

# Европейские инвесторы финансируют альтернативную энергетику

**Игорь ТЮТЮШКИН**

Вице-президент  
Ассоциация «Частные инвесторы  
Украины»

Моб. [+ 38 \(067\) 443 63 85](tel:+380674436385)

E-mail: [tim@uaban.org](mailto:tim@uaban.org)

Игорь ТЮТЮШКИН, Ассоциация «Частные инвесторы Украины» - [www.uaban.org](http://www.uaban.org)



Польские инвесторы заявили об успешном пилотном проекте в г. Николаев и планируют создать на основе государственно-частного партнерства (ГЧП) сети заводов по переработке твердых бытовых отходов (ТБО) в Украине с общей суммой инвестиций около 200 млн. долларов в течение 4 ближайших лет.

Ассоциация «Частных инвесторов Украины» объявляет о проведении открытого отбора участников для осуществления энергосберегающих проектов, производства электроэнергии из альтернативных источников энергии с привлечением Польских инвестиций в Украину.

#### **Цель конкурса:**

- отбор для софинансирования проектов по производству электроэнергии по “зеленому” тарифу из биомассы и ТБО;
- организация в Украине производства энергосберегающего оборудования с целью получения надбавки к “зеленому” тарифу за использование составляющих украинского производства при проектировании и строительстве объектов энергетики на альтернативных источниках энергии;
- создание в Украине инновационной энергосберегающей продукции со значительным экспортным потенциалом в страны ЕС или внедрения передовых отечественных и зарубежных технологий на рынках Восточной и Западной Европы.

## **ОФИЦИАЛЬНОЕ ОБРАЩЕНИЕ**





## ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ И ПРОЕКТЕ

Polvax-Ukraine – эксклюзивный официальный представитель компании INDUSTRIAL TRADING GROUP Sp.Z o.o. (Польша, производитель продукции ТМ POLVAX). В Киеве расположен офис, через который осуществляются поставки продукции в страны Восточной Европы.

### Инновация

Инженерами компании в г. Николаев на основе собственного патента, разработана технология непрерывного низкотемпературного пиролиза, используемая на кораблях дальнего плавания, подводных лодках по переработки отходов в дизтопливо.

### Параметры технологии

- Установка непрерывного низкотемпературного пиролиза обеспечивает:
- Переработку 98% ТБО в объеме 10, 25 и 60 т/сутки без сортировки;
- Возможно поставить три паралельных линии, которые смогут перерабатывать до 100 тыс.т мусора в год;
- Производство бионети и биогаза позволяет вырабатывать:
- до 2,5 МВт/час электроэнергии; 3,4 Гкал/час побочного тепла;
- 0,7 т/час углерода - твердого топлива.

### Стратегия

Polvax-Ukraine разрабатывает и производит широкий спектр современного отопительного оборудования, а также, эффективное и экологически безопасное оборудование мусороперерабатывающего комплекса (пиролизный реактор собственной разработки).

Polvax-Ukraine предоставляет, финансовый лизинг до 50% стоимости комплекса, гарантию 5 лет на собственное оборудование, обеспечивает авторский надзор при монтаже и запуске всего комплекса в эксплуатацию, а также проводит обучение обслуживающего персонала. В стоимость поставки комплекса также входит бесплатный сервис в течение первого года эксплуатации и набор запчастей.

Polvax-Ukraine занимается строительством проектов «под ключ» с последующей совместной в соотношении 80/20% эксплуатацией, реализацией продукции и построением высокодоходного бизнеса. Доля Polvax-Ukraine (20%) после завершения срока лизинга выкупается лизингополучателем с последним лизинговым платежом.



## ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

Мусороперерабатывающий комплекс решает проблемы:

-  Полной переработки отходов:
  - без предварительной сортировки;
  - без вредных выбросов токсичных веществ в атмосферу;
  - без твердого остатка требующего захоронения;
-  Низких эксплуатационных расходов за счет максимального потребления собственных ресурсов и отходящего тепла;
-  Получения максимального количества бионефти и биогаза соответствующего требованиям для генерации электроэнергии по «зеленому тарифу», тепла и пара;
-  Концентрации метана на свалках, который в 21 раз больше, чем CO<sub>2</sub>;
-  Распространения неприятных запахов рядом со свалками;
-  Уменьшения выбросов парниковых газов в атмосферу.



