
ASPEN PLUS

*

-
-
-
(/ / , / /)

چکیده

ASPEN PLUS

واژه های کلیدی:

مقدمه

[]

[]

[-]
()

[]

داده های آزمایشگاهی مورد استفاده [۲]:

()
/

[]

()

() []

() []

%

/ %

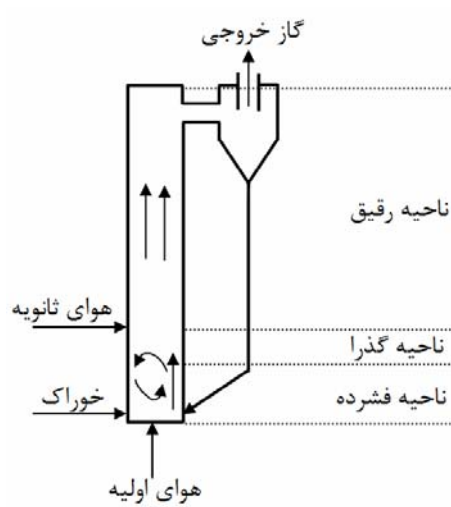
()

()

[]

%

[۲]



شکل ۱: شکل شماتیک بستر سیال شده گردشی.

[]

ASPEN PLUS

RYield

()

[]

[]

Aspen Plus

() ()

جدول ۱: آنالیز نهایی زغال مورد آزمایش [۲].

عناصر	آنالیز نهایی (خشک)
کربن	۷۳/۹۸
هیدروژن	۱/۲۲
اکسیژن	۴/۰۸
سولفور	۰/۶۱
نیتروژن	۱/۸۴
خاکستر	۱۸/۲۷

جدول ۲: توزیع اندازه ذرات زغال مورد آزمایش (۱-۲ میلیمتر اندازه ظاهری) [۲].

درصد وزنی	قطر (میکرومتر)
۳/۸۹	۲۱۰۰-۲۰۰۰
۵۰/۳۶	۲۰۰۰-۱۴۰۰
۴۰	۱۴۰۰-۱۰۰۰
۳/۴۴	۱۰۰۰-۸۵۰
۲/۳۱	۸۵۰-۶۰۰

[] :

تخلخل کل	
۰/۵	قطر متوسط ذرات (میلی متر)
۱/۳۹	قطر (میکرومتر)
۰/۰۰۴	تخلخل
۰/۱۱	سطح ویژه (m ² /m ³)
۳/۳۲ * ۱۰ ^{-۸}	قطر (میکرومتر)
۵	تخلخل
۰/۳۹	سطح ویژه (m ² /m ³)
۵ * ۱۰ ^{-۵}	قطر (میکرومتر)
۰/۰۱۳	حداقل سرعت سیال سازی در دمای ۸۵۰°C (m/s)
۰/۶۶	سرعت حد در دمای ۸۵۰°C (m/s)

مدل سازی

[]

[]

[]

[]

()

[]

()

[]

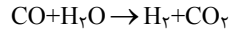
()

[]

()

[]

[]



$$r_{\text{CO}} = 0.03 \exp(-7249/T) [\text{CO}] [\text{H}_2\text{O}] \quad (6)$$

