

MOŽNOSTI ZNÍŽENIA OBSAHU DECHTU V DREVNOM PLYNE ZO SPLYŇOVANIA BIOMASY**Filip Furka, Slávka Kočanová, Miroslav Dudrik, Gustáv Jablonský**

Technická univerzita v Košiciach, Hutnícka fakulta, Katedra peci a teplototechniky, Letná 9, 042 00 Košice
 email: filip.furka@tuke.sk

Príspevok pojednáva o splyňovaní biomasy a alternatívnom znížení obsahu dechtov v drevnom plyne. Práve obsah dechtov má veľký vplyv na ďalšie využitie produkovaného plynu. Drevný plyn obsahuje množstvo dechtu, a preto je nevyhnutné hľadať riešenia pre jeho znižovanie. Jedným z možných riešení je návrh filtra, ktorý by dané dechty zachytával.

Klíčová slova: splyňovanie biomasy, dechty, drevný plyn

ÚVOD

Prevažnú časť biomasy je pre energetické využitie nevyhnutné ďalej spracovávať a upravovať. Jedným zo spôsobov spracovania biomasy je aj splyňovanie. Splyňovanie možno realizovať v generátoroch s pevným lôžkom alebo v splyňovačoch s fluidnou vrstvou. Výsledným produktom, ak sa ako palivo použije drevná štiepka, je drevný plyn.

Drevný plyn obsahuje množstvo dechtu a preto nemôže byť použitý ako palivo do spaľovacích motorov s vnútorným spaľovacím priestorom. Drevný plyn je nevyhnutné čistiť.

Pri čistení drevného plynu je nutné zbaviť vyprodukovaný plyn nežiaducich ako sú napríklad aj dechty. Ak sa realizuje splyňovanie v protiprúdnom splyňovači, tak je vysoký obsah dechtov v procesnom plyne, a to až 150 g/m^3 [1]. Podstatne nižšia produkcia dechtov je pri fluidnom splyňovaní v porovnaní s roštovým splyňovaním.

SPLYŇOVANIE DREVNEJ BIOMASY

Zjednodušene splyňovanie môžeme definovať ako tepelnú degradáciu v prítomnosti externe dodávaného oxidačného činidla. Splyňovanie môže byť vykonávané so vzduchom, kyslíkom, vodnou parou alebo CO_2 ako oxidačné činidlá. Používané sú teploty 800 – 1100 C. Plyn obsahuje hlavne CO , CO_2 , H_2O , H_2 , CH_4 a ďalšie uhľovodíky [2].

Zloženie drevného plynu závisí predovšetkým na použítom palive. V našom prípade ako palivo bude použitá drevná štiepka. V tabuľke 1 je znázornené priemerné zloženie drevného plynu vyprodukovaného na danom experimentálnom protiprúdnom generátore.

Zložka :	%
CO	20,6
O ₂	0
CO ₂	7
CH ₄	2,8
H ₂	2,3
N ₂	67,3

Tab. 1 Zloženie drevného plynu

DECHTY A ICH TVORBA

Všetky uhličitany, ktoré sú pri normálnom tlaku a teplote kvapalné, alebo všetky organické zložky s molekulovou hmotnosťou väčšou ako benzén možno definovať ako dechty.

Obsah dechtov v plyne po splyňovaní biomasy je obvykle v intervale od 5 do 75 g.m^{-3} . Množstvo dechtov závisí od typu splyňovacieho zariadenia, od teploty, tlaku a od zloženia paliva. Dechty sú vždy vedľajším produktom pri splyňovaní biomasy.

Dechty v produkovaných plynách vytvárajú aerosóly a ukladajú sa v zariadeniach. Problémy dechtov sa v podstate netýkajú ich množstva, ale ich vlastností a zloženia. Na kondenzáciu dechtov majú vplyv všetky zložky produkovaného plynu. Keď tlak výparov dechtov presahuje saturačný tlak dechtov, termodynamicky nazývame tento jav kondenzácia saturačnej (nasýtenej) pary. Rosným bodom dechtov je teplota, pri ktorej sa parciálny tlak dechtu rovná tlaku nasýtenému tlaku dechtu. Systémy čistenia plynu počítajú s rosným bodom dechtov a pracujú nad touto hodnotou [3].

