

($R^2=0,898$),

(C/O)

—

($R^2=0,946$ $R^2=0,965$).

($R^2>0,849$)

2.

73

($R^2=0,987$).

(C/H C/O)

($R^2=0,8002$)

($R^2= 0,8002$)

3.

400

600

1

0,06 %.

700

0,1

0,1

2,0

0,13 %

0,1

4.

400

700

1

0,0064 %, 0,123 %, 0,122 %
 , , , ,
 0,0122 / . , ,
 . 0 2
 : 3,1
 3,4 %; 17,4 11,6 %; , 81,1
 88,2 %; 31,8 34,3 / .
 :

1. ,

(bio-char).

,
 ,

(,),

—

,

2.

(. . 1, 2

)

(bio-char)

.

,

, ,

,

—

.

3.

，
，
«
-
()» « »
，
«
».

·
21 ， 4
(1 ，
3)， 13
3 .

·
· · · ，
(5-)， (89
) . 133 .， 60

33 .
« » ，
，
·
1 « »，

28 .，
·
·
·
·
(
).

2 « »， 20 .，
·

,
3 «
», 23 .,
,
362 73
.
, :
4 «
», 22 .,
35
.
,
,
,
5 «
», 9 .,
-
,

1. (. 8) :

« ».

2. 1

3. ,

4. ?

(2.4)

5. ,

6. 5 , ,

()

результати вивчення впливу тиску на практиці, зокрема чи може промислова установка виробництва деревного вугілля працювати при високому тиску.

Вказані зауваження не є принциповими, носять рекомендаційний характер і не знижують достатньо високого рівня проведених наукових досліджень та технічного оформлення дисертаційної роботи.

Висновок. Дисертаційна робота Маліка Івана Костянтиновича «Розробка технології отримання BIO-CHAR» є цілісною завершеною працею, яка вирішує важливе науково-прикладне завдання – розроблення технології отримання деревного вугілля (bio-char), що за своїм змістом відповідає спеціальності 161 - хімічні технології та інженерія.

Дисертаційна робота має наукове та практичне значення і повністю відповідає вимогам МОН України до робіт, що подаються на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Автор дисертаційної роботи – Малік Іван Костянтинович – заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент
завідувач кафедри хімічної технології
переробки нафти і газу
Національного університету
«Львівська політехніка»,
доктор технічних наук, професор

Гринишин О.Б.

Підпис д.т.н. Гринишина О.Б. засвідчую:

Вчений секретар
Національного університету
«Львівська політехніка»



Брилинський Р.Б.

05.01.2024 р.