

# ПОСІБНИК

## ВИГОТОВЛЕННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА З РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ

### Трохи про використання рослинних відходів

Як то кажуть «на селі» завжди знайдуться рослинні відходи. Це може бути і опале листя, і бур'ян, кукурудзяне бадилля або солома з жнив. Авжеж їх можна підстелити скотині, закопати на перегній або (не дай Боже) спалити на подвір'ї. Проте зима близько, і нам треба думати як зекономити на опаленні власної оселі.

Пресування та брикетування – самий поширений та легкий спосіб виготовлення твердого палива на основі відходів рослинного походження. Його головна мета – збільшити щільність рослинних відходів, щоб спростити та покращити їх горіння у звичайних топках та коминах. Розрізняють два принципово різні підходи до брикетування - «сухе» (шнекове) та «вологе» (саманне).

«Сухим» способом брикетують рослинні відходи при дуже високому тиску. Отримані цим методом брикети дуже щільні та майже нічим не відрізняються від деревини. «Сухе» брикетування вимагає складного обладнання та великий капітальних витрат. Крім того – більшість сільськогосподарських відходів не підходять для цього методу брикетування без додавання синтетичного в'язучих речовин.

«Мокрий» спосіб пресування рослинних відходів не потребує складного обладнання та може бути реалізованим власними силами. Цей метод заснований на здатності природних матеріалів (целюлоза паперу, крохмаль, глина) утворювати в'язкі водні суміші з подрібненими рослинними відходами. За «мокрим» методом навіть при низькому стиску утворюється брикет твердого палива... правда з початку він дуже вогкий та потребує часу на висихання. Незважаючи на це, брикетування рослинних відходів - це шлях до енергоефективності домогосподарства у сільській місцевості.

### РЕЦЕПТ ВИГОТОВЛЕННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА

#### 1. Зберіть рослинні відходи

Використовуйте любі рослинні відходи: бадилля кукурудзи, квасолі, інших рослин чи бур'янів, соломі, лушпиння, шкарлупу, качани, опале листя тощо. Також можна використати тирсу, тріску або кору деревини. Мілку тирсу радимо додавати у суміші з іншими відходами – це збільшить міцність Ваших брикетів.

#### 2. Подрібніть рослинні відходи

Пере брикетуванням відходи слід подрібнити, наприклад – за допомогою сучко різки. Оптимальний розмір часток для брикетування складає від 1 до 10 мм.

#### 3. Приготуйте в'язуче

В якості в'язучого можна використати клейстер крохмалю або папір. Для в'язучого з крохмалю гарна пропорція 3-5 ст. ложки на 1 л води. Для в'язучого з паперу потрібно подрібнити макулатуру (найкраще – газетний папір), потім залити кип'ятком у співвідношенні 1:1 по об'єму, далі інтенсивно перемішуйте (можна дриллю з насадкою «міксер») та доки не почнеться розволокнення, потім потроху додавайте воду та перемішуйте до стану «бісквітного тіста». Важлива порада – перед використанням дайте готовому в'язучому постояти та насититися одну добу.

#### 4. Змішайте рослинні відходи та в'язуче

Додайте до в'язучого води у співвідношення 1:2 за об'ємом, а потім насипайте підготовлені рослинні відходи. Добре перемішайте суміш перед використанням. Для цього можна використати дріль з насадкою «міксер». Важлива порада – отримана суміш відходів має бути достатньо рідкою. Деякі рослинні відходи після змішування поглинають воду, а недостатнє зволоження суміші впливає та щільність та твердість отриманих брикетів.

#### 5. Насипте отриману суміш у прес-форму та брикетуйте!

Детальна схема пресу для брикетування та можливих прес-форм наведена у цьому посібнику далі. Важлива порада – під час брикетування збирайте воду з-під прес-форми та використовуйте її повторно для приготування нової суміші. Бережіть природу!

