



ТЕПЛО З БІОПАЛИВА
ДЛЯ ВАШОЇ РОДИНИ ТА ГРОМАДИ



ТЕПЛО З ЕНЕРГІЇ БІОМАСИ

для ВАШОЇ РОДИНИ ТА ГРОМАДИ

Бажаєте заощаджувати на комунальних послугах? Замислюєтеся, чи є альтернатива природному газу та чим опалювати будинок взимку?

Ефективним рішенням може стати власний твердопаливний котел на брикетах чи пелетах (із соломи, лушпиння соняшника, деревної тріски тощо) або паливних дровах.

Переваги використання тепла із біомаси наступні:

- ✦ вибір палива на власний розсуд;
- ✦ автономність та незалежність від постачальника газу та зміни тарифів;
- ✦ гроші залишаються працювати в країні, а не йдуть на оплату імпортного газу;
- ✦ можливість забезпечення власних потреб в опаленні незалежно від опалювального сезону;
- ✦ відсутність складних дозвільних процедур на встановлення твердопаливного котла;
- ✦ легкість в експлуатації та високий ККД сучасних котлів на рівні 90-95%.
- ✦ сучасний дизайн та високий рівень автоматизації і комфорту.

Використання «чистих» інноваційних технологій дозволяє бути енергоефективними на користь бюджету родини чи громади: аналізувати енергоспоживання, проводити енергоаудит будинку, користуватися електротехнікою класу енергоефективності А та вище, проводити термомодернізацію, замінювати системи освітлення на енергоощадні та впроваджувати інші сучасні «smart»-технології.



ОПИС РЕСУРСІВ

Біомаса – біологічно-відновлювана речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів).

Біомаса – це продукт органічного фотосинтезу. При спалюванні біомаси баланс вуглекислого газу дорівнює нулю. Тому що в процесі згоряння виділяється рівно стільки вуглекислого газу, скільки рослини спожили його раніше в процесі фотосинтезу.

Як паливо для твердопаливних котлів, використовується біомаса у вигляді тріски, гранул і брикетів з деревних відходів, соломи, лушпиння соняшника, рису та ін. Крім того, в якості палива можна використовувати енергетичні рослини, які вирощуються спеціально для таких цілей.

За інформацією Біоенергетичної асоціації України, виділяють такі типи біомаси:

Деревна

Наприклад: дрова, гілки, деревна тріска.

Сільськогосподарська

Наприклад: солома пшениці, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника; відходи тваринних ферм, рибного господарства; відходи харчової та переробної промисловості, наприклад: цукрових заводів;

Є три групи сільськогосподарської біомаси:

1. первинна, яка є побічним продуктом рослинництва (солома, стебла соняшника та кукурудзи тощо);
2. вторинна, отримана при переробці основної сільськогосподарської продукції (жом, макуха, лушпиння, шкаралупа, костриця тощо);
3. гній.



Енергетичні культури

Це дерева та рослини, що відносно швидко ростуть і спеціально вирощуються для енергетичного використання. Наприклад: верба, тополя, міскантус. До енергетичних рослин також належать традиційні сільськогосподарські культури, що вирощуються з метою виробництва біодизельного пального (ріпак, соняшник), біоетанолу (кукурудза, пшениця) та біогазу (кукурудза).

Відходи

Наприклад: органіка в побутових відходах.

Вирощування енергетичних культур в Україні

- Малородючі землі: **4 млн га**
- Річний приріст: **20 т/га**
- Цикл урожайності: **20-25 років**
- Потенціал заміщення: **20 млрд м³ газу**
що дорівнює **2/3** газових потреб України



< 100 000 га

100 000...200 000 га

> 200 000 га

Якість палива залежить від виду, розміру, вологості, тощо. Чим нижча вологість деревини, тим вищий показник теплотворної здатності твердого біопалива.

Характеристики біопалива (фізико-хімічні показники), зазвичай, встановлюються в нормативно-технічних документах на паливо, відповідно до яких воно виготовляється.