### 1 Этап. Прием твердых бытовых отходов (ТБО)

ТБО из мусоровозов выгружается в приемный бункер, за счет работы шнекового питателя ТБО по ленточному транспортеру поступают на предварительное измельчение в роторную дробилку. Затем «самотеком» пройдя через магнитный сепаратор, происходит окончательное измельчение ТБО в молотковой дробилке. После, на закрытом ленточном транспортере ТБО поступает в бункер накопитель.

Бункер накопитель представляет собой силос хранения размерами 2,4\*5,6\*1,8 м, имеющий дополнительные системы:

- предотвращения застоя сырья, состоящую из 3-х шнековых ворошителей – утрамбовщиков, расположенных вертикально;
- вентиляции, с фильтрами расположенными на крыше бункера;
- контроля за состоянием ТБО в бункере.

В пиролизную установку ТБО из бункера за счет работы шнековых ворошителей поступают на закрытый ленточный транспортер с кожухом сушилкой, где происходит удаление излишков влаги из ТБО за счет температуры отработанных газов.

### 2 Этап. Пиролизная установка

ТБО с размером до 25×25×25 мм подают в загрузочный бункер через шлюзовый затвор в шнековый реактор, который состоит из топки с газовой форсункой. Измельченные отходы перемещаются вдоль шнекового реактора, нагреваются без доступа кислорода горелочным устройством. При температуре в пределах 450–650 °С происходит деструкция (пиролиз) органических материалов с образованием горючей парогазовой фракции и углерода, который выгружается системой выгрузки остатка. Горючая парогазовая фракция по трубопроводам поступает на очистку в циклон, где происходит отделение твердых частичек сажи и капельной смолянистой пиролизной жидкости. Далее, проходя через трубу Вентури, последовательно соединённую с ней насадочным адсорбером, нефтяная составляющая пирогаза окончательно очищается и частично конденсируется. Далее идет процесс конденсации жидкой фракции в системе конденсации. Жидкая фракция накапливается в емкости-накопителе, откуда направляется потребителю. Газовая фракция поступает на горелочное устройство.