#### 6. Висушіть отримані брикети

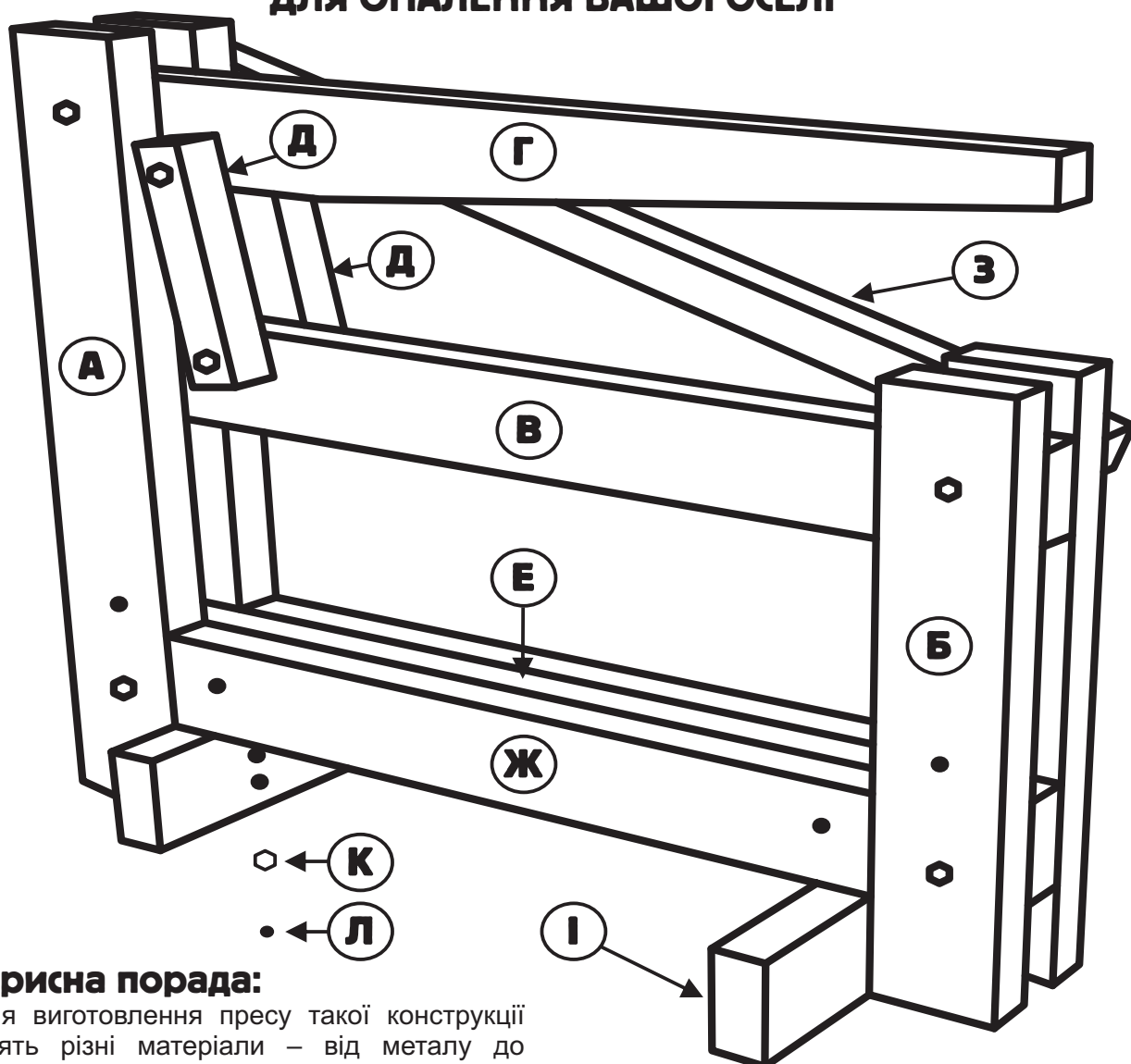
##### та використовуйте їх за призначенням

Хочемо зауважити, що горіння брикетів за своєю природою схоже на горіння вугілля. Перед використанням брикетів потрібно добре розпалити камеру топки або комину. Це забезпечить максимальну тепловіддачу від Ваших брикетів.

