.
Ing. Jan Opatřil, Ph.D.

Datum vydání:

5/2016



- 1) Do kotle musí být přivedeno palivo s minimálním obsahem vody. Pro samotný průběh spalování je nezbytná její přítomnost, protože dochází ke vzniku potřebných OH radikálů. Vysušení odpadu na „nulový“ obsah vody není možné. Z technologického a ekonomického hlediska je reálně dosažitelnou hodnotou obsah vody na úrovni 15 %.
- 2) Dále je tedy uvažováno s referenční hodnotou obsahu vody $W^r = 15 \%$, kterou lze dosáhnout při třídění a úpravě odpadu.
- 3) Výhřevnosti sušiny Q_i^d 6,5 MJ/kg odpovídá výhřevnost původního vzorku Q_i^r 5,5 MJ/kg při referenčním obsahu vody 15 %. Tato hodnota je na hranici autonomního spalování bez přivedení dalšího energetického vstupu, přičemž teplota v ohništi dosahuje úrovně 643 °C. Není tedy splněna legislativní podmínka 850 °C. Vypočtené hodnoty uvádí *tab. 1*, označeno V1.
- 4) Zvýšení teploty lze dosáhnout přivedením aditivního paliva. Nicméně není splněn další legislativní požadavek a to „energetická účinnost“ dle směrnice 2008/98/ES pro zařízení na energetické využití odpadu. Viz. *tab. 1*, V2.
- 5) K dosažení požadované teploty 850 °C a současně energetické účinnosti je třeba přivést odpad o výhřevnosti Q_i^r 7,6 MJ/kg s odpovídajícím obsahem popelovin v sušině 53,3 % a výhřevností sušiny Q_i^d 8,9 MJ/kg. Platí pro zařízení uvedené do provozu před 1. lednem 2009 při výrobě pouze tepla (*tab. 1*, V3). Novější zařízení musí plnit přísnější limitní hodnotu 0,65, které odpovídá výhřevnost původního vzorku Q_i^r 8,5 MJ/kg (v sušině 10 MJ/kg), viz. *tab. 1*, V4.

tab. 1 Stanovení „účinnosti“ dle přílohy č. 12 k zákonu č. 185/2001 Sb.

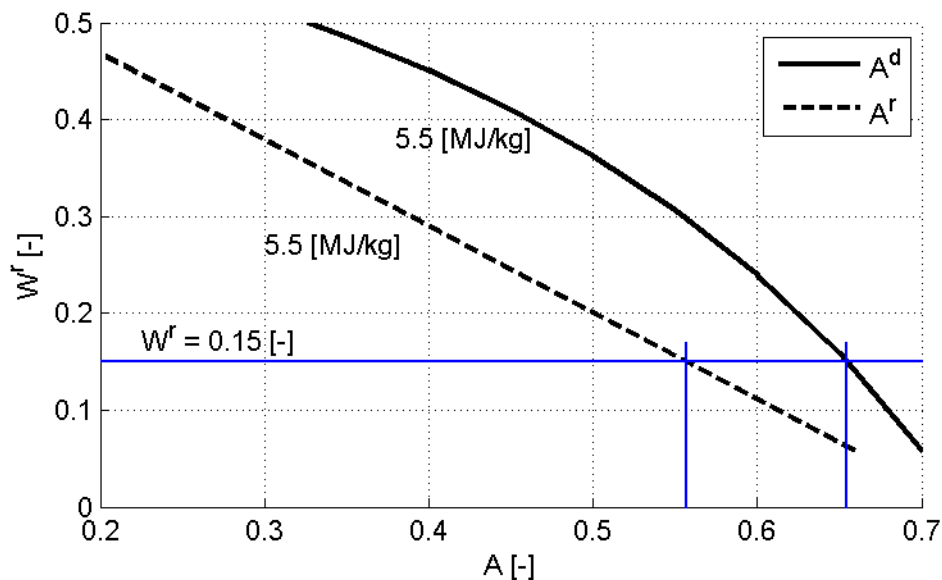
		V1	V2	V3	V4
W^r	[%]	15	15	15	15
A^d	[%]	65,46	65,46	53,30	47,8
Q_i^r	[MJ/kg]	5,53	5,53	7,60	8,54
Q_i^d	[MJ/kg]	6,50	6,50	8,94	10,05
t_{np}	[°C]	643	850	852	915
X_{zp}	[Nm ³ /kg]	0	0,2195	0	0
Q_i směs	[MJ/kg]	-	12,88	-	-
η_k	[%]	56,1	67,1	63,3	68,01
η^1	[-]	-	0,169	0,600	0,650
η^2	[-]	-	0,262	0,682	0,739

1 - výroba pouze tepla, 2 - výroba tepla a elektřiny

Uvedené hodnoty jsou limitní respektive minimální pro zajištění požadovaných parametrů.



- 6) Se vzrůstajícím podílem popelovin významně roste v kotli ztráta mechanickým nedopalem a dochází k nárůstu podílu nespáleného uhlíku v tuhých zbytcích. Při ideálních podmínkách by z jednoho kilogramu odpadu vzniklo 0,56 kg popela. Respektive původní odpad by se nezredukoval ani na polovinu své hmotnosti. Množství popelovin při výhřevnosti sušiny 6,5 MJ/kg (původní vzorek 5,53 MJ/kg) uvádí následující obrázek:



Ve výpočtech byla použita forma Dulongova vzorce převzatá z literatury:

DLOUHÝ T. *Výpočty kotlů a spalinových výměníků*. ČVUT v Praze, 2007. ISBN 978-80-01-03757-7.

V Praze dne 31. 5. 2015