



European Bank
for Reconstruction and Development



Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики

Біомаса як паливна сировина

Характеристики і властивості

Євген Олійник,
ТОВ «НТЦ «Біомаса»,
Біоенергетична асоціація України



Зміст

- 01** Законодавчі аспекти регулювання в ЄС і Україні
- 02** Термінологія
- 03** Класифікація біомаси і біопалива
- 04** Характеристики твердого біопалива
- 05** ДСТУ на гранули з лушпиння соняшина
- 06** Реєстр альтернативних видів палива
- 07** Довідкова інформація



Законодавчі аспекти ЄС

- **DIRECTIVE (EU) 2018/2001 (RED)** про сприяння використання енергії з відновлюваних джерел
- Встановлює **обов'язкову мету** країн ЄС щодо загальної частки енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевому споживанні енергії у 2030 році.
- **Встановлює правила:**
 - фінансової підтримки виробництва електроенергії з відновлюваних джерел
 - використання енергії з відновлюваних джерел в секторі опалення та охолодження та в транспортному секторі
 - регіонального співробітництва між державами-членами, а також між державами-членами та третіми країнами
 - надання гарантії походження
 - адміністративні процедури
 - обміну інформацією та навчання
 - визначення критеріїв стійкості і скорочення викидів парникових газів для біопалива, біорідин та палива біомаси.

Законодавчі аспекти ЄС

DIRECTIVE (EU) 2018/2001 встановлює такі визначення:

- «енергія з відновлюваних джерел» або «відновлювана енергія»
- «зобов'язання з відновлюваної енергетики»
- «гарантія походження»
- «споживач відновлюваної енергії»
- «ефективне централізоване опалення та охолодження»
- «високоєфективна когенерація»
- «біомаса», «сільськогосподарська біомаса», «лісова біомаса», «паливо з біомаси»
- «біогаз»
- «біорідина», «біопаливо», «передове біопаливо»
- «сільськогосподарські залишки, аквакультури, залишки рибного і лісового господарства»
- тощо.

Законодавчі аспекти в Україні

- «Про альтернативні види палива»
- «Про альтернативні джерела енергії»
- «Про ринок електричної енергії»
- «Про ринок природно газу»
- «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу»
- «Про енергетичну ефективність»
- «Про державне регулювання виробництва і обігу спирту етилового, коньячного і плодового, алкогольних напоїв, тютюнових виробів та пального»
- «Про теплопостачання»
- «Про ліцензування видів господарської діяльності»
- Інше

Законодавчі аспекти в Україні

- Закон України «Про альтернативні види палива»

біологічні види палива (біопаливо) - тверде, рідке та газове паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива;

біомаса - невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства і технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, здатна до біологічного розкладу;

Біологічні види палива, призначені для реалізації як товарна продукція, підлягають обов'язковій сертифікації (відповідність ТУ, ДСТУ, EN ISO).



Термінологія

- **ДСТУ EN ISO 16559:2022** Біопаливо тверде. Термінологічний словник. (діючий)
- **ДСТУ EN 14588:2013** Біопаливо тверде. Терміни та визначення понять. (діючий)
 - загальні поняття
 - види біомаси і біопалива
 - склад, властивості і аналізи

Стандарт застосовують до твердих біопалив з такої сировини:

- продукція с/г і л/г;
- рослинні відходи с/г і л/г;
- рослинні відходи харчової промисловості;
- деревні відходи;
- коркові відходи;
- волокнисті рослинні відходи від виробництва целюлози

additive
agricultural residues
agrofuel
air dried basis
animal husbandry residues
arching
as analysed
as delivered
as received
as received basis
ash
ash content
ash deformation temperature
ash flow temperature
ash fusibility
ash hemisphere temperature
ash melting behavior
ash sphere temperature
bale
baled biofuel
bark
basic density
basis/bases
bioenergy
biofuel
biofuel blend
biofuel briquette
biofuel mixture
biofuel pellet
biomass
biomass residues
biomass resource owner

supplier
supply chain
test portion
test sample
thinning residues
total ash
total carbon
total chlorine
total hydrogen
total mass
total moisture M_T
total nitrogen
total oxygen
total sulphur
trace elements
tree section
ultimate analysis
used wood
vibrating screen
viscose residues
volatile matter
volume
water soluble content
wet basis
whole tree
whole-tree chips
wood
wood based fuels
wood chips
wood-derived biofuels
wood fuels
wood processing industry

Термінологія

- **агропаливо (agrofuels):** Біопаливо, яке отримане з сільськогосподарських культур і / або з сільськогосподарських відходів, що використовується в якості джерела енергії
- **тверде біопаливо (solid biofuel):** Тверде паливо, яке вироблене прямо або побічно з біомаси
- **плодова біомаса (fruit biomass):** Біомаса, що отримана з частин рослин, в яких містяться насіння
- **трав'яна біомаса (herbaceous biomass):** Біомаса, що отримана з рослин, у яких не деревовидний стовбур, а стебло і які відмирають в кінці вегетаційного періоду
- **зольність (ash content):** Маса неорганічного залишку, що утворився після спалювання палива в стандартних умовах. Як правило, виражається у відсотках за масою в перерахунку на суху речовину
- **плавкість золи (ash fusibility; ash melting behaviour):** Властивість золи при нагріванні в стандартних умовах поступово переходити з твердого стану в рідкий через стадії спікання, розм'якшення і плавлення



Класифікація

- **ДСТУ EN ISO 17225:2022 Тверде біопаливо. Технічні характеристики та класи палива (діючий)**

- **Частина 1. Загальні вимоги**

- **Класифікація за походженням:**

- деревна біомаса
 - трав'яниста біомаса
 - фруктовa біомаса
 - водна біомаса
 - суміші з біомаси

- **Класифікація на основі торгових форм і властивостей**

- **Частина 2.** Класифікація деревних гранул
 - **Частина 3.** Класифікація деревних брикетів
 - **Частина 4.** Класифікація деревних трісок
 - **Частина 5.** Класифікація дров
 - **Частина 6.** Класифікація недеревних гранул
 - **Частина 7.** Класифікація недеревних брикетів
 - **Частина 8:** Класифікація термічно обробленого та ущільненого палива з біомаси для комерційного та промислового використання

Класи якості гранул EN ISO 17225-2 :2022 :

- **Клас А** – для печей і котлів потужністю до 500 кВт
- **Клас В** – для котлів потужністю понад 500 кВт
- **Класи І** – для промислових установок

Класифікація установок для деревної тріски EN ISO 17225-4 :2022 :

- нижче 100 кВт (побутові)
- 75-500 кВт (малі)
- 500-1,5 MW (середні)
- 1,5-5 MW (великі)
- понад 5 MW (промислові)

Класифікація (за походженням)