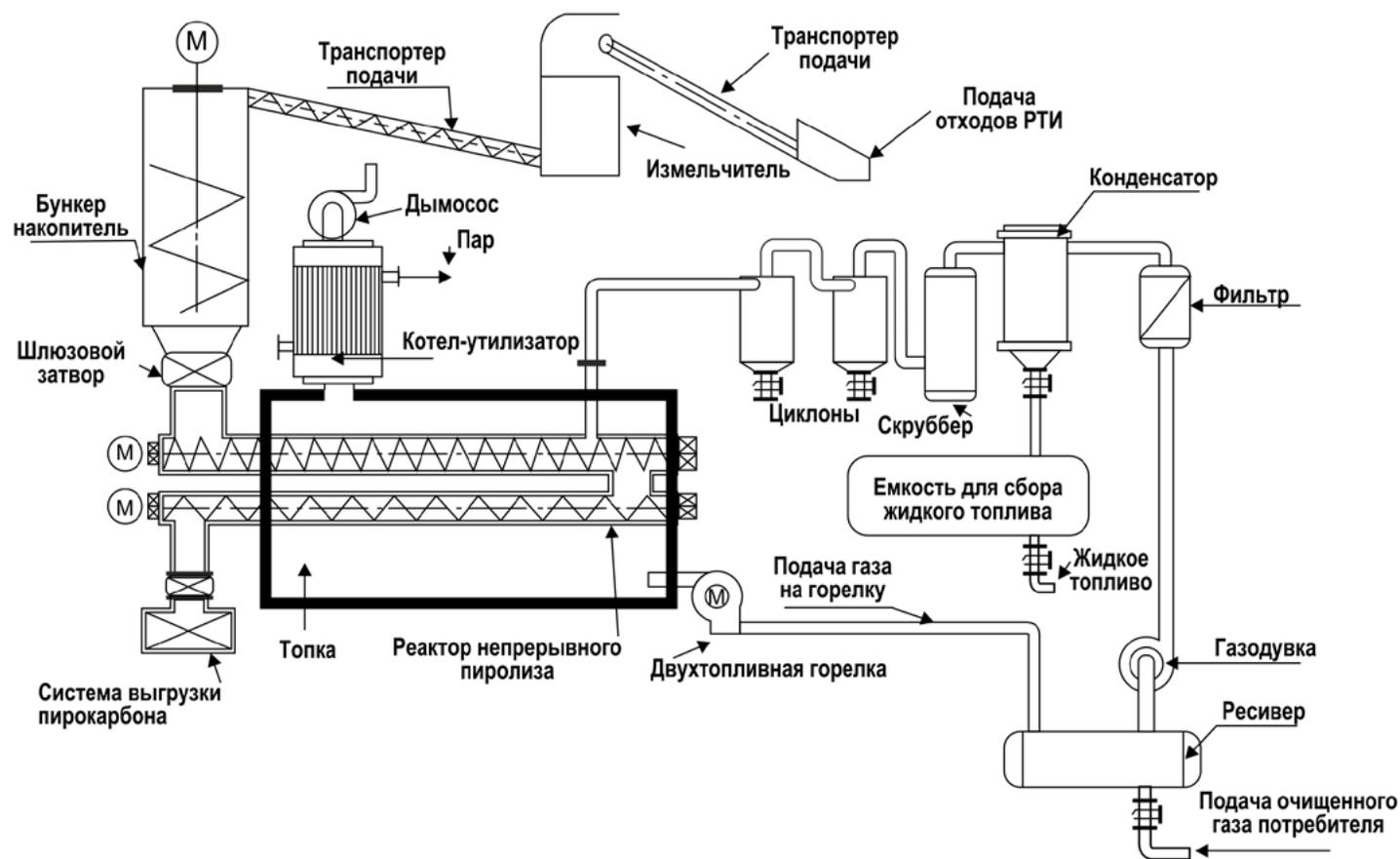


### 3 Этап. Генерация электроэнергии

Из ресивера очищенный биогаз и бионефть поступает на газо/дизель поршневого генератор, топливные ячейки или паровую машину для выработки электрической энергии.

### 4 Этап. Очистка дымовых газов

Отработанные дымовые газы поступают в многоступенчатую систему очистки, где, проходя несколько ступеней фильтрации, становятся безопасными для окружающей среды и выбрасываются в атмосферу. Дымовые газы, участвующие в нагреве и поддержании температуры реактора, также поступают в котел-утилизатор и, после охлаждения, проходят через систему очистки.

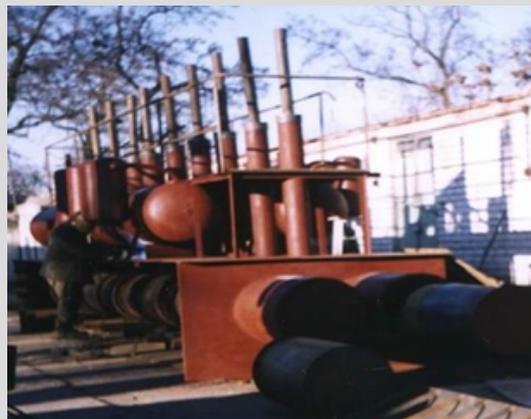


## ИСТОРИЯ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ

За 20 лет создано и эксплуатируется 20 пиролизных установок.



2000 год, 3 т/сутки пластмассы



2002 год, 4 т/сутки РТИ



2005 год, 10 т/сутки РТИ



2012 год, 350 кг/сутки ТБО и РТИ



2013 год, 500 кг/сутки *полиэтилена*



2015 год, 10 т/сутки ТБО и РТИ



# ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОПЕРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Технические характеристики установки непрерывного пиролиза и ее аналоги