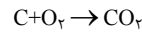
$$) \quad (()$$

مرجع	فرمول
[14]	$U_b = U_o - U_c + U_{br}$
[14]	$U_{br} = 0.711 (gd_b)^{-1/2}$
[15]	$d_b = d_{bm} - (d_{bm} - d_{bo}) \exp(-0.3H/D)$
[16]	$d_{bm} = 1/64 [A(U_o - U_{mf})]^{-1/4}$
[16]	$d_{bo} = 1/38 [A(U_o - U_{mf})/N_{ox}]^{-1/4}$
[17]	$\delta_e = 0.524 [1 - \exp(-(U_o - U_{mf})/0.413)]$
[17]	$\epsilon_c = \epsilon_{mf} + 0.2 - 0.59 \exp(-(U_o - U_{mf})/0.429)$
[17]	$\epsilon_b = 1 - 0.146 \exp(-(U_o - U_{mf})/0.439)$
[1]	$V_i = L_i * A$
[1]	$V_{bi} = V_i \delta$
[1]	$V_{ei} = V_i (1 - \delta)$
[1]	$V_{PERi} = V_{bi} \epsilon_b$
[1]	$V_{CSTRi} = V_{ei} \epsilon_c$
[14]	$V_{sb} = (1 - \epsilon_b) V_{bi}$
[14]	$V_{sc} = (1 - \epsilon_c) V_{ei}$
[18]	$\frac{\delta}{D} = 0.1/\Delta \left[1 - 1/\sqrt{1 + 1.1 Fr_D \left(\frac{G_s}{\rho_p U_g} \right)^{-1.87 Fr_D}} \right]$
[18]	$\frac{\delta}{D} = 0.1/\Delta \Delta Re_D^{-1/2} (H/D)^{-1/2} \left(\frac{H-Z}{H} \right)^{-1/2}$

بحث و نتایج

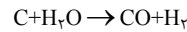
ASPEN PLUS

()

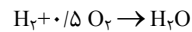


$$q_{\text{O}_2} = 89900 \exp(-E_1/RT) [\text{O}_2]^{1/2}$$

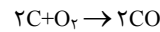
$$E_1 = 28741 \text{ kcal/kmol} \quad (1)$$



$$q_{\text{H}_2\text{O}} = 2/62 * 10^6 \exp(-237000/T) (P_{\text{H}_2\text{O}})^{-1/2}$$

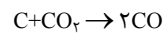


$$r_{\text{H}_2} = 1/63 * 10^9 T^{1/2} \exp(-3420/T) [\text{H}_2]^{1/2} [\text{O}_2] \quad (2)$$



$$r_{\text{O}_2} = 535/3 \exp(-E_2/RT) [\text{O}_2]$$

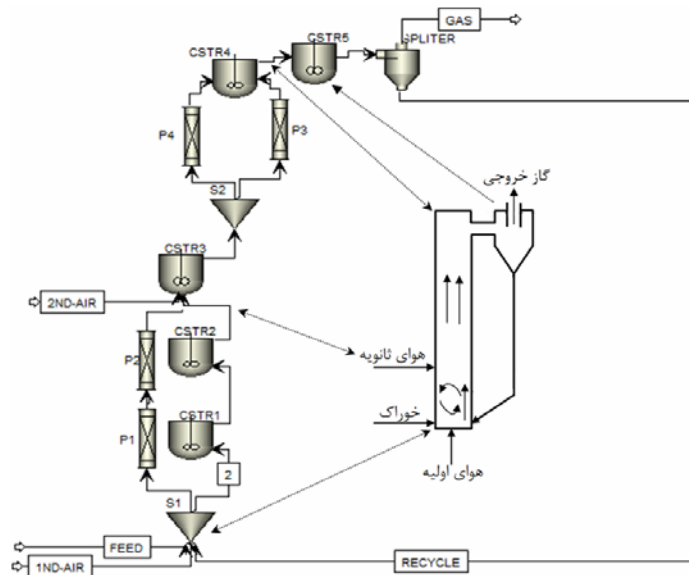
$$E_2 = 149452 \text{ kJ/kmol} \quad (3)$$



$$r_{\text{CO}_2} = 63/714 \exp(-E_3/RT) [\text{CO}_2]$$

$$E_3 = 175092/84 \text{ kcal/kmol} \quad (4)$$

$$(5)$$



() ()

/

نوشتن کدهای برنامه نویسی

ASPEN PLUS

سینتیکی،

() ()

($\text{kg/m}^2\text{s}$)

% /

() % / ()

)

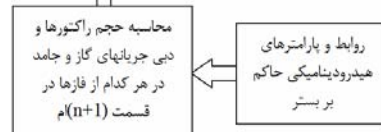
% % (

%

() % ()