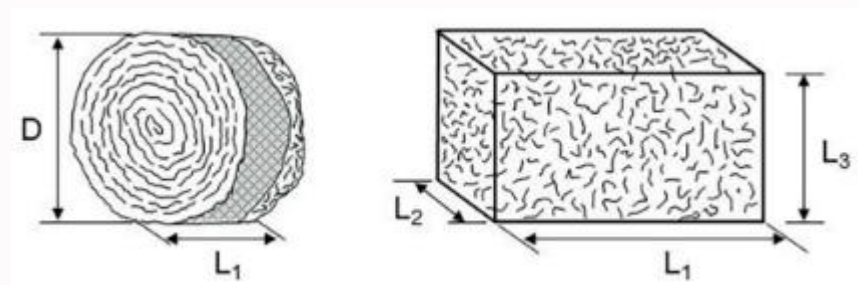
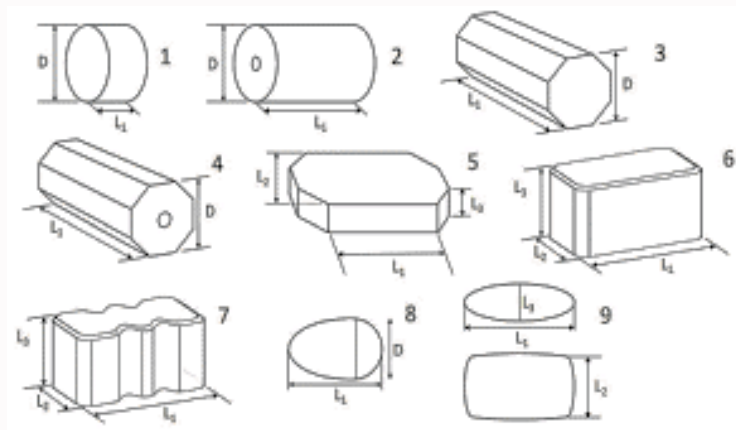
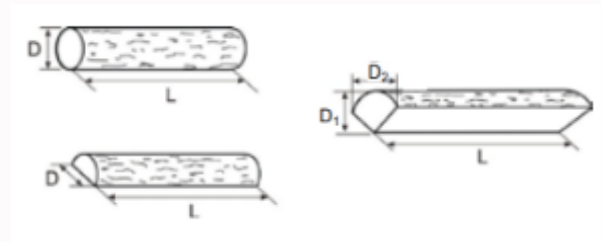
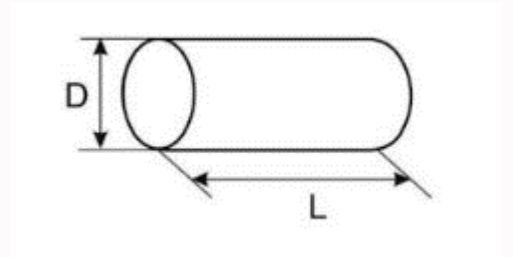
Основна група	Підгрупа другого рівня	Підгрупа третього рівня	Підгрупа четвертого рівня	
1. Деревна біомаса	1.1 Лісова деревина, штучні насадження і інша природна деревина	1.1.1 Цілі дерева (без кореневої системи)	1.1.1.1 Листяні 1.1.1.2 Хвойні 1.1.1.3 Низькостовбурові породи з коротким циклом ротації 1.1.1.4 Чагарники 1.1.1.5 Штучні і мимовільні суміші	
		1.1.2 Цілі дерева (з кореневою системою)	...	
		1.1.3 Деревні стовбури	...	
		1.1.4 Відходи виробництва лісоматеріалів	...	
		1.1.5 Пеньки / коріння	...	
		1.1.6 Кора (від лісогосподарської діяльності)		
		1.1.7 Деревна біомаса садів, парків, лісосмуг, виноградників, фруктових садів ...		
		1.1.8 Штучні і мимовільні суміші		
	1.2 Побічні продукти і відходи деревообробної промисловості	1.2.1 Хімічно необроблена деревина		1.2.1.1 Листяні з корою 1.2.1.2 Хвойні з корою 1.2.1.3 Листяні без кори 1.2.1.4 Хвойні без кори 1.2.1.5 Кора (від промислової переробки)
			1.2.2 Хімічно оброблена деревина
			1.2.3 Штучні і мимовільні суміші	
	1.3 Використана деревина	1.3.1 Хімічно необроблена використана деревина		1.3.1.1 Без кори 1.3.1.2 З корою 1.3.1.3 Кора
			1.3.2 Хімічно оброблена використана деревина	...
			1.3.3 Штучні і мимовільні суміші	
	1.4 Штучні і мимовільні суміші			

Класифікація (за походженням)

Основна група	Підгрупа другого рівня	Підгрупа третього рівня	Підгрупа четвертого рівня	
2. Трав'яна біомаса	2.1 Сільськогосподарська і садівнича трав'яна біомаса	2.1.1 Зернові культури	2.1.1.1 Цілі рослини 2.1.1.2 солома 2.1.1.3 Зерна і насіння 2.1.1.4 Лушпиння і шкаралупа 2.1.1.5 Штучні і мимовільні суміші	
		2.1.2 Трави		
		2.1.3 Олійні культури	2.1.3.1 Цілі рослини 2.1.3.2 Стебла і листя 2.1.3.3 Насіння 2.1.3.4 Лушпиння і шкаралупа 2.1.3.5 Штучні і мимовільні суміші	
		2.1.4 Коренеплоди		
		2.1.5 Бобові культури	
		2.1.6 Квіти	
		2.1.7 Трав'яна біомаса садів, парків, придорожніх насаджень, виноградників і фруктових садів		
		2.1.8 Штучні і мимовільні суміші		
	2.2 Побічні продукти і відходи харчової промисловості і промислової переробки трав	2.2.1 Хімічно необроблені трав'яні відходи	2.2.1.1 Зернові культури та трави 2.2.1.2 Олійні культури 2.2.1.3 Коренеплоди 2.2.1.4 Бобові культури 2.2.1.5 Квіти 2.2.1.6 Штучні і мимовільні суміші	
		2.2.2 Хімічно оброблені трав'яні відходи		
		2.2.3 Штучні і мимовільні суміші		
	2.3 Штучні і мимовільні суміші			

Класифікація (на основі торгових форм)

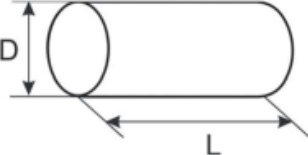
- Деревні тріски
- Стовбурава деревина /Кругляк
- Подрібнене паливо
- Дрова
- Горбиль і обрізки
- Кора
- Паливний пил, порошок
- Тирса
- Стружка
- Брикети
- Гранули
- Пакети/В'язанки
- Тюки
- Солома січка
- Зерна або насіння
- Кісточки
- Волокнистий жмих
- Деревне вугілля



Класифікація (на основі властивостей)

	Брикети	Гранули	Деревні тріски	Тирса	Кора	Тюки соломи, міскантусу	Деревне вугілля
Розміри (D, P)	+	D06...D25 (3,15<L<50мм)	P16, P31, P45, P63, P100, P200, P300		P16, P31, P45, P63, P100, P200, P300	D1:1,2-1,5x1,2м D2:1,6-1,8x1,5м P1, P2, P3, P3+	P80
Вологість (M), %	M10...M15		M10...M55+	M10...M65+	M20...M65+	M10...M30+	M8...M10
Зольність, % на суху масу (A)	A0,5...A10+						A5,0...A8+
Механічна міцність, % (DU)	DU95...DU90-	DU98...DU95-					
Насипна щільність, МДж/кг (BD)		BD500...BD800+	BD100...BD450+*	BD100...BD400+	BD250...BD450*	BD80...BD240+	BD130...BD150
Вміст дрібних часток, % (F)		F1,0...F6,0+	F0,2...F30+				
Вміст хімічних елементів, % на суху масу	N0,2...N3+ S0,02...S0,3+ Cl0,01...Cl0,3+		N0,2...N3+ S0,02...S0,1+ Cl0,02...Cl0,1+	N0,2...N3+ Cl0,02...Cl0,1+	N0,5...N3+ Cl0,02...Cl0,1+	N0,5...N2+* Cl0,01...Cl0,1+	C60...C75
Нижча теплота згорання, МДж/кг (Q)	+	+	+	+	+	+	+
Леткі сполуки, % на суху масу (VM)	+	+					
Температура плавлення золи, °C (DT)	*	*	*	*	*	*	*
Енергетична щільність, МДж/м ³			*	+		*	