#### 7. Діліться своїм досвідом та новими ідеям у нашій спільноті [fb.com/GreenPeopleNGO](https://fb.com/GreenPeopleNGO)

# РУЧНИЙ ПРЕС

ДЛЯ БРИКЕТУВАННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА З РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ  
ДЛЯ ОПАЛЕННЯ ВАШОЇ ОСЕЛІ



## Корисна порада:

Для виготовлення пресу такої конструкції підходять різні матеріали – від металу до деревини. Ми рекомендуємо використати деревину. Для роботи з нею Вам не знадобляться спеціальні інструменти та навички зварювальних робіт.

Для виготовлення пресу краще використати гнучкі та щільні породи деревини - липа, вільха, клен). Також можна використати більш дорогі породи - модрина або дуб. Для цих порід можна використати типорозміри перетином 25x80 мм.

Для виготовлення цього пресу можна використати товарні сорти сосни перетином 40x100 мм.

Для деталей підвищеного навантаження «В», «Г» та «Д» слід ретельно вибирати деревину без щілин, темних жил та сучків. Місця навколо отворів під болти можна посилити плетінням полімерною стрічкою.

Цей компактний прес з підвісними важелями призначений для легкого пресування та брикетування рослинної сировини у домашніх умовах. Цю конструкцію запропонувала група еко-активістів із ініціативи «Рецепт ЕнергоНЕзалежності» спираючись на розробки інженерів із Цинциннаті [1] (штат Огайо, США).

Використання підвісів у пресі дозволяє розвивати силу стискування до 2500 кг, зменшити розмір конструкції у 2-2,5 рази та витрату матеріалів до 40 %.

Прес такої конструкції простий у виробництві та використанні з прес-формами будь-якої конструкції. Для роботи з ним не потрібні неймовірні фізичні дані – навіть 7-річна дівчинка зможе виготовити брикет твердого палива.

Собівартість такого пресу на жовтень 2016 року складає приблизно 780 грн.



**GREEN PEOPLE**

[fb.com/GreenPeopleNGO](https://fb.com/GreenPeopleNGO)

# Типові розміри деталей ручного пресу

Переріз 25x80  
(мм)

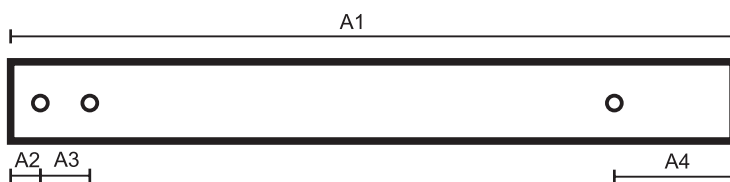
Переріз 40x100  
(мм)

## Передня опора пресу

2 од.

А

A1=730	A3=80	A1=740	A3=90
A2=35	A4=120	A2=40	A4=150

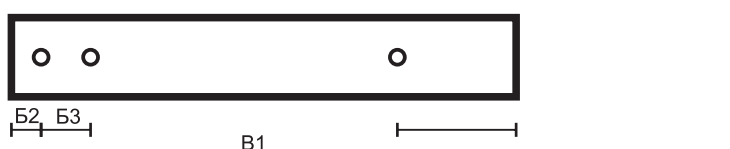


## Задня опора пресу

2 од.

Б

B1=510	B3=80	B1=520	B3=90
B2=25	B4=120	B2=30	B4=150



## Підвісний важіль

1 од.

В

V1=670	V3=130	V1=760	V3=240
V2=40		V2=50	



## Головний важіль

1 од.

Г

G1=720	G3=210	G1=760	G3=275
G2=40		G2=50	

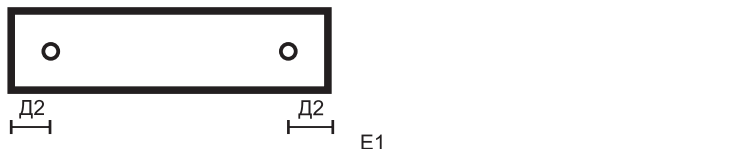


## Підвіси важелів

2 од.

