

**Шендрік Т. Г., д. х. н., проф.,**  
**Ісаєнко В. М., к. т. н., д. б. н., проф.,**  
**Національний авіаційний університет**  
**Куц А. М., к. т. н., доц,**  
**Національний університет харчових технологій**  
**Кузьмін О. В., к. т. н.,**  
**Національний університет харчових технологій**

## **МОДИФІКАЦІЯ АКТИВНОГО ВУГІЛЛЯ ІЗ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ГОРІЛЧАНОЇ ПРОДУКЦІЇ ВИСОКОЇ ЯКОСТІ**

**Вступ.** Нині активне вугілля отримують із матеріалів, які містять складні органічні сполуки та здатні за певних умов утворювати твердий вуглецевий залишок, серед яких деревина, кам'яне та буре вугілля, торф, шкаралупа кокосових горіхів, інші органічні матеріали, у тому числі органічні відходи.

Перспективною сировиною для виробництва активного вугілля є піролізовані деревні відходи, які утворюються під час генерування повітряно-димової суміші внаслідок піролізу деревної тріски твердолистяних та кісточкових порід деревини [1, 2].

Відомо два способи отримання активного вугілля – шляхом хімічної або фізичної активації. За хімічної активації найбільш поширеним активувальним агентом є гідроксид калію (КОН), який додають до вуглецевмісної сировини у масовому співвідношенні 1:0,5...1:1 у твердому або рідкому стані з витримкою до повного просочення, що суттєво впливає на коефіцієнт виходу активного вугілля та питому поверхню пор [1].

**Матеріали і методи.** У дослідженнях використовували активне вугілля марки БАУ-А та активне вугілля із піролізованих деревних відходів. У досліджуваних зразках визначали: адсорбційну активність – за йодом; за оцтовою кислотою; за метиленовим блакитним; сумарний об'єм пір – за водою; насипна щільність; фракційний склад; масова частина золи; масова частина заліза; масова частина вологи; міцність на стирання.

**Результати.** Доведено, що активне вугілля із піролізованої деревини дубу та імпрегноване КОН (ПДД-А<sub>КОН</sub>) порівняно з вугіллям БАУ-А (таблиця 1) має більшу на 21,00 % адсорбційну активність за йодом ( $A_i$ ), що вказує на збільшення кількості і об'єму мікропор з діаметром  $D_{mi} < 2$  нм, у тому числі нанопор з діаметром  $D_{mi} < 1$  нм. Окрім цього, активне вугілля із піролізованої деревини дуба порівняно до БАУ-А має вищу на 11,11 % адсорбційну активність за метиленовим блакитним ( $A_{m.b.}$ ), що обумовлено більшою кількістю і об'ємом мезопор з діаметром  $D_{me} = 2...50$  нм. Отримані дані дозволяють зробити висновок щодо збільшення сорбційної здатності активного вугілля із піролізованої деревини дубу відносно органічних домішок, присутніх у водно-спиртових сумішах. Окрім цього, активне вугілля із піролізованої деревини дубу сорбує більше на 33,82 % оцтової кислоти порівняно з вугіллям БАУ-А і має велику сорбційну активність за оцтовою кислотою ( $91 \text{ см}^3$ ).

Насипна щільність ( $B_d$ ) активного вугілля із піролізованої деревини дуба ПДД-А<sub>КОН</sub> ( $392 \text{ г/дм}^3$ ) більша на 84,91 % порівняно із щільністю вугілля БАУ-А ( $212 \text{ г/дм}^3$ ), що дозволить збільшити швидкість фільтрування сортівок за тієї ж ефективності очищення. Міцність на

стирання активного вугілля із піролізованої деревини дубу ПДД-А<sub>КОН</sub> (78,9 %) більша на 20,8 % ніж у активного вугілля БАУ-А (58,1 %), завдяки чому можна зменшити витрати активного вугілля під час обробки сортів.

**Таблиця 1 – Характеристика активного вугілля**

Позначення та найменування показника		Марка активного вугілля		
		БАУ-А	ПДД-А <sub>КОН</sub>	Відхилення +/-, %
$A_i$	Адсорбційна активність за йодом, %	64	85	21,00
$A_{m.b.}$	Адсорбційна активність за метиленовим блакитним, мг/г	135	150	11,11
$A_{a.a.}$	Адсорбційна активність за оцтовою кислотою, см <sup>3</sup>	68	91	33,82
$T_{p.v.}$	Сумарний об'єм пор за водою, см <sup>3</sup> /г	1,83	1,65	-9,84
$B_d$	Насипна щільність, г/дм <sup>3</sup>	212	392	84,91
	Фракційний склад, масова частина залишку на ситі з полотном:			
$F_{\text{№}36}$	№ 36, %	1,5	2,5	1,00
$F_{\text{№}10}$	№ 10, %	97,6	96,8	-0,80
$F_p$	на піддоні, %	0,9	0,7	-0,20
$M_a$	Масова частина золи, %	5,06	3,22	-1,84
$M_{w.a.}$	Масова частина водорозчинної золи, %	1,79	1,08	-0,71
$M_i$	Масова частина заліза, %	0,11	0,13	0,02
$M_m$	Масова частина вологи, %	4,4	3,0	-1,40
$A_r$	Міцність на стирання, %	58,1	78,9	20,80

**Висновки.** Експериментально доведено, що модифікація активного вугілля із піролізованої деревини дубу (ПДД-А<sub>КОН</sub>) є перспективним для лікєро-горіччаного виробництва завдяки більш високим технологічним і фізико-хімічним характеристикам порівняно з активним вугіллям марки БАУ-А.

#### Список використаних джерел

1. Production of active coal from pyrolyzed wood wastes by alkaline activation of КОН / Kuzmin O., Tamarkina J., Shendrik T., Zubkova V., Koval O., Roman T. *Ukrainian Food Journal*, 2017, Vol. 6, Issue 3. P. 443-458.
2. Патент на винахід № 112819, МПК (2016.01) С01В 31/08. Спосіб виробництва активного вугілля із карбонізату деревини / Кузьмін О.В., Шендрік Т.Г., Кучеренко В.О., Тамаркіна Ю.В., Мирончук В.Г., Топольник В.Г.; заявник – Національний університет харчових технологій. – №а 201505195; заяв. 27.05.2015; опубл. 25.10.2016, Бюл. № 20.