

Bioenergy4Business:

Другий національний Інформаційний День, 28.02.2017

## «Логістичні питання вибору біомаси для об'єктів теплової біоенергетики»

Олійник Є.М.,

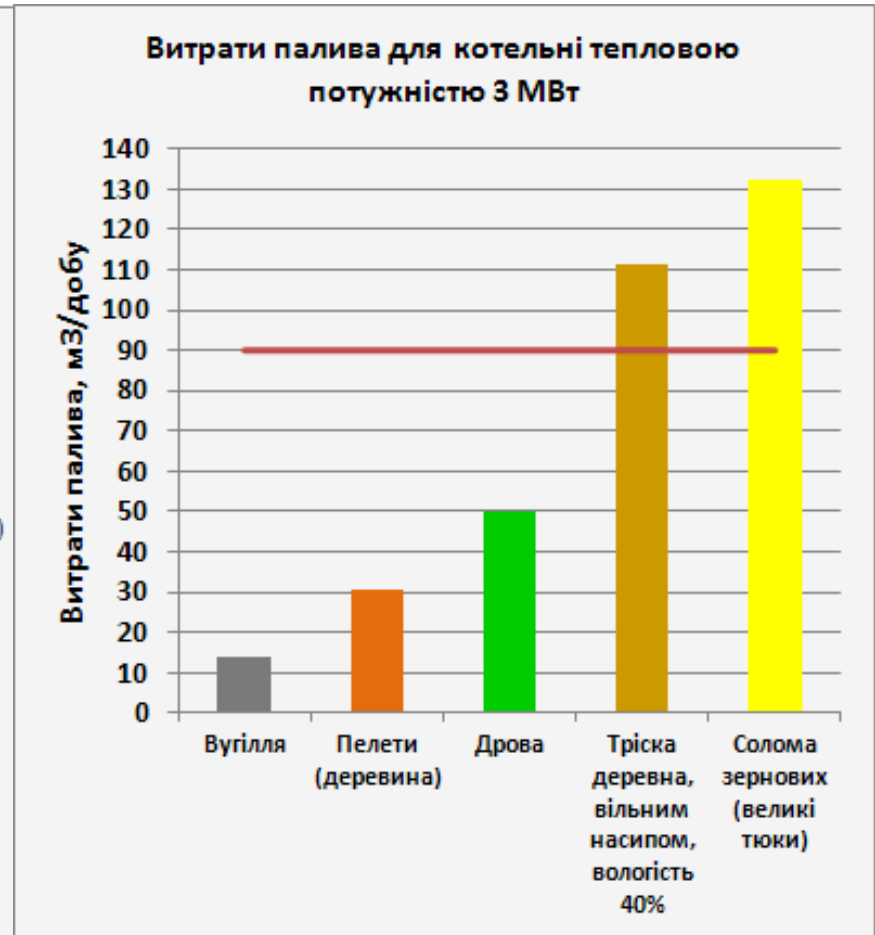
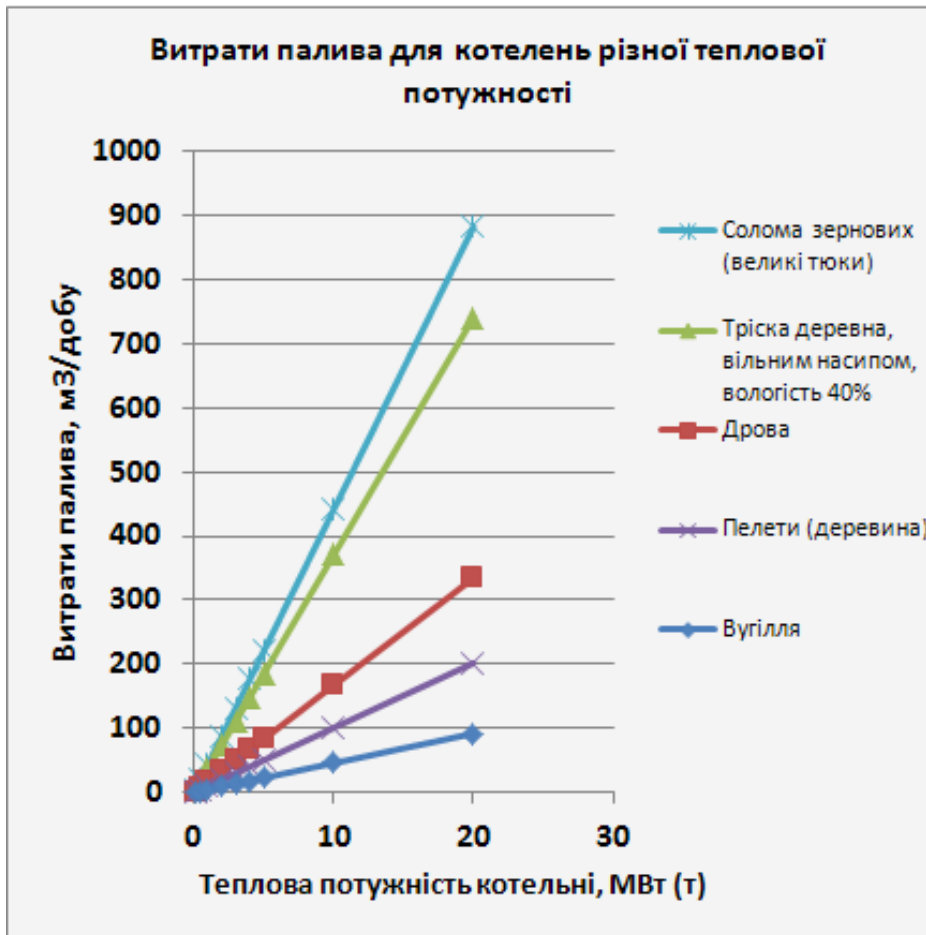
ГС «Біоенергетична асоціація України»



