

VZI FEI dr. fiz. J. Kalnačs

Biomassas superkritiskā ūdens gazifikācija (SKŪG)

Biomassas pārstrādes pamattehnoloģijas enerģijas ieguvei

- Fermentācija.
- Pirolīze (lēnā un ātrā).
- Torifikācija (grauzdēšana, zemtemperatūras pirolīzes paveids).
- Biomassas apstrāde ar tvaika sprādzienu.
- Termoķīmiskā gazifikācija gāzģeneratoros.
- Biomassas gazifikācija superkritiskajā ūdenī (katalitiskā hidrotermālā gazifikācija).
- Tiešā sadedzināšana dažāda veida kurtuvēs un apkures katlos

Vielu kritiskie parametri

Viela	T_{kr} , °C	P_{kr} , atm	P_{kr} , g/cm ³
CO ₂	31	72,9	0,47
H ₂ O	374,2	218,3	0,32
NH ₃	132,4	111,5	0,24
N ₂ O	36,5	71,7	0,45
CH ₄	-82,1	45,8	0,16
C ₂ H ₆	32,3	48,2	0,20
C ₃ H ₈	96,8	42	0,22

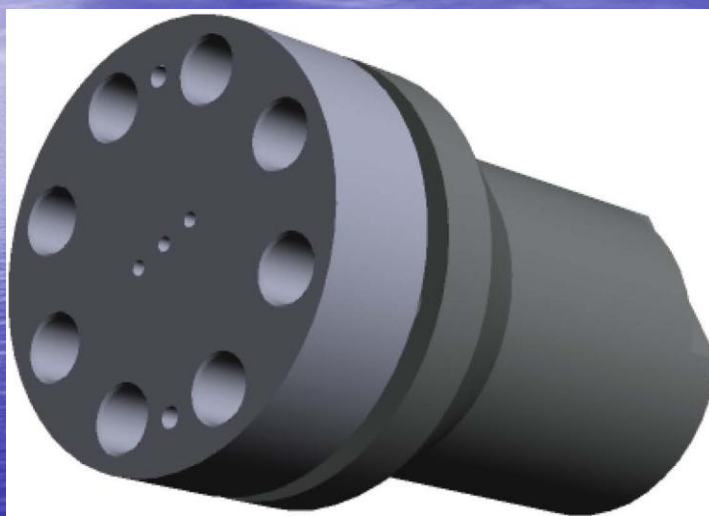
Izmantošanas iespējas biomasas pārstrādei

- Sašķķidrināšana
- Destrukcija
- Ekstrakcija
- Gazifikācija (SKŪG)
- Katalītiska hidrotermāla gazifikācija
- Citi pielietojuma veidi

Superkritiskā ūdens gazifikācijas (SKŪG) pamatprincipi

- Pie relatīvi zemākām temperatūrām un mazām biomasas koncentrācijām, lietojot katalizatorus, gāzes pamatsastāvā ir metāns.
- Superkritiskajos apstākļos formējas gāze, kas bagāta ar ūdeņradi, īpaši pie zemām biomasas koncentrācijām. Pie augstākām koncentrācijām ogļūdeņražu saturs gāzē aug un pilnīgai konversijai var būt nepieciešami katalizatori. Iespējams iegūt dabas gāzei tuvinātu gāzes sastāvu.
- Siltuma balanss sistēmā norāda uz to ka jābūt ļoti intensīvai siltuma apmaiņai starp izejvielu un produkta gāzi un, par cik procesā piedalās arī citi biomasas sadalīšanās produkti, viss process ir sarežģīts un nav vienkārši stabili realizējams.
- Produkta gāzes sastāvu var mainīt, izmainot procesa parametrus.
- Biomasas konversija lietderīgā gāzē sasniegta 80÷90% līmenī, bet būtiski atkarīga no biomasas veida un SKŪG procesa parametriem.
- SKŪG process ir perspektīvs gadījumos, ja ir negatīva gazificējamā izejas produkta vērtība.

Eksperimentālā iekārta, reaktors



Pilnas iekārtas sastāvs

- Sūkņis
- Reaktors ar sildītāju
- Ievad- un izvadsistēma
- Superaugstfrekvences ģenerators ar salāgošanas iekārtu
- Prese 10 t
- Analitiskās iekārtas (Hromatogrāfs, gāzanalizātors)

EKSPERIMENTĀLĀ IEKĀRTA 2



Superkritiskā ūdens gazifikācija (SKŪG)

1. Process var tikt realizēts ap 600 °C temperatūrā pie spiediena 300 bar.
2. Pamatformulas:
 - i. $C_6H_{10}O_5 + 7 \cdot H_2O \rightarrow 6 \cdot CO_2 + 12 \cdot H_2$; $CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$
 - ii. $C_6H_{10}O_5 + H_2O \rightarrow 3 \cdot CO_2 + 3 \cdot CH_4$; $CO + H_2O \rightarrow 3CH_4 + 3CO_2$
 - iii. $C_6H_{10}O_5 + H_2O \rightarrow 6 \cdot CO + 6 \cdot H_2$

Atkarībā no:

- a) spiediena;
- b) temperatūras;
- c) biomasas koncentrācijas;
- d) biomasas rakstura (sastāvs, homogenitāte, struktūra, morfoloģija).
- e) Siltuma avota veida

Ieteicama vispirms dažādu homogenu biomasu pārstrādei īpaši sadzīves un industriālajiem atkritumiem (notekūdeņu dūņas, drabiņas, sūkalinās, glicerols pēc biodīzela ražošanas un t.t. - suspensijas un emulsijas ar koncentrāciju līdz 70%)

SKŪG salīdzinājums ar anaerobo raudzēšanu

Parametri	SKŪG	Anaerobā
Biomassas konversijas koeficients	>99%	40-50%
Reakcijas laiks	< 1 stundu	20-40 dienas
Neizreaģējusi biomasa	0-1%	50-60%
Notekūdens kvalitāte	Sterils	Nav sterils (problēma)
Izmērs	Mazs	Ļoti liels
Procesa vadāmība	Relatīvi viegli kontrolējams	Grūti kontrolējams

Citur pasaulē



Paldies par uzmanību!

- -
 -
 -
 -
 -
- VZI FEI Perspektīvo materiālu
un tehnoloģiju laboratorija,
dr.fiz. J.Kalnačs
E-pasts jkalnacs@edi.lv
Tel. 26321168