Класифікація (на основі властивостей)

Master table		
Normative	Origin: According to 6.1 and Table 1	Woody biomass (1); Herbaceous biomass (2); Fruit biomass (3); Aquatic biomass (4); Blends and mixtures (5).
	Traded Form (see Table 2)	Pellets
Dimensions (mm) ISO 17829		
Diameter (D) and Length (L) ^a		
D06	6 mm ± 1,0 mm and 3,15 mm ≤ L ≤ 40 mm	 <p>L length and D diameter Figure 3 — Dimensions (mm)</p>
D08	8 mm ± 1,0 mm and 3,15 mm ≤ L ≤ 40 mm	
D10	10 mm ± 1,0 mm and 3,15 mm ≤ L ≤ 40 mm	
D12	12 mm ± 1,0 mm and 3,15 mm ≤ L ≤ 50 mm	
D25	25 mm ± 1,0 mm, and 10 mm ≤ L ≤ 50 mm	
Moisture, M (% in mass as received) ISO 18134-1, ISO 18134-2		
M05	≤ 5 %	
M08	≤ 8 %	
M10	≤ 10 %	
M12	≤ 12 %	
M15	≤ 15 %	
Ash, A (% in mass of dry basis) ISO 18122		
A0.5	≤ 0,5 %	
A0.7	≤ 0,7 %	
A1.0	≤ 1,0 %	
A1.2	≤ 1,2 %	
A1.5	≤ 1,5 %	
A2.0	≤ 2,0 %	
A3.0	≤ 3,0 %	
A4.0	≤ 4,0 %	
A5.0	≤ 5,0 %	
A6.0	≤ 6,0 %	
A7.0	≤ 7,0 %	
A8.0	≤ 8,0 %	

Amount of fines, F (% in mass, < 3,15 mm) after production when loaded or packed, ISO 55370			
F1.0	≤ 1,0 %		
F2.0	≤ 2,0 %		
F3.0	≤ 3,0 %		
F4.0	≤ 4,0 %		
F5.0	≤ 5,0 %		
F6.0	≤ 6,0 %		
F6.0+	> 6,0 % (maximum value to be stated)		
Additives (% in mass of pressing mass) ^b	Type and content of pressing aids, slagging inhibitors or any other additives shall to be stated		
Bulk density (BD) (kg/ m ³ as received) ISO 17828			
BD500	≥ 500 kg/m ³		
BD550	≥ 550 kg/m ³		
BD580	≥ 580 kg/m ³		
BD600	≥ 600 kg/m ³		
BD625	≥ 625 kg/m ³		
BD650	≥ 650 kg/m ³		
BD700	≥ 700 kg/m ³		
BD750	≥ 750 kg/m ³		
BD800+	> 800 kg/m ³ (minimum value to be stated)		
Net calorific value, Q (MJ/kg or kWh/kg as received) ISO 18125	Minimum value to be stated ^c		
Normative/ Informative	Nitrogen, N (% in mass of dry basis) ISO 16948		
	N0.2	≤ 0,2 %	Normative: Chemically treated biomass (1.2.2; 1.3.2; 2.2.2; 3.2.2) Informative: All fuels that are not chemically treated (see the exceptions above)
	N0.3	≤ 0,3 %	
	N0.5	≤ 0,5 %	
	N0.6	≤ 0,6 %	
	N0.7	≤ 0,7 %	
	N1.0	≤ 1,0 %	
	N1.5	≤ 1,5 %	
	N2.0	≤ 2,0 %	
	N3.0	≤ 3,0 %	
N3.0+	> 3,0 % (maximum value to be stated)		

Класифікація

Приклад 1:

Брикети деревні з хімічно необроблених відходів переробки по ДСТУ EN ISO 17225-1:2022

- сировина 1.2.1.
- 60x60x300 мм
- M10
- A3,0
- DU90-
- N1,0
- S0,5
- CI0,05



Приклад 2:

Гранули з лушпиння олійних культур по ДСТУ EN ISO 17225-1:2022

- сировина 2.1.3.4
- D06, L=50 мм
- M10
- A1,5
- DU98
- BD580
- F2,0
- N1,0
- S0,05
- CI0,01

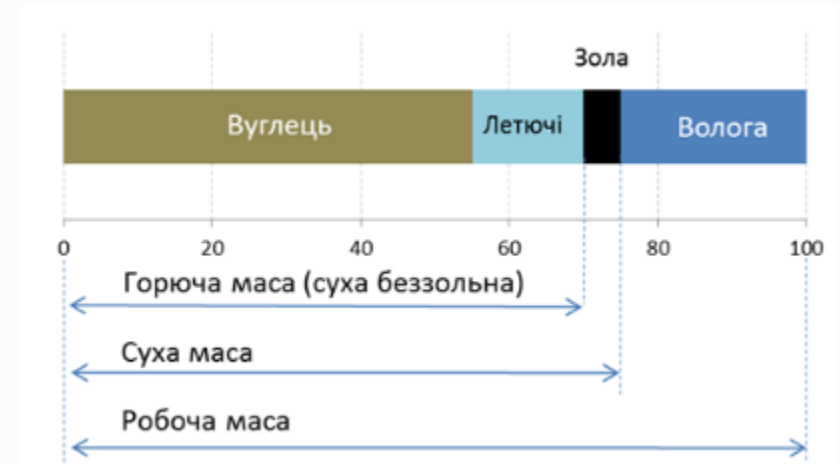


Паливні характеристики твердого біопалива

Вологість – це кількісна характеристика, що показує вміст води, що поділяється на зовнішню, капілярну, колоїдну і гідратну.

Зольність – це вміст негорючих елементів в паливі, що входять до сполук оксидів алюмінію, кремнію і заліза, карбонатів та сульфатів магнію, кальцію, заліза.

Теплота згорання палива – це енергетична характеристика палива, що визначає кількість теплоти, яка виділяється при її згоранні.



Показники	Міскантус	Верба	Тополя	Солома	Деревна тріска
Вологість при збиранні, %	15-23	40 -53	50-55	8-15	35-55
Нижча теплота згорання, $Q_{н'}^p$, МДж/кг	14-10	10-8		15-13,5	12-8
Елементний склад, %:	-	-	-	-	-
С	38-50				
Н	4,5-6				
Cl	0,04	0,02-0,03	0,03 - 0,04	0,14-0,97	0,02
N*	0,16 -1,37	0,5-1,0	0,77 - 0,9	0,4-0,6	0,3
S	0,28	0,03 - 0,34	0,03 - 0,2	0,05-0,2	0,05
Зольність, %	2,3-3,7	1,5-2	0,5-1,9	2-8	0,5-1,5
Температура плавлення золи, °С	1250 - 1385	>1500	1160-1500	850-1050	1000-1400

