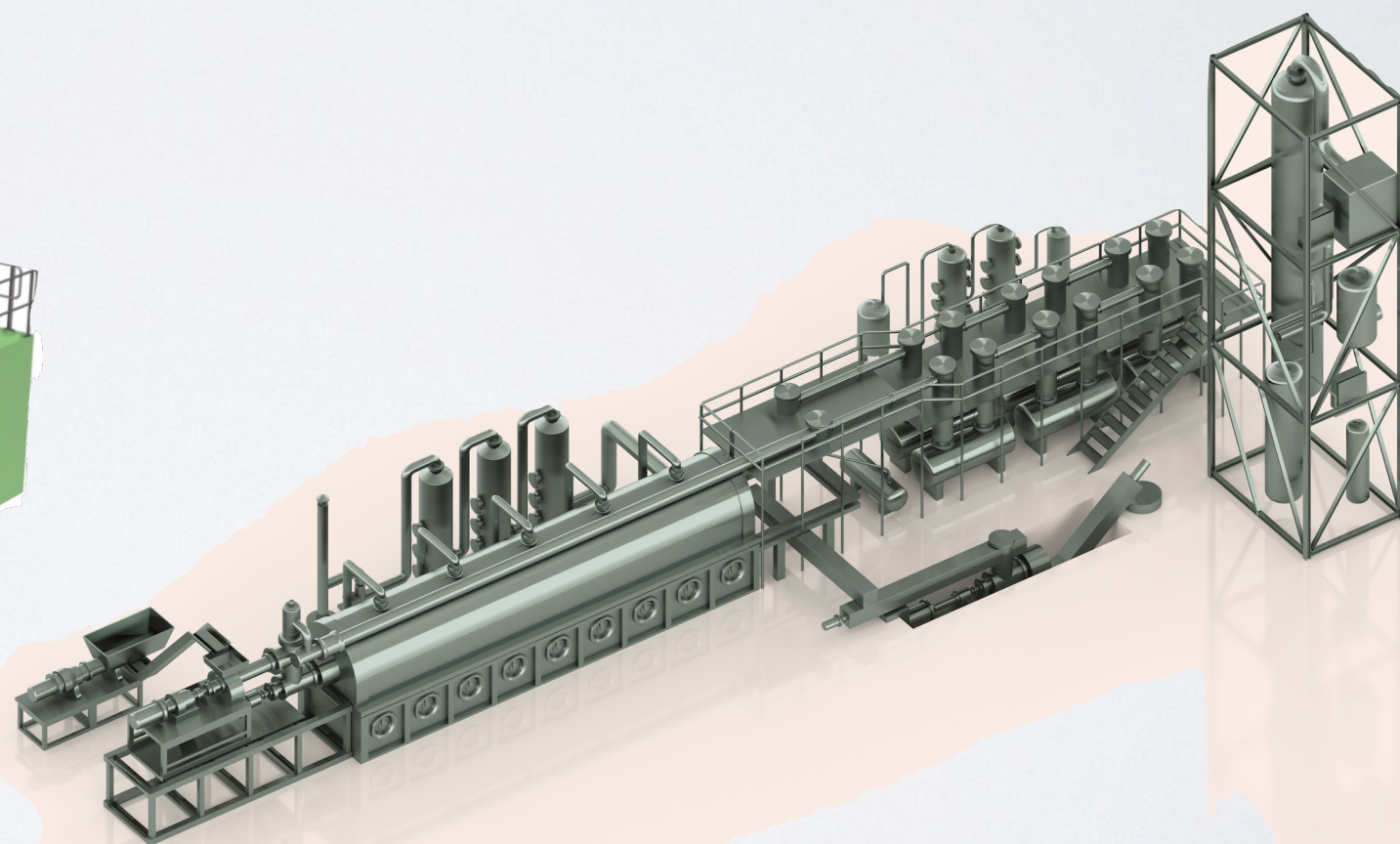


Scandgreen Energy AB

Производство электроэнергии из отходов

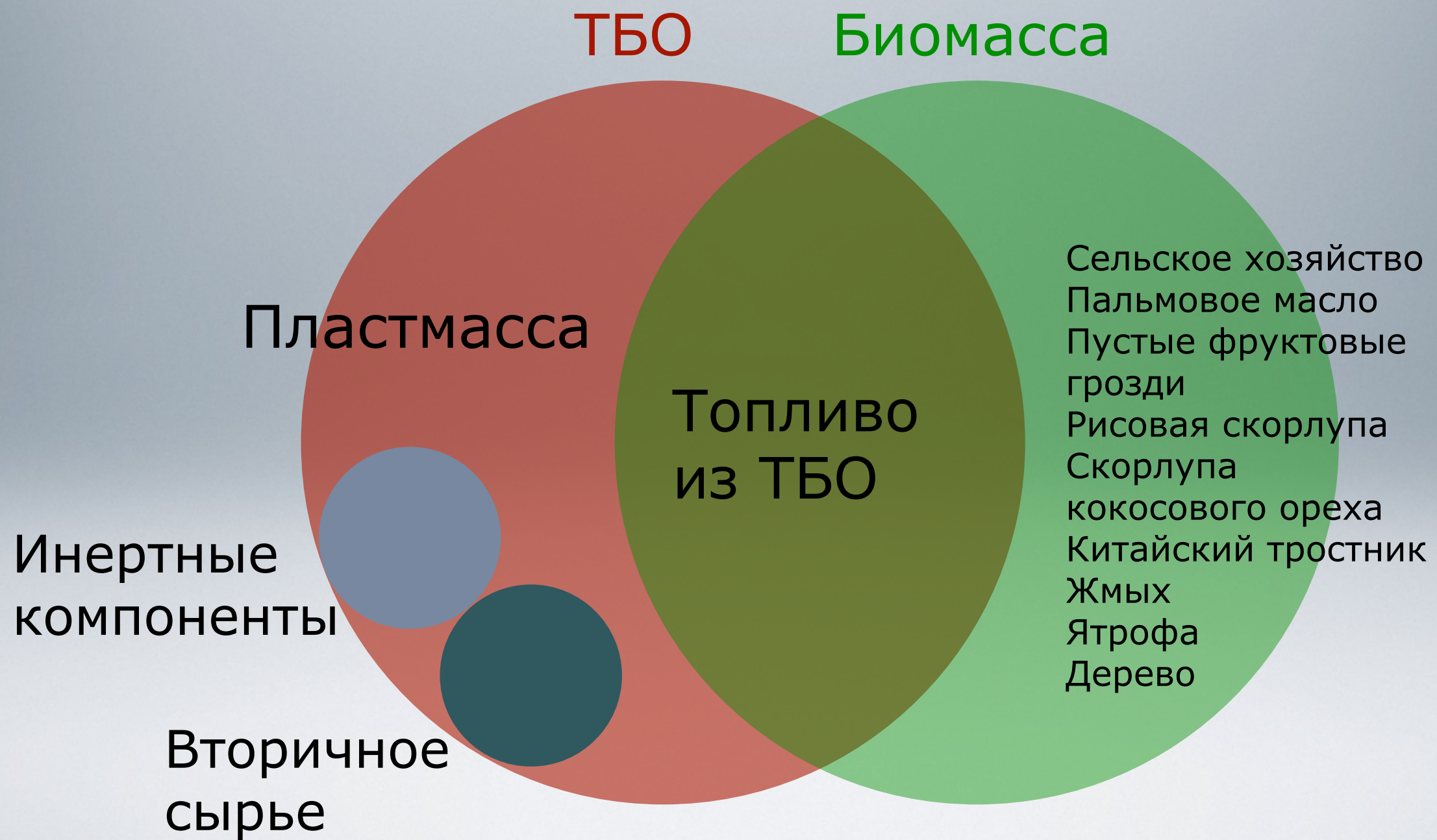
Альтернативные технологические решения



This is not an ADB material. The views expressed in this document are the views of the author/s and/or their organizations and do not necessarily reflect the views or policies of the Asian Development Bank, or its Board of Governors, or the governments they represent. ADB does not guarantee the accuracy and/or completeness of the material's contents, and accepts no responsibility for any direct or indirect consequence of their use or reliance, whether wholly or partially. Please feel free to contact the authors directly should you have queries.



