



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
Томский
государственный
университет

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛА(ПЭТФ)



**Выполнили: Дамзина А., Титова Л., Трифонова Н.,
Топоева З., Селезнева О.**

АКТУАЛЬНОСТЬ





Рис. 1 Основные вклады, входящие в состав отходов ПЭТ

СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЭТФ



Схема 1 Методы рециклинга ПЭТФ.

* Данюшина Г.А., Стрельников В.В. Способ химической переработки ПЭТФ// Инженерный вестник Дона,2017,№2

ГИБРИДНЫЙ МЕТОД ГЛИКОЛИЗ-ГИДРОЛИЗ

Позволяет перерабатывать сильно загрязненные пластиковые отходы с обочин, превращая их в высококачественный ПЭТФ, пригодный для контакта с пищевыми продуктами.



Цель:

- Деструкция отходов полиэтилентерефталата (ПЭТФ) гибридным методом (гликолиз - гидролиз) для получения новой пластиковой тары.

Задачи:

- Изучить процесс деструкции полиэтилентерефталата этиленгликолем.
- Проанализировать возможные схемы и технологии производства.
- Рассчитать примерную стоимость затрат и предполагаемую прибыль процесса рециклинга ПЭТФ.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ ПРИ ДЕСТРУКЦИИ ПЭТФ

Реакции получения ПЭТФ являются равновесными с низкими константами равновесия, поэтому сравнительно просто сдвинуть равновесие в направлении образования продукта реакции за счет взаимодействия ПЭТФ с гликолями.

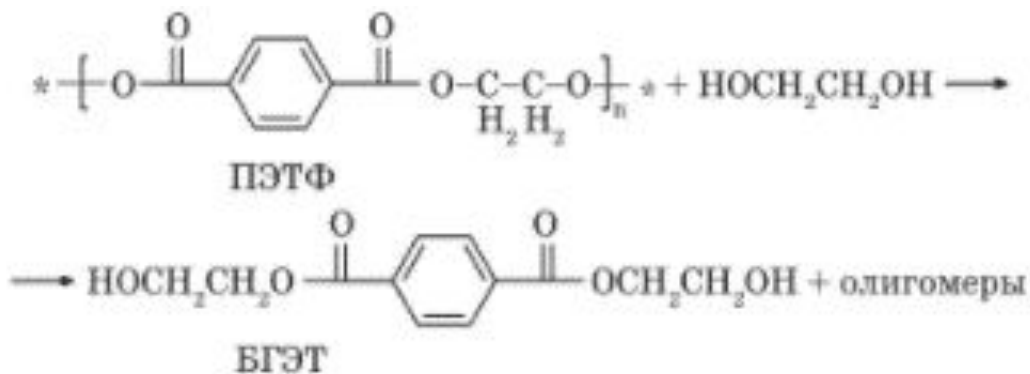
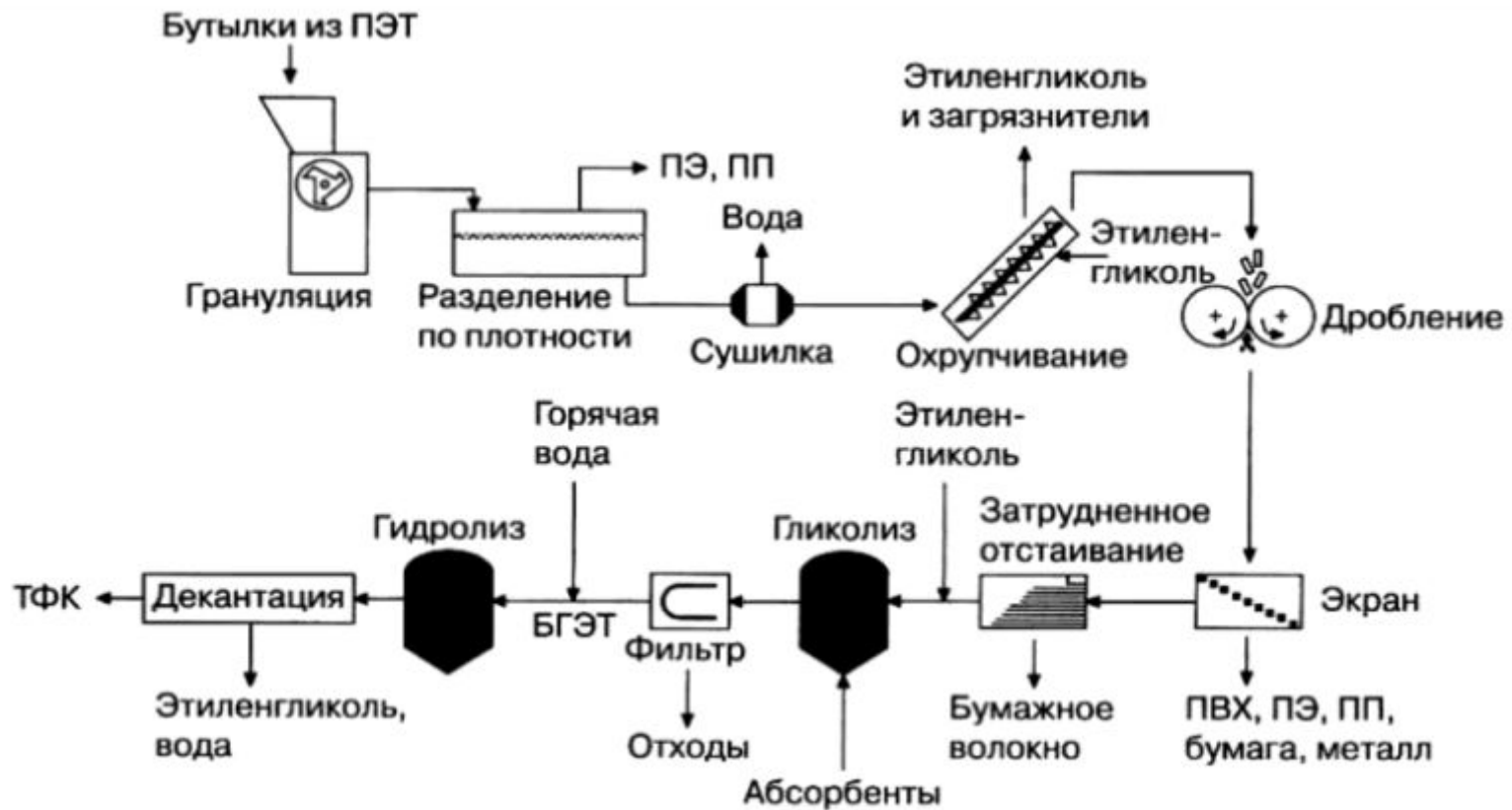
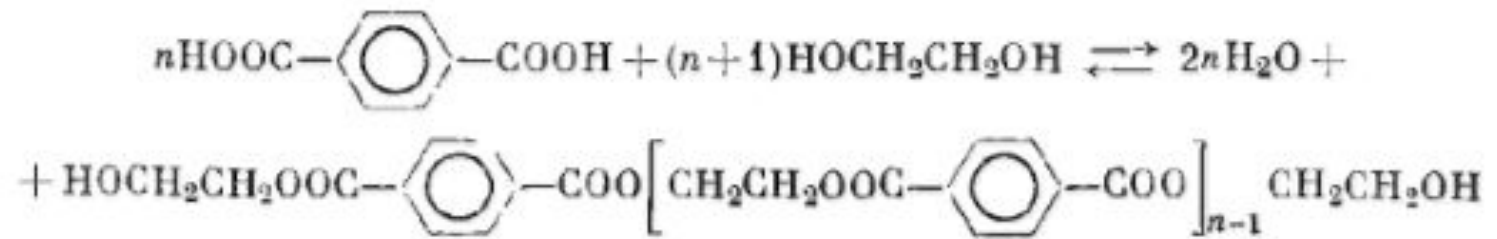