## Об'ємний енерговміст різних видів паливної біомаси

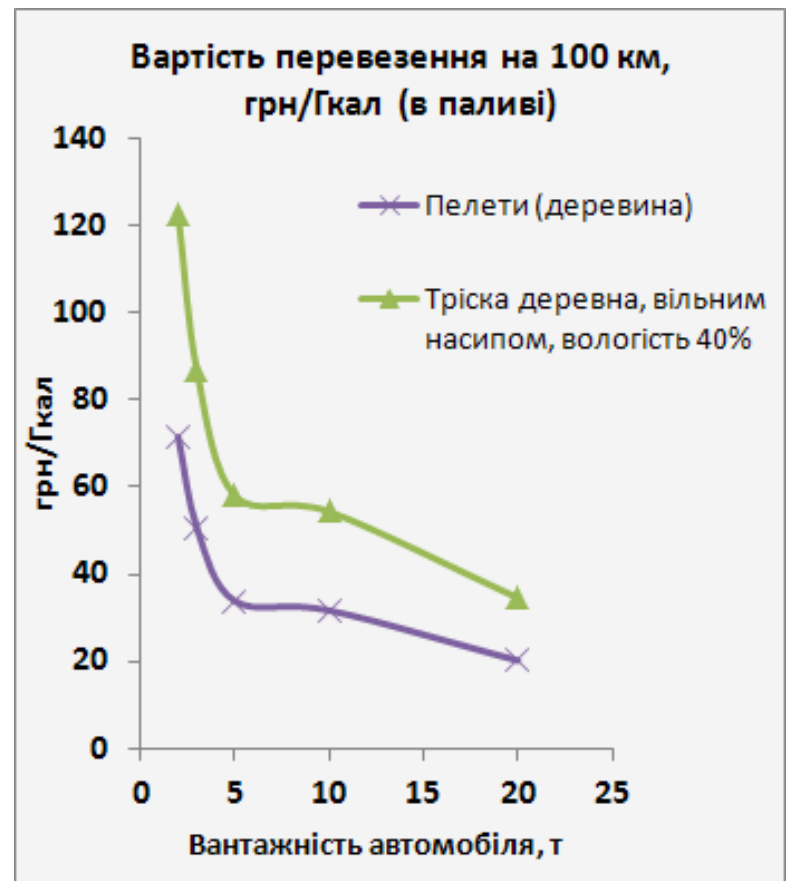
Паливо	Характеристики	Нижча теплотворна здатність,		Насипна вага, кг/м <sup>3</sup>	Об'ємний енерговміст, Гкал/м <sup>3</sup>
		од. виміру	значення		
<b>Вугілля</b>	Антрацит рядовий	МДж/кг	24,4	800-1000	5.25
<b>Дрова</b>	у повітряно-сухому стані	МДж/кг	13,5	400-500	1,3-1,6
<b>Тріска деревна, вільним насипом</b>	вологість* 20%	МДж/кг	14,5	205-250	0,71-0,86
	вологість 40%	МДж/кг	10,2	240-300	0,58-0,73
	вологість 50%	МДж/кг	8,1	260-350	0,5-0,68
<b>Тріска деревна, утрамбована</b>	вологість 40%	МДж/кг	10,2	360-390	0,88-0,95
<b>Стружка деревна без утрамбування</b>	вологість 7-15%	МДж/кг	14-17	105-140	0,35-0,57
	вологість 7-15%				
<b>те ж, утрамбована</b>	вологість 7-15%	МДж/кг	14-17	140-215	0,47-0,87
	вологість 7-15%				
<b>Тирса деревна велика, утрамбована</b>	вологість 7%	МДж/кг	17	150	0,6-0,65
	вологість 33-38%	МДж/кг	10,5-12,5	260	0,65-0,70
<b>Пелети, брикети</b>	з дерева	МДж/кг	17-17,5	550-650	2,2-2,6
	з соломи	МДж/кг	15,5-16	500-600	1,85-2,2
	з лушпиння соняшника	МДж/кг	18-18,5	550-650	2,4-2,8
<b>Солома зернових</b>	вологість 15%, малі тюки	МДж/кг	14,4	90-135	0,31-0,46
	вологість 15%, великі тюки	МДж/кг	14,4	140-180	0,48-0,62