Технические параметры	Модель комплекса по утилизации отходов и выработке энергопродуктов, фирма (страна) изготовитель				
	GM3 srl (Италия)	TERMOTEC POWER (Германия)	Green Light Energy Solutions (Россия)	Polvax-Ukraine (Украина)	
Модели	Установка тип "А"	Установка тип "В"	TERMOTEC	Waste Conversion Pyrolysis	Термолизный комплекс
Утилизация ТБО (среднее расчетное значение)	3 т/час или 24 000 т/год при влажности 15%	4,2 т/час или 33 600 т/год при влажности 15%	5,7 т/час или 45 600 т/год при влажности 15%	5,2 т/час или 41 600 т/год при влажности 20%	2,5 т/час или 20 000 т/год при влажности 20%
Производство продуктов: синтетическое моторное	Только дизель 1 000 л/час	-	-	-	Бензин – 250 л/час; Дизель – 400 л/час; Мазут – 250 л/час
Синтез-газ	Нет данных	Нет данных	Нет данных	1 700 куб.м/час	500 куб.м/час
Электроэнергия	6 мВт/час	15 мВт/час	11,7 мВт/час	6 мВт/час	2,5 мВт/час
Тепло	5,2 гКал/час	12,9 гКал/час	10,1 гКал/час	8,2 гКал/час	3,4 гКал/час
Твердый остаток	Нет данных	Нет данных	Нет данных	0,6 т/час	0,7 т/час
Обслуживающий персонал	Нет данных	Нет данных		3 чел. + 2 чел. в 3 смены при автоматической сортировки	3 чел. в 3 смены
Потребление э/энергии	Нет данных	Нет данных	405 870 \$ в месяц	450 кВт*ч + 400 кВт*ч (сортировка)	200 кВт*ч
Стоимость комплекса, на т/год переработки ТБО	\$1 219,78	\$640,36	\$1 261,11	\$1 129,81	\$500,00
Температура реакции °С	25-170		400-950	700-750	450-650
Применяемая технология	Сортировочный участок Молекулярный модификатор		Газификация Термолиз	Сортировочный участок Непрерывный пиролиз Паровая турбина	Непрерывный термолиз Дизель и газопоршневой генератор Топливные ячейки
Энергоемкость	Высокая, требуется внешний источник энергии		Высокая, требуется внешний источник	Полная автономность (500 м³/ч пропана на этапе запуска)	Полная автономность
Занимаемая площадь	Нет данных		0,24 га	От 0,5 га	0,1 га
Виды отходов	Требуется частичная сортировка мусора		Коммунальные отходы	Сортированные отходы	Несортированные коммунальные отходы
Источник	<a href="http://www.waste.ua">www.waste.ua</a>		<a href="http://www.thermotec-power.com">www.thermotec-power.com</a>	<a href="http://www.glescorp.com">www.glescorp.com</a>	<a href="http://www.polvax-ukraine.com">www.polvax-ukraine.com</a>

### Главные отличительные особенности комплекса Polvax-Ukraine:

- Установка смонтирована на своей силовой раме, что упрощает доставку, монтаж и введение в эксплуатацию комплекса.
- Установка может располагаться возле спальных районов и не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.
- Позволяет получать бионефть и биогаз, необходимые для работы генераторов электроэнергии по «зеленому» тарифу, а побочным теплом отапливать жилой сектор.
- Предлагаемый комплекс можно сравнить с мини НПЗ, однако, – вместо дорогой нефти используются бесплатные твердые бытовые и промышленные углеводородные отходы.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Инженерами Polvax-Ukraine разработан фильтр для очистки био нефти и биогазов от CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, оксида углерода и твердых примесей.

Проведенные испытания пиролизной установки показали, что ее эффективность и безопасность значительно превосходит стандарты ЕС и США, что способствует снижению рисков для оборудования в условиях ужесточения мировых экологических норм.

### Состав отходящих газов после сжигания пиролизного газа

Вещества, мг/нм <sup>3</sup>	Нормы ЕС (ЕС2010/75/EU)	Нормы ЕРА (2010)	Без фильтра	С фильтром
CO	50	15	34	12
SO <sub>2</sub>	50	31	28	5
NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )	70	47	65	8
Пыль	10	18	2	0,05
HCl	10	0,15	8	2
Диоксины/фураны	0,1	0,13	0,001	0,001

Удельный вес пиролизного газа (при 0 °С и P = 760 мм рт. ст.) составляет 0,65...0,85 кг/м<sup>3</sup>.  
 Низшая теплотворная способность газа при температуре 20 °С и атмосферном давлении 760 мм рт. ст. составляет 18МДж/м<sup>3</sup> -20МДж/м<sup>3</sup>.  
 Давление - 0,25-0,4 кг/см<sup>2</sup>.