Табл. 1 – Характеристики біопалив

ПАЛИВО	ЗОЛЬНІСТЬ, %	НАСИПНА ЩІЛНІСТЬ, КГ/М ³	НИЖЧА ТЕПЛОТВОРНА ЗДАТНІСТЬ, МДЖ/КГ
Тріска деревна (відносна вологість 20 %)	0,3-1,0	205-250	15,5
Тріска деревна (відносна вологість 40 %)	0,3-1,0	240-300	10,2
Дрова	0,2-0,5	400-500	13,5
Гранули/Брикети з деревини	0,2-0,5	550-680	17-17,5
Гранули/Брикети з соломи	4-6,5	550-600	15,5-16
Гранули/Брикети з лущиння соняшника	4-6,5	630-650	18-18,5
Деревина (енергетичні культури, верба, тополя)	2	—	12,5-13,5
Гранули/Брикети з соломи	4-6,5	—	14,4

Посібник «Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні». Практичний посібник/За ред. Г. Гелетуки. – К.: «Поліграф плюс», 2016. – 104 с.

✦ Короткий опис принципів роботи технології

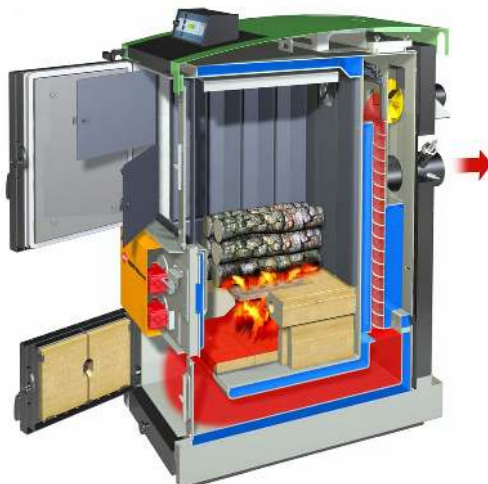
✦ Варіант 1

Котел на брикетах або дровах

СТАЛЕВІ КОТЛИ

До переваг сталевих котлів можна віднести невелику вагу котла, невисоку вартість, а також стійкість до перепадів температури і тиску.

Недоліками сталевих котлів є помітно менший термін служби, ніж у чавунних котлів. При цьому, у відкритих системах з природною циркуляцією теплоносія строк служби менший, тому що в теплоносії постійно присутній активний кисень, який руйнує сталь зсередини. У закритих системах з примусовою циркуляцією теплоносія активного кисню немає і тому термін їхньої служби більший. Зокрема, сталевий котел прослужить від 10 до 20 років в залежності від типу системи опалення та її правильного монтажу. Окрім того, термін служби котлів залежить від того, яке паливо ви спалюєте і як часто очищуєте котел від золи і шлаку. При тривалому контакті поверхонь нагріву з золою вони піддаються впливу корозії, що зменшує термін експлуатації обладнання.



ЧАВУННІ КОТЛИ

Перевагою чавунних котлів є дуже тривалий термін служби. У правильно змонтованій системі опалення та періодичному техобслуговуванні чавунний теплообмінник може пропрацювати до 50 років. Це відбувається за рахунок більш товстої стінки теплообмінника у порівнянні зі сталевим котлом. Корозія повільніше руйнує поверхню теплообмінника і чавун є більш стійким до корозії, ніж звичайна сталь.

Чавунний котел зібраний із секцій і в разі руйнування однієї із секцій, вона замінюється на нову і котел знову придатний до експлуатації.

Недоліками чавунних котлів є велика вага і більша ціна у порівнянні зі сталевими котлами. Крім того, чавун – крихкий матеріал, вибагливий до тиску і температури. Всі ці деталі необхідно враховувати при проектуванні системи опалення.



<https://vygodnyi.com.ua/uk/tverdoplyivnyy-chugunnyy-kotel-viadurs-u-22-cd-6/>

Тип згоряння палива в твердопаливних котлах

Котли поділяються за типом згоряння палива. Бувають котли звичайного, довготривалого та піролізного горіння.