## Витрати палива на твердопаливних котельних

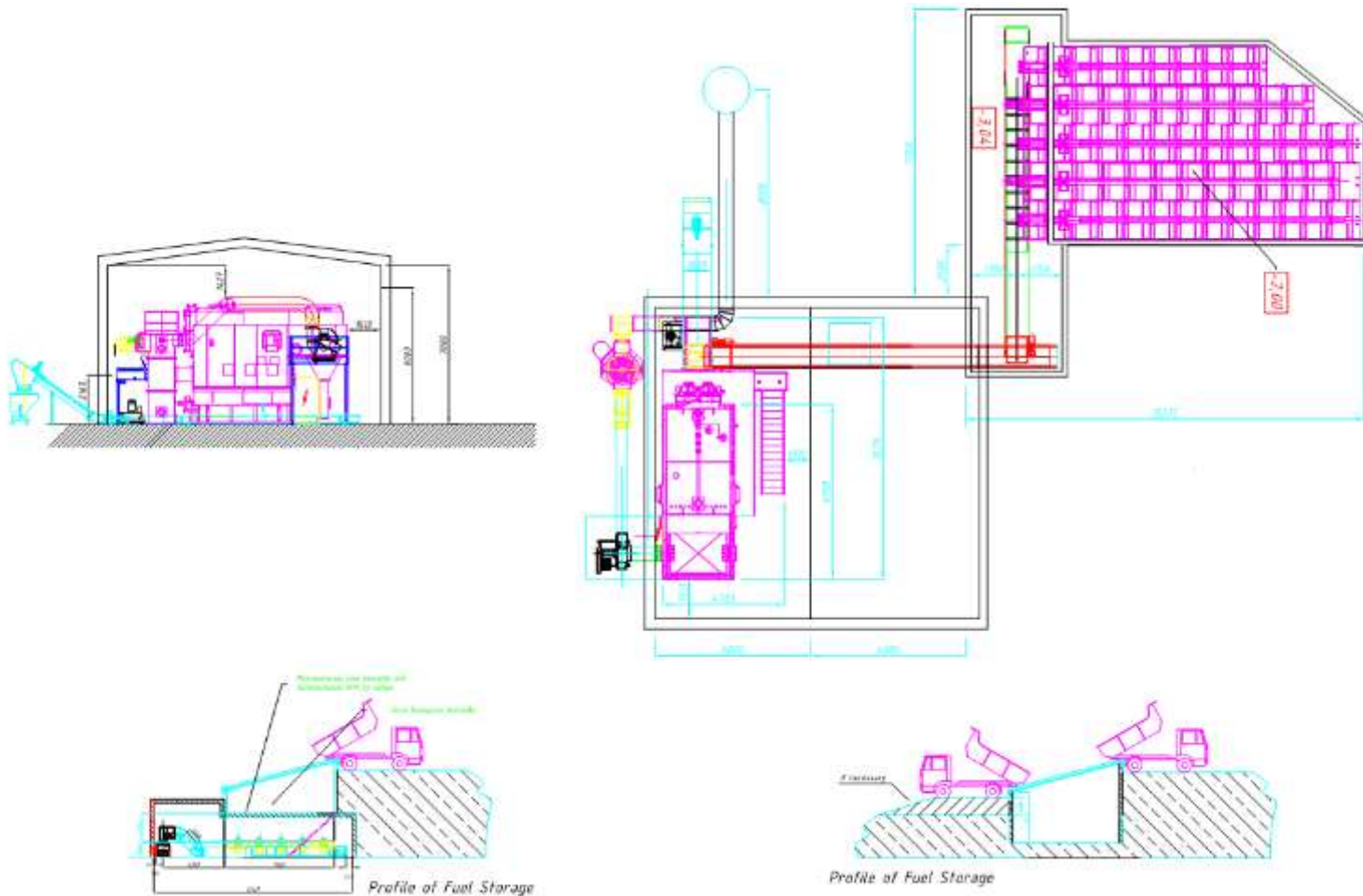


## Витрати на перевезення різних видів паливної біомаси

Автомобіль вантажо-підйомністю до, т:	Дрова	Тріска деревна, вільним насипом, вологість 40%	Пелети (деревина)	Солома зернових (великі тюки)
<b>Вартість перевезення на 100 км, грн/т</b>				
2	298.6	298.6	298.6	298.6
3	210.8	210.8	210.8	210.8
5	141.3	141.3	141.3	147.2
10	132.3	132.3	132.3	137.8
20	84.1	84.1	84.1	128.2
<b>Вартість перевезення на 100 км, грн/Гкал (в паливі)</b>				
2	92.7	122.7	71.5	86.9
3	65.4	86.6	50.5	61.3
5	43.9	58.0	33.8	42.8
10	41.1	54.3	31.7	40.1
20	26.1	34.6	20.1	37.3



# Склад тріски для котельні потужністю 1,75 МВт



## Основні аспекти щодо логістики біомаси

- Стадії:
  - заготівля,
  - зберігання,
  - транспортування.
- Організацією кожної стадії можуть займатись як власники енергетичного об'єкту, так і залучені сторонні організації.
- Можливі схеми взаємодії з постачальниками біомаси:
  - власник енергетичного об'єкту сам виконує заготівлю, зберігання та доставку біомаси;
  - власник делегує всі стадії на сторонні організації;
  - схема розмежування повноважень: коли, наприклад, заготівлею та доставкою біомаси займається стороння організація, а її зберігання відбувається на складах власника, або забезпечення доставки палива своїм транспортом зі складів постачальника палива.

## Класифікація твердої деревної біомаси

БІОПАЛИВО З ДЕРЕВИНИ	
За походженням	За ступенем покращення
<p><b>Отримане з лісу</b> Сировина: традиційна паливна деревина, відходи рубки, пні, відходи переробки деревини (тирса, кора, стружка)</p>	<p><b>Непокрощене деревне паливо</b> - традиційні дрова - пресовані відходи деревини (в'язанки) - тріска - тирса</p>
<p><b>Отримане з енергоплантацій</b> Сировина: швидкозростаючі дерева</p>	<p><b>Покращене деревне паливо</b> - брикети - гранули</p>
<p><b>Повторного використання</b> Сировина: деревина знесених будівель, будівельна та пакувальна деревина</p>	

## Логістика деревних відходів



### Найпоширеніші технології подрібнення:

- безпосередньо у лісі;
- на проміжному (буферному) складі;
- перевезення відходів у нижній склад з подальшим його подрібненням;
- пакетування відходів.



