



Термолиз/пиролиз.

100% переработка ТКО (твёрдых коммунальных отходов) и ПО (промышленных отходов) с получением коммерческих продуктов.

Концепция проекта

Цель проектов	<ol style="list-style-type: none">1. Построить и запустить пилотный Газоплазменный пиролизный завод с возможностью переработки ТКО и ПО, мощностью 200 тыс. тонн в год с выпуском коммерческих продуктов для последующей их реализации. 100 %2. Создать на основе пилотного завода схему 100 % переработки ТКО и ПО для дальнейшего масштабирования сети заводов с последующим выходом на другие рынки.3. Улучшение экологической обстановки, ликвидация полигонов, создание площадок с производственными комплексами «PYROLY-EKOPYR», что в корне изменит оборот отходов.
Преимущества Предлагаемой технологии	<ol style="list-style-type: none">1. Быстрая окупаемость (2,5 года) при полном отсутствии тарифа на утилизацию.2. Возможность переработки практически любых видов отходов включая медицинские отходы, просроченные удобрения, любые виды нефтешламов и кислых гудронов и всех видов ТКО.3. За счёт изменения технического регламента работ (без удорожания оборудования) возможно получение электроэнергии или светлых фракций нефти.4. Абсолютная экологичность проекта. Полное отсутствие выбросов в окружающую среду.5. Стоимость переработки отходов ниже, чем их захоронение на полигоне.6. Экономическая рентабельность эксплуатации завода.
Продукты, предполагаемые к выпуску	<p>Основным продуктом является комплекс «PYROLY-EKOPYR», работающий по принципу газоплазменного пиролиза, который не имеет аналогов в мире.</p> <p>Побочными продуктами являются получаемые в результате переработки отходов: электроэнергия, тепло, технический углерод и пиролизное масло, после его дополнительной переработки бензин, дизельное топливо, мазут топочный, гудрон тяжёлый, удобрения.</p>
Окупаемость проекта	От 2.5 года.
Бюджет	4 млрд.₽ на пилотный проект с переработкой до 500 тонн/сутки ТБПО.
Финансовые показатели	Предварительные данные указаны в приложении ФЭМ проекта.

Причины необходимости и реализации проекта.

Цели проекта

- В Республике Беларусь сложилась сложная ситуация с накоплением ТБПО, нефтешламов, кислых гудронов.
- Присутствует необходимость дополнительного выделения земельных участков под складирование бытовых и промышленных отходов
- Ежегодное образование отходов в РБ - около 3060 тысяч тонн в год.
- Степень вторичной переработки ТБО в РБ в среднем - 10-15%
- Полигоны ТБПО близки к переполнению в перспективе ближайших 2-3 лет.



ЭКОЛОГИЯ

- В РБ под хранение ТБПО требуются дополнительные землеотводы.
- Загрязнение атмосферного воздуха, деградация почв в зоне захоронения ТБПО, загрязнение подземных вод
- Наша технология переработки ТБПО и других отходов, освободит территории, занятые мусорными полигонами в РБ и восстановит экологию земель, отравленных полигонами ТБПО.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

- Возможность экономии средств на строительстве новых мусоросжигательных заводов, около - **33 млрд. рублей за 1 завод.**
- Платный приём отходов. Поступление средств от тарифа при цене 500 руб./тонна, составит не менее **6 (шести) млрд. рублей за 10 лет.**
- Продажа продуктов переработки ТБПО позволяет окупить затраты за 1,5-2 года.
- Льготы в налогообложении
- Отсутствие конкуренции.
- Прогнозируемые поступления средств от реализации продукции составит не менее **85(восемьдесят пять)млрд. рублей за 10 лет.**

ОПЕРАЦИОННЫЕ КОМПАНИИ

- На ряде объектов захоронения ТБПО, лимит заполнения практически исчерпан
- Сложности с выделением новых площадей и финансовых ресурсов под строительство новых полигонов ТБПО
- Инициатор проекта обладает компетенциями в переработке ТБПО и других видов отходов.

