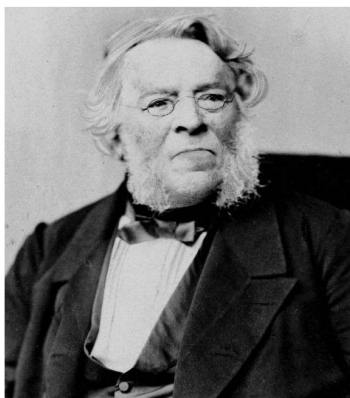


ИНТЕРПЛАСТИКА RECYCLING SOLUTIONS

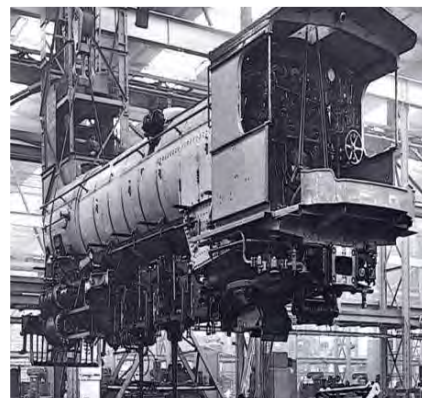
Основные особенности вторичной переработки на экструдерах KraussMaffei
Вагис Антон | Руководитель отдела экструзионной техники | Январь 2020

KraussMaffei Group и KraussMaffei Berstorff

180-ти летняя история впечатляющего развития промышленности



Йозеф Антон фон Маффай
(1790 – 1870)



начало: Строительство
ЛОКОМОТИВОВ



Георг фон Краусс
(1826-1906)



Германн Берсторфф

1838:
Основание
Мюнхен

1866:
Основание
Мюнхен

1897:
Основание
Ганновер

1931: Объединение компаний Krauss & Comp. – J.A. Maffei AG

1931-2000: Смешанное предприятие (пластмасса, оборона, движение)

1994: Поглощение Berstorff компанией KraussMaffei

2007: Основание KraussMaffei Berstorff GmbH

2019: Объединение в один Бренд KraussMaffei

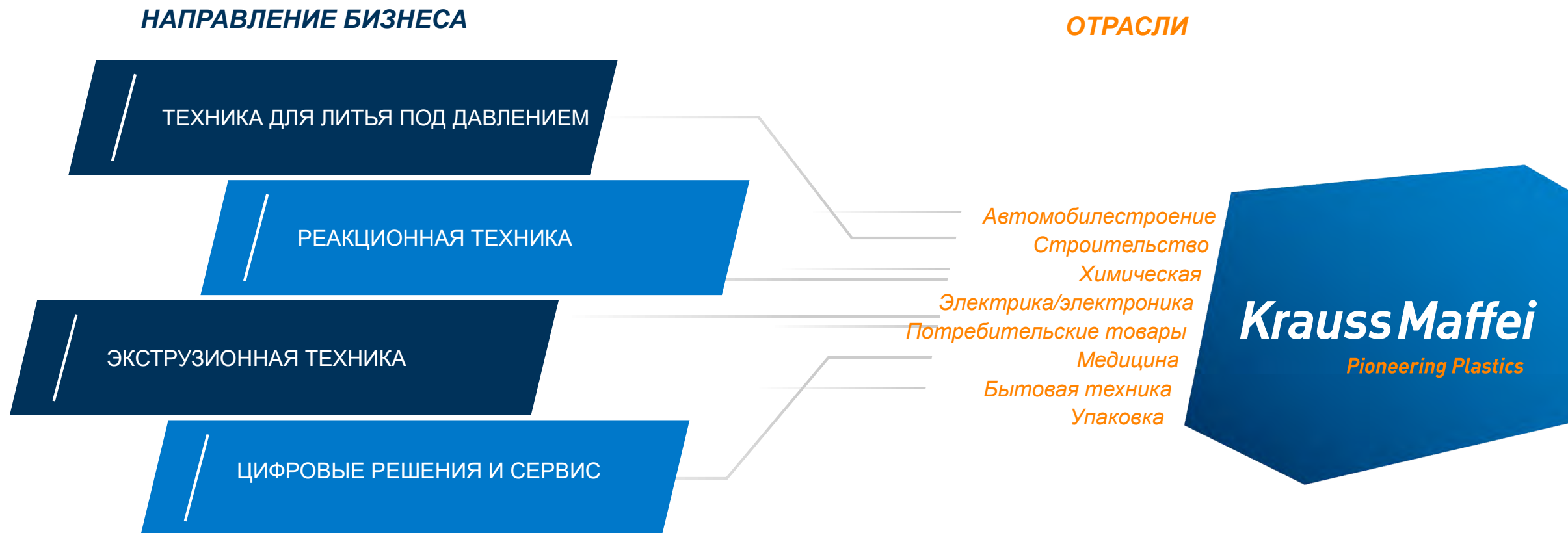
Мы объединили наши сильные стороны под одним брендом