ЧТО ТАКОЕ ОТХОДЫ?



Отходы - это ресурс, находящийся не в том месте.



Мусоросортировочный комплекс

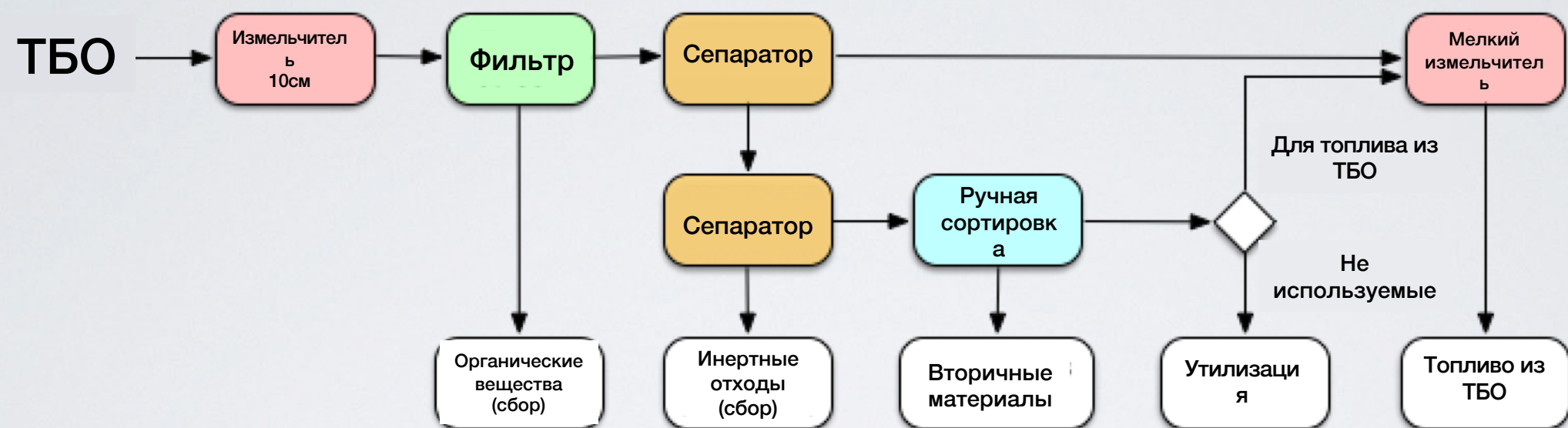
Решение:
Комплекс по переработке материалов

- Возможность предварительной/последующей сушки отходов на органической основе.
- Возможность смешивания отходов для получения топлива (компост, биомасса, пластмасса и т.д.)
- Возможность использования однопоточной/двухпоточной переработки твёрдых отходов с разным составом.
- Конфигурация - ручная/автоматическая.