Концепция проекта

Концепция проекта предполагает

- **Строительство пилотного завода** мощностью переработки до 200 тыс. тонн ТБПО в год с производством электроэнергии, тепла, пиролизного масла, жидкой углекислоты, углерода или после переработки пиролизной жидкости бензина, дизельного топлива, мазута, гудрона.
- **Строительство пилотного завода предполагается** для переработки ТБПО в Республике Беларусь. Ключевыми причинами являются:
 - Полигоны захоронения отходов переполнены.
 - Большой объем образования ТБПО;
 - Географическая близость потенциальных клиентов на продукты переработки.
- **В дальнейшем планируется**
- Изготовление промышленного образца для собственных нужд-развития пилотного проекта, а также для потенциальных заказчиков в лице крупных игроков рынка переработки отходов.
- Используя предлагаемую технологию создать единую схему оборота мусора со 100% переработкой, с последующей в перспективе ликвидацией существующих полигонов (как минимум 160 единиц), что значительно улучшит экологическую ситуацию в Республике



СХЕМА СИТУАЦИОННОГО ПЛАНА, М 1:5000



Примеры утилизации ТБО в Европе и РФ



Потенциал рынка и оценочная структура выручки от реализации продукции

Объем прибыли (до налогообложения) пилотного завода в 2025г. -1 699 150 млн. руб.
Основные финансовые показатели отображены в приложении-ФЭМ проекта.

- Предполагается реализовать в течение 2025-2027 года пять установок общей стоимостью 20 млрд. руб.
- Предполагаемый доход от деятельности заводов за 10 лет составит около 85 млрд. рублей.
- Предполагаемый объем переработанных отходов составит более одного миллиона тонн/год.
- Предполагаемый доход от тарифа на утилизацию в год составит не менее 600 млн. руб.

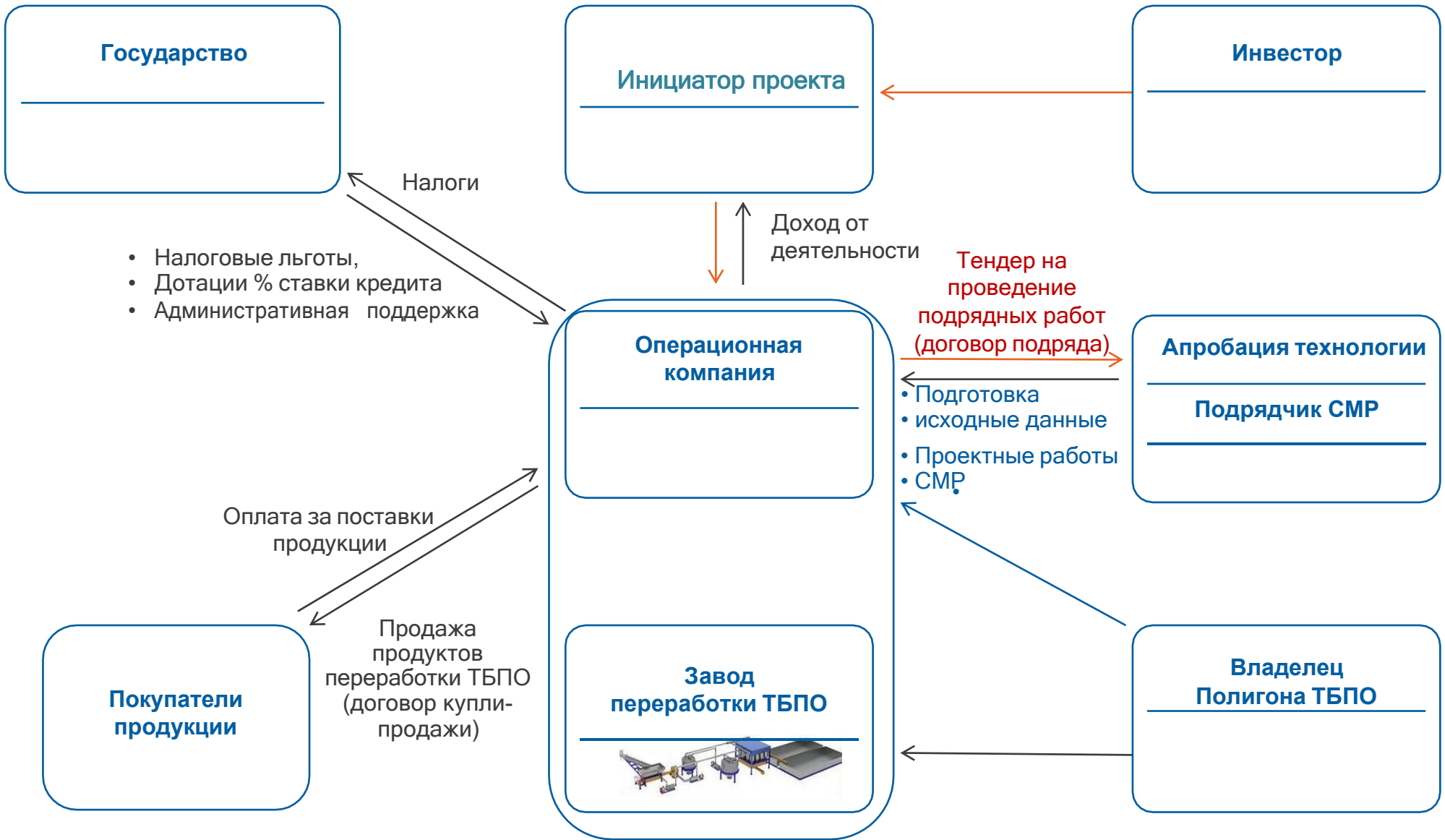
Основные конкуренты:

- РТ-Инвест (Россия)
- РНЦ "Курчатовский" (Россия)
- НПО "Агроинновация" (Россия)
- ИЭЭ РАН (Россия)
- Plasco (Канада)
- APP (Англия)
- EUROPLASMA (Франция)
- SOLENA Group (США)
- Choren Industries GmbH (ФРГ)

Сравнение конкурентов

№ п/п	Показатель	ООО НПО "Отечественные Технологии" (Россия)	РТ-Инвест (Россия)	РНЦ "Курчатовский" (Россия)	НПО "Агроинновация" (Россия)	ИЭЭ РАН (Россия)	Plasco (Канада)	APP (Англия)	EUROPLASMA (Франция)	SOLENA Group (США)	Choren Industries GmbH (ФРГ)
1	Стоимость полного комплекта (руб.)	1 295 300 000 СТАНДАРТНЫЙ ПАКЕТ	33 800 000 000	2 389 800 000	140 000 000	нет данных	нет данных	нет данных	3 285 000 000	19 600 000 000	36 500 000 000
2	Мощность переработки по входящему мусору (сутки\год) тонн	300\100 000	1917,8\700 000	177,6\64 824	100\36 500	1,2\438	205,4\75 000	274\100 000	136,9\50 000	1 370\500 000	2 740\1 000 000
3	Технология переработки отходов	среднетемпературный пиролиз	колосниковое сжигание	плазменная газификация	низкотемпературный пиролиз	плазменно-воздушная газификация	плазменная газификация	гидролиз, плазменная газификация	нет данных	плазменная газификация	плазменная газификация
4	стоимость переработки 1 тонны отходов, с учётом стоимости оборудования (год\сутки), (руб.)	4 317 667\12 950	17 624 361\48 285	13 456 081\36 865	1 400 000\3 835	нет данных	нет данных	нет данных	23 995 647\65 700	14 306 569\39 200	13 321 167\36 500
5	перерабатываемые виды отходов подготовка отходов	все виды минимальная	ТКО сортировка, измельчение	все виды измельчение, дробление	нет данных	биомасса, пластики. Мелкое дробление	все виды, мелкое дробление	все виды, мелкое дробление	биомасса	биомасса, тбо, мелкое дробление	биомасса, мелкое дробление
6	Ограничения по морфологическому составу мусора	стекло, металл, бетон	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны	резина, тбо, стекло, металл, бетон, нефтешламы, кислые гудроны
7	привод электроустановки	газовый двс	паровая турбина	паровая турбина	нет данных	нет данных	газовый двс	газовая турбина	нет данных	нет данных	нет данных
8	Срок изготовления включая пуско-наладку	12 мес.	2 мес.	нет данных	9 мес. (?)	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
9	Конечная продукция	бензин АИ-92, дт Евро-5, мазут М-100, гудрон, возможна выработка только эл.энергии 4,5 Мвт	электроэнергия 65 Мвт	электроэнергия - 3,6 Мвт, тепловая мощность - 23,2 Гкал/ч	печное топливо	синтез газ	электроэнергия 7,5 Мвт	электроэнергия 115 Мвт	электроэнергия 5 Мвт	биотопливо, прямогонный бензин, электроэнергия 20 Мвт	искусственное жидкое топливо, электроэнергия 90 Мвт
10	Установленная электрическая мощность завода	1,2 Мвт	5 Мвт	12 Мвт	нет данных	от 100 Квт	нет данных	3,4 Мвт	нет данных	20 Мвт	нет данных
11	Стоимость реализованных продуктов (год)	1 348 800 000 руб.	нет данных	нет данных	133 590 000 руб.	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
12	Текущие затраты (ЗП, ремонт, проч.) в год	65 000 000 руб.	нет данных	32 009 040 руб.	18 047 625 руб.	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
13	Окупаемость (расчетная)	1,1 лет	15 лет	4,3 - 5,4 лет	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
14	Процент российских комплектующих (%)	80%	50%	0%	нет данных	нет данных	нет	нет	нет	нет	нет
15	Зависимость от внешних продукто-энергетических сетей (электричество, газ, вода)	отсутствует	эл. ~ 50 кВт\ч	газ ~ 50 куб.м.\ч	50 Квт	от 100 Квт	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
16	Наличие вредных выбросов	отсутствуют	нет данных	отсутствуют	минимальны	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
17	наличие остатков переработки под захоронение	отсутствуют	нет данных	7%	нет	нет данных	нет	0,75%	нет данных	нет данных	нет данных
18	наличие остатков переработки под строительный материал	до 10%	30%	нет	20-25%	нет данных	да	нет данных	нет данных	да	да
19	очистка дымовых газов	да	да	нет данных	возможна	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
20	получение пищевой углекислоты из дымовых газов	да	нет	нет	нет	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
21	Площадь размещения (Га)	3,5 Га	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	1,6 Га	нет данных	1 Га	нет данных	нет данных
22	гарантия на оборудование при круглосуточной работе (лет)	5 лет	1 год	1 год	1 год	нет данных	1 год	нет данных	нет данных	1 год	1 год