Переосмысление KraussMaffei



Сильный бренд с четырьмя сегментами бизнеса

Компетентность в области технологий как исключительная черта продаж



*EDELWEISS COMPOUNDING –
ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К
ПРОИЗВОДСТВУ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ
КОМПАУНДОВ ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ*

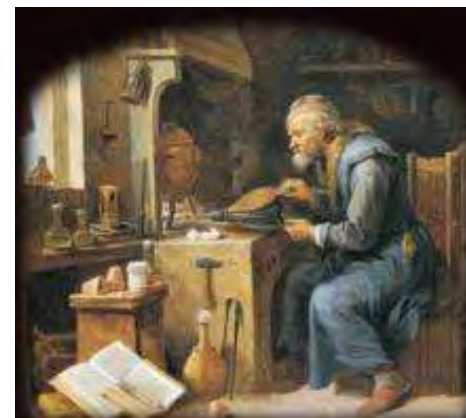
Компаундирование КМЕ

Определение

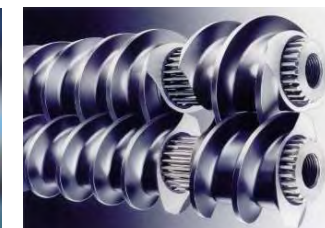
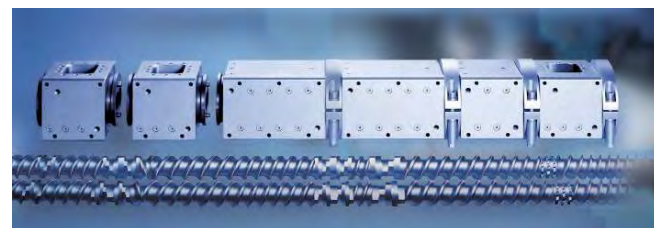
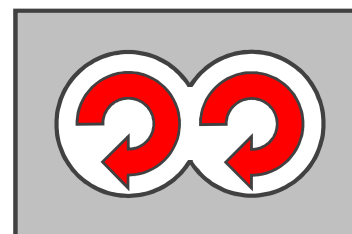
Компаундирование - это процесс обработки пластмасс путем включения добавок и наполнителей в вязкую фазу расплава для создания конкретных и оптимизированных свойств конечного продукта.

Этапы процесса:

- Дозирование
- Пневмотранспорт / транспортировка
- Плавление / пластификация
- Смешивание (диспергирование / распределение)
- Дегазация
- Повышение давления
- Гранулирование