СХЕМА 2. ГИБРИДНЫЙ ПРОЦЕСС ГЛИКОЛИЗА-ГИДРОЛИЗА





БГЭТ (Бис(2-гидроксиэтил) терефталат)



ПРОИЗВОДСТВО ПЭТ ТАРЫ

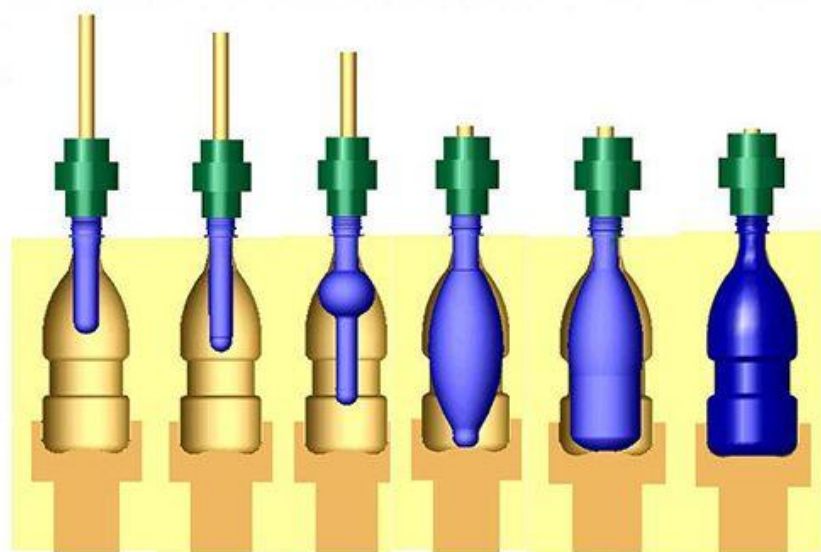


Рис. 2 Выдув тары с использованием пресс-формы



ИСТОЧНИКИ ОТХОДОВ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЭТФ

- **Заклучить договор с городской свалкой.**
- **Организовать пункты приема.**
- Открыть по городу пункты приема бутылок ПЭТ, за небольшие деньги принимать сырье.
- **Установить урны для пластика в городской черте.**



ВАРИАНТЫ СБЫТА

- Сотрудничество с мелкими предпринимателями, для поставки бутылок в местах разлива напитков;
- Сотрудничество с предприятиями по производству промышленных и бытовых товаров;
- Сотрудничество с предприятиями пищевой промышленности.