Všeobecne existujú dve základné možnosti čistenia plynu, ktoré sa vzájomne dopĺňajú. Jedná sa o tzv. primárne a sekundárne opatrenia. Primárne opatrenia sú metódy týkajúce sa samotného procesu splyňovania, ktoré sa uplatňujú priamo v generátore. Pod pojmom sekundárne opatrenia rozumieme použitie technológií ako sú cyklóny, filtre, mokré práčky, katalytické reaktory [4]. V rámci sekundárneho čistenia rozoznávame nízko- a vysokoteplotné čistenie plynu. Nízko- a vysokoteplotné čistenie v sebe zahŕňa kontakt plynu s kvapalinou. Pri vysokoteplotnom čistení plynu sú jednotlivé nečistoty (napr. dechty) odstraňované pomocou sorpčných a katalytických metód za vyšších teplôt. Existujú prírodné a syntetické katalyzátory, ktoré sa používajú k rozkladu dechtov pri vysokotlakom čistení plynu.

EXPERIMENTÁLNY SPLYŇOVACÍ GENERÁTOR

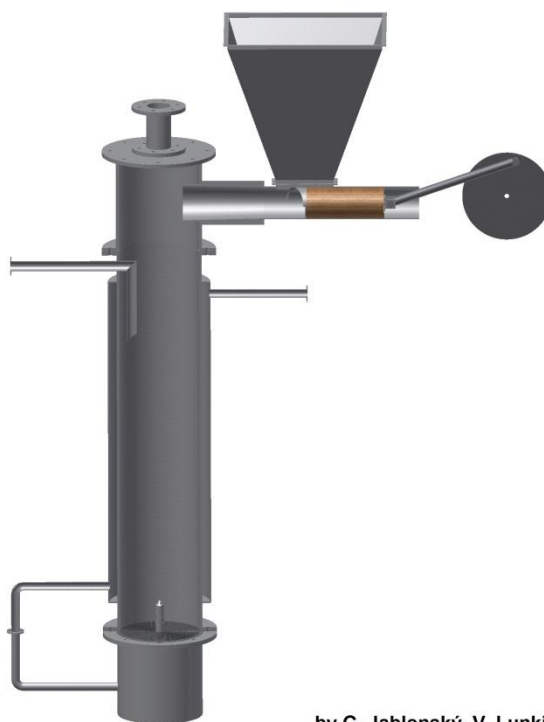
Medzi najjednoduchší typ splyňovača, z hľadiska konštrukcie a obsluhy splyňovacieho zariadenia patrí protiprúdny generátor. V našom prípade pre experimentálne účely bol použitý (bude použitý) tento typ splyňovacieho generátora.

Konštrukcia celého zariadenia pozostáva z pozostáva zo splyňovacej časti s priemerom 206 mm a výškou 1016 mm, okolo ktorého je plášť na predohrev splyňovacieho vzduchu. Tabuľka 2 obsahuje geometrické parametre reaktora.

Tab 2 Základné geometrické parametre reaktora

Popis parametrov	Veľkosť	Rozmer
Výška splyňovacej časti reaktora	1016	mm
Vnútorý priemer reaktora	206	mm
Šírka medzikružia pre predohrev splyňovacieho vzduchu	20	mm
Vnútorý priemer prírodného potrubia splyňovacieho vzduchu	20	mm
Vnútorý priemer potrubia na odvod drevného plynu	25	mm

Splyňovací vzduch prírodným potrubím vstupuje do medzikružia na predohrev vzduchu. Po ohriati prírodným predohriatého vzduchu vystupuje potrubím do trysky, ktorá je napojená na toto potrubie. Predohriatý splyňovací vzduch vstupuje cez trysku do reakčnej časti a oxiduje vsádzku. Vo vertikálnom smere stúpa produkovaný plyn. Prechádza zónami splyňovania a cez výstupné potrubie drevný plyn vystupuje.