## Техніка для заготівлі деревини



Харвестер



Форвардер



Пакетувальник



Мобільний подрібнювач



Подрібнювач, встановлений на вантажному автомобілі



Стаціонарний подрібнювач

## Техніка для транспортування деревини



Мультиліфт з контейнером    Ковшовий навантажувач    Вантажний контейнер



Вантажні контейнери

## Види складування деревного палива



## Види складів деревного палива



## Техніка, що використовується на складі



Техніка для розвантаження паливних дров



Ковшові навантажувачі

## Ціни на техніку для підготовки паливної деревини, тис. USD

Вид обладнання	Нове обладнання	Яке було у використанні
Харвестер	74-340	46-150
Форвардер	100-400	77-200
Ковшовий навантажувач	13,5-190	43-65
Телескопічний навантажувач Manitou	45-60	17,5-27
Подрібнювач на базі вантажівки потужністю, 40 м <sup>3</sup> /год	250	-
Подрібнювач стаціонарний потужністю до 5 м <sup>3</sup> /год	5,4-6,7	-
те ж, потужністю до 10 м <sup>3</sup> /год	8,8-10	-
те ж, потужністю до 20 м <sup>3</sup> /год	14,5	-
те ж, потужністю до 30 м <sup>3</sup> /год	15,6	-
Колун гідравлічний KG-1000	2	-

## Ціни на техніку для підготовки паливної деревини



Трьохосний самозвальний напівприцеп Borex з алюмінієвим кузовом і рухомим дном – 56800 €