Характеристики твердого біопалива

Parameter	Unit	Coniferous wood (1.1.3.4 and 1.2.1.4)		Broad-leaf wood (1.1.3.3 and 1.2.1.3)	
		Typical value	Typical variation	Typical value	Typical variation
Ash	% in mass d	0,3	0,1 to 1,0	0,3	0,2 to 1,0
Gross calorific value $q_{V,gr,d}$	MJ/kg d	20,5	20,0 to 20,8	20,1	19,4 to 20,4
Net calorific value $q_{P,net,d}$	MJ/kg d	19,1	18,5 to 19,8	18,9	18,4 to 19,2
Carbon, C	% in mass d	51	47 to 54	49	48 to 52
Hydrogen, H	% in mass d	6,3	5,6 to 7,0	6,2	5,9 to 6,5
Oxygen, O	% in mass d	42	40 to 44	44	41 to 45
Nitrogen, N	% in mass d	0,1	< 0,1 to 0,5	0,1	< 0,1 to 0,5
Sulfur, S	% in mass d	< 0,02	< 0,01 to 0,02	0,02	< 0,01 to 0,05
Chlorine, Cl	% in mass d	0,01	< 0,01 to 0,03	0,01	< 0,01 to 0,03
Fluorine, F	% in mass d	< 0,000 5	< 0,000 5	< 0,000 5	< 0,000 5
Aluminium, Al	mg/kg d	100	30 to 400	20	< 10 to 50
Calcium, Ca	mg/kg d	900	500 to 1 000	1 200	800 to 20 000
Iron, Fe	mg/kg d	25	10 to 100	25	10 to 100
Potassium, K	mg/kg d	400	200 to 500	800	500 to 1 500
Magnesium, Mg	mg/kg d	150	100 to 200	200	100 to 400
Manganese, Mn	mg/kg d	100	40 to 200	83	not specified
Sodium, Na	mg/kg d	20	10 to 50	50	10 to 200
Phosphorus, P	mg/kg d	60	50 to 100	100	50 to 200
Silicon, Si	mg/kg d	150	100 to 200	150	100 to 200
Titanium, Ti	mg/kg d	< 20	< 20	< 20	< 20
Arsenic, As	mg/kg d	< 0,1	< 0,1 to 1,0	< 0,1	< 0,1 to 1,0
Cadmium, Cd	mg/kg d	0,10	< 0,05 to 0,50	0,10	< 0,05 to 0,50
Chromium, Cr	mg/kg d	1,0	0,2 to 10,0	1,0	0,2 to 10,0
Copper, Cu	mg/kg d	2,0	0,5 to 10,0	2,0	0,5 to 10,0
Mercury, Hg	mg/kg d	0,02	< 0,02 to 0,05	0,02	< 0,02 to 0,05

Parameter	Unit	Willow (Salix) (1.1.1.3)		Poplar (1.1.1.3)	
		Typical value	Typical variation	Typical value	Typical variation
Ash	% in mass d	2,0	1,1 to 4,0	2,0	1,5 to 3,4
Gross calorific value $q_{V,gr,d}$	MJ/kg d	19,9	19,2 to 20,4	19,8	19,5 to 20,1
Net calorific value $q_{P,net,d}$	MJ/kg d	18,4	17,7 to 19,0	18,4	18,1 to 18,8
Carbon, C	% in mass d	48	46 to 49	48	46 to 50
Hydrogen, H	% in mass d	6,1	5,7 to 6,4	6,2	5,7 to 6,5
Oxygen, O	% in mass d	43	40 to 44	43	39 to 45
Nitrogen, N	% in mass d	0,5	0,2 to 0,8	0,4	0,2 to 0,6
Sulfur, S	% in mass d	0,05	0,02 to 0,10	0,03	0,02 to 0,10
Chlorine, Cl	% in mass d	0,03	0,01 to 0,05	< 0,01	< 0,01 to 0,05
Fluorine, F	% in mass d	0,003	0 to 0,01	not specified	
Aluminium, Al	mg/kg d	50	3 to 100	10	not specified
Calcium, Ca	mg/kg d	5 000	2 000 to 9 000	5 000	4 000 to 6 000
Iron, Fe	mg/kg d	100	30 to 600	30	not specified
Potassium, K	mg/kg d	2 500	1 700 to 4 000	2 500	2 000 to 4 000
Magnesium, Mg	mg/kg d	500	200 to 800	500	200 to 800
Manganese, Mn	mg/kg d	97	79 to 160	20	not specified
Sodium, Na	mg/kg d	not specified	10 to 450	25	10 to 60
Phosphorus, P	mg/kg d	800	500 to 1 300	1 000	800 to 1 100
Silicon, Si	mg/kg d	500	2 to 2 000	not specified	
Titanium, Ti	mg/kg d	10	< 10 to 50	not specified	

Характеристики твердого біопалива

Parameter	Unit	Straw from wheat, rye, barley (2.1.1.2)		Straw from oilseed rape (2.1.3.2)	
		Typical value	Typical variation	Typical value	Typical variation
		Ash	% in mass d	5	2 to 10
Gross calorific value $q_{v,gr,d}$	MJ/kg d	18,8	16,6 to 20,1	18,8	16,6 to 20,1
Net calorific value $q_{p,net,d}$	MJ/kg d	17,6	15,8 to 19,1	17,6	15,8 to 19,1
Carbon, C	% in mass d	47	41 to 50	48	42 to 52
Hydrogen, H	% in mass d	6,0	5,4 to 6,5	6,0	5,4 to 6,5
Oxygen, O	% in mass d	41	36 to 45	41	36 to 45
Nitrogen, N	% in mass d	0,5	0,2 to 1,5	0,8	0,3 to 1,6
Sulfur, S	% in mass d	0,1	< 0,05 to 0,2	0,3	< 0,05 to 0,7
Chlorine, Cl	% in mass d	0,4	< 0,1 to 1,2	0,5	< 0,1 to 1,1
Fluorine, F	% in mass d	0,000 5	not specified	not specified	not specified
Aluminium, Al	mg/kg d	50	Up to 700	50	Up to 700
Calcium, Ca	mg/kg d	4 000	2 000 to 7 000	15 000	8 000 to 20 000
Iron, Fe	mg/kg d	100	Up to 500	100	Up to 500
Potassium, K	mg/kg d	10 000	2 000 to 26 000	10 000	2 000 to 26 000
Magnesium, Mg	mg/kg d	700	400 to 1 300	700	300 to 2 200
Manganese, Mn	mg/kg d	40	20 to 100	not specified	not specified
Sodium, Na	mg/kg d	500	Up to 3 000	500	Up to 3 000
Phosphorus, P	mg/kg d	1 000	300 to 2 900	1 000	300 to 2 700
Silicon, Si	mg/kg d	10 000	1 000 to 20 000	1 000	100 to 3 000
Titanium, Ti	mg/kg d	70	5 to 200	not specified	not specified
Arsenic, As	mg/kg d	< 0,1	< 0,1 to 2,0	< 0,1	< 0,1 to 0,5
Cadmium, Cd	mg/kg d	0,10	< 0,05 to 0,30	0,10	< 0,05 to 0,30
Chromium, Cr	mg/kg d	10	1 to 60	10	1 to 60
Copper, Cu	mg/kg d	2	1 to 10	2	1 to 10
Mercury, Hg	mg/kg d	0,02	< 0,02 to 0,05	0,02	< 0,02 to 0,05
Nickel, Ni	mg/kg d	1,0	0,2 to 4,0	1,0	0,2 to 4,0
Lead, Pb	mg/kg d	0,5	0,1 to 3,0	2,0	1,0 to 13,0
Vanadium, V	mg/kg d	3	1 to 6	not specified	not specified
Zinc, Zn	mg/kg d	10	3 to 60	10	5 to 20