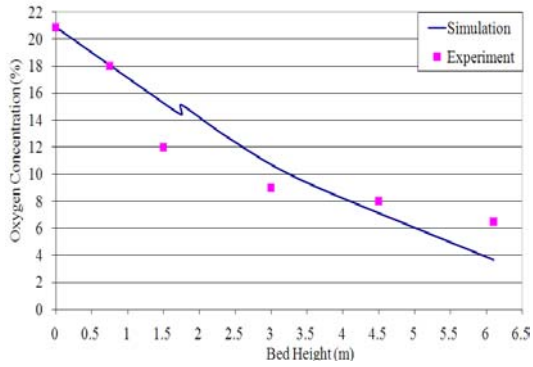
()

خروجی قسمت $(n+1)$ م
ورودی قسمت $(n+2)$ م



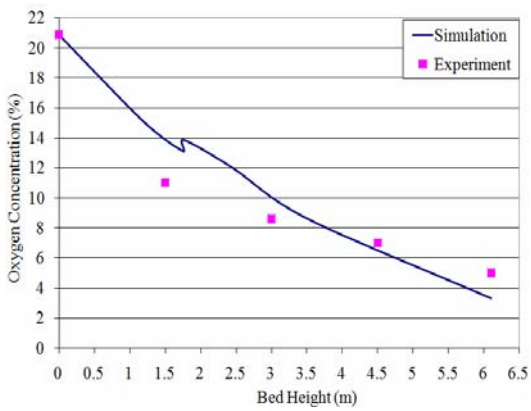
خروجی قسمت n م
ورودی قسمت $(n+1)$ م

:

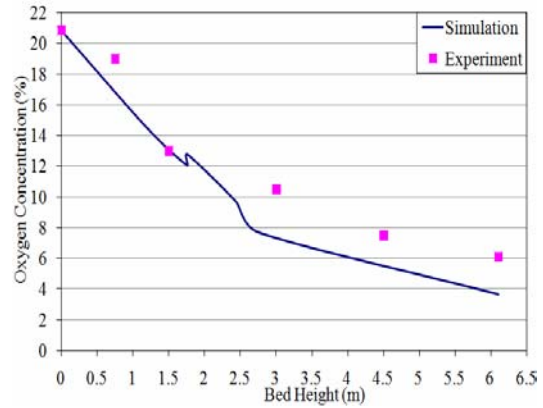


% / :
 $\text{kg/m}^2\text{s}$
 . /

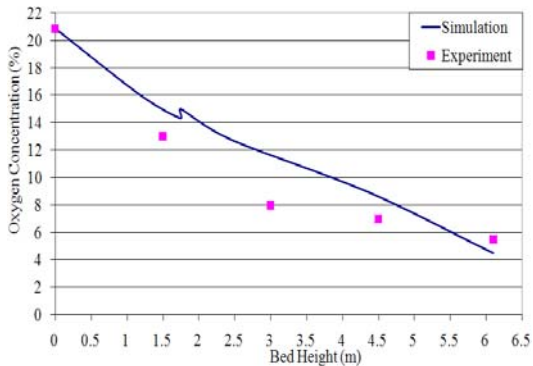
) %
 (
 ()



