

# Высококачественная переработка отходов твердого пластика с технологиями Intarema ReGrindPro и ReFresher

Калоян Илиев, генеральный директор ООО ЕРЕМА

26 января 2022 | Выставка Интерпластика, Москва

CHOOSE THE NUMBER ONE.

**EREMA**<sup>®</sup>  
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS



Фирма EREMA является **всемирным лидером на рынке систем по переработки пластмасс**

CHOOSE THE NUMBER ONE.

**EREMA**<sup>®</sup>  
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS



Фирма EREMA  
расположена в Австрии

Штаб-квартира находится в  
городе Ансфельден. Австрия.

# Группа компаний EREMA Объединяет индустрию пластмасс.

**Всеохватывающий  
ассортимент решений по  
переработке пластика для  
индустриализации**

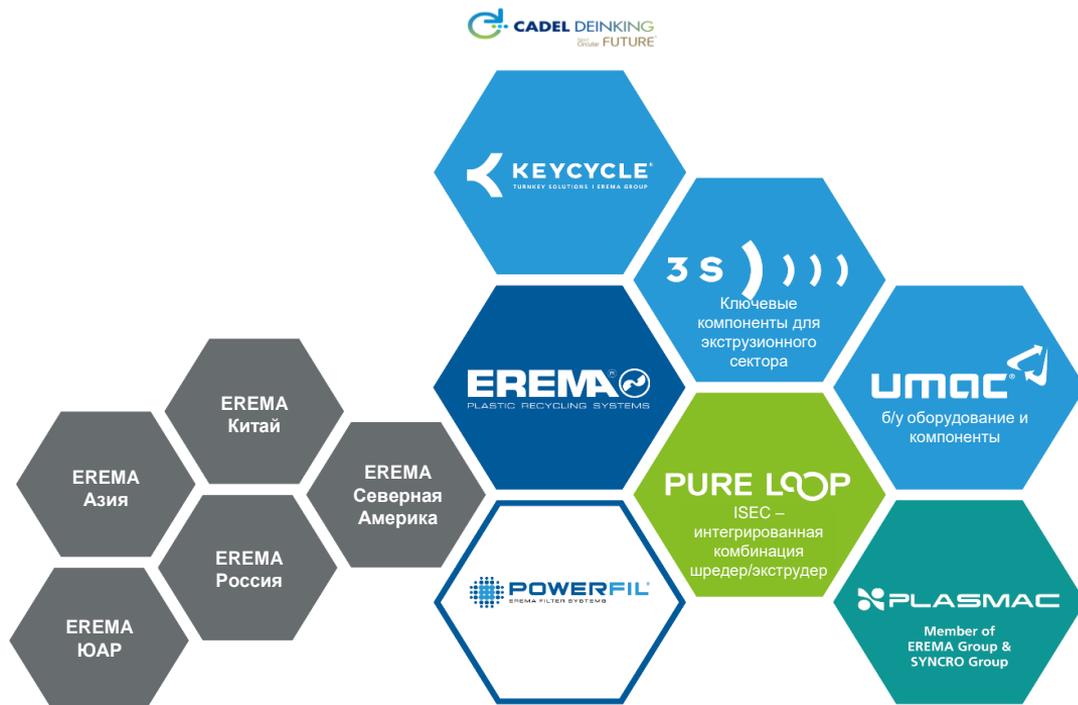
**Лидер мирового рынка с  
более чем 7,000 системами  
EREMA в эксплуатации по  
всему миру**

**100% частная собственность  
семей основателей**

**Оборот 250 милл. € (20/21)**

**Около 350 экструдеров в год**

**ок. 700 сотрудников по всему  
миру**





## Европейская комиссия – пресс-релиз

Что здесь важно?  
Каков текущий объем регранулята?



# Circular Plastics Alliance: 100+ signatories commit to use 10 million tons of recycled plastic in new products by 2025

Brussels, 20 September 2019

### Обязательства:

Today, more than 100 public and private part [declaration](#) of the [Circular Plastics Alliance](#), w market in recycled plastics.

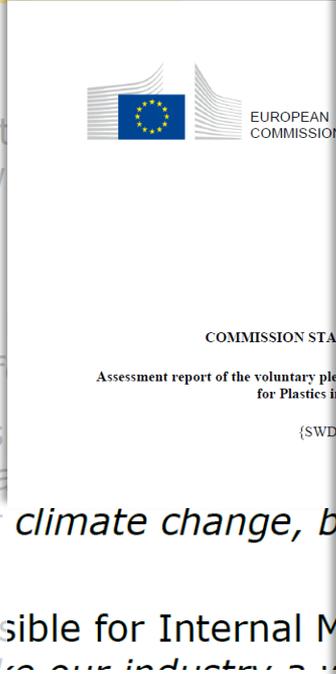
# 10 млн. т

## переработанных пластиков

### в ЕС в 2025

The declaration will to make new products every year in Europe, in its 2018 [Plastics Strategy](#), as part of its eff First Vice-President Frans **Timmermans**, res the industry's commitment to *fight the wa plastics, we will clean up the planet and fight climate change, b waste in the production*

Commissioner Elżbieta **Bieńkowska**, responsible for Internal M SMEs, said: "We have the opportunity to make our industry a



#### ANNEX I – PUBLISHED LIST OF PLEDGERS

66 out of 70 pledgers agreed their names to be published.

Agoria	Fischer GmbH	PET Sheet Europe
Alfred Kärcher SE & Co. KG	Henkel	Philips
Aliplast	Hera Spa	Plastics Recyclers Europe
APE Europe	HP	Plastix AS
Barilla	Iberostar Group	POLYOLEFIN Circular Economy Platform (PCEP)
Borealis	IKEA	REPSOL
Coca-Cola	Indorama	SP Group A/S
Confederation of Danish Industries (Dansk Industri)	Kaneka Belgium NV	Styrenics Circular Solutions (SCS)
CONTENUR	Kaufland	The Swedish Food Retailers' Federation (Svensk Dagligvaruhande)
COOP Italia	KENOGARD S.A.	Technology industries of Finland
Danish Brewers Association	Klöckner Pentaplast	Tetra Pak
Danone	Lassila & Tikanoja plc.	Thrace Plastics Co SA (Thrace Group)
Dell	Lexmark	UNESDA
Dow	LIDL	Unilever
Eceplast	LIPOR (Intermunicipal Waste Management, Porto)	VH Plastics
EcoSynergy System	L'Oréal	Vinylplus
EDANA	MACPAC SA	
Electrolux	Mayansi Circular Plastics	
	SL	

## Наш взгляд на ВАШИ требования :

Готовые технологии и непрерывные исследования и разработки

Вторичные гранулы

**Исходное сырьё-> цель - как первичка**

Указанные свойства

Стабильное качество

Постоянство поставки

- **Цвет** — как можно более прозрачный
- **Наименьшее количество дефектов**- важно для механических и эстетических свойств
- **Запах** — **низкий уровень ЛОВ (дегазация)**



**Объёмы  
и  
потребности  
возрастают**

# Бытовые отходы целевые применения

SAICA NATURE CYCLE PLUS,  
Spain  
Supermarket film & shrink-wrap film  
with paper contamination  
> 12.000 ton/year of recycled PE





EREMAGROUP®



- 1 Preconditioning Unit
- 2 Reverse extruder degassing
- 3 Double water ringneck extruder

Double filtration



EREMAGROUP®



Perwoll  
Wolle & Feinest

ReFresh




# Применение Бытовые отходы Твердый пластик

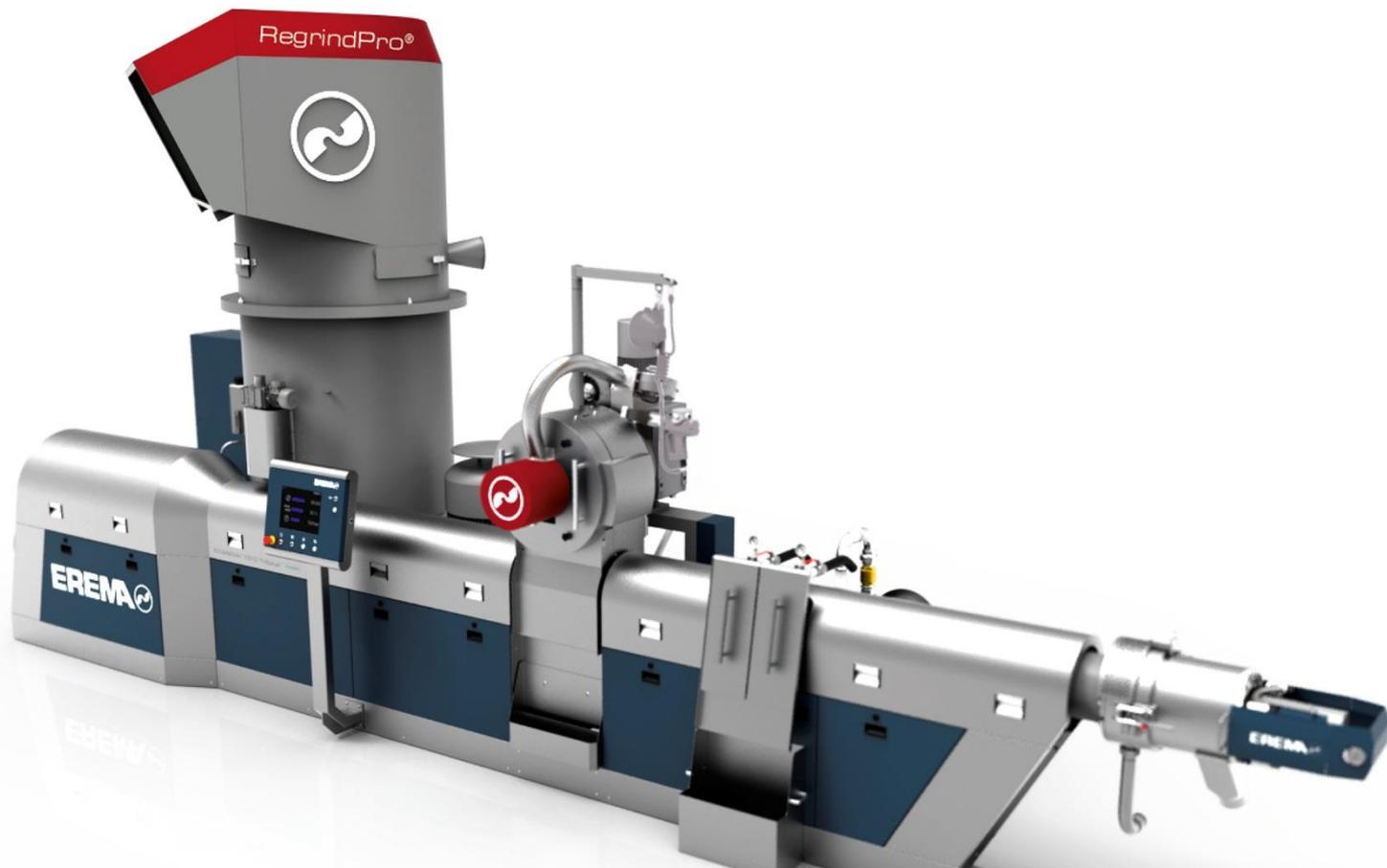


**Переработка дробленых отходов упаковки  
Отмытые твердые ПЭНД-флекссы**

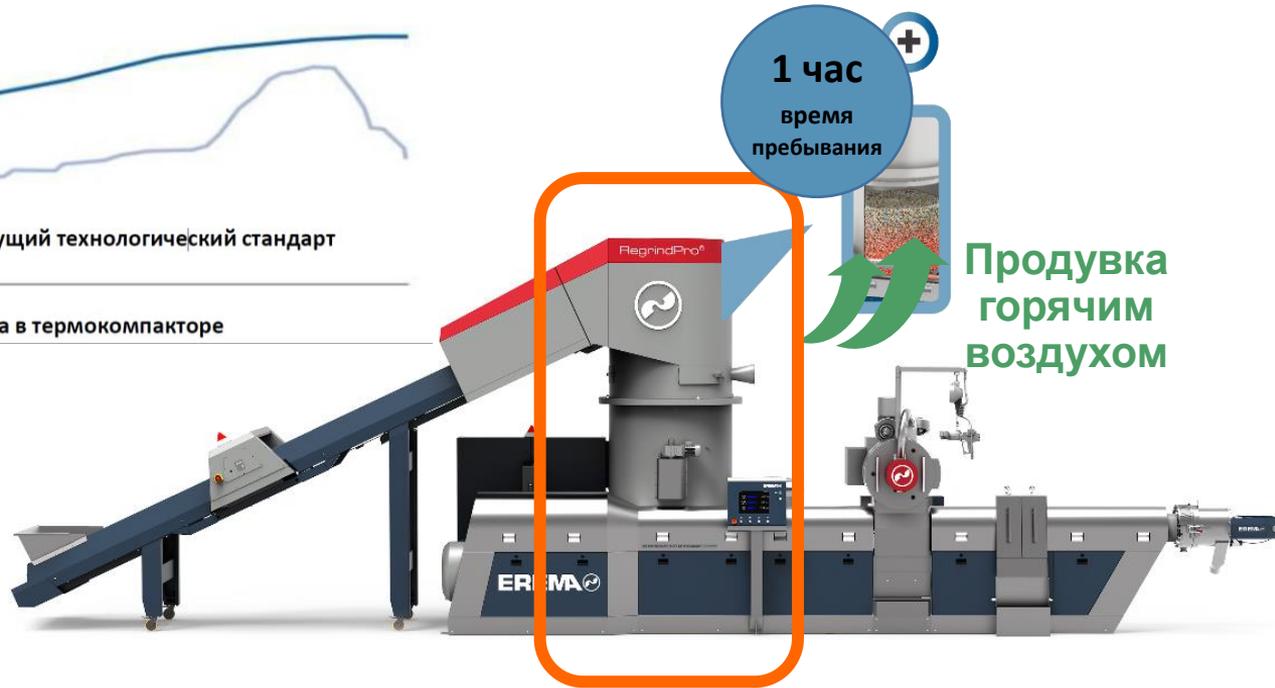


CHOOSE THE NUMBER ONE.

**EREMA®**  
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS



# Intarema TVEplus RegrindPro<sup>®</sup> + лазерный фильтр EREMA



# Краткий обзор INTAREMA® Технология Counter Current

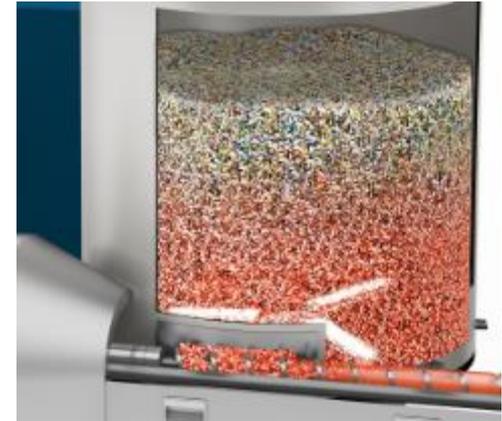
- Более широкий рабочий температурный диапазон в термокомпакторе,
- Более высокая мощность дегазации в термокомпакторе и низкий окислительный износ шнека из-за более высокой температуры материала в термокомпакторе
- Наивысшая стабильность процесса благодаря улучшенной загрузке материала обеспечивает постоянную высокую производительность и высокую степень автоматизации.
- Увеличенная проиводительность при использовании тех же типоразмеров оборудования для большей продуктивности



# INTAREMA® TVEplus® RegrindPro®:

## Блок предварительной обработки: Решение

**Однородный нагрев** толстостенных дроблённых частиц посредством **длительного времени выдержки** в блоке предварительной выдержки  
**Медленное вращение** запатентованного роторного диска



Режет



Гомогенизирует



Нагревает



Сушит



Компактирует



Буферизует



Дозирует

# INTAREMA® TVEplus® RegrindPro®

## 1. Щадящее плавление

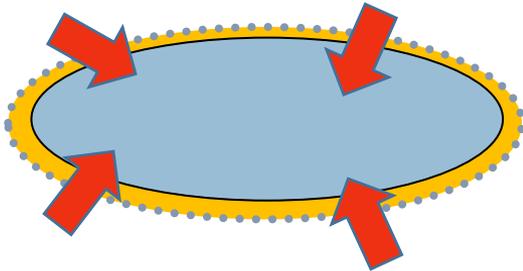


ЩАДЯЩЕЕ ПЛАВЛЕНИЕ

## Традиционные системы:

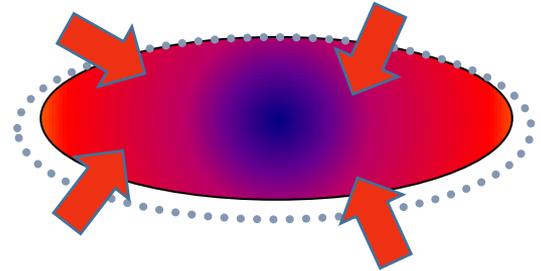
### Толстостенные частицы – трение шнека

Недостаточно нагретая толстостенная частица больше подвержена трению шнека и разрушению материала (термальная и механическая деградация материала)



20°C внутри,  
5% H<sub>2</sub>O

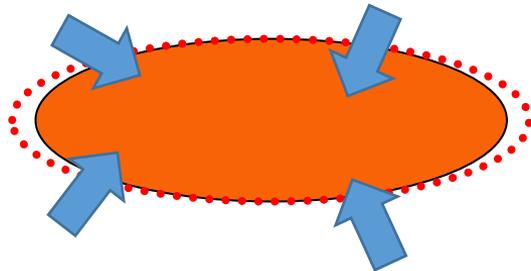
Сильное трение шнека  
вызывает деградацию  
материала



# INTAREMA® RegrindPro®:

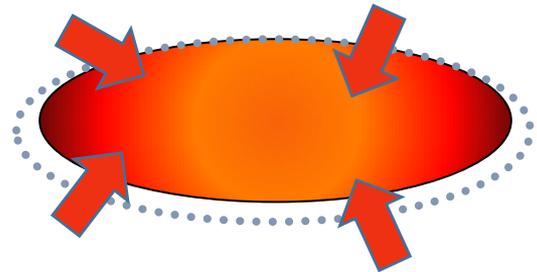
## Толстостенные частицы – трение шнека

Полностью нагретая толстостенная частица меньше подвержена трению шнека и разрушению материала (термальная и механическая деградация материала)



120°C внутри,  
0,5% H<sub>2</sub>O

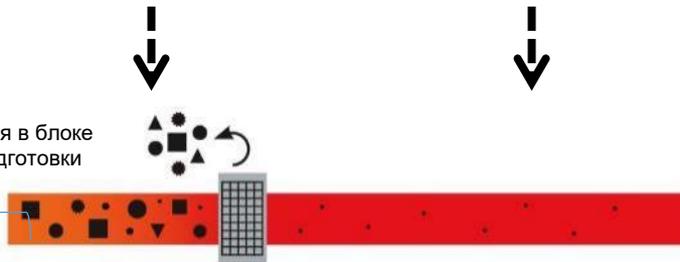
**Меньше трения шнека  
нужно, чтобы  
расплавить материал**



# Входная зона шнека и принцип плавления EREMA

Щадящая переработка      Эффективная фильтрация

Нагрев за счет трения в блоке предварительной подготовки



Частицы загрязнений остаются крупными и, таким образом эффективно перехватываются сеткой фильтра и удаляются из расплава

... **только незначительные сдвигающие силы** необходимы в экструдере для расплава материала



# INTAREMA® TVEplus® RegrindPro®

## 2. Фильтрация



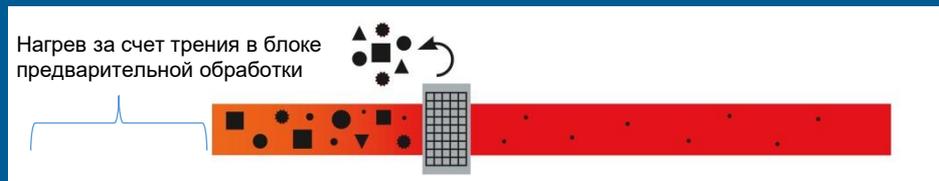
# INTAREMA<sup>®</sup> RegrindPro<sup>®</sup> Фильтрация: Решение

Частицы загрязнений остаются крупными и, таким образом эффективно перехватываются сеткой фильтра и удаляются из расплава

Щадящая  
переработка

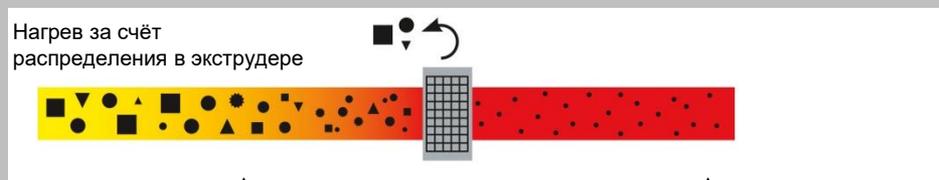


Эффективная  
фильтрация



## Обычная система

В обычной системе частицы загрязнения сильно уменьшаются в размере из-за **сильной сдвигающего усилия** в экструдере



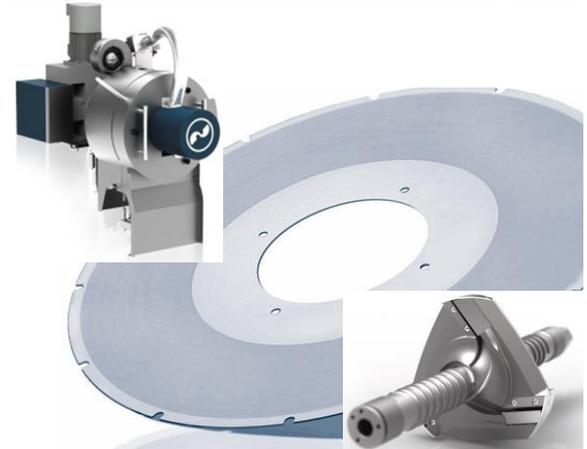
Загрязнения становятся всё  
меньше и меньше



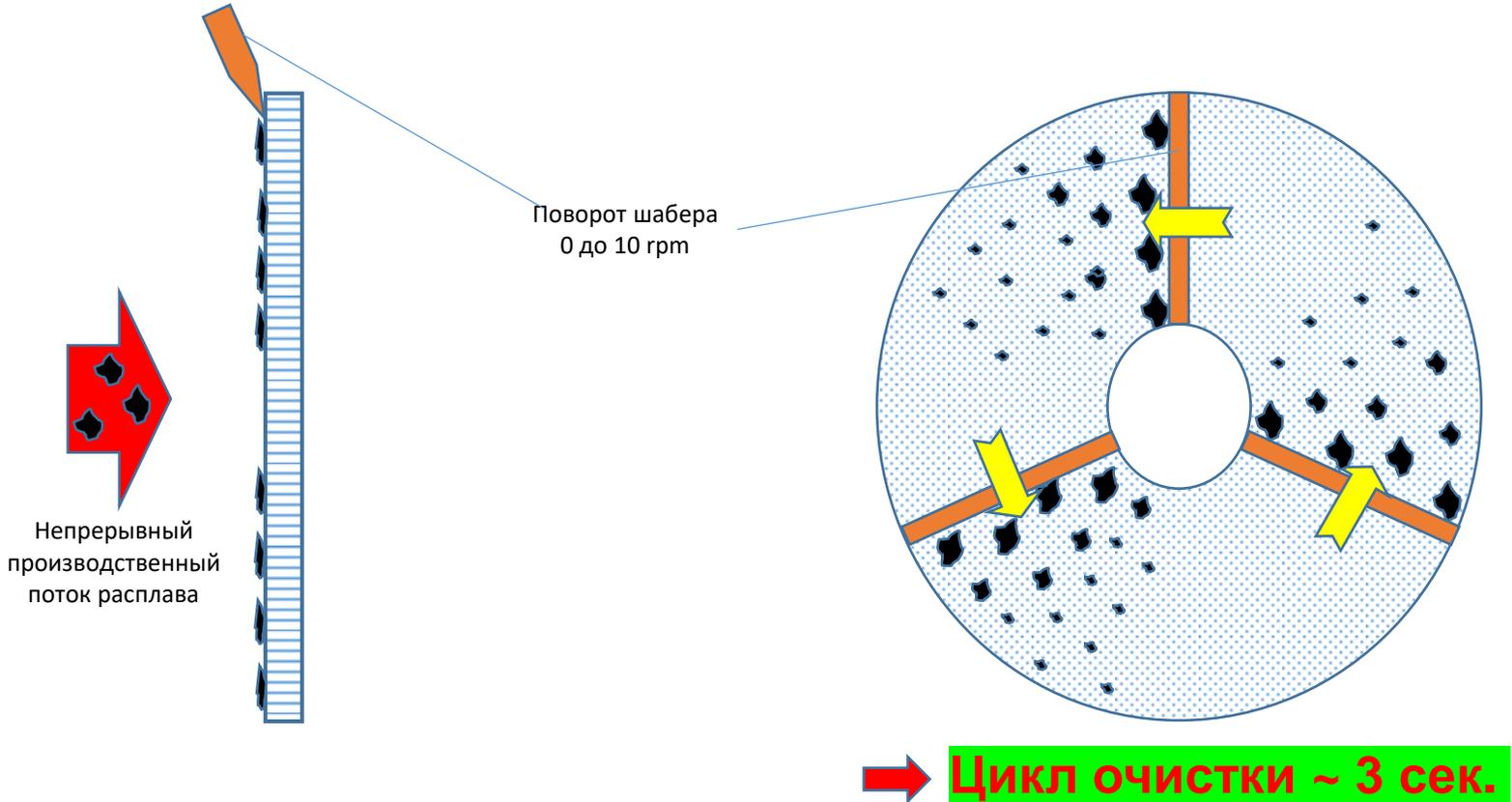
Менее эффективная  
фильтрация

## Базовые характеристики Лазерного фильтра

- Прочная конструкция для работы под высоким давлением --> увеличенный срок службы фильтрационных дисков
- 2 фильтрационных диска и 6 скребков в каждом блоке
- Каждые 10 секунд очищается 1/3 поверхности каждого диска
- Распределительное и улавливающее грубые загрязнения кольцо
- Саморегулирующийся и затачивающийся скребок → всегда острая лезвия--> снимает загрязнения
- Обновленная версия с устройством LF Endurance



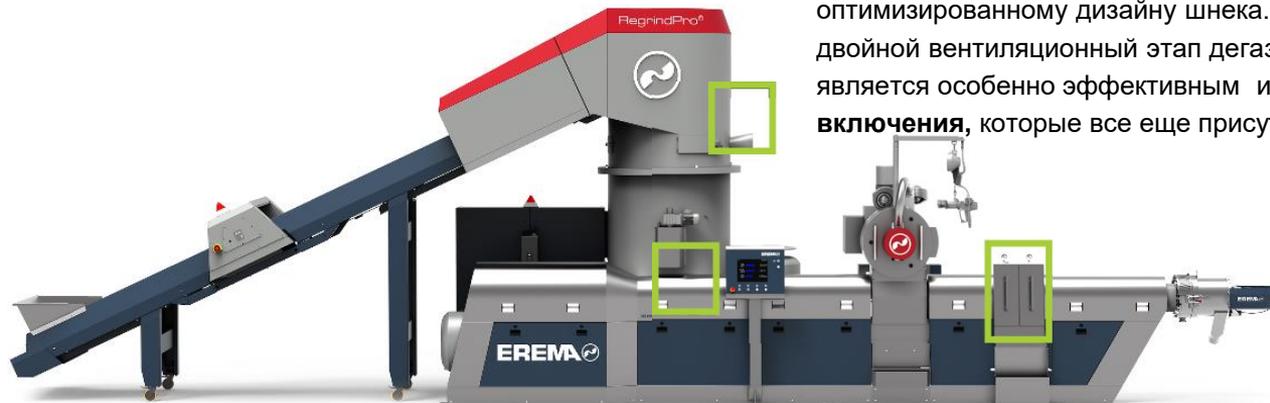
# Фильтр с обратной промывкой / непрерывный лазерный фильтр



# INTAREMA® TVEplus® RegrindPro®

## 3. Высокоэффективная тройная дегазация

Новый RegrindPro® оснащен высокоэффективной дегазацией. Это эффективно происходит в три этапа: начальная дегазация происходит в блоке предварительной выдержки. Второй этап - это обратная дегазация в экструдере, которая возможна благодаря оптимизированному дизайну шнека. Заключительный двойной вентиляционный этап дегазации в экструдере является особенно эффективным и **удаляет газовые включения**, которые все еще присутствуют, **из расплава**.



ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТРОЙНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ

# Гибкость - ключевой фактор успешной переработки Дроблённый материал и плёнка

## Пластмассы:

ПЭ, ПП и ПС

(с двойным шнеком, каждому типу пластмасс необходима другая комбинация шнека)

## Форма:

Плёнка и дроблённый материал



# INTAREMA® TVEplus® RegrindPro®

## 4. Универсальная машина



Быстрая смена измельчённого материала  
на тонкостенный материал с низкой  
насыпной плотность - плёнку



**Измельчённый материал**  
(толстостенная упаковка, бутылки,  
флаконы, и.т.д.)



**Плёнка**

# ReFresher

для гранул без запаха





**Выход  
летучих  
веществ**

STAGE  
**01**

INTAREMA®  
TVEplus®

↓  
Уменьшение  
запаха



STAGE  
**02**

ReFresher

↓ ↓  
Уменьшение  
запаха

**Выход  
труднолетучих  
веществ и  
деконтаминация**

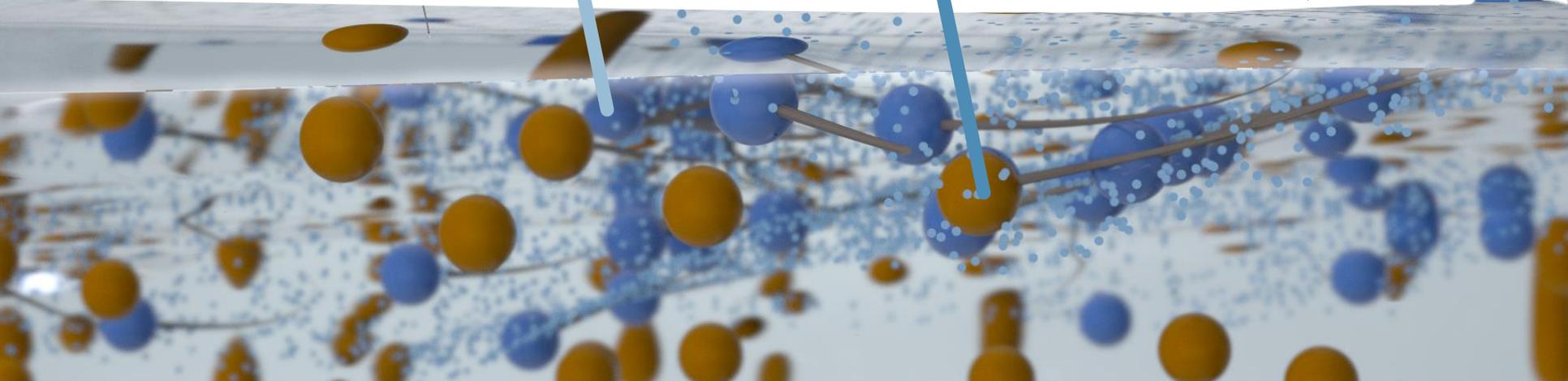


**Высоколетучие,  
низкомолекулярные  
вещества с запахом**

**ВХОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ**  
Миграционные вещества  
с запахом



**Низколетучие,  
высокомолекулярные  
вещества с запахом**



STAGE  
01INTAREMA®  
TVEplus®↓  
ODOUR  
REDUCTION

## Удаление высоколетучих веществ

Высоколетучие, низкомолекулярные вещества с запахом удаляются **перед** экструзией :

### Блок предварительной подготовки

Блок предварительной подготовки большого объёма обеспечивает длительное пребывание материала при высокой температуре

**1 час**  
время  
пребывания



STAGE  
01INTAREMA®  
TVEplus®ODOUR  
REDUCTION

## Удаление высоколетучих веществ

Высоколетучие, низкомолекулярные вещества с запахом удаляются перед экструзией :

**Продувка горячим воздухом**



Материал продувается непрерывным потоком горячего воздуха



STAGE  
01INTAREMA®  
TVEplus®↓  
ODOUR  
REDUCTION

## Удаление высоколетучих веществ

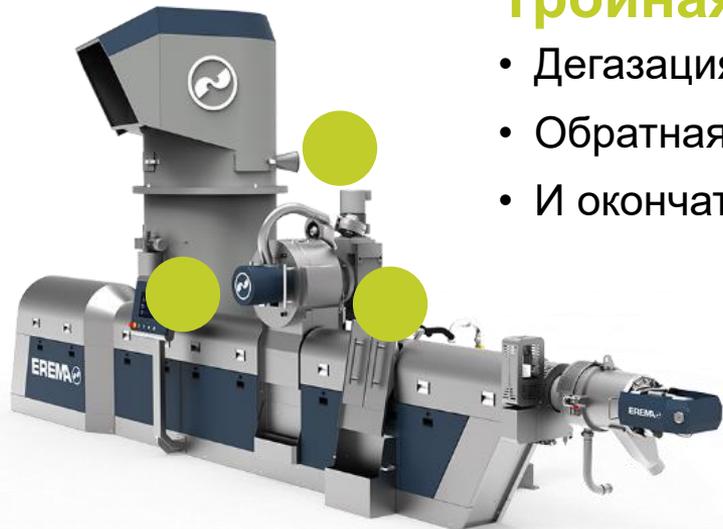
Высоколетучие, низкомолекулярные вещества с запахом удаляются **перед** экструзией :

### Тройная дегазация



- Дегазация в блоке предварительной подготовки
- Обратная дегазация
- И окончательная зона двойной дегазации на экструдере

является особенно эффективной и обеспечивает удаление любых газовых включений, которые всё еще присутствуют в расплаве



STAGE  
**01**

INTAREMA®  
TVEplus®

ODOUR  
PREVENTION



# Предотвращение запаха

дерево

бумага

(на крышке)

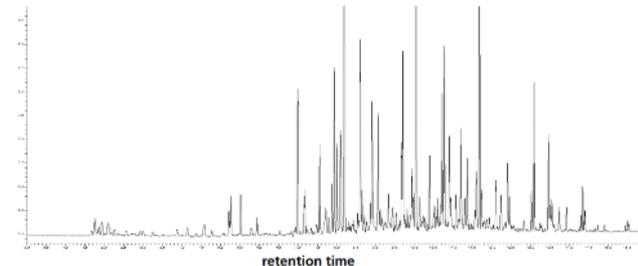


# Входящий материал: Бытовые отходы

- Бытовые отходы, особенно отходы бытовой упаковки
- В том числе загрязняющие вещества, вызывающие неприятный запах
- **Источники запаха, н-р:**
  - целлюлоза из дерева и бумажные этикетки
  - Остатки мигрирующих субстанций пищевых загрязнений, растений, моющих средств, косметики и т.д.



Пример: дроблёный ПЭНД материал, бытовые отходы



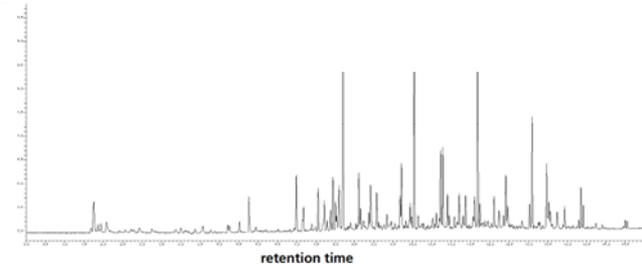
Парофазная хроматограмма входящего материала перед экструзией

# Уменьшение запаха - СТАДИЯ 1: INTAREMA® TVEplus®

- Отделяет частицы, идущие, например, от древесины или бумаги, вызывающие запах
- Стабильное качество продукции благодаря блоку предварительной подготовки и запатентованной технологии TVEplus: фильтрация, гомогенизация и тройная дегазация
- Исходящий продукт: переработанные гранулы, подходящие для таких применений как пластиковая пленка (например, пакеты с ручкой, мусорные мешки), экструзионная продукция (например, трубы) или продукты литьевого формования (например, крышки)



Пример: дробленый ПЭНД материал, бытовые отходы



Парофазная хроматограмма после 1<sup>ой</sup> стадии очистки с INTAREMA® TVEplus®

# Уменьшение запаха - СТАДИЯ 2: ReFresher

- Термо-физический процесс очистки **устраняет запахи, вызванные мигрирующими веществами**, то есть остатками, оставленными на пластиковых материалах от пищевых загрязнений, моющих средств, косметики и т.д.
- **Исходящий продукт:** переработанные гранулы **без запаха**. подходящие **для более широкой области применения**, например, использование в закрытых пространствах – в супермаркетах, автомобилях или в домах



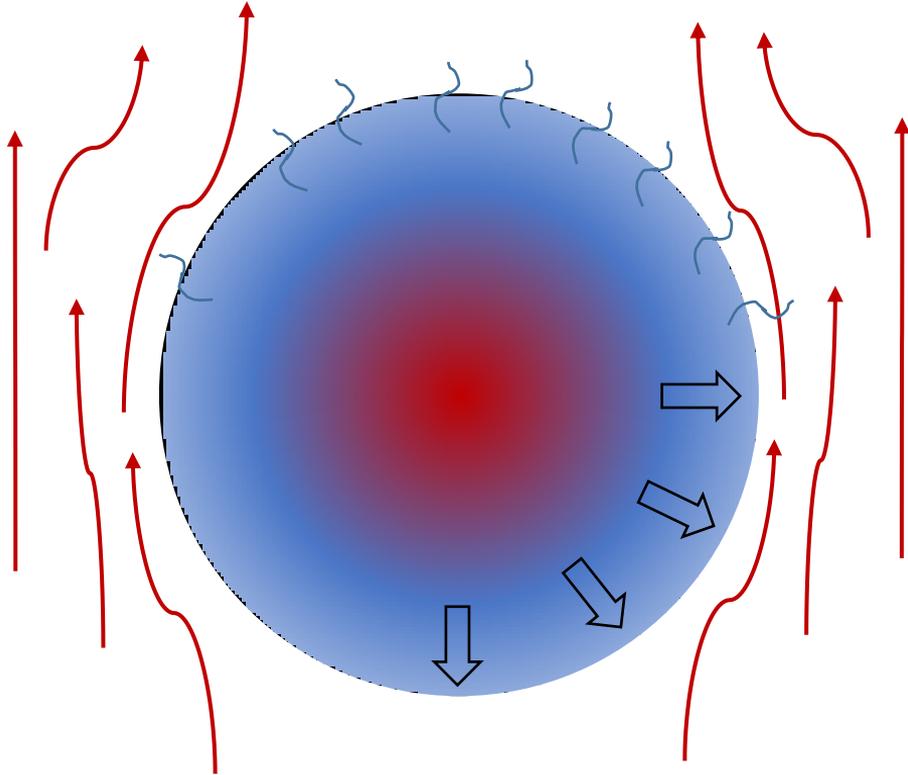
Пример: дробленный ПЭНД материал, бытовые отходы



Парофазная хроматограмма после 2<sup>ой</sup> стадии очистки с INTAREMA® TVEplus® & ReFresher

# Физический принцип

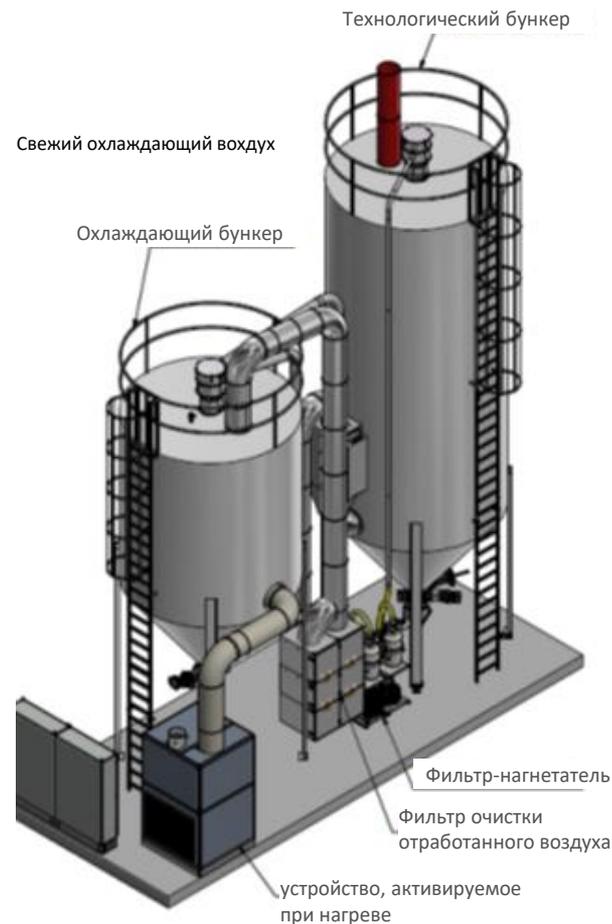
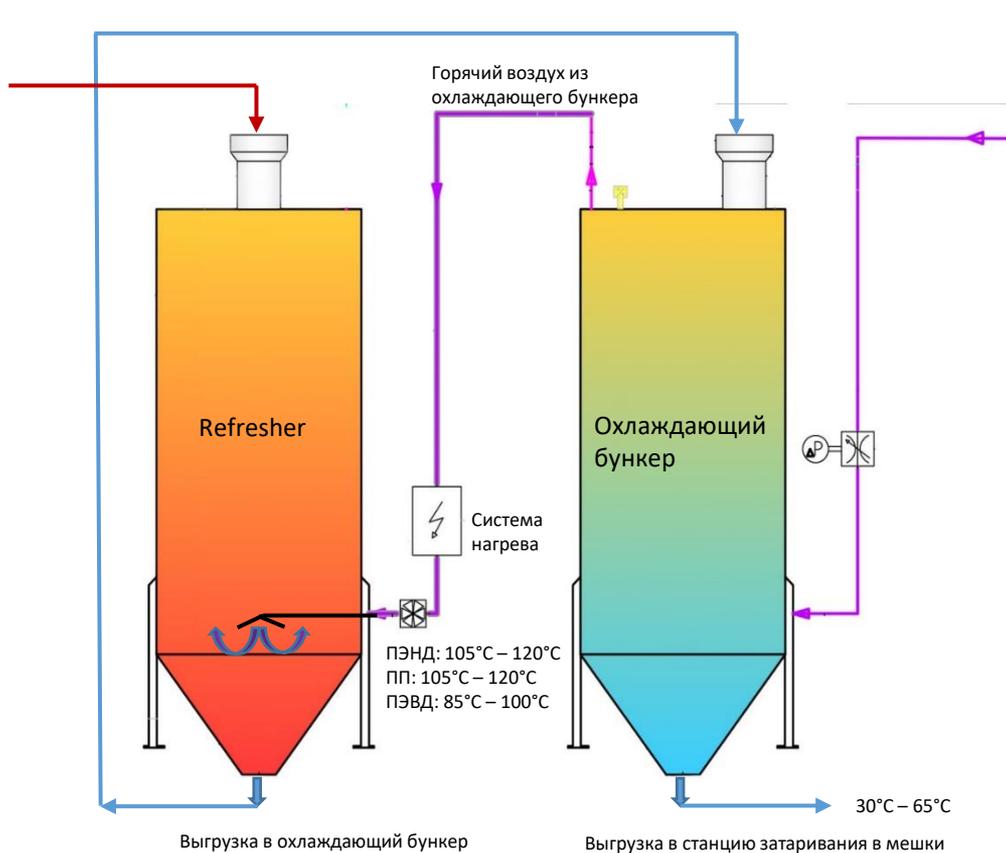
- Диффузия ЛОС из твердого тела из-за снижения концентрации
- Испарение молекул на поверхности



- Свежий воздух заданной температуры
- Как можно более гомогенный гранулят
- Поток для отведения ЛОС
- Как можно более однородное распределение температуры в системе

# ReFresher

Температура подаваемого материала в refresher – минимум 60 °С для ПП и ПЭВД, ПЭНД до 90 °С



INTAREMA® TVEplus®  
RegrindPro®

с ReFresher



Контейнеры, состоящие на 100% из переработанного ПЭНД из бытовых отходов, одобренного для контакта с пищевыми продуктами

Гранулят на 100% из переработанного ПЭНД из бытовых отходов, одобренный для контакта с пищевыми продуктами

+



=

↓

Письмо об отсутствии возражений от FDA для всех пищевых колпачков и крышек из ПЭ, 100% вторичное использование материала из бытовых отходов

Разрешение от FDA для всех пищевых бутылок из ПЭ, 100% вторичное использование материала из бытовых отходов

**40 линий ReFresher продано за последние 2 года!! -> 450.000 тонн/г**

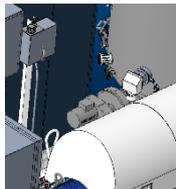
**Запатентованная технология и система с самым низким энергопотреблением**

# Наша линейка технологий для переработки бытовых отходов

INTAREMA TVEplus



Технологии Quality On для контроля качества



Лазерный фильтр

COREMA - каскадная система с двойным шнеком



Refresher



Сервисы Bluport для цифровизации



# Заключение

- **Вместе, как представители индустрии рециклинга пластмасс, мы должны продвигать бизнес дальше - сегодня как целостную индустрию пластмасс, включая дизайн для рециклинга.**
- **Дальнейший большой потенциал роста отрасли механического рециклинга.**
- **Мы, как поставщик технологий, будем и дальше развивать, как и в прошлом, необходимые технологии для Вас, наших клиентов.**
- **С нетерпением ждем возможности поговорить с Вашей командой, чтобы увидеть и узнать больше друг от друга; По мере того, как мы приближаемся к К-шоу, в работе появляются очередные технологические новости.**

# EREMA Контакты



**Вместе мы рециклируем будущее.**

Ваш контакт в EREMA

Калоян Илиев

+ 43 664 859 17 62 / +7 965 444 8922

[k.iliev@erema.at](mailto:k.iliev@erema.at)