Подрібнювач Олнова НГ 600 – 25 000 €

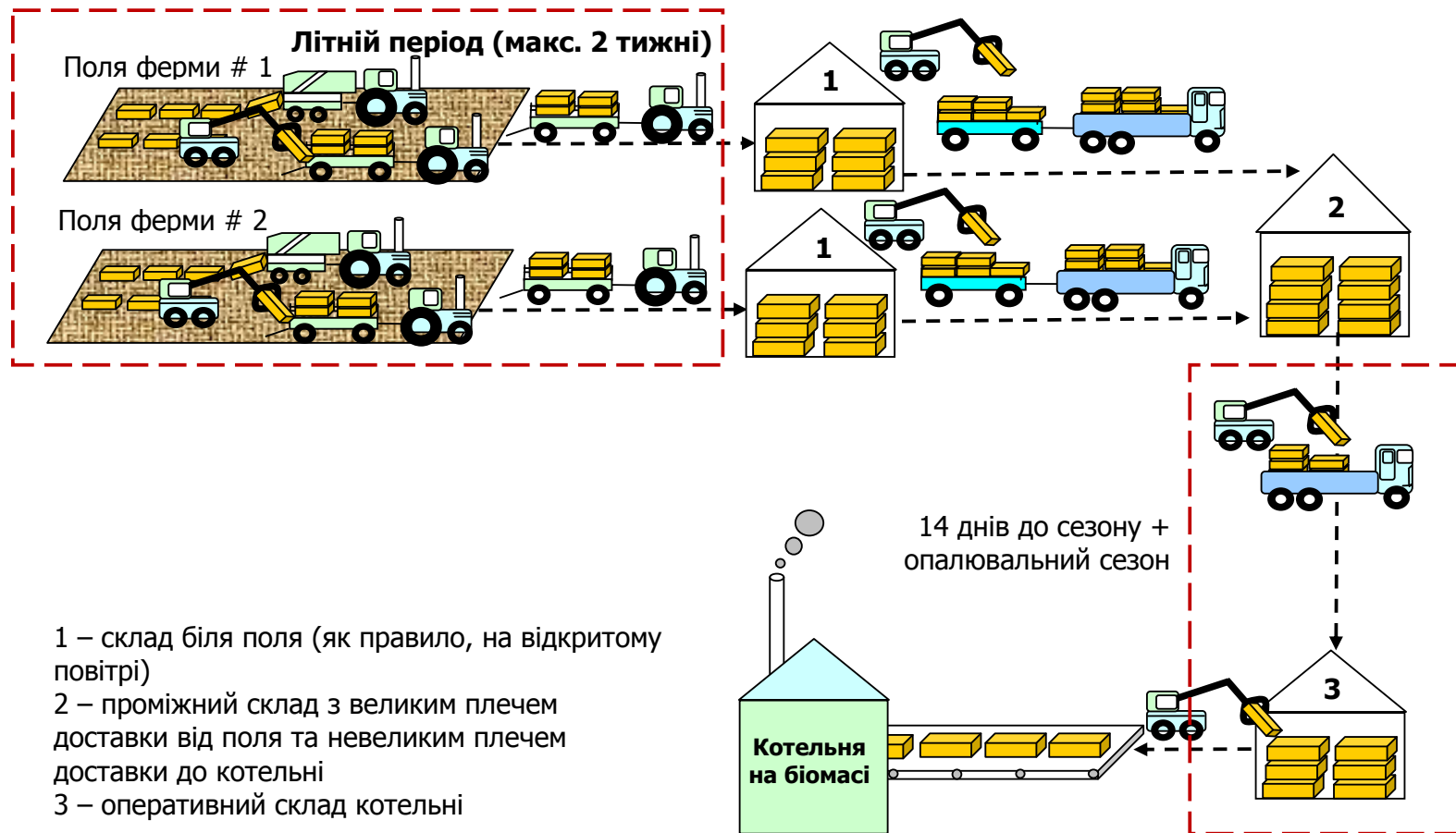


Стационарний подрібнювач Skorpion 500 EB/EBZ/E – від 56000 €



Колун KG-1000 – 51000 грн.

## Схема логістики агровідходів



- 1 – склад біля поля (як правило, на відкритому повітрі)
- 2 – проміжний склад з великим плечем доставки від поля та невеликим плечем доставки до котельні
- 3 – оперативний склад котельні



## Збір агробіомаси



Формування валків



Укрупнення валків



Потокове збирання соломи



Тюкування соломи

## Прес-підбирачі тюків провідних виробників світу



Характеристика тюків	Типи прес-підбирачів					
	CLAAS, Quadrant 3200	Massey Ferguson MF 2160	New Holland BB9080-Standart	KRONE BiG Pack 1270	Challenger LB24B	CASE
Ширина, мм	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Висота, мм	700	700	900	700	700	700
Довжина, мм	1000-3000	1000-2700	1000-2600	1000-2700	1000-2700	1000-2600
Паспортна щільність пресування, кг/м <sup>3</sup>	160-200	160-200	160-200	160-200	160-200	160-200

## Техніка для завантаження тюків



Фронтальні навантажувачі



Спеціалізовані підбирачі великих тюків соломи

## Перевезення агробіомаси



## Перевезення тюків соломи



## Розвантаження тюків соломи допомогою кранів

## Зберігання агробіомаси



Під навісом



В ангарі



Під плівкою на відкритому повітрі



Загорнуту у плівку на відкритому повітрі

## Ціни на прес-підбирачі



Прес-підбирач Massey Ferguson MF2200 з тандемною віссю і подрібнювачем – від 218 000 \$.



Тюковий прес-підбирач **BIG Pack** фірми **KRONE** (Німеччина) – від 172 000 €.



Прес-підбирач прямокутний тюковий CLAAS“Квадрант 3300”RF з можливістю переобладнання на соломі кукурудзи – від 138 000 €.

## Постачання пелет:

- Мішки по 15, 20, 25 кг;
- Біг-беги по 1, 1,5 т;
- Насипом

### Завантаження пелет



За допомогою маніпулятора



Пневматичне транспортування

# Дякую за увагу!

Олійник Євген Миколайович,  
експерт, ГС «Біоенергетична асоціація України»

Україна, 03067, Київ-67, а/с 66

Тел: +380 44 453 2856; 456 9462

Факс: +380 44 456 9462; 453 2856

E-mail: [oleynik@uabio.org](mailto:oleynik@uabio.org)

<http://uabio.org>