Д

25x25		40x40	
D1=320	D2=30	D1=340	D2=45

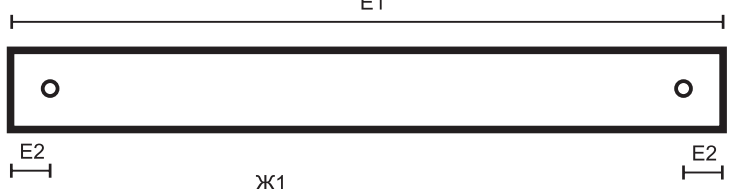


## Станина пресу

1 од.

Е

E1=720	E2=40	E1=760	E2=50
--------	-------	--------	-------

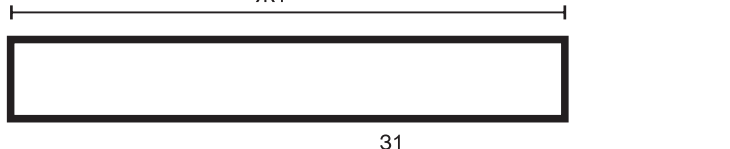


## Боковинка станини

2 од.

Ж

Ж1=560	Ж1=560
--------	--------

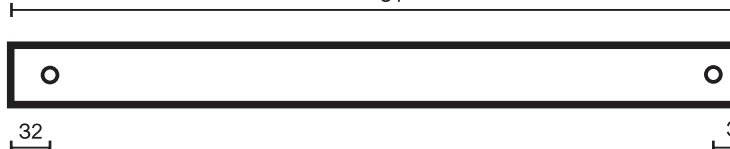


## Консоль опори

1 од.

З

31=760	33=50	31=780	33=70
32=30		32=40	



## Опора

2 од.

І

I1=380	I2=165	I1=420	I2=204
--------	--------	--------	--------



## Болти кріплення

К

болт 10x100 (6 од.)	болт 10x140 (6 од.)
болт 8x60 (2 од.)	болт 10x100 (2 од.)
гайка 10 (12 од.)	гайка 10 (16 од.)
гайка 8 (4 од.)	шайба 10 (26 од.)
шайба 10 (14 од.)	
шайба 8 (10 од.)	

## Саморізи для кріплення деталей

Л

## ВАМ СТАНЕ У НАГОДИ ТАКИЙ ІНСТРУМЕНТ:

Для розмітки - столярні рулетка, кутник, лінійка, олівець, олівець.  
Для розпили деталей - ручна пила, малий рубанок, наждачний папір М50 (5-Н). Для виготовлення отворів під болти - дріль, свердла або столярні пір'я діаметром 3 мм, 4 мм, 8 мм, 10 мм та 12 мм.  
Для зборки готового пресу - столярний молоток, викрутка, плоскогубці, гайковий ключ 14/17.



fb.com/dvnecu

# КОНСТРУКЦІЇ ПРЕС-ФОРМ ДЛЯ ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ

за матеріалами спільноти інженерів [www.leehite.org](http://www.leehite.org) [1]

## брикет з отвором



суцільний брикет

Розрізняють два типи паливних брикетів – суцільні та з отвором. Форма перерізу брикету (кругла, квадратна або інша) не мають принципового значення та залежать від прес-форми. Суцільні брикети прості у виготовленні та зберіганні, мають кращі механічні властивості. Брикети з фасонним отвором швидше висихають та більш інтенсивно горять.

Для пресування суцільних брикетів використовують поршні, а для брикетів з отвором – плунжери. У домашніх умовах виготовити поршень легше, ніж складну систему плунжера з направляючою.

Для виробництва прес-форми, поршня або плунжера використовують різноманітні матеріали. Найбільш дешевими та поширеними є прес-форми з ПВХ-труби або фанери. Форми з металу та фторопласту є найбільш надійними, проте їх виготовлення (перфорація) вимагає великої кількості часу та ресурсів. Гарною альтернативою є форми, виготовлені з деревини. Вони можуть бути як перфоровані (до 2 мм), такі прорізані (до 1,5 мм).