БИЗНЕС - ПЛАН

Первоначальные инвестиции

Наименование	Сумма, руб.
Производственная линия	1256100
Ремонт помещения	100000
Регистрация предприятия	2000
Аренда на время монтажа линии	25000
Наладка оборудования	20000
Закупка партии сырья на неделю	180000
Разработка сайта	25000
Непредвиденные расходы	20000
Итого:	1628100

Учитываемая в бизнес плане производства ПЭТ бутылок величина текущих расходов определяется не только постоянными затратами (оплата труда, аренда помещения), но и переменными (оплата электроэнергии, закупка сырья). Чтобы вычислить максимальные значения, следует предполагать, что цех работает в одну смену (8 часов) с полной загрузкой в течение месяца (25 рабочих дней).

Текущие расходы

Наименование	Сумма, руб.
Страховые взносы ИП	2300
Аренда цеха	25000
Фонд оплаты труда	90800
Оплата электроэнергии 5000 кВт в месяц	30000
Административные расходы	5000
Транспортные расходы	10000
Маркетинг	10000
Налоговые отчисления	12000
Закупка преформ	720000
Итого:	905100

Необходимый персонал:

- 4-5 рабочих;
- бухгалтер;
- пара человек для контроля процесса производства;
- менеджер.

Получается, что среднестатистические растраты начинающего предприятия по переработке ПЭТ-тары будет составлять: **2,6 млн**, плюс заработная плата работникам — еще **270 тыс.**

ИТОГО: 2.9 млн.

Переработанный материал можно будет продавать по **2.9 млн** за тонну. Если предприятие будет работать 25 дня в месяц по 8 часов, производя при этом тонну готовой продукции в день, ежемесячная прибыль в «чистом» виде будет составлять

300-350 тыс.

Если следовать разработанному бизнес-плану, то затраты на открытие производства окупятся через **полтора года**.

Помимо того, что переработка ПЭТ-тары может стать достаточно выгодным занятием, оно должно приносить и моральное удовольствие, т.к. человек вносит свой вклад в улучшение экологической ситуации на планете.

A close-up photograph of a person's hand holding a small, blue globe of the Earth. The globe is covered in green moss, but the landmasses are cracked and dry, symbolizing environmental degradation. The background is a blurred green field of grass.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

КРУПНЕЙШИЕ ПЕРЕРАБОТЧИКИ ПЭТФ В РОССИИ

Название	Город	Мощности (тонн/год)	Комментарии
«РБ-групп»	Гусь-Хрустальный	~28 000	Весь объем перерабатывается в волокно.
«Комитекс»	Сыктывкар	~26 000	Потребление хлопьев, весь объем идет на волокно.
«Пларус»	Солнечногорск	~ 20 000	Единственное в РФ производство вторичных ПЭТФ-гранул для пищевой тары.
«ЭкоТехнологии»	Тверь	~16 000	До 15% перерабатывается в ленту, остальное — продаётся в виде хлопьев.
«Петито»	Кострома	~10 000	Весь объем перерабатывается в ПЭТФ-ленту.
«Вторком»	Челябинск	~7 000	Собственная переработка ПЭТФ-бутылок и производство ПЭ-волокна.
«Селена-ПЭТ»	Усть-Джигута	~7 000	Весь объем перерабатывается в волокно и далее в текстильную продукцию.
«Фройденберг Политекс»	Нижний Новгород	~5 000	Потребление флейков, весь объем перерабатывается в нетканые материалы.
«Номатекс»	Ульяновская область	~3 000	Потребление хлопьев, весь объем перерабатывается в нетканые материалы.
«ЭкоПэт»	Казань	~2 500	Весь объем перерабатывается в лист.

ЦЕНА НА ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

Раствор этиленгликоля в воде 35%(-20 С)			
1 кг	48,00 руб за кг	44,00 руб за кг	42,00 руб за кг
20 кг, Канистра	61,50 руб за кг	57,50 руб за кг	55,50 руб за кг
235 кг, Бочка	53,00 руб за кг	49,00 руб за кг	47,00 руб за кг
1050 кг, Куб	60,00 руб за кг	56,00 руб за кг	54,00 руб за кг
Свыше 5 т - стоимость договорная			



Торговая марка Renew разработанная фирмой Innovationsin PET

Patent WO no.93/23465,1993