Бизнес-модель проекта



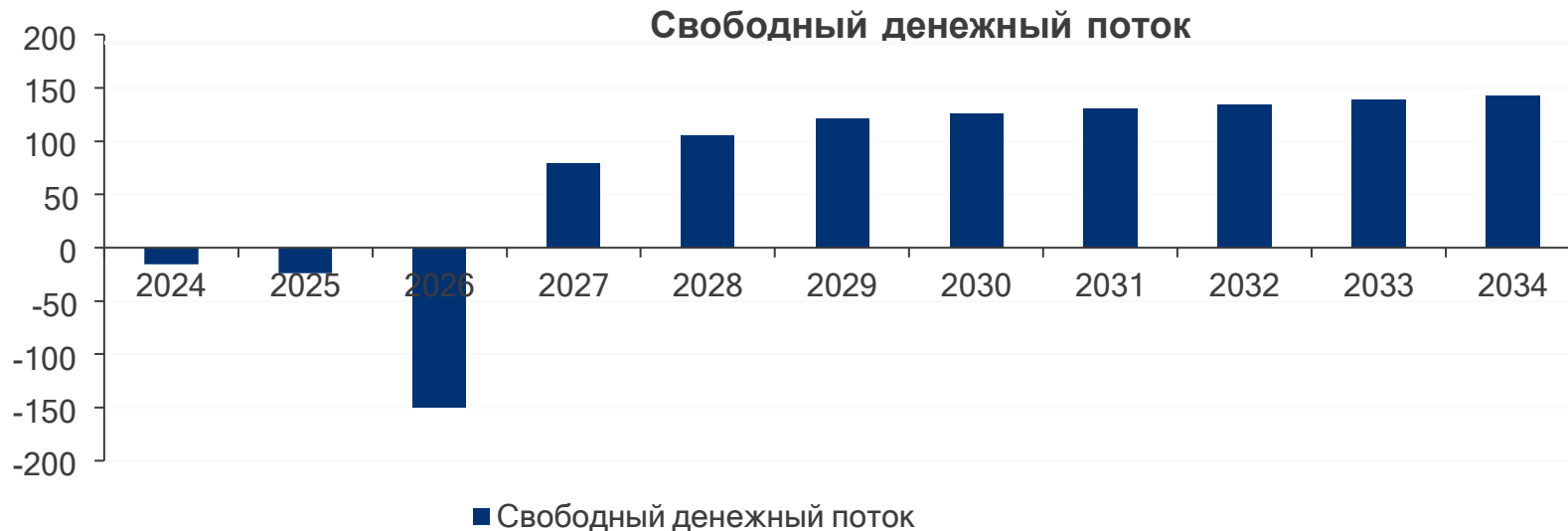
Финансовые показатели проекта

Показатель	Значение
DPP, лет	От 2,5 лет
Объем инвестиций	4 млрд. руб.
- инвестиции со стороны Инвестора	4 млрд. руб.
- внешнее финансирование	Не привлекается
Ставка дисконтирования, %	Согласовывается при подписании договора