### Состав продуктов полного сгорания пиролизного газа

Состав пиролизного газа:

Состав продуктов сгорания:

Состав	Процентное соотношение	Состав	Процентное соотношение
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	19...29%	1. Монооксид углерода – CO	0,20%
CH <sub>4</sub>	33...45%	2. Диоксид углерода – CO <sub>2</sub>	22,01%
H <sub>2</sub>	12...28%	3. Диоксид серы – SO <sub>2</sub>	0,05%
CO	11...18%	4. Водяной пар – H <sub>2</sub> O	13,08%
CO <sub>2</sub>	1,5...2,5%	5. Суммарные окислы азота – NO <sub>x</sub>	0,12%
		6. Свободный азот – N <sub>2</sub>	64,54%

По результату санитарно-эпидемиологической экспертизы от 12.01.2011 г., мусороперерабатывающий комплекс Polvax-Ukraine соответствует требованиям действующего санитарного законодательства Украины.



## ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ



### Операционные и прочие расходы:

Статьи затрат	Тариф без НДС	Кол-во	Всего, долл. за год
Электроэнергия	135.27 \$/МВт	1 600 МВт	216 434.36
Тара	6.82 \$/т	6 600 т	45 000.00
Вода	0.38 \$/м <sup>3</sup>	97 772 м <sup>3</sup>	37 034.85
Зарплата	606.06 \$/мес.	9 чел.	65 454.48
Соцстрах	37,06%		24 257.45
Запчасти	2% от ОС		174 242.42
Прочие			277 750.40
Всего затраты без НДС:			840 176.04

### Операционные доходы:

Источники дохода	Тариф с НДС	Кол-во	Всего, долл. за год
Производство электроэнергии	162.33 \$/МВт	20 000,00 МВт	3 246 600.00
Побочная тепловая энергия	53.84 \$/Гкал	27 272,73 Гкал	1 468 363.64
Углерод	109.09 \$/т	6 000,00 т	654 540.00
Всего доходы с НДС:			5 369 503.64
В т.ч. НДС – 20%			894 917.27
Всего чистые доходы:			4 474 586.36

### Эффективность:

Инвестиции (стоимость комплекса с монтажом и наладкой оборудования)	<b>\$10 000 000.00</b>	100%	Чистая денежная стоимость (NPV) – дисконт 10%	<b>\$13 213 856.59</b>
Собственные средства (80%)	<b>\$4 000 000.00</b>	40%	Период окупаемости (PBP)	<b>40 мес.</b>
Polvax-Ukraine (20%)	<b>\$1 000 000.00</b>	10%	Внутренняя ставка дохода (IRR)	<b>38.72%</b>
Финансовый лизинг (5 лет, 10% годовых)	<b>\$5 000 000.00</b>	50%	Индекс прибыльности капиталовложений (PI)	<b>2,38</b>
Операционная прибыль за год (EBITDA)	<b>\$3 634 410.33</b>		EBITDA/Чистый доход	<b>83,19%</b>
Рыночная стоимость бизнеса (EBITDA x 5)	<b>\$18 172 051.64</b>		Рентабельность инвестиций (ROI)	<b>34,16%</b>

**Мусороперерабатывающий комплекс Polvax-Ukraine позволит решению сразу нескольких задач:**

- Сокращения транспортных расходов по вывозу мусора. Установки могут располагаться в непосредственной близости от спальных районов не оказывая внешнего воздействия на окружающую среду;
- Извлечения энергии из отходов. Технология низкотемпературного пиролиза позволяет получать бионефть и биогаз, необходимые для работы генераторов электроэнергии, а побочным теплом отапливать жилой сектор;
- Повторное использование побочных продуктов – в рамках одного процесса.

**Внедрение технологии Polvax-Ukraine будет способствовать решению экологической и энергетической проблем города или региона:**

- Увеличить объемы полной переработки ТБО в т.ч. органики;
- Исключить затраты, связанные с ликвидацией экологических последствий захоронения отходов;
- Снизить выбросы выхлопных газов за счет сокращения маршрута транспортировки отходов от пункта сбора до пункта утилизации;
- Замедлить (а в дальнейшем, при широком использовании таких комплексов, приостановить) процесс расширения земельных площадей, используемых для захоронения отходов;
- Обеспечить привлекательность и стабильность инвестиций в данную сферу.



ООО Полвакс-Украина  
04080, Украина, г.Киев, ул. Межигорская, 82А,  
тел.: +380 (98) 807 26 14  
+380 (93) 428 55 02  
+380 (44) 232 90 44  
e-mail: [pyrolysis@polvax-ukraine.com](mailto:pyrolysis@polvax-ukraine.com)