✦ Твердопаливний котел звичайного горіння

У котлах звичайного (прямого) горіння, при згорянні палива відбувається горіння усього об'єму палива, що завантажено в топку. А потужність котла регулюється кількістю поданого повітря.

✦ Твердопаливний котел довготривалого горіння

Котли довготривалого горіння відрізняються від звичайних збільшеною камерою згоряння палива. Через це паливо горить порційно (тліє), що суттєво збільшує час роботи котла на одному завантаженні.

✦ Твердопаливний котел піролізного горіння

Основою роботи котла є принцип піролізного спалювання або сухої перегонки палива, а саме - горіння деревини під дією високої температури та в умовах нестачі кисню. Під час такого горіння з деревини виділяється піролізний газ, який, проходячи через керамічне сопло, змішується із вторинним повітрям і далі повністю догорає в камері згоряння.



<https://unidim.com.ua/blog/tverdoplyivnyy-kotel-na-drovah-briketah>

★ Варіант 2 Котел на гранулах

СТАЛЕВІ КОТЛИ

Пелетні котли можна поділити на три основні групи:

- ✦ автоматичні котли, що працюють виключно на пелетах;
- ✦ автоматичні котли, в яких в екстрених випадках (відмова автоматики або несправність пелетного пальника) можна тимчасово використовувати дрова або брикети. Для цих цілей існують спеціальні змінні колосникові ґрати, які входять в загальну комплектацію подібних котлів;
- ✦ комбіновані автоматичні пелетні котли, в яких, як і в комбінованих камінах, можна спалювати і пелети, і дрова або брикети в т.ч. одночасно.



<https://teplospec.com/tverdopaliivnoe-otoplenie/kakie-kotly-na-pelletakh-luchshe-konstruktivya-preimushchestva-i- nedostatki-rekomendatsii-po-vyboru-.html>

У таких котлів є кілька камер згоряння. При необхідності пелетний пальник знімається протягом 20 хв., і пелетний котел може працювати як звичайний твердопаливний котел (на вугіллі, дровах і т. п.) з ручним завантаженням палива.

Пелетний котел обладнаний спеціальним пальником, що забезпечує при згорянні гранул більш високий ККД, ніж ККД інших категорій твердопаливних котлів. Тип пальників обирається в залежності від виду палива і може бути ретортного чи факельного типу, а також може бути оснащений рухомими колосниками чи решіткою. Конструкція пальника має забезпечувати ефективне спалювання без шлакування в діапазоні 30-100% навантаження.

Важливим фактором, що визначає попит на пелетні котли, є термін експлуатації, який для пелетних котлів класу преміум складає більше 20 років.

Котли, що працюють на пелетах, мають високий рівень автоматизації і забезпечують підтримку заданої температури. Подача палива з бункера також здійснюється автоматично, у міру необхідності, завдяки чому пелетний котел може функціонувати без участі людини. Наприклад, поки є пелети в оперативному бункері (до семи діб і довше), а при наявності спеціального паливного складу (колодязь з гідроізоляцією, контейнер біля будинку або спеціально відведене ізольоване приміщення в самій будівлі) - весь опалювальний сезон.