Ключевые комментарии:

1. Проект имеет привлекательные показатели экономической эффективности
2. Проект выходит на самоокупаемость с конца 2025 г.
3. Совокупный оборот за 10 лет - около 100 млрд. рублей.

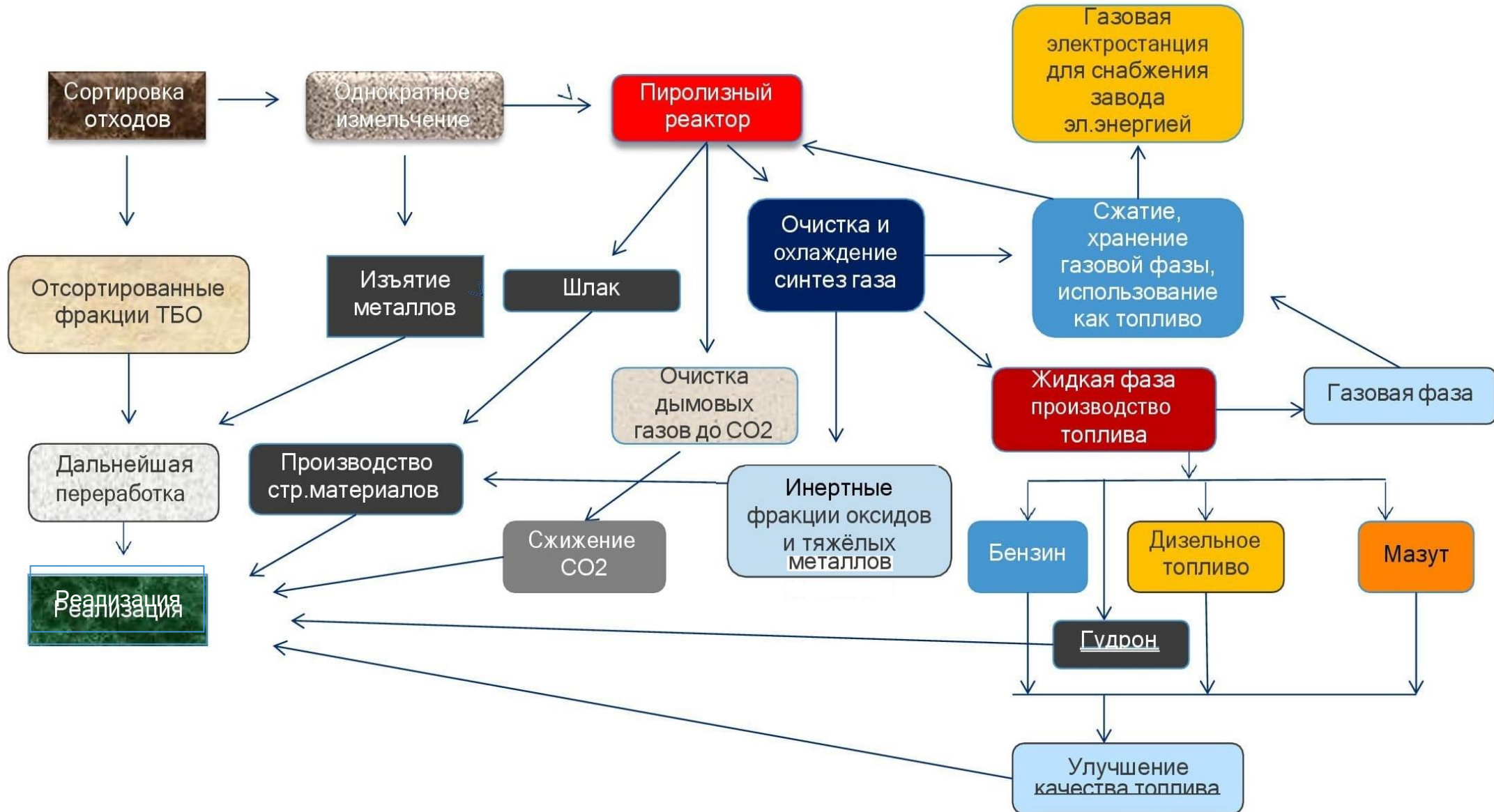
Денежные потоки по проекту, млн.руб.