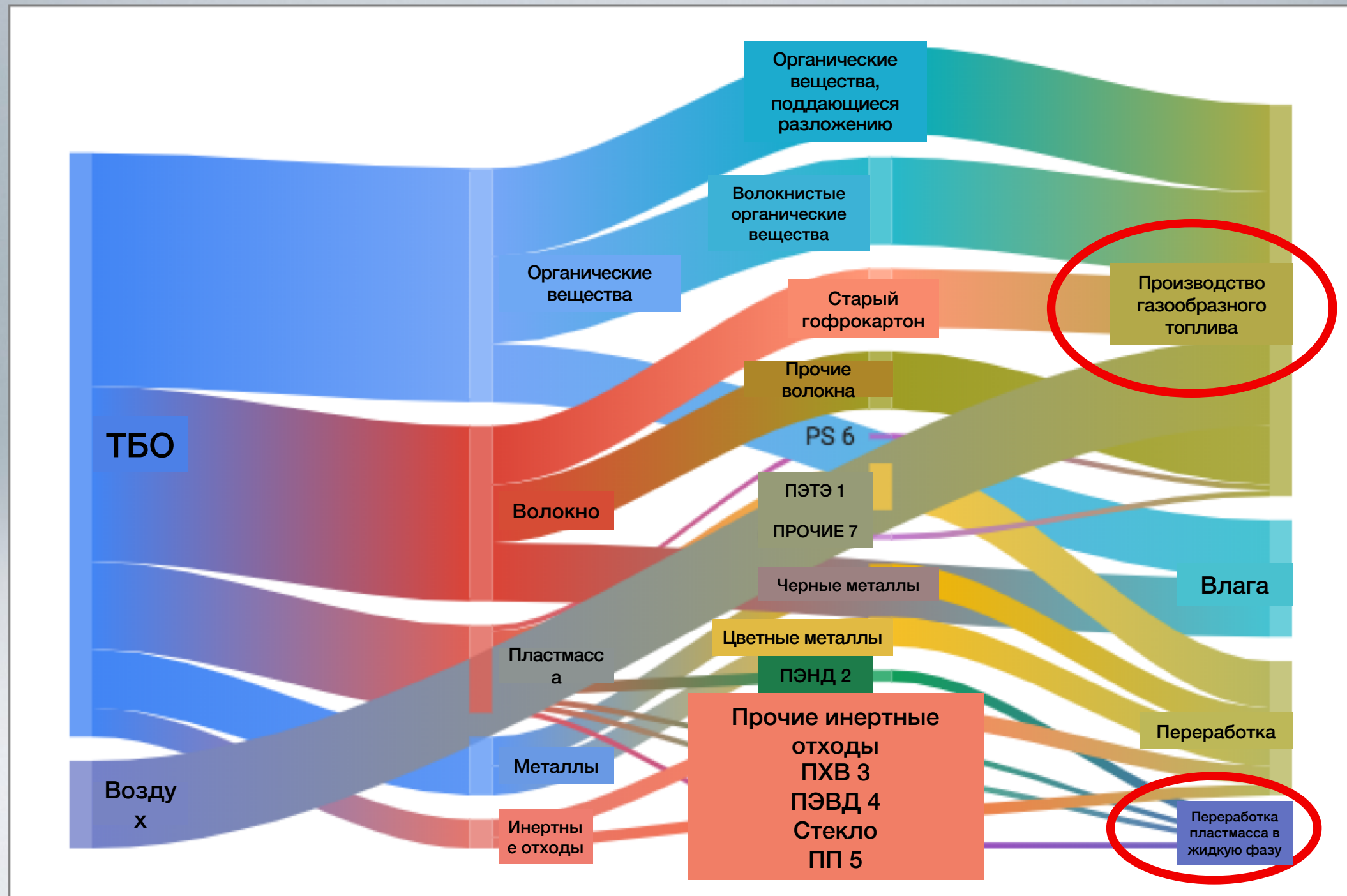


Стандартная производительность - 30 тонн в час
Номинальная производительность в год – 150 000 тонн

СОРТИРОВКА ТБО



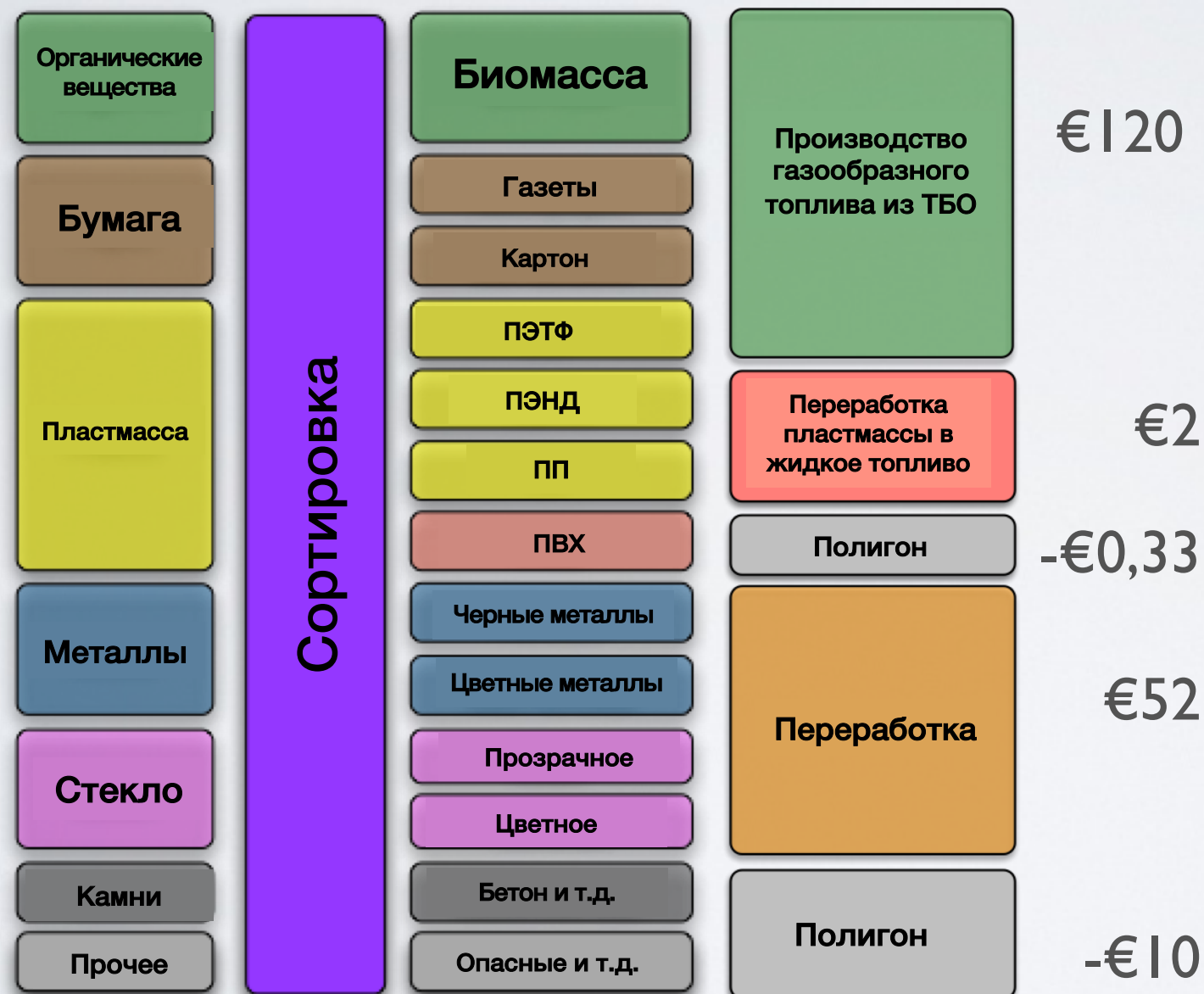
Сортировка как основной принцип переработки ОТХОДОВ



Анализ ситуации; ориентир на переработку

Органические вещества	Сортировка	Биомасса	Производство газообразного топлива	€80
Бумага		Газеты	Переработка	€16 Переработка в топливо из ТБО:
Пластмасса		Картон		
		ПЭТФ		
		ПЭНД		
		ПП		
Металлы		ПВХ	Полигон	-€0,33
		Черные металлы	Переработка	€52
		Цветные металлы		
Стекло		Прозрачное	Полигон	Итого €138 за тонну отходов
Камни		Цветное		
		Бетон и т.д.		
Прочее	Опасные и т.д.		-€10	

Производство газообразного топлива из ТБО и пиролиз пластмассы



Переработка в топливо
из ТБО:

Итого €164
за тонну отходов

ТЕРМИЧЕСКАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ

Заключительный этап осушки
при 100°C

Выше сопло подачи воздуха
происходит пиролиз древесины при
250° - 450°C с выделением летучих
органических соединений
(углеводороды)

↓
карбонизирование в
уголь

↓
Уголь в потоке воздуха

$$\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2 \quad \text{и} \quad \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$$

$$\text{then } \text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \quad \text{и} \quad \text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$$

в состоянии равновесия

**Подача
воздуха**

Максимальная температура: 1100°C
весь свободный кислород поглощён
горячее сырье ниже уровня свободного
кислорода
(685° - 885°C)

$$\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2 \quad \text{and} \quad \text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$$

**Выход горячего синтетического
газа**



Топливо из
ТБО (
приблизительное
содержание воды 25%)

Зона осушки

Минимальное
содержание
кислорода

Зона дистилляции и
карбонизирования

Минимальное содержание
кислорода

**Ограниченная подача
первичного воздуха**

Зона окисления и горения

Минимальное содержание
свободного кислорода в этой
зоне

**Горловина печи в разрезе (с одной
стороны)**

Минимальное содержание кислорода

Зона восстановления

Топочная решетка

зола



ГАЗИФИКАЦИЯ В СРАВНЕНИИ С СЖИГАНИЕМ/ИНСИНЕРАЦИЕЙ

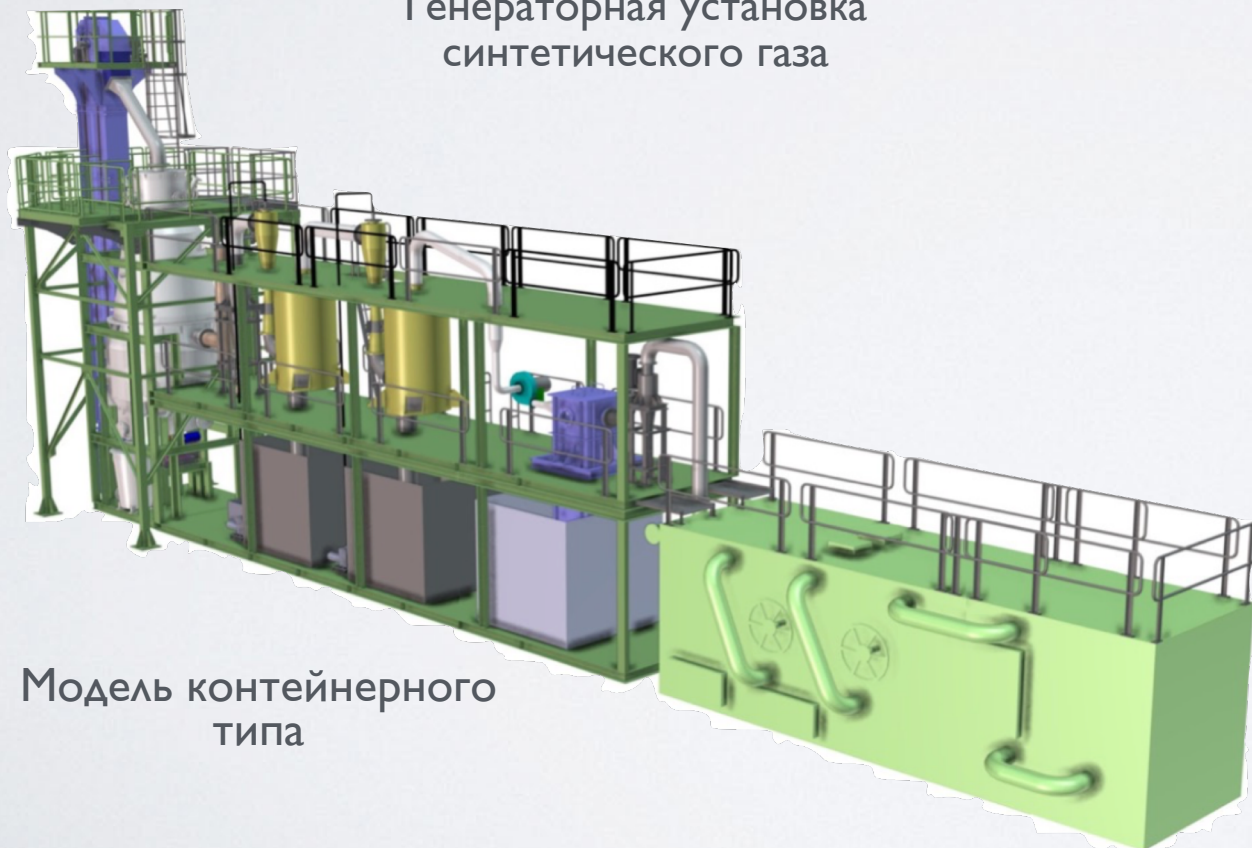
- Исследования показали, что газификация превосходит сжигание в части выбросов газов в окружающую среду
- Процесс газификации, использующий генератор, имеет более высокую эффективность, чем процесс горения, использующий паровую турбину
- Синтетический газ является лучшим отходом производства, так как может быть использован в качестве горючего и сырья
- Процесс газификации предполагает сортировку отходов, что способствует улучшению процесса переработки
- Установки газификации могут быть модульной конструкции и имеют относительно небольшие размеры. Генераторы природного газа могут использоваться в установках выработки электричества. Установки горения используют комплексные паротурбинные генераторы.



УСТАНОВКИ ГАЗИФИКАЦИИ МОДУЛЬНОГО ТИПА



Генераторная установка
синтетического газа



Модель контейнерного
типа



500 кВт, Словакия

Переработка пластмассы в жидкое топливо

- Дополняет процесс газификации топлива из ТБО
- Наилучшее использование пластиковых отходов (CO_2 нейтрален)
- Кратчайший путь к производству синтетического дизельного топлива
- Короткие сроки возврата инвестиций – низкий пороговый уровень
- В эксплуатации со 2-го квартала 2016 года



От теории к практике

Первая установка Навохоа, Мексика



МОДИФИЦИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПИРОЛИЗА



ОТЧЁТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА

Уменьшение объема дизельного топлива

Date of Report	APRIL 11TH, 2017
Intertek Reference Number	MX01146-0000569
Vessel Name	NOT APPLICABLE
Port / Terminal	NOT APPLICABLE

Соответствует дизельному
топливу марки EN590
менее 15–55 % NO_x
менее чем 1 часть на млн SO_x

Customer Name

Customer Address

Customer Sample Description

Sampling Place

Drawn by

Analyzed by

Witnessed by (*)

Submitted by

Sample ID (Identification of the Sample Depending of the Customer)

Sample Number (Sequencing of Samples)

Date and Time of Sample

Date and Time of Reception

Date and Time of Analysis

MX01146-0000569-C

MARCH 28TH, 2017

APRIL 07TH, 2017

APRIL 10TH TO 11TH, 2017

From: NOT DATA To: NOT DATA

16:00

From: 09:30 To: 11:00

Соответствует дизельному топливу марки EN590

менее 15–55 % NOx

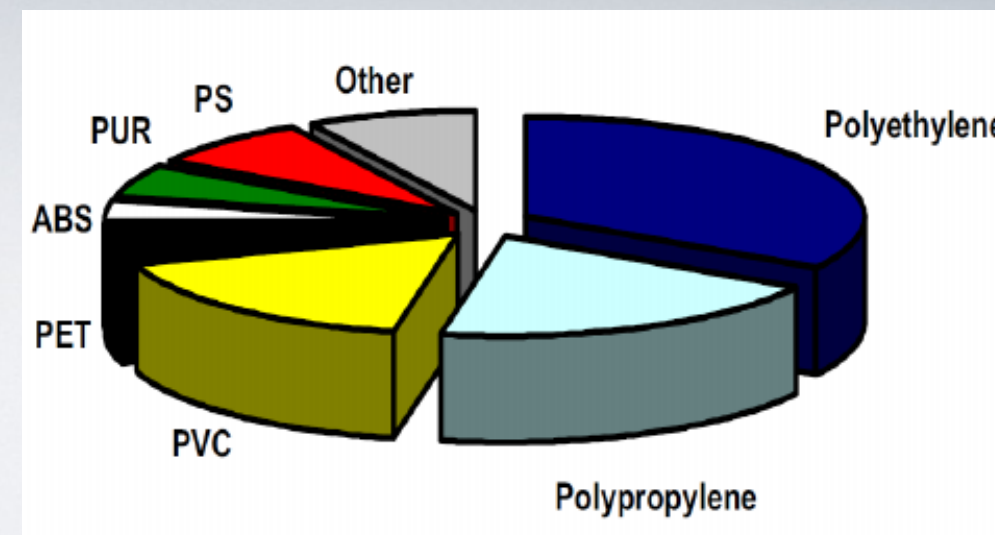
менее чем 1 часть на млн SOx

No.	Test Description	Method	Specification	Units	Results
1	KINEMATIC VISCOSITY AT 40°C (+)	ASTM D 445-15a	1,9 - 4,1	mm ² /S	2,008
2	FLASH POINT (+)	ASTM D 93-16	45 MIN.	°C	62,0
3	SULFUR CONTENT (+)	ASTM D 5453-16	500 MAX.	mg/kg	144
4	INITIAL BOILING POINT (+)	ASTM D 86-15	TO REPORT	°C	168,4
	AT 10% (+)	ASTM D 86-15	275 MAX.	°C	202,9
	AT 50% (+)	ASTM D 86-15	TO REPORT	°C	255,5
	AT 90% (+)	ASTM D 86-15	345 MAX.	°C	302,5
	FINAL BOILING POINT (+)	ASTM D 86-15	TO REPORT	°C	333,0
5	PCT. RECOVERED (+)	ASTM D 86-15	TO REPORT	-	98,4
	PCT. RESIDUE (+)	ASTM D 86-15	TO REPORT	-	1,4
	DENSITY AT 15°C (+)	ASTM D 4052-15	TO REPORT	kg/L	0,825 6
6	SPECIFIC GRAVITY AT 60°/60° (+)	ASTM D 4052-15	TO REPORT	-	0,826 0
6	CETANE INDEX (+)	ASTM D 976-06 (2016)	45 MIN.	-	52,93

СОРТИРОВКА ПЛАСТМАССЫ

						
PET	PE-HD	PVC	PE-LD	PP	PS	O
Polyethylene terephthalate	Polyethylene (high density)	Polyvinyl chloride	Polyethylene (low density)	Polypropylene	Polystyrene	Bisphenol A and others
PET is commonly used in commercially sold water bottles, soft drink bottles, sports drink bottles, and condiment bottles.	HDPE is commonly used in milk and juice bottles, detergent bottles, shampoo bottles, grocery bags, and cereal box liners.	PVC can be flexible or rigid, and is used for plumbing pipes, clear food packaging, shrink wrap, plastic children's toys, tablecloths, vinyl flooring, children's play mats, and blister packs (such as for medicines).	LDPE is used for dry cleaning bags, bread bags, newspaper bags, produce bags, and garbage bags, as well as "paper" milk cartons and hot/cold beverage cups.	PP is used to make yogurt containers, deli food containers, furniture, luggage and winter clothing insulation.	PS, also popularly known as Styrofoam, is used for cups, plates, take-out containers, supermarket meat trays, and packing peanuts.	Any plastic item not made from the above six plastics is lumped together as a #7 plastic. things like CD's baby bottles and headlight lens
						

65-80 % пластиковых
отходов можно
использовать в процессе
пиролиза



НЕПРЕРЫВНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТМАССЫ В ЖИДКОЕ ТОПЛИВО