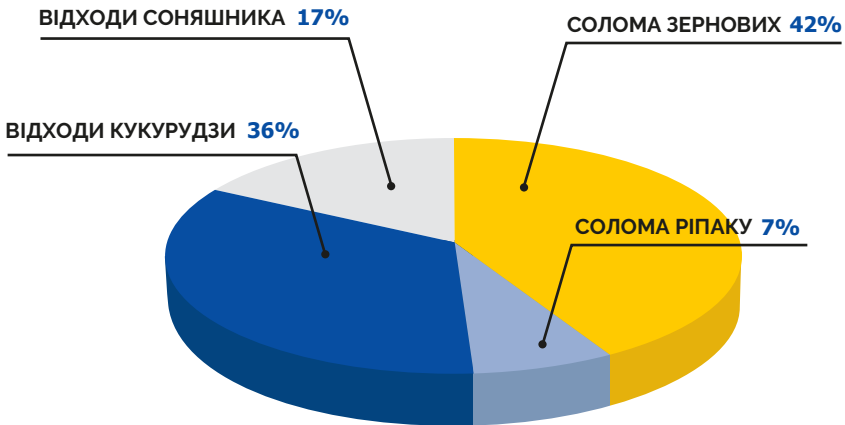
★ ПОТЕНЦІАЛ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ У РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Найбільший потенціал твердої біомаси зосереджений у Полтавській, Дніпропетровській, Вінницькій та Кіровоградській областях і становить понад 1,0 млн т н.е./рік. Для визначення виходу соломи і рослинних залишків використовують коефіцієнт відходів - відношення урожаю соломи або стебел рослин до урожаю зерна. За різними оцінками, на кожен тону зерна можна отримати 1,5-2,0 т соломи або рослинних залишків, 50-60% соломи пшениці, ячменю, жита використовується для утримання худоби та удобрення ґрунтів, а стебла кукурудзи та соняшнику залишаються на полях після збирання врожаю.

Структура та обсяг відходів с/г культур

	Загальний обсяг, млн тонн	Частка доступна для отримання енергії, %	Економічний потенціал, млн тонн
Солома зернових	33,5	30%	10,05
Солома ріпаку	3,9	40%	1,56
Відходи кукурудзи	37,0	40%	14,5
Відходи соняшника, в т.ч. лушпиння	19,1	40%	7,64
Всього:	93,5	37%	34,05

ПОТЕНЦІАЛ ЗАМІЩЕННЯ
9,3 млрд м³ газу



В Україні є достатній енергетичний потенціал соломи і рослинних відходів, що складає близько 34 млн тонн. Значна частина соломи після збирання пресується у тюки, брикети та пелети і використовується для опалення.

На 14 підприємствах олійної промисловості спалюється понад 500 тис. т лушпиння соняшнику і 120 тис. т його гранулюється.

Лісистість території України становить близько 16% її загальної площі. Щорічно заготовлюється 16-17 млн м ділової деревини; відходи переробки деревини складають до 10 млн м куб.

Розглянемо розрахунок економії використання біопалива (дров/пелет) у випадку заміни газового котла. Опалення типового приватного **будинку площею 150 м²** у місті Києві, в якому проживає 2-3 особи:

ВАРІАНТ 1

котел на брикетах та дровах

ВАРІАНТ 2

котел на пелетах

ПОКАЗНИКИ	ГАЗОВИЙ КОТЕЛ*	КОТЕЛ НА ДРОВАХ*	КОТЕЛ НА ПЕЛЕТАХ*
Технічні параметри:			
● встановлена потужність (кВт)	22	22	22
● ККД котла, %	92	78	84
● Потреба в опаленні, Гкал	37	37	37
● Теплотворна здатність палива (газ - Гкал/тис.м³, біопаливо-Гкал/т)	8,0	3,0	4,1
● Обсяг використання палива за рік, (газ - тис. м³, біопаливо - тонн)	5,0	15,8	10,7
Економічні параметри:			
● Ціна (тариф) для населення (газ - грн/тис. м³, біопаливо - грн/т)	7 274,2	1 500	2 500
● Витрати на опалення за сезон, у тому числі, грн	36 371	23 700	29 218
– на паливо, грн	36 371	23700	26 750
– на електроенергію для автоматичної подачі пелет в котел, грн	—	—	2 468
● Економія за використання біопалива, грн	—	12 671	7 153
● Вартість обладнання, у тому числі, грн	—	35 727	73 528
– вартість котла, грн	—	25 519	63 937
– витрати на доставку та встановлення котла, грн	—	10 208	9 591
● Термін окупності, роки		≈ 3	≈10

* - зазначене порівняння у використанні обладнання викладене лише в інформаційних цілях та не повинно розглядатись як економічне обґрунтування.

Техніко-економічні параметри можуть відрізнятись від реальних умов експлуатації обладнання.

Важливо!