ПРИЛОЖЕНИЯ:

- 1. Технологическая схема производства.
- 2. Применение производимой заводом продукции.
- 3. Задачи в рамках реализации проекта до ПД (Проектной документации).
- 4. Обзор применяемых технологий.
- 5. ФЭМ проекта.

Технологическая схема производства



Применение производимой заводом продукции

	ПИРОЛИЗНОЕ МАСЛО	ЖИДКАЯ УГЛЕКИСЛОТА	ТЕХ/УГЛЕРОД	БЕНЗИН АИ-92	ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО ЕВРО-5	МАЗУТ М100	ГУДРОН
ЦЕЛЕВОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ	<ul style="list-style-type: none"> Судовое топливо. 	<ul style="list-style-type: none"> Пищевой продукт – изготовление газированных напитков, сухого льда. 	<ul style="list-style-type: none"> Топливные брикеты для котлов. 	<ul style="list-style-type: none"> Топливо для автотранспорта. 	<ul style="list-style-type: none"> Топливо для автотранспорта, спецтехники 	<ul style="list-style-type: none"> Судовое топливо. 	<ul style="list-style-type: none"> Строительный материал.
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНЫЕ РЫНКИ	<ul style="list-style-type: none"> Котельное топливо. Топливо для низкоскоростных дизелей. 	<ul style="list-style-type: none"> Заправка баллонов для: <ol style="list-style-type: none"> Сварочных работ, Огнетушителей и систем газового пожаротушения Скотобоен. 	<ul style="list-style-type: none"> Сорбентное производство. Строительный материал. Производство газовых фильтров. 	<ul style="list-style-type: none"> Производство высокооктановых присадок для автотранспорта. Лакокрасочное производство. 	<ul style="list-style-type: none"> Котельное топливо Топливо для низкоскоростных дизелей. 	<ul style="list-style-type: none"> Котельное топливо. Топливо для низкоскоростных дизелей. 	<ul style="list-style-type: none"> Производство асфальта. Лакокрасочное производство.
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КЛИЕНТЫ НА ЦЕЛЕВОМ РЫНКЕ	<ul style="list-style-type: none"> Речные судовые хозяйства. Фермерские хозяйства. Местные котельные. 	<ul style="list-style-type: none"> Местные предприятия общественного питания. Местные заправщики CO2 баллонов. 	<ul style="list-style-type: none"> Фермерские хозяйства. Местные небольшие котельные. Производители строительных материалов и фильтров. 	<ul style="list-style-type: none"> АЗС Нефтетрейдеры. Городские автохозяйства 	<ul style="list-style-type: none"> АЗС. Нефтетрейдеры. Городские автохозяйства. Местные котельные 	<ul style="list-style-type: none"> Речные судовые хозяйства. Фермерские хозяйства. Местные котельные. 	<ul style="list-style-type: none"> Местные асфальтовые заводы. Местные производители гидроизоляционных лаков.