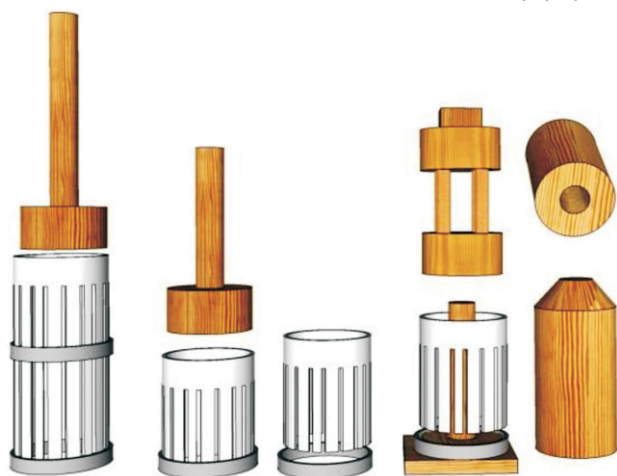


Схема прес-форм з труби ПВХ

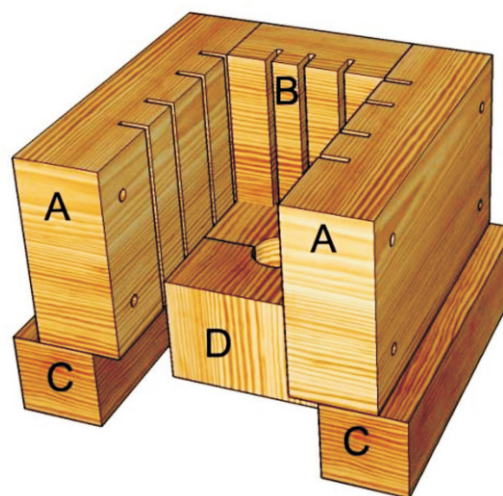


Схема дерев'яної прес-форми

## ТЕПЛОТВОРНА ЗДАТНІСТЬ

### РОСЛИННІ ВІДХОДИ

	МДж/кг	кКал/кг
Солома	15,2	3600
Бад. кукурудзи	12,2	2900
Лушп. соняшнику	17,0	4070
Гній сухий	5,0	1200
Макулатура	16,6	3950

### ОПАЛЕ ЛИСТЯ

	МДж/кг	кКал/кг
Каштану	9,7	2300
Тополі	12,1	2900
Липи	11,9	2850
Рубинії-п.а.	10,3	2440
Яблуні	10,7	2580

### ДЕРЕВИНА

	МДж/кг	кКал/кг
Сосна	15,5	3700
Рубинія-п.а.	14,8	3530
Тополь	14,7	3500
Кора сосни	13,8	3300
Шишки сосни	14,6	3500

### ВИКОПНЕ ПАЛИВО

Б. вугілля	14,7	3500	К. вугілля	29,3	7000	Природ. газ	33,8	8300
------------	------	------	------------	------	------	-------------	------	------



Цей пісбник розроблено для підтримки громад Петриківського району в рамках освітньої ініціативи «СЕЛО: стимулювання енерго-ефективності локальних об'єднань» міжнародного проекту «Молодь та ГО: назустріч сталому розвитку!», який фінансується Міністерством закордонних справ Німеччини та реалізується у партнерстві організацій громадянського суспільства на території України, Білорусі та Росії за підтримки німецької громадської організації «DRA e.V.». Укладач - Сорока М. Л.. Друкується в авт. редакції. Адаптація тексту та дизайну - Льовкіна В. Г. Посилання: [1] Oh, USA, Lee Hite, Dr. Zan Smith, Ron Gorley, Micro Compound-Lever Press Easy BioPress, – URL: [www.leehite.org](http://www.leehite.org). Точка зору автора може не співпадати з точкою зору Національного екологічного центру України.

**Більше інформації за телефоном (096) 668 48 77**  
[fb.com/GreenPeopleNGO](https://fb.com/GreenPeopleNGO)

Замовник: Національний екологічний центр України. Типографія: ФОП Водоп'ян Г. Е. Наклад 200 од. Розповсюджується безкоштовно  
 Зміст публікації є предметом відповідальності автора  
 і не може розцінюватися таким, що відображає точку зору Міністерства закордонних справ Німеччини.