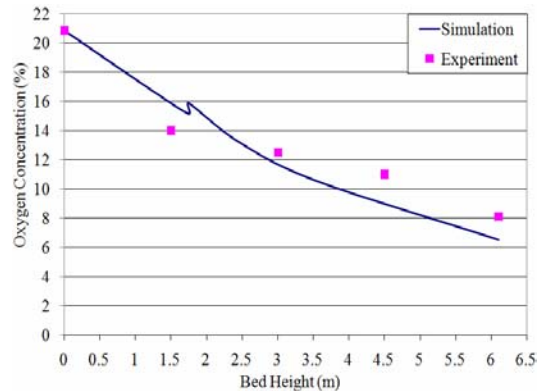
% / :
 $\text{kg/m}^2\text{s}$
 . /



% / :
 $\text{kg/m}^2\text{s}$
 . /

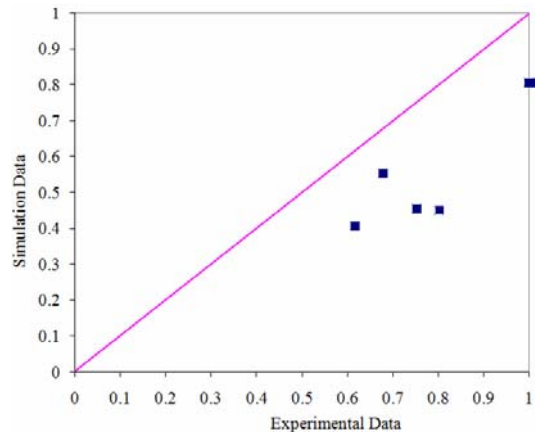


% / :
 $\text{kg/m}^2\text{s}$
 . /



شکل ۵: غلظت اکسیژن در طول بستر برای ۱/۴۲٪ هوای
 اضافی و خوراک زغال با فلاکس $135 \text{ kg/m}^2\text{s}$ و ضریب
 همبستگی پیرسون ۰/۹۶۹۹.

d_{bm} : حداکثر قطر حباب، (m)
 D : قطر بستر، (m)
 Fr_D : عدد فرود برحسب قطر بستر $Ug/(Dg)^{1/2}$
 L_i : طول رایزر بستر، (m)
 g : شتاب جاذبه، (m/s^2)
 G_s : فلاکس جرمی کل جامد (Kg/m^2s)
 H : ارتفاع بستر، (m)
 N_{or} : تعداد اریفیس ها در واحد سطح،
 n : شماره بخش رایزر
 r : سرعت واکنش، ($Kmol/m^3 s$)
 Re_D : عدد رینولدز بر حسب قطر بستر
 q : سرعت واکنش، ($Kmol/m^2 s$)
 U_b : سرعت حباب، (m/s)
 U_{br} : سرعت صعود حباب، (m/s)
 U_e : سرعت امولسیون، (m/s)
 U_g : سرعت ظاهری گاز در رایزر، (m/s)
 U_0 : سرعت اولیه، (m/s)
 U_{mf} : حداقل سرعت سیالیت، (m/s)
 U_{br} : سرعت صعود حباب، (m/s)
 V_{bi} : حجم فاز حباب در هر بخش، (m^3)
 V_{CSTRi} : حجم CSTR در هر بخش، (m^3)
 V_{PFRi} : حجم PFR در هر بخش، (m^3)
 V_{ei} : حجم فاز امولسیون در هر بخش، (m^3)
 V_i : حجم هر بخش، (m^3)
 V_{se} : حجم جامد در فاز امولسیون، (m^3)
 V_{sb} : حجم جامد در فاز حباب، (m^3)
 Z : متغییر ارتفاع در رایزر (m)
 ϵ_b : تخلخل فاز حباب برای ذرات Geldart B
 ϵ_e : تخلخل فاز امولسیون برای ذرات Geldart B
 ϵ_{mf} : تخلخل بستر در حالت حداقل سیالیت،
 ρ_p : دانسیته ذرات (kg/m^3)
 δ_e : جزء حباب-امولسیون برای Geldart B
 δ : ضخامت لایه پوسته (m)
 b : فاز حباب
 e : فاز امولسیون
 i : شماره بخش رایزر



) :
(.

نتیجه گیری

ASPEN PLUS

ASPEN PLUS

فهرست علائم

A : سطح مقطع، (m^2)
 d_b : قطر متوسط حباب، (m)
 d_{b0} : قطر اولیه حباب، (m)

- 1 - Jafari, R., Sotudeh Gharebagh, R. and Mostoufi, N. (2004). "Modular simulation of fluidized bed reactors." *Chem. Eng. Technol.*, Vol. 27, No. 2, PP. 123-129.
- 2 - Arena U., Malandrino, A. and Massimilla, L. (1991). "Modeling of circulating fluidized bed combustion of char." *Chem. Eng. J.*, Canada, Vol. 69, PP. 860-867.
- 3 - Sarvar Amini, A., Sotudeh Gharebagh, R., Bashiri, H., Mostoufi, N. and Haghtalab, A. (2007). "Sequential simulation of a fluidized bed membrane reactor for the steam methane reforming using ASPEN PLUS." *Energy & Fuels*, Vol. 21, PP. 3593-3598.
- 4 - Sotudeh Gharebagh, R. and Mostoufi, N. (2003). "Simulation of a catalytic turbulent fluidized bed reactor using the sequential modular approach." *Fuel Processing Technol.*, Vol. 85, PP. 189-200.
- 5 - Weiss V., Fert, F. N., Helmerich, H. and Janssen, K. (1987). "Mathematical modeling of circulating fluidized bed reactors by reference to solid decomposition reaction and coal combustion." *Chem. Eng. Prog.*, Vol. 22, PP. 79.
- 6 - Basu, P., Sett, A. and Gbordzoe, E. A. M. (1987). "A simplified model for combustion of carbon in circulating fluidized bed combustor." *In FBC Comes Of Age, (Ed.: J. P. Mustonen), ASME*, New York.
- 7 - Wong, R. (1991). *Modeling the Hydrodynamic of Circulating Fluidized Bed Riser*, M. A. Sc Thesis, University of Calgary, Canada.
- 8 - Sotudeh Gharebagh, R., Legros, R., Chaouki, J. and Paris, J. (1998). "Simulation of circulating fluidized bed reactors using ASPEN PLUS." *Fuel*, Vol. 77, PP. 327.
- 9 - Alizadeh M., Mostoufi, N., Pourmahdian, S. and Sotudeh Gharebagh, R. (2004). "Modeling of fluidized bed reactor of ethylene polymerization." *Chem. Eng. J.*, Vol. 97, PP. 27.
- 10 - Jennen, T., Hiller, R., Koneke, D. and Weinspach, P. M. (1999). "Modeling of gasification of wood in circulating Fluidized Bed." *Chem. Eng. Technol.*, Vol. 22 PP. 10.
- 11 - Khalighi, Y. (2007). "Modeling of the circulating fluidized bed in the deceleration zone of the riser." *MSc Thesis of Chemical Engineering, Faculty of Engineering*, University of Tehran.
- 12 - Gungor, A. and Eskin, N. (2007). "Hydrodynamic modeling of a circulating fluidized bed." *Power Technol.* Vol. 172 PP. 1-13.
- 13 - Kaushal, P., Proll, T. and Hofbauer, H. (2007). "Model development and validation: co-combustion of residual char, gases and volatile fuels in the fast fluidized combustion chamber of a dual fluidized bed biomass gasifier." *Fuel*, Vol. 86, PP. 2687-2695.
- 14 - Kunni, D. and Levenspiel, O. (1991). *Fluidization engineering*. 2nd ed.; Butterworth-Heinemman: Boston, MA.
- 15 - Mori S. and Wen, C. Y. (1975). "Estimation of bubble diameter in gaseous fluidized beds." *AIChE J.*, Vol. 21, PP. 109-115.
- 16 - Miwa, K., Mori, S., Kato, T. and Muchi, I. (1972). "Behaviour of bubbles in gaseous fluidized beds." *Chem. Eng. J.* Vol. 12, PP. 187-194.
- 17 - Cui H.P., Mostoufi, N. and Chaouki, J. (2000). "Characterization of dynamic gas solid distribution in the fluidized beds." *Chem. Eng. J.*, Vol. 79, PP. 135-143.
- 18 - Kim, S. W., Kirbas, G. Bi, H. Jim Lim, C. and Grace, J. R. (2004). "Flow structure and thickness of annular down flow layer in a circulating fluidized bed riser." *Power Technol.* Vol. 142, PP. 48- 58.

- 1- Scale-up
- 2- Obstacle
- 3- CSTR (Continuous Stirred Tank Reactor)
- 4- Core-Annulus Flow Structure
- 5- User-Written Kinetic Subroutine
- 6- Char
- 7- De-Volatizing
- 8- Sand
- 9- Micro-Pores
- 10- Macro-Pores
- 11- Acceleration Zone
- 12- Fully Developed Zone
- 13- Deceleration Zone