- Продукция после 1. этапа



- Продукция после 2. этапа

Задачи в рамках реализации проекта до ПД

1. Химическое апробирование и технологические испытания на опытно-промышленной установке с целью определения долевого соотношения продуктов переработки ТБО, а также оценки их извлекаемости в промышленных масштабах.
2. На основе показателей, полученных в п.1, подготовка исходных данных для составления ТЗ на проектирование
3. Подготовка ТЗ на проектирование.
4. Подготовка пакета документов на ПД (Проектную документацию).

По результатам проведения химического апробирования и отработки технологии переработки будут получены данные по долевному соотношению продуктов переработки ТБО, а также отработаны оптимальные режимы работы технологического оборудования.

Полученные результаты позволят сформировать специальные требования к технологическому оборудованию, на основе которых будет подготовлено ТЗ на проектирование. Срок начала реализации вышеуказанных работ 4-й кв. 2024 г. Их стоимость 70 млн руб., период реализации 3 мес.

Обзор применяемых технологий.

В мире известно более 5 технологий переработки ТБО. Часть из них успешно внедрена за рубежом, внедряется в России, другая находится на стадии научной разработки. Ниже представлены плюсы и минусы технологий:

	Газо-плазменный пиролиз	Захоронение на свалках и полигонах	Плазменный термолиз	Плазменный пиролиз (газификация)	Плазмохимический пиролиз (газификация)	Плазменный гидролиз	Высокотемпературный пиролиз (газификация)	Низкотемпературный пиролиз (классический)	
Преимущества	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат, возможность производства электроэнергии, возможность производства метанола, возможность производства различного топлива для ДВС, отсутствие загрязнений окружающей среды; универсальность.	Относительно низкие затраты на содержание; предусматривают размещение широкого спектра отходов; возможность дальнейшей рекультивации площадок под парки и спортивные сооружения.	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат возможность производства электроэнергии.	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат возможность производства электроэнергии возможность производства метанола.	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат возможность выработки метанола.	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат возможность производства метанола.	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат возможность производства метанола.	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат возможность производства метанола.	Сохранение природных ресурсов; сокращение объёмов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат возможность производства электроэнергии возможность производства нескольких видов топлива для ДВС.
Недостатки	Средний уровень материальных и энергетических затрат на переработку ТБО; средняя стоимость производимой электроэнергии.	Загрязнение почвы, грунтовых вод и атмосферы токсичными химикатами, тяжёлыми металлами, свалочными газами и т. д.; большая потребная площадь земли; сложность организации новых свалок в связи с отсутствием свободных земельных участков; значительные затраты на транспортировку ТБО.	Высокий уровень материальных и энергетических затрат на переработку ТБО; загрязнение окружающей среды диоксинами при сжигании вырабатываемого газа в штатных электростанциях; высокая стоимость производимой электроэнергии. оборудование быстро изнашивается.	Высокий уровень материальных и энергетических затрат на переработку ТБО; загрязнение окружающей среды диоксинами при сжигании вырабатываемого газа в штатных электростанциях; высокая стоимость производимой электроэнергии. оборудование быстро изнашивается.	Высокий уровень материальных и энергетических затрат на переработку ТБО; загрязнение окружающей среды диоксинами при сжигании вырабатываемого газа в штатных электростанциях; оборудование быстро изнашивается большое потребление химических средств для производственного процесса.	Высокий уровень материальных и энергетических затрат на переработку ТБО; загрязнение окружающей среды диоксинами при сжигании вырабатываемого газа в штатных электростанциях; оборудование быстро изнашивается взрывоопасное производство большой выход шлака.	Средний уровень материальных и энергетических затрат на переработку ТБО; загрязнение окружающей среды диоксинами при сжигании вырабатываемого газа в штатных электростанциях; высокая стоимость производимой электроэнергии. оборудование быстро изнашивается.	Средний уровень материальных и энергетических затрат на переработку ТБО; загрязнение окружающей среды диоксинами при сжигании вырабатываемого газа в штатных электростанциях; высокая стоимость производимой электроэнергии.	