Parameter	Unit	Grass, in general (2.1.2.1)		Miscanthus (China reed) (2.1.2.1)	
		Typical value	Typical variation	Typical value	Typical variation
		Ash	% in mass d	7	4 to 10
Gross calorific value $q_{v,gr,d}$	MJ/kg d	18,0	18 to 20	19,0	17 to 20
Net calorific value $q_{p,net,d}$	MJ/kg d	17,1	16 to 19	17,7	16 to 19
Carbon, C	% in mass d	46	45 to 50	47	46 to 52
Hydrogen, H	% in mass d	5,9	5 to 7	6,1	5 to 6,5
Oxygen, O	% in mass d	40	38 to 48	42	40 to 45
Nitrogen, N	% in mass d	1,3	1 to 2	0,7	0,1 to 1,5
Sulfur, S	% in mass d	0,2	0 to 0,5	0,2	0,02 to 0,6
Chlorine, Cl	% in mass d	0,7	0,02 to 1,3	0,2	0,02 to 0,6
Fluorine, F	% in mass d	0,001	0,001 to 0,003	0,002	0,001 to 0,003
Aluminium, Al	mg/kg d	200	20 to 300	100	50 to 200
Calcium, Ca	mg/kg d	3 500	2 500 to 5 500	2 000	900 to 3 000
Iron, Fe	mg/kg d	600	100 to 1 200	100	40 to 400
Potassium, K	mg/kg d	15 000	4 900 to 24 000	7 000	1 000 to 11 000
Magnesium, Mg	mg/kg d	1 700	800 to 2 300	600	300 to 900
Manganese, Mn	mg/kg d	1 000	200 to 2 600	20	10 to 100
Sodium, Na	mg/kg d	3 000	1 400 to 6 300	70	20 to 100
Phosphorus, P	mg/kg d	15 000	3 000 to 25 000	500	200 to 800
Silicon, Si	mg/kg d	not specified	not specified	8 000	2 000 to 10 000
Titanium, Ti	mg/kg d	not specified	not specified	5	3 to 10
Arsenic, As	mg/kg d	0,1	< 0,1 to 1,4	0,2	< 0,1 to 0,2
Cadmium, Cd	mg/kg d	0,20	0,03 to 0,60	0,10	0,05 to 0,2
Chromium, Cr	mg/kg d	1,0	0,2 to 3,0	1	0,4 to 6
Copper, Cu	mg/kg d	5	2 to 10	2	1 to 6
Mercury, Hg	mg/kg d	< 0,02	< 0,02 to 0,03	0,03	< 0,02 to 0,1
Nickel, Ni	mg/kg d	2,0	0,5 to 5,0	2	0,5 to 5
Lead, Pb	mg/kg d	1,0	< 0,5 to 2,0	2	< 0,5 to 5
Vanadium, V	mg/kg d	3	not specified	< 1	not specified
Zinc, Zn	mg/kg d	25	10 to 60	10	3 to 30

Характеристики твердого біопалива

Parameter	Unit	Rice husk 2.1.1.4	Cotton stalks 2.1.1.2	Cotton gin trash 2.1.1.2	Sunflower husk 2.1.6.2	Pensylvanian malva 2.1.6.2
Ash	% in mass d	13 to 23	6,0 to 6,7	1,6 to 9,4	1,9 to 7,6	2,8
Gross calorific value $q_{v,gr,d}$	MJ/kg d	14,7 to 6,6	15,8 to 18,3	16,4 to 17,5	18 to 23	19,0
Net calorific value $q_{p,net,d}$	MJ/kg d	14,5 to 16,2			17 to 22	17,7
Carbon, C	% in mass d	38 to 43	39,5 to 47,0	39,6 to 43,7	51,5 to 52,9	not specified
Hydrogen, H	% in mass d	4,3 to 5,1	5,1 to 5,8	5,3 to 6,1	5,0 to 6,6	5,9
Oxygen, O	% in mass d	35 to 47	not specified	not specified	36 to 43	not specified
Nitrogen, N	% in mass d	0,1 to 0,8	0,65 to 1,25	0,2 to 2,9	0,6 to 1,4	not specified
Sulfur, S	% in mass d	0,02 to 0,10	0,02 to 0,21	not specified	0	0,05
Chlorine, Cl	% in mass d	0,03 to 0,3	0,08	not specified	0 to 0,1	0,02
Potassium, K	mg/kg d	2 800 to 4 300	not specified	not specified	not specified	not specified
Sodium, Na	mg/kg d	33 to 38	not specified	not specified	not specified	not specified

Характеристики твердого біопалива

ДСТУ EN ISO 17225 -2 :2022. Класифікація деревних гранул

Property class, Analysis method	Unit	A1	A2	B
Origin and source, ISO 17225-1		1.1.3 Stemwood 1.2.1 Chemically untreated wood residues ^a	1.1.1 Whole trees without roots 1.1.3 Stemwood 1.1.4 Logging residues 1.2.1 Chemically untreated wood residues ^a	1.1 Forest, plantation and other virgin wood 1.2 By-products and residues from wood processing industry 1.3.1 Chemically untreated used wood
Diameter, D^b and Length L^c ISO 17829 According Figure 1	mm	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40
Moisture, M, ISO 18134-1, ISO 18134-2	w-% as received, wet basis	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10
Ash, A^d, ISO 18122	w-% dry	A0.7 ≤ 0.7	A1.2 ≤ 1.2	A2.0 ≤ 2.0
Mechanical durability, DU, ISO 17831-1	w-% as received	DU97.5 ≥ 97,5	DU97.5 ≥ 97,5	DU96.5 ≥ 96,5
Fines, F^e, ISO 18846	w-% as received	F1.0 ≤ 1.0	F1.0 ≤ 1.0	F1.0 ≤ 1.0
Additives^f	w-% as received	≤ 2 Type and amount to be stated	≤ 2 Type and amount to be stated	≤ 2 Type and amount to be stated
Net calorific value, Q, ISO 18125	MJ/kg or kWh/kg as received	Q16.5 ≥ 16,5 or Q4.6 ≥ 4,6	Q16.5 ≥ 16,5 or Q4.6 ≥ 4,6	Q16.5 ≥ 16,5 or Q4.6 ≥ 4,6
Bulk density, BD^g, ISO 17828	kg/m ³ as received	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600
Nitrogen, N, ISO 16948	w-% dry	N0.3 ≤ 0.3	N0.5 ≤ 0.5	N1.0 ≤ 1.0
Sulphur, S, ISO 16994	w-% dry	S0.04 ≤ 0,04	S0.05 ≤ 0,05	S0.05 ≤ 0,05
Chlorine, Cl, ISO 16994	w-% dry	Cl0.02 ≤ 0,02	Cl0.02 ≤ 0,02	Cl0.03 ≤ 0,03
Arsenic, As, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Cadmium, Cd, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Chromium, Cr, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Copper, Cu, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Lead, Pb, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Mercury, Hg, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Nickel, Ni, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Zinc, Zn, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 100	≤ 100	≤ 100
Informative: Ash melting behaviour^h, CEN/TS 15370-1 ^[4]	°C	Should be stated	Should be stated	Should be stated