Двухшнековые экструдеры ZE с со-направленным вращением шнеков



Линейка компаундирующих экструдеров ZE BluePower

Центр компетенций – оборудование для компаундирования и рециклинга

Расширение ассортимента оборудования для компаундирования



**Представление на K2016
лабораторного экструдера
ZE28 BP**



**Представление на K2013
экструдеров среднего размера
ZE42-ZE80 BP**

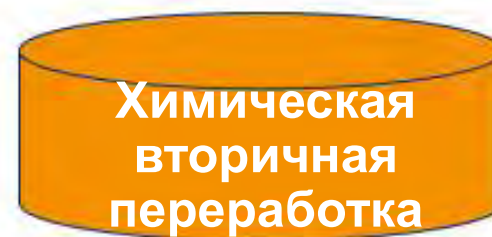
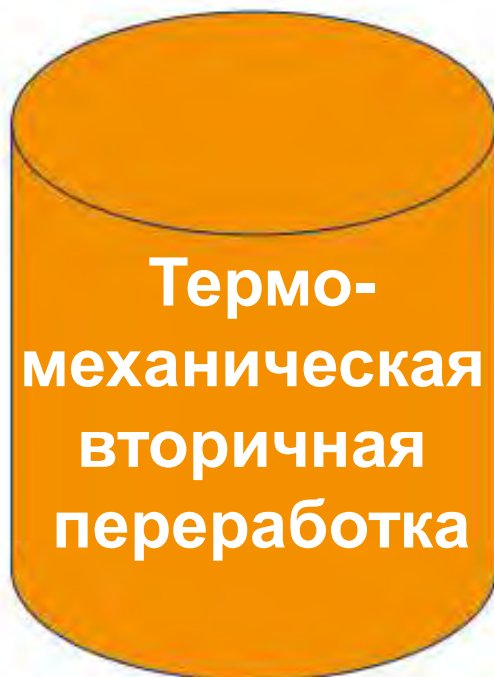


**Представление на K2019
экструдеров большого размера
ZE98-ZE166 BP**

Группа КМ охватывает всю производственно-продажную цепочку технологии производства изделий из резины и пластмассы и выступает в качестве «движущей силы» экономики замкнутого цикла.



Вторичная переработка термопластичных «отходов» осуществляется в трех основных процессах.






Повышение сложности процесса

Динамика:

- увеличение производительности (1-20 т/час)
- повышение качества (запах, фильтрация, модернизация, отходы девственницы и т. д.)
- Решения для комплектного завода

Существующие решения КМ для приложений использования во вторичной переработке

Механическая и основанная на растворителях вторичная переработка

Машина / технология	Процесс	Основной перерабатываемый материал	Производительность	Пример изображения
ZE одноступенчатый процесс (Двухшнековый экструдер)	Компаундирование биопластиков	Биополимеры Биоразлагаемые полимеры Натуральные волокна	не ограничена	
ZE одноступенчатый процесс (Двухшнековый экструдер)	Вторичная переработка постиндустриальных отходов	Полиолефины, конструкционные пластики, ПЭТ, ПС (сортированная дробленка) → в основном постиндустриальные	не ограничена	
Тандемная линия ES-ZE с режущим компактором (одношнековый + двухшнековый экструдер)	Вторичная переработка потребительских отходов	L(L)DPE (сортированная пленка и волокна)	Ограничена на 2.000-2.500 кг/час	
Тандемная линия ZE-ZE с режущим компактором (двухшнековый + двухшнековый экструдер)	Вторичная переработка потребительских отходов	L(L)DPE, HDPE, PP	не ограничена	
KE (Одношнековый экструдер)	Переработка отходов на основе растворителей / дегазация	Полиолефины, конструкционные пластики	не ограничена	

KraussMaffei специализируется на переработке вторичных полиолефинов, ПЭТ и конструкционных пластиках

Полиолефиновая упаковка:

- HDPE, LDPE, LLDPE, PP
 - Выдувные, бутылки, канистры, пленки, пакеты, косметическая упаковка,
 - (не) наполненный, цветной, модифицированный, стабилизированный, наполненный (тальк, мел), армированный (стекловолокно), с добавками
- PS, EPS, XPS (кофейные кружки, изоляционные коробки и т.д.)

ПЭТ:

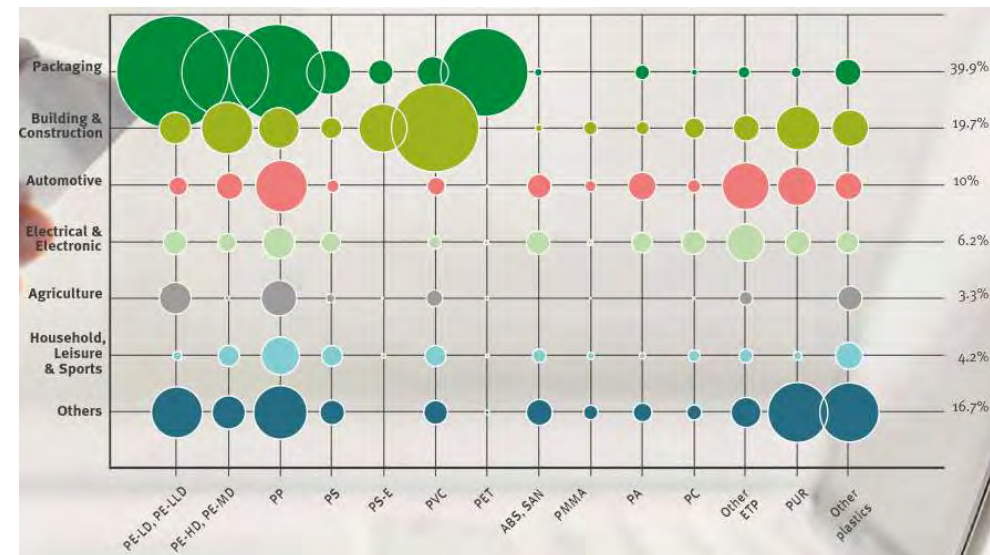
- Плёнка (новая и обрезки)
- Бутылки (новые и вторичные бутылочные хлопья)
- Проверенная технология, доступная на рынке; замкнутый цикл это передовая технология