Під час вибору твердопаливного котла звертайте увагу на технічні характеристики відповідно до стандартів ЄС.

⚡ ЯК ВСТАНОВИТИ ТВЕРДОПАЛИВНИЙ КОТЕЛ ТА НА ЩО ЗВЕРНУТИ УВАГУ, В ПЕРШУ ЧЕРГУ?

Плануючи встановлення твердопаливного котла, в першу чергу, необхідно дізнатись, чи працює у Вашому місті/регіоні твердопаливна ТЕЦ/ТЕС з наданням послуг з централізованого опалення та здійснити підключення до існуючих теплових мереж. У разі відсутності такої ТЕЦ/ТЕС, перед вибором твердопаливного обладнання для приватного будинку, необхідно провести енергоаудит будівлі та визначити норми споживання теплової та/або електричної енергії. Якщо ви плануєте встановити твердопаливний котел у приватному будинку для власних потреб – при потужності котла до 100 кВт котельня згідно із чинним законодавством вважається топковою та не потребує окремих дозвільних документів чи процедур.



Технічні вимоги до приміщення при встановленні котла у приватному будинку

(згідно ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування)

- ⚡ площа приміщення для котла потужністю менше 30 кВт – від 7,5 м²;
- ⚡ підлога на відстані метра від кожної грані котла покрита листовим захисним матеріалом товщиною від 0,7 мм;
- ⚡ дистанція між стінами не менше 30 см, для лицьової сторони – від метра;
- ⚡ відстань від верхньої межі до стелі – від 1,5 м;
- ⚡ повітропровід, вхідний повітряний і витяжний отвори: не менше 15 см² для котла потужністю 30 кВт;
- ⚡ при наявності потужного теплогенератора параметри витяжних отворів складають від 20 см².

Крім нормативних вимог, необхідно подбати про місце для зберігання палива та іншого обладнання.

Норми залежать від габаритів пристрою, приміщення та особливостей котла.

Також варто зауважити, що найбільший ефект від використання відновлюваних джерел енергії можна досягти разом із впровадженням енергоефективних заходів у будинку.

⚡ ПРОГРАМИ СПІВФІНАНСУВАННЯ ТАКИХ УСТАНОВОК

Дієвою підтримкою при впровадженні енергоефективних проєктів та рішень може бути державна /місцева програма, фонд, програми міжнародних організацій, банківських установ тощо.

Наприклад, в Україні засновано Фонд енергоефективності. Підтримка Фонду (<https://eefund.org.ua>) полягає у наданні грантів та запровадженні комплексних технічних рішень з енергоефективності будівель з врахуванням кращих європейських практик. В результаті їх реалізації співвласники таких будівель зможуть не лише заощаджувати кошти на комунальних послугах, а й підвищити рівень комфорту і якості свого життя.

Також при плануванні заходів з енергоефективності чи використання відновлюваних джерел можна поцікавитися місцевими програмами підтримки. Чи працює у Вашому місті, районі, області така програма? Деталі дізнавайтеся за довідками:



В ОБЛАСНИХ ДЕРЖАВНИХ АДМІНІСТРАЦІЯХ



НА КАРТІ МІСЦЕВИХ ПРОГРАМ



Окрім цього, деякі банки в Україні також практикують запровадження програм фінансування енергоефективних обладнання та технологій із використанням відновлюваних джерел енергії.



Твердопаливні котели в школі на Черкащині

Нові твердопаливні котли встановили у школі села Кримки, що входить до складу Шполянської ОТГ Черкаської області.

Для цього з бюджету громади виділили понад 300 тис. гривень. Систему опалення модернізували тут вперше з дня побудови приміщення, а це майже 60 років.

Тепер шкільна котельня переобладнана, має два встановлених котли («Kronos Unik-New35») загальною потужністю 70 кВт на твердому паливі. У всіх класних кімнатах, коридорах, санвузлах, ідальні шкільного приміщення прокладено трубопроводи, встановлені сучасні радіатори опалення.



Микола Бібіков із Київщини

Я ціную автономність та економію, тому встановив сучасний твердопаливний котел потужністю 25 кВт для опалення будинку площею 160 м². Це дозволяє самостійно забезпечувати тепло, заощаджувати кошти та не залежати від газопостачання і відповідно тарифів на газ.

В опалювальний період завдяки такому котлу наша родина економить близько 15 тис. грн порівняно із використанням електрики на опалення.

На додачу до цього, котел стає у нагоді в домогосподарстві, коли мова йде про утилізацію відходів. Наприклад, кожної весни потрібно обрізати дерева, а зрізані гілки можна використовувати як сировину для котла. Врешті-решт, це відновлюване джерело енергії, тож якщо діяти розумно, то переваги отримає і людина, і довкілля.

✦ КОРИСНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

Контакти: +38 (044) 590-54-09 +38 (044) 590-59-60

E-mail: saee@sae.gov.ua vde@sae.gov.ua

Ми в соціальних мережах:
<https://www.facebook.com/saeUA>
https://twitter.com/SAEE_Ukraine
https://t.me/SAEE_UA



➔ UA MAP



Інтерактивна інвестиційна карта проектів відновлюваної енергетики та енергоефективності в Україні

uamap@sae.gov.ua

➔ Дізнавайтесь інформацію щодо розвитку «чистої» енергетики у Вашому регіоні за відповідними контактами обласних державних адміністрацій:

<http://sae.gov.ua/uk/content/regional-contacts>

➔ Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

<https://www.nerc.gov.ua> box@nerc.gov.ua
www.facebook.com/nerc.gov.ua

➔ Фонд енергоефективності

+38 044 222 95 90 pr@eefund.org.ua
<https://eefund.org.ua> info@eefund.org.ua

➔ Біоенергетична асоціація України

+38 (044) 453 28 56 <http://www.uabio.org>
<https://www.facebook.com/uabio>

➔ Українська асоціація відновлюваної енергетики

+38 (044) 379 12 95 info@uare.com.ua
<https://uare.com.ua>

➔ Інститут відновлюваної енергетики НАН України

+38 (044) 206 28 09 info@ive.org.ua
<http://www.ive.org.ua.renewable@ukr.net>

➔ Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків (ІБКіЦБ) НААН

+38 (044) 275 50 00 sugarbeet@ukr.net
<https://bio.gov.ua>

➔ Спілка «Global 100% RE Ukraine»

<https://100re.org.ua> info@100re.org.ua
<https://www.facebook.com/100REUA>

У мережі Інтернет – численна кількість порталів, де також можна знайти необхідну інформацію, у тому числі:

➔ Удвічі крутіше за дрова: з'ясувалася несподівана користь пелет:

<https://www.obozrevatel.com/ukr/green/pellets/scho-take-peleti-top-5-perevag-tsogo-vidu-paliva.htm>

➔ Як село Веселе стало першою енергонезалежною громадою України:

<https://decentralization.gov.ua/news/10438>

➔ Житель Одещини перетворює рослинні відходи на біопаливо:

https://glavcom.ua/new_energy/news/zhitel-odeshchini-peretvoryuje-roslinni-vidhodi-na-biopaliwo-foto-video-661562.html

➔ У Чинадівській школі - нове опалення:

<https://www.youtube.com/watch?v=5Kojtrs4ZIQ>

➔ У Миргороді запрацювала котельня на соломі:

<https://www.youtube.com/watch?v=gDQJKP1phNA>

➔ Українські фермери переходять з газу на солому:

<https://www.youtube.com/watch?v=sk9jzFVNknQ>

➔ У Кам'янці-Подільському відкрили першу в Україні біо-теплоелектростанцію:

<https://www.youtube.com/watch?v=gxHVC4Vzdmo>



Будьте енергоефективними та енергонезалежними!

**Використовуйте
«ЧИСТУ» енергію!**



← ПРОЕКТ ФІНАНСУЄТЬСЯ ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ



eurac
research

UABIO

Біоенергетична асоціація України

ENVIRONMENT AGENCY AUSTRIA **umweltbundesamt**^U