Property class, Analysis method	Unit	I1	I2	I3
Origin and source, ISO 17225-1		1.1 Forest, plantation and other virgin wood 1.2.1 Chemically untreated wood residues ^a	1.1 Forest, plantation and other virgin wood 1.2.1 Chemically untreated wood residues ^a	1.1 Forest, plantation and other virgin wood 1.2 By-products and residues from wood processing industry 1.3.1 Chemically untreated used wood
Diameter, D^b and Length L^c, ISO 17829 According Figure 1	mm	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D10, 10 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D10, 10 ± 1; D12, 12 ± 1; 3,15 < L ≤ 40
Moisture, M, ISO 18134-1, ISO 18134-2	w-% as received, wet basis	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10
Ash, A, ISO 18122	w-% dry	A1.0 ≤ 1.0	A1.5 ≤ 1.5	A3.0 ≤ 3.0
Mechanical durability, DU, ISO 17831-1	w-% as received	97,5 ≤ DU ≤ 99,0	97,0 ≤ DU ≤ 99,0	96,5 ≤ DU ≤ 99,0
Fines, F^e, ISO 18846	w-% as received	F4.0 ≤ 4,0	F5.0 ≤ 5,0	F6.0 ≤ 6,0
Additives^f	w-% as received	< 3 Type and amount to be stated	< 3 Type and amount to be stated	< 3 Type and amount to be stated
Net calorific value, Q, ISO 18125	MJ/kg as received	Q16.5 ≥ 16,5	Q16.5 ≥ 16,5	Q16.5 ≥ 16,5
Bulk density, BD^g, ISO 17828	kg/m ³	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600
Nitrogen, N, ISO 16948	w-% dry	N0.3 ≤ 0.3	N0.3 ≤ 0.3	N0.6 ≤ 0.6
Particle size distribution of disintegrated pellets, ISO 17830	w-% dry	≥ 99% (< 3,15 mm) ≥ 95% (< 2,0 mm) ≥ 60% (< 1,0 mm)	≥ 98% (< 3,15 mm) ≥ 90% (< 2,0 mm) ≥ 50% (< 1,0 mm)	≥ 97% (< 3,15 mm) ≥ 85% (< 2,0 mm) ≥ 40% (< 1,0 mm)
Sulphur, S, ISO 16994	w-% dry	S0.05 ≤ 0,05	S0.05 ≤ 0,05	S0.05 ≤ 0,05
Chlorine, Cl, ISO 16994	w-% dry	Cl0.03 ≤ 0,03	Cl0.05 ≤ 0,05	Cl0.1 ≤ 0,1
Arsenic, As, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Cadmium, Cd, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
Chromium, Cr, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Copper, Cu, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Lead, Pb, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Mercury, Hg, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Zinc, Zn, ISO 16968	mg/kg dry	≤ 200	≤ 200	≤ 200
Informative: Ash melting behaviour^h, CEN/TS 15370-1 ^[4]	°C	Should be stated	Should be stated	Should be stated

Характеристики твердого біопалива

ДСТУ EN ISO 17225 - 4 :2022. Класифікація деревних трісок.

Property class, Analysis method	Unit	A		B	
		1	2	1	2
Origin and source, ISO 17225-1		1.1.1 Whole trees without roots ^a 1.1.3 Stemwood 1.1.4 Logging residues 1.2.1 Chemically untreated wood residues	1.1.1 Whole trees without roots ^a 1.1.3 Stemwood 1.1.4 Logging residues 1.2.1 Chemically untreated wood residues	1.1 Forest, plantation and other virgin wood ^b 1.2.1 Chemically untreated wood residues	1.1 Forest, plantation and other virgin wood ^b 1.2. By-products and residues from wood processing industry 1.3.1. Chemically untreated used wood
Particle size, P ISO 17827-1	mm	to be selected from Table 1		to be selected from Table 1	
Moisture, M ^e, ISO 18134-1, ISO 18134-2	w-%	M10 < 10 M25 < 25	M35 < 35	Maximum value to be stated	
Ash, A, ISO 18122	w-% dry	A1.0 ≤ 1,0	A1.5 ≤ 1,5	A3.0 ≤ 3,0	
Bulk density, BD ^f, ISO 17828	kg/loose m ³ as received	BD150 ≥ 150 BD200 ≥ 200 BD250 ≥ 250	BD150 ≥ 150 BD200 ≥ 200 BD250 ≥ 250 BD300 ≥ 300	Minimum value to be stated	
Nitrogen, N, ISO 18948	w-% dry	Not applicable	Not applicable	N1.0 ≤ 1,0	
Sulphur, S, ISO 18994	w-% dry	Not applicable	Not applicable	S0.1 ≤ 0,1	
Chlorine, Cl, ISO 18994	w-% dry	Not applicable	Not applicable	Cl0.05 ≤ 0,05	
Arsenic, As, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 1	
Cadmium, Cd, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 2,0	
Chromium, Cr, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 10	
Copper, Cu, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 10	
Lead, Pb, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 10	
Mercury, Hg, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 0,1	
Nickel, Ni, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 10	
Zinc, Zn, ISO 18968	mg/kg dry	Not applicable	Not applicable	≤ 100	
Net calorific value, Q ^g, ISO 18125	MJ/kg or kWh/kg as received	Minimum value to be stated		Minimum value to be stated	

ДСТУ EN ISO 17225 - 5 :2022. Класифікація паливних дров

Property class, Analysis method	Units	A1	A2	B
		Origin and source, ISO 17225-1	1.1.3 Stemwood 1.2.1 Chemically untreated wood residues	1.1.1 Whole trees without roots 1.1.3 Stemwood 1.1.4 Logging residues 1.2.1 Chemically untreated wood residues
Wood species ^a		To be stated		To be stated
Diameter, D ^b	cm	D2 ≤ 2 D5 2 < D ≤ 5 D15 5 < D ≤ 15 D15+ > 15 (actual value to be stated)		D15 5 < D ≤ 15 D15+ > 15 (actual value to be stated)
Length, L ^c	cm	L20 ≤ 20 (± 2 cm) L25 ≤ 25 (± 2 cm) L30 ≤ 30 (± 2 cm) L33 ≤ 33 (± 2 cm) L40 ≤ 40 (± 2 cm) L50 ≤ 50 (± 4 cm) L100 ≤ 100 (± 5 cm)		L30 ≤ 30 (± 2 cm) L33 ≤ 33 (± 2 cm) L40 ≤ 40 (± 2 cm) L50 ≤ 50 (± 4 cm) L100 ≤ 100 (± 5 cm)
Moisture, M ^d, ISO 18134-1, ISO 18134-2	w-% as received wet basis	M20 ≤ 20 M25 ≤ 25		M20 ≤ 20 M25 ≤ 25 M35 ≤ 35
Volume or weight	Volume m ³ stacked or loose or weight, kg as received	To be stated which unit is used when retailed (m ³ stacked or loose, kg) and/or packaged log woods weight.		
Energy density, E ^e or Net calorific value, Q, ISO 18125	MJ/m ³ or kWh/m ³ stacked or loose MJ/kg or kWh/kg, as received	Recommended to be stated.		
Drying		Recommended to be stated, if firewood is dried by natural seasoning by ambient air or artificially by hot air.		
Moisture, U ^d	w-% dry basis	U25 ≤ 25 U33 ≤ 33		U33 ≤ 33 U54 ≤ 54
Decay and mould	% of pieces	No visible decay	≤ 5	If significant amount (more than 10 % of pieces) of decay or mould exists it should be stated.
Proportion of split volume	% of pieces	≥ 90	≥ 50	No requirements
The cut-off surface		Even and smooth ^f	No requirements	No requirements

Класифікація

Приклад 1:

Гранули деревні
клас А2 з цілої
деревини ДСТУ EN
ISO 17225-2 :2022

- Клас А2
- сировина 1.1.1
- D06, L=40 мм
- M8
- A1,0
- DU98
- BD650
- F0,8
- N0,5
- S0,05
- Cl0,01
- Q16,8 МДж/кг
- As1,0
- Cd0,5
- Cr10
- Cu10
- Pb10
- Hg0,1
- Ni10
- Zn100

Приклад :

Деревні тріски клас В2
з відходів переробки
деревини ДСТУ EN ISO
17225-4 :2022

- Клас В2
- P63 (>100 мм – 6%)
- M45
- A3,0
- BD200
- N1,0
- S0,1
- Cl0,05
- Q8 МДж/кг
- As1,0
- Cd2,0
- Cr10
- Cu10
- Pb10
- Hg0,1
- Ni10
- Zn100



Довідкова інформація

Нижча теплота згорання сухої проби,
МДж/кг:

$$Q_{i,p}^d = Q_{s,y}^d - 212,2 H^d - 0,8(O^d + N^d)$$

Нижча теплота згорання робочої проби,
МДж/кг:

$$Q_{i,p}^r = Q_{i,p}^d \left(\frac{100 - W_t^r}{100} \right) - 0,02443 \cdot W_t^r$$

$$Q_{i,p}^r = Q_{i,p}^{daf} \left(\frac{100 - A^d}{100} \right) \cdot \left(\frac{100 - W_t^r}{100} \right) - 0,02443 \cdot W_t^r$$

Питома енергоємність, МВт-год/м³:

$$E^r = \frac{1}{3600} \cdot Q_{i,p}^r \cdot BD^r$$

Абсолютна і відносна вологість:

$$W^r = \frac{\text{Маса}_{\text{вологи}}}{\text{Маса}_{\text{палива}}}$$

$$U^d = \frac{\text{Маса}_{\text{вологи}}}{\text{Маса}_{\text{палива}} - \text{Маса}_{\text{вологи}}}$$

$$U^d = \frac{W_t^r}{100 - W_t^r} \cdot 100$$

$$W_t^r = \frac{U^d}{100 + U^d} \cdot 100$$

ДСТУ на біопаливо



1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на лушпиння соняшникове пресоване гранульоване (далі — лушпиння), яке одержують гранулюванням попередньо здрібненого лушпиння соняшнику.

1.2 Цей стандарт застосовують для одержання твердого палива у вигляді гранул, які використовують для опалювальних систем пасажирських вагонів, камінів, ТЕЦ та інших енергоустановок.

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2011

Таблиця 2 — Фізико-хімічні показники лушпиння

Назва показника	Норма	Методи контролювання
Розмір гранул: — діаметр, мм — довжина, мм	Від 4 до 15 » 5 » 50	Згідно з 9.3 Згідно з 9.3
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	12,0	Згідно з ГОСТ 13979.1, ГОСТ 27314 (ИСО 589)
Зольність, %, не більше ніж	4,0	Згідно з ГОСТ 11022 (ИСО 1171)
Теплота згорання, МДж/кг, не менше ніж	15,0	Згідно з ДСТУ ISO 1928
Об'ємна (насіпна) щільність, кг/м ³ , не менше ніж	500,0	Згідно з додатком Б
Масова частка сирової клітковини в перерахунку на абсолютно суху речовину, %	Від 35,0 до 60,0	Згідно з ГОСТ 13496.2
Масова частка загальної сірки, %, не більше ніж	0,23	Згідно з ДСТУ 3528 (ГОСТ 8606) (ИСО 334)
Кількість пилу й осилу (механічна міцність), %, не більше ніж	5,0	Згідно з 9.11
Токсичність	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 3570 (ГОСТ 13496.7)
<p>Примітка 1. У разі визначення розміру гранул змінення діаметра чи довжини не є бракувальним чинником. Примітка 2. Під час зберігання допустиме збільшення масової частки вологи та летких речовин до 15 %. Примітка 3. Під час зберігання допустиме зниження об'ємної (насіпної) щільності до 400 кг/м³.</p>		

Таблиця 3 — Показники лушпиння соняшникового, яке надходить на грануляцію

Назва показника	Норма	Методи контролювання
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	12,0	Згідно з ГОСТ 13979.1, ГОСТ 27314 (ИСО 589)
Масова частка жиру й екстрактивних речовин в абсолютно сухій речовині, %, не більше ніж	4,5	Згідно з ГОСТ 13496.15
Уміст сторонніх домішок (камінчики, скло, земля тощо)	Не дозволено	Згідно з 9.13
Масова частка металодомішок, %: частинки розміром більше ніж 2 мм з гострими краями	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 4600
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 13496.13
<p>Примітка 1. Збільшення масової частки вологи та летких речовин до 15 % не є бракувальним чинником.</p>		

ДСТУ на біопаливо



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

БРИКЕТИ ТА ГРАНУЛИ ПАЛИВНІ З ДЕРЕВИННОЇ СИРОВИНИ

Технічні умови

ДСТУ 8358:2015

Видання офіційне

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на брикети і гранули, що їх виготовляють із будь-яких об'єктів, які містять деревину, і використовують для опалення.

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2017

Таблиця 1 — Технічні вимоги до брикетів та гранул паливних

Ч. ч.	Назва показника	Одиниця вимірювання	Нормативи за групами якості:			
			I	II	III	IV
1	Щільність	кг/м ³	Не менше ніж 1100	Не менше ніж 950	Не менше ніж 800	Не менше ніж 650
2	Насипна щільність	кг/м ³	Не менше ніж 600	Не менше ніж 500	Не менше 400	Не нормують
3	Вміст дрібних частинок розміром менше ніж 15 мм для брикетів і 3 мм для гранул (після виготовлення)	%	Не більше ніж 8	Не більше ніж 12	Не більше ніж 16	Не нормують
4	Вологість	%	Не більше ніж 10	Не більше ніж 12	Не більше ніж 14	Не більше ніж 16
5	Зольність	%	Не більше ніж 1,0	Не більше ніж 4,0	Не більше ніж 7,0	Не більше ніж 12,0
6	Найнижча питома теплота згоряння робочої маси брикету	МДж/кг	Не менше ніж 17,5	Не менше ніж 16,5	Не менше ніж 15,5	Не менше ніж 14,5

Ч. ч.	Назва показника	Одиниця вимірювання	Нормативи за групами якості:			
			I	II	III	IV
7	Вміст сірки*	%	Не більше ніж 0,08	Визначають вміст окремих хімічних елементів або всіх, що вказані в цій таблиці, за домовленістю між виробником і споживачем	Не нормують	
8	Вміст азоту*	%	Не більше ніж 0,3			
9	Вміст хлору	%	Не більше ніж 0,02			
10	Вміст арсеніуму	мг/кг	Не більше ніж 0,8			
11	Вміст кадмію	мг/кг	Не більше ніж 0,5			
12	Вміст хрому	мг/кг	Не більше ніж 8			
13	Вміст міді	мг/кг	Не більше ніж 5			
14	Вміст ртуті	мг/кг	Не більше ніж 0,05			
15	Вміст цинку	мг/кг	Не більше ніж 100			
16	Вміст свинцю	мг/кг	Менше ніж 10			
17	Вміст домішок**	%	Не більше ніж 2 %	Не більше ніж 10 %		

* Сірку і азот нормують тільки для брикетів, які виготовлено з подрібненої деревини, що оброблена хімічними добавками.

** Домішки — частини ґрунту, що потрапляють у брикети разом із корою.

Сертифікати якості



Український Центр Міжнародної Сертифікації Енергетики
«УкрЕнергоСерт»

Київ, 06 лютого 2019

Сертифікат № UA-19/02/870

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Замовник : ТОВ «Центр Біопалива»
Україна, 04073, м.Київ, проспект Степана Бандери, 11, оф.6

Продукція *: Паливні гранули (пелети) з сосни.

Відбір проби: Зроблено замовником.
Дата відбору проб: 26.01.2019
Дата доставки в лабораторію: 01.02.2019
Дата проведення випробувань: 05.02.2019
№ проби лабораторний: 3870

Випробування: Проба випробувана відповідно до нормативних документів узгодженими з замовником.



РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Найменування показників	Значення показників	Норматив ENplus-A1	Метод
Розміри: довжина, L, мм: діаметр, D, мм:	15 6	3,15 ≤ L ≤ 40 6 або 8	ISO 17829
Щільність, кг/дм ³	1,31	-	CEN/TS 15150
Загальна вологість, W _L , %	7,6	≤ 10,0	ISO 18134
Зольність на сухий стан, A _d , %	0,69	≤ 0,7	ISO 18122
Теплота згорання, Q : Нижча, kWh/kg	4,8	≥ 4,6	ISO 18125
Насипна щільність, BD, кг/м ³	607	600 ≤ BD ≤ 750	ISO 17828
Механічна міцність гранул, DU, %	98,1	≥ 98	EN 15210-1
Вміст азоту, %	0,001	≤ 0,3	ISO 16948
Загальна сірка, S _{td} , %	0,01	≤ 0,04	ISO 16994
Вміст хлору, %	0,002	≤ 0,02	ISO 16994

* По даним замовника



06 лютого 2019
Київ, Україна
УЦМСЕ «УкрЕнергоСерт» директор:

pellet.com

03057 Україна, м. Київ, вул. Свободська, 19
Тел.: + 38 044 2280570, E-mail: ukrenergocert@ukr.net

Rev. 1



Центр незалежної сертифікації
«ЄВРОСЕРТ»

Center for Independent Certification
"EUROCERT"

Цим підтверджуємо, що:
We herewith confirm that:

Сертифікат № EU-013/09/628
Київ, 13 вересня 2022р.

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Україна, 01010, м. Київ, вул. Левандовська, буд. 3 А.
Продукція *: Гранула (пілета) з соломи люцерки та лугового сіна.
Відбір проби: Зроблено замовником.
Дата відбору проб: 06.09.2022.
Дата доставки в лабораторію: 07.09.2022.
Дата проведення випробувань: 13.09.2022.
№ проби лабораторний: 5628
Випробування: Проба випробувана відповідно до нормативних документів узгодженими з замовником.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Найменування показників	Значення показників	Норматив	Метод
Розміри: довжина, L, мм: діаметр, D, мм:	30 (3,8d) 8	≤ 5 x d 4 - 10 mm	DIN-plus Section 3.2
Щільність, DE, кг/дм ³	1,13	≤ 1,12	DIN 52102 / DIN-Plus Section 3.3
Загальна вологість, W _L , %	8,3	≤ 10	DIN 51109 / DIN-Plus Section 3.4
Зольність, на сухий стан A _d , % на робочий стан A _r , %	0,94 0,82	≤ 0,5	DIN 51109 / DIN-Plus Section 3.4
Теплота згорання: Вища, МДж/кг Нижча, МДж/кг	15,1 13,9	≥ 19 —	DIN 51809- 1 to - 3 / DIN-Plus Section 3.7
Завиленість, %	1,5	≤ 2,3	DIN-Plus Section 3.11
Механічна міцність гранули, DU, %	98,7	≥ 97,5	EN 15210-1
Загальна сірка, S _{td} , %	0,03	≤ 0,04	DIN 51724-1 / DIN-Plus Section 3.9
Вміст хлору, %	0,002	≤ 0,02	DIN 51727-1 / DIN-Plus Section 3.10
Вміст азоту, %	0,05	≤ 0,3	DIN 51722-1 / DIN-Plus Section 3.9

* По даним замовника



13 вересня 2022р.
Київ, Україна
EUROCERT General Manager:

"EUROCERT" Ltd., Smolenskii Street, 19, Kyiv, Ukraine, 03057
tel: + 38 044 228-65-70, + 38 063 237-26-30. evrocert.info@gmail.com

Rev. 1

СОВРЕМЕННАЯ
СЕРТИФИКАЦИЯ
И ИНСПЕКЦИЯ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ГОЛОВНОЙ ОФИС:
02000, Украина, г. Луцк, ул. Сахарова, 41Б
Тел.: +380 482 50 21 60 (многоязычный)
Факс: +380 482 50 10 16
e-mail: cert@cci.com.ua
www.cci.com.ua

Per. № UA 3837/2013/1.1

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

ЗАКАЗЧИК:	ОЛП Днячок А. Н.		
ПРОДУКЦИЯ:	Пеллеты из отходов деревообработки лесной промышленности		
№ ПРОБЫ ЗАКАЗЧИКА:		ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ:	17.07.2013
№ ПРОБЫ ЛАБОРАТОРНЫЙ:	3837/3.1	ДАТА ДОСТАВКИ В ЛАБОРАТОРИЮ:	17.07.2013
ИСПЫТАНИЯ:	Проба № 3837/3.1 испытана в соответствии с требованиями ДСТУ ISO/IEC 17021:2006 (ISO/IEC 17024:2005) лабораторией (аттестат № 24860 от 26 декабря 2012 г.) согласно нормативным документам, приведенным ниже.		

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
Общая влага, W _L , %	EN 14774-1:2009	6,2
Зольность, A _d , %	EN 14775:2009	0,7
Общая сера, S _t , %	EN 15289:2011	0,02
Выход летучих веществ, V _{ad} , %	EN 15148:2009	85,5
Нижшая теплота сгорания, Q _n , ккал/кг	EN 14918:2009	4356
Высшая теплота сгорания, Q _h , ккал/кг		5039
Насыпная плотность, кг/м ³	EN 15103:2009	624
Механическая прочность, %	EN 15210-1:2009	95,1

* По данным заказчика

Дата: 19.07.2013 г.
г. Луцк
Заведующий испытательной лабораторией: Е.Ф. Дняченко

Исполнительная лаборатория: CCI (Современная Сертификация и Инспекция)
Затверждено: [подпись]

1 стр. из 1 стр.

Свідоцтво про належність палива до альтернативного та Реєстр АВП

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження:

- видає свідоцтво про належність палива до альтернативного
- веде реєстр альтернативних видів палива
- **Видано свідоцтв:**
 - всього – 780 од.
 - в т.ч. на тверде альтернативне паливо – 440 од.
 - компаній – 464 од.
- **Відповідність палива нормативними документам:**
 - ГОСТ – 7
 - ТУ – 241
 - ДСТУ – 120
 - ДСТУ EN – 5
 - н/д – 45
- **Сировина** – торф, деревина, солома, с/г відходи і лушпиння, лігнін, енергетичні культури, RDF/SRF
- **Торгові форми** – гранули, брикети, лушпиння, лігнін, пил, тирса, стружки, деревні тріски,...






Програма управління знаннями для розвитку сталої біоенергетики


Дякую!

Євген Олійник

 Консультант НТЦ «Біомаса»

 +380 97 709 76 58

 oliinyk@uabio.org

 <https://uabio.org>