ПП из автомобильной промышленности:

- Детали для литья под давлением (экстерьер (например, бампер)), интерьер (например, панель приборов))

Конструкционные пластики:

- ПА6 и ПА6.6
 - Упаковка, волокна, автомобильные части
 - Усиленный (стекловолокно) и не наполненный



Термомеханическая
вторичная переработка
Edelweiss Compounding



Одноступенчатый процесс с двухшнековым со-вращающимся экструдером обеспечивает эффективное повторное гранулирование и легкое компаундирование.

❖ Вторичная переработка HDPE

Пример:

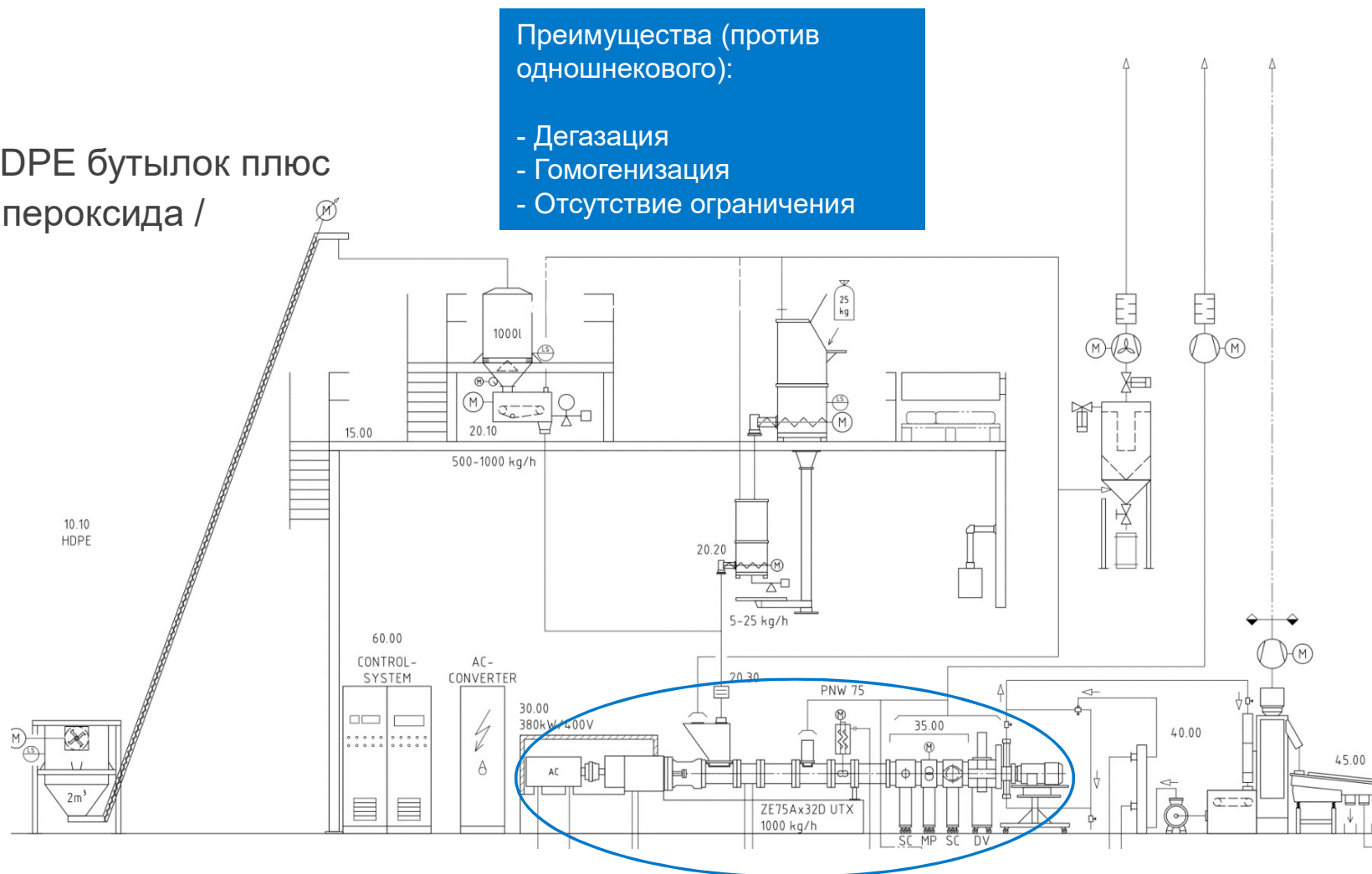
Вторичная переработка отходов HDPE бутылок плюс компаундирование с 2% добавок / пероксида / красителя