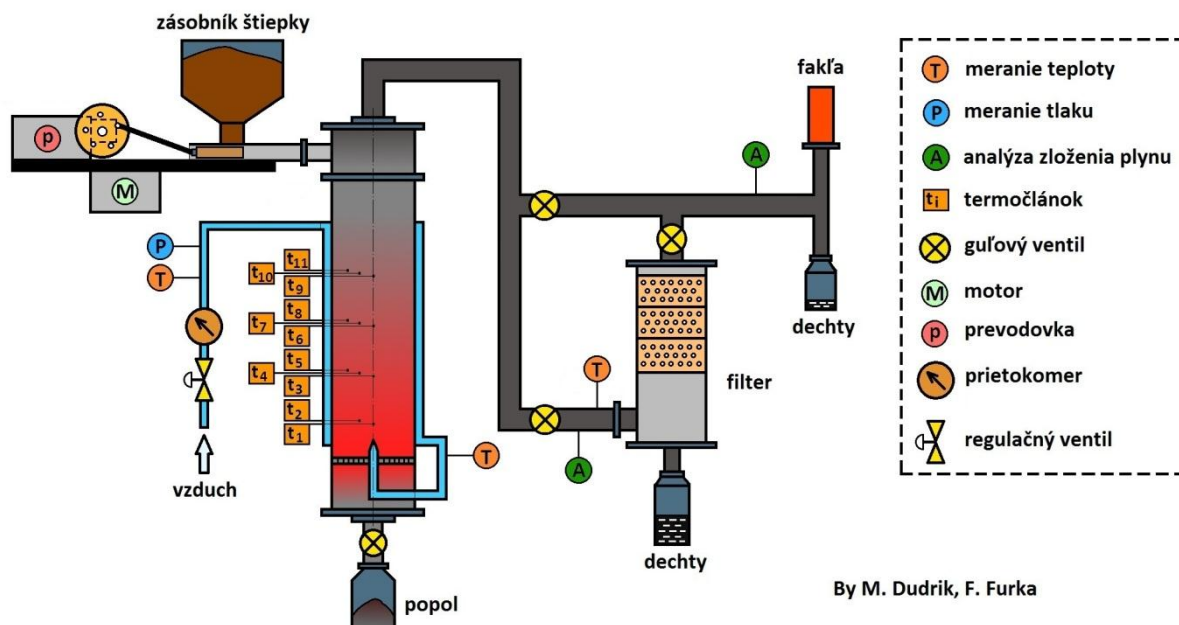


by G. Jablonský, V. Lunkin

Obr. 7 Experimentálny splyňovací generátor

NÁVRH EXPERIMENTÁLNEHO ZARIADENIA

Hlavným cieľom bolo navrhnuť čistiace zariadenie pre čistenie dreveného plynu z protiprúdneho splyňovacieho generátora. Na obrázku je znázornená schéma experimentálneho zariadenia na zníženie obsahu dechtov v plyne.



By M. Dudrik, F. Furka

Obr. 8 Schéma experimentálneho zariadenia na zníženie obsahu dechtov

ZÁVER

Navrhnuté experimentálne čistiace zariadenie má za úlohu zachytiť a odlúčiť dechty. Dechty v drevenom plyne tvoria určitú časť výhrevnosti. Problém prichádza pri použití takéhoto plynu v spaľovacích zariadeniach s vnútorným spaľovacím priestorom. Svjím zložením zalepia pohyblivé časti a tým je použitie tohto plynu obmedzené. Výkon daného zariadenia sa pohybuje v rozmedzí 10 až 20 kWt vo vyprodukovanom plyne. Preto takýto typ splyňovacieho generátora bol vhodný ako decentralizovaný zdroj energie. Navrhovaný filter treba podrobiť viacerým skúškam a zistiť jeho odlučivú schopnosť.

„Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Centrum výskumu účinnosti integrácie kombinovaných systémov obnoviteľných zdrojov energií, s kódom ITMS: 26220220064, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] KNOEF, Harie (2005): Handbook Biomass Gasification. BTG, Netherlands, ISBN: 90-810068
- [2] LOO,S. AND KOPPEJAN,J. (2008): The handbook of biomass combustion and co-firing, Earthscan,London, ISBN: 978-1-84407-249-1
- [3] HOUBEN, M. (2004) : Analysis of tar removal in a partial oxidation burner: Technische Universiteit Cummer
- [4] CUMMER K. R.,BROWN R. C(2002) : Biomass Bioenergy 23, 113 ,Eindhoven, Proefschrift, ISBN 90-386-2845-5