Вторичка > 0,3 кг/л; в основном постиндустриальная

Стандартная производительность линии 2.000 - 4.000 кг/час

Преимущества (против одношнекового):

- Дегазация
- Гомогенизация
- Отсутствие ограничения



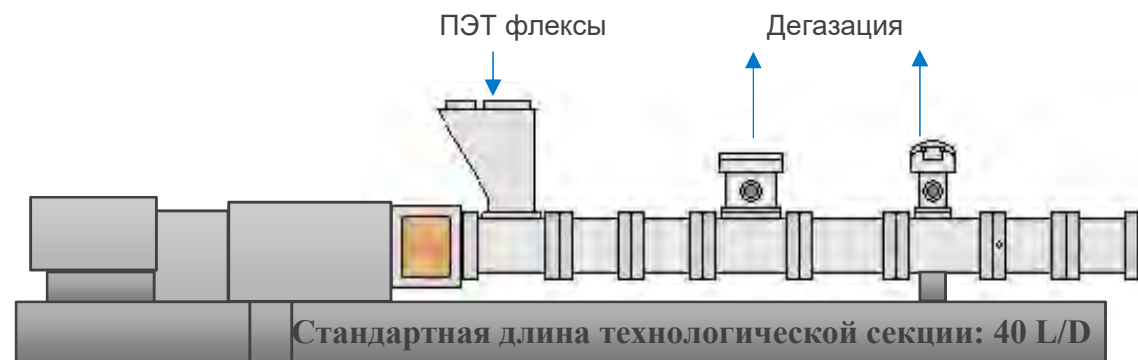
Одноступенчатый процесс с двухшнековым со-вращающимся экструдером обеспечивает эффективное повторное гранулирование и легкое компаундирование.

❖ Вторичная переработка ПЭТ

Пример:

Вторичная переработка 100% недосушенных постпотребительских хлопьев бутылочного ПЭТ с дегазацией в экструдере для гранулирования, производства волокна или пленки.

Стандартная производительность
линии до 4.000 кг/час



Преимущества:

- Большое входное отверстие (6D открытый баррель) для максимальной производительности
- Оптимизированная дегазация (6D отверстие для дегазации)
- Высочайшая однородность расплава
- Умеренное усилие сдвига и напряжение от давления
- Энергоэффективная переработка ПЭТ
- Возможна переработка до 100% недосушенных хлопьев бутылочного ПЭТ

Одноступенчатый процесс с двухшнековым со-вращающимся экструдером обеспечивает эффективное повторное гранулирование и легкое компаундирование.

- ❖ Вторичная переработка ПЭТ, технология с гликолем
Пример:
Гликолитическая деструкция недосушенных постпотребительских хлопьев бутылочного ПЭТ для подачи в реактор.

Стандартная производительность
линии до 8.000 кг/час



Преимущества:

- Большое входное отверстие (6D открытый баррель) для максимальной производительности
- Высочайшая однородность расплава
- Умеренное усилие сдвига и напряжение от давления
- Энергоэффективная переработка ПЭТ
- Возможна переработка до 100% недосушенных хлопьев бутылочного ПЭТ

Рециклинг и EdelweissCompounding

EdelweissCompounding с одношнековым + двухшнековым экструдером

Система дозирования
(наполнитель, добавки,
усилители и т.д.)

Двухшнековый экструдер
с вакуумной дегазацией
и двухшнековым
боковым питателем

Насос расплава +
система подводной
грануляции

Альтернативная водо-кольцевая
система грануляции

Пример процесса: Вторичная переработка
пленочных отходов из LLDPE и
высоконаполненное компаундирование с
CaCO₃ до 70%

Производительность 1^й ступени: 300 кг/час

Производительность 2^й ступени: 1.000 кг/час

Насос расплава + фильтр

Режущий уплотнитель

Одношнековый экструдер
с вакуумной дегазацией

Ленточный конвейер для
пленочных отходов

Каскадный процесс с двумя со-вращающимися двухшнековыми экструдерами обеспечивает высочайшее качество продукции и гибкость компаундирования при вторичном исходном материале.

- ❖ Вторичная переработка и компаундирование постпотребительских или постиндустриальных отходов

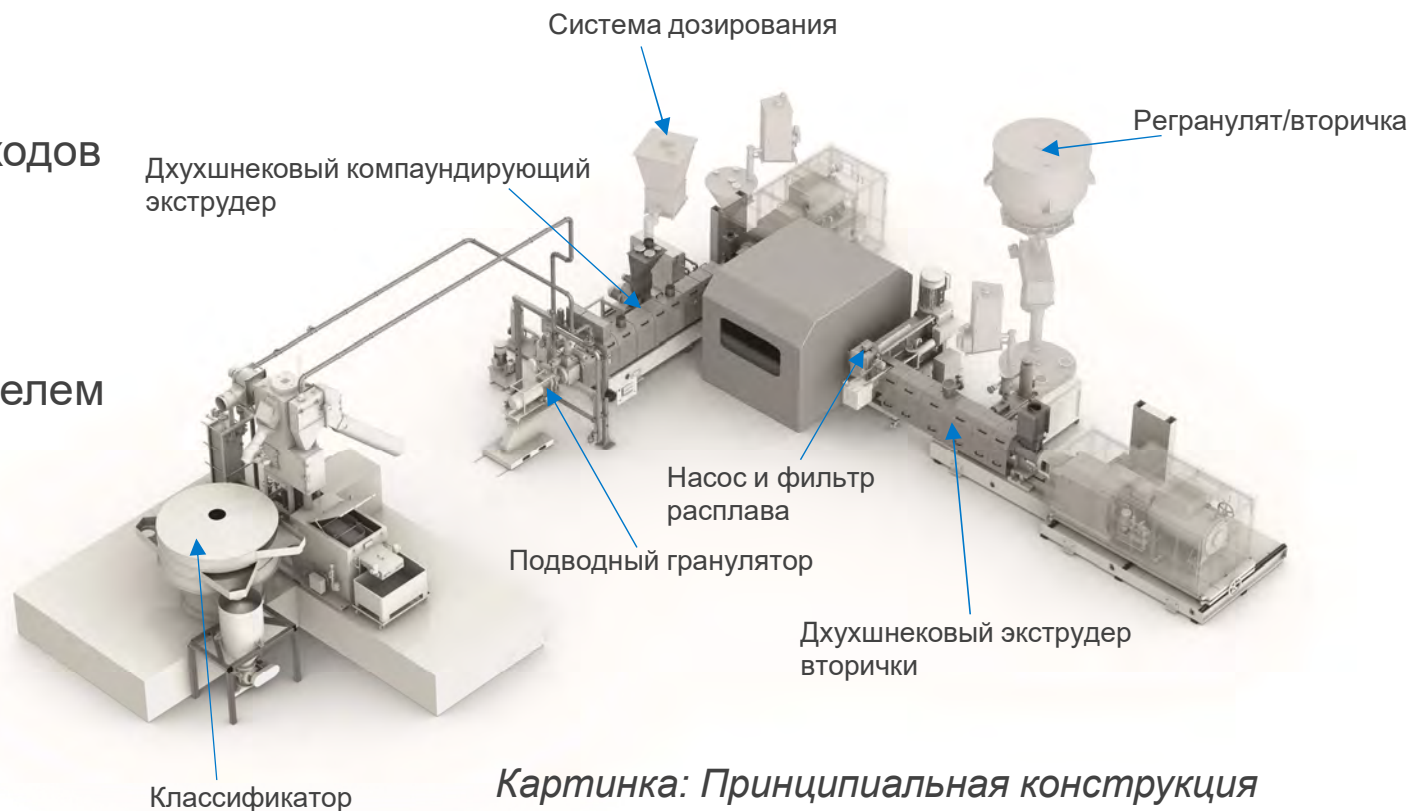
Пример:

Вторичная переработка

- Обрезки пленки (< 0,3 кг/л) с режущим уплотнителем или
- Вторичка (> 0,3 кг/л) без режущего уплотнителя и высоконаполненное компаундирование с минеральным наполнителем (CaCO_3 , Talc, TiO_2)

Производительность стандартное линии:

1. Этап: до 3.000 кг/час (Recycling)
2. Этап: до 5.000 кг/час (компаундирование)



Картинка: Принципиальная конструкция без режущего уплотнителя

Преимущества:

- Вторичная переработка и компаундирование за один этап
- Умеренное усилие сдвига и напряжение от давления
- Отсутствие ограничения на компаундирование
- Уменьшение энергозатрат

Каскадная установка с двумя со-вращающимися двухшнековыми экструдерами, доступная для испытаний в Ганновере



Компаундирующий модуль

Модуль вторичной переработки

Каскадная установка с двумя со-вращающимися двухшнековыми экструдерами, доступная для испытаний в Ганновере



КraussMaffei режущий уплотнитель



Выгрузка из режущего уплотнителя

Каскадная установка с двумя со-вращающимися двухшнековыми экструдерами, доступная для испытаний в Ганновере



Модуль вторичной переработки



Экструдер вторичной переработки

Пример применения компаундов
Термопластавтоматы

KraussMaffei

Pioneering Plastics

BOLD leading

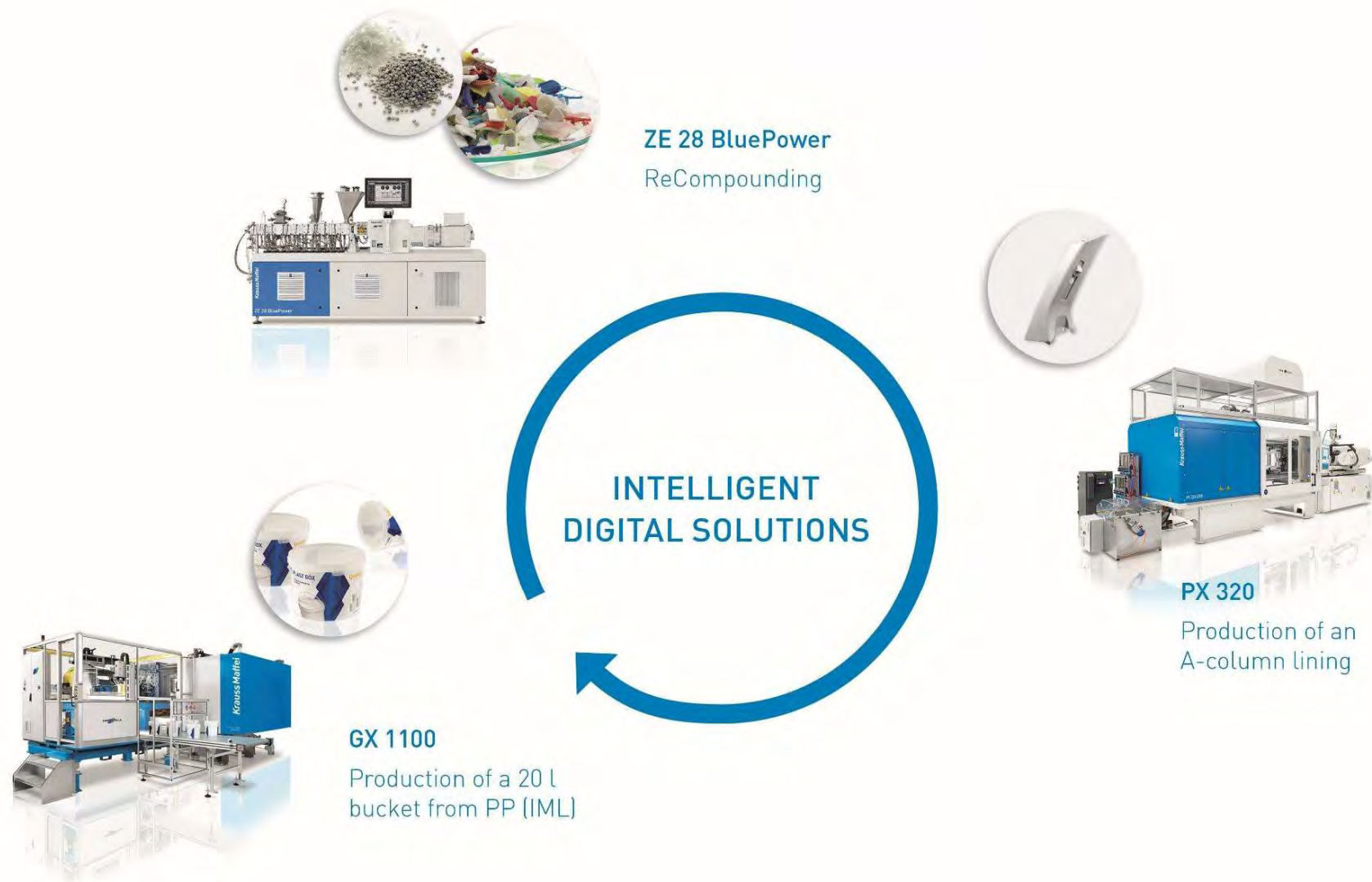


interested
CURIOUS
open innovative individual
versatile

valuable
competent
conscientious
ENRICHING
solution-oriented
constructive
transparent
reflective

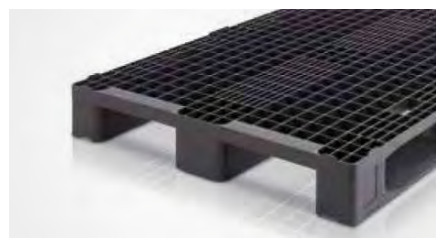
Все из одних рук - вся схема повторного использования

Ведро становится панелью премиум-качества облицовки стойки автомобиля



Применение компаунда в готовых изделиях

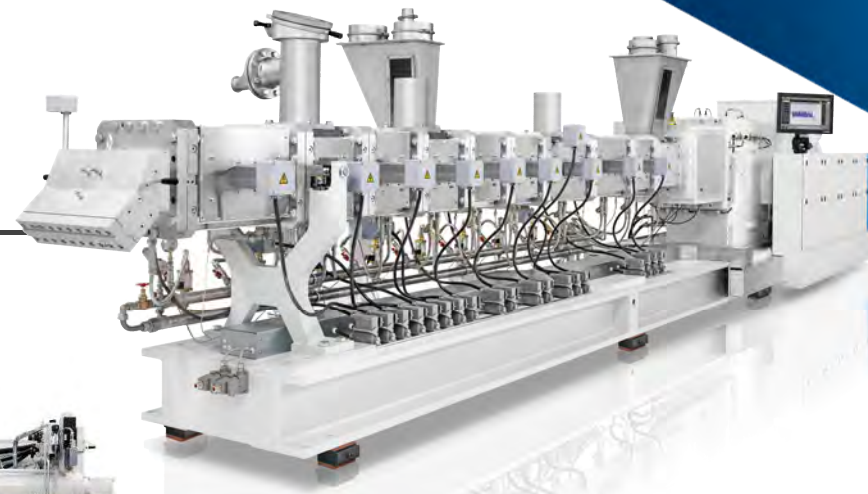
Термопластавтоматы



Поддоны



Литьё под давлением



Со-вращающийся двухшнековый экструдер (ZE-UT(X) или ZE-BluePower)



Бытовые и садовые ёмкости



Кожух двигателя и не ответственные детали (защита двигателя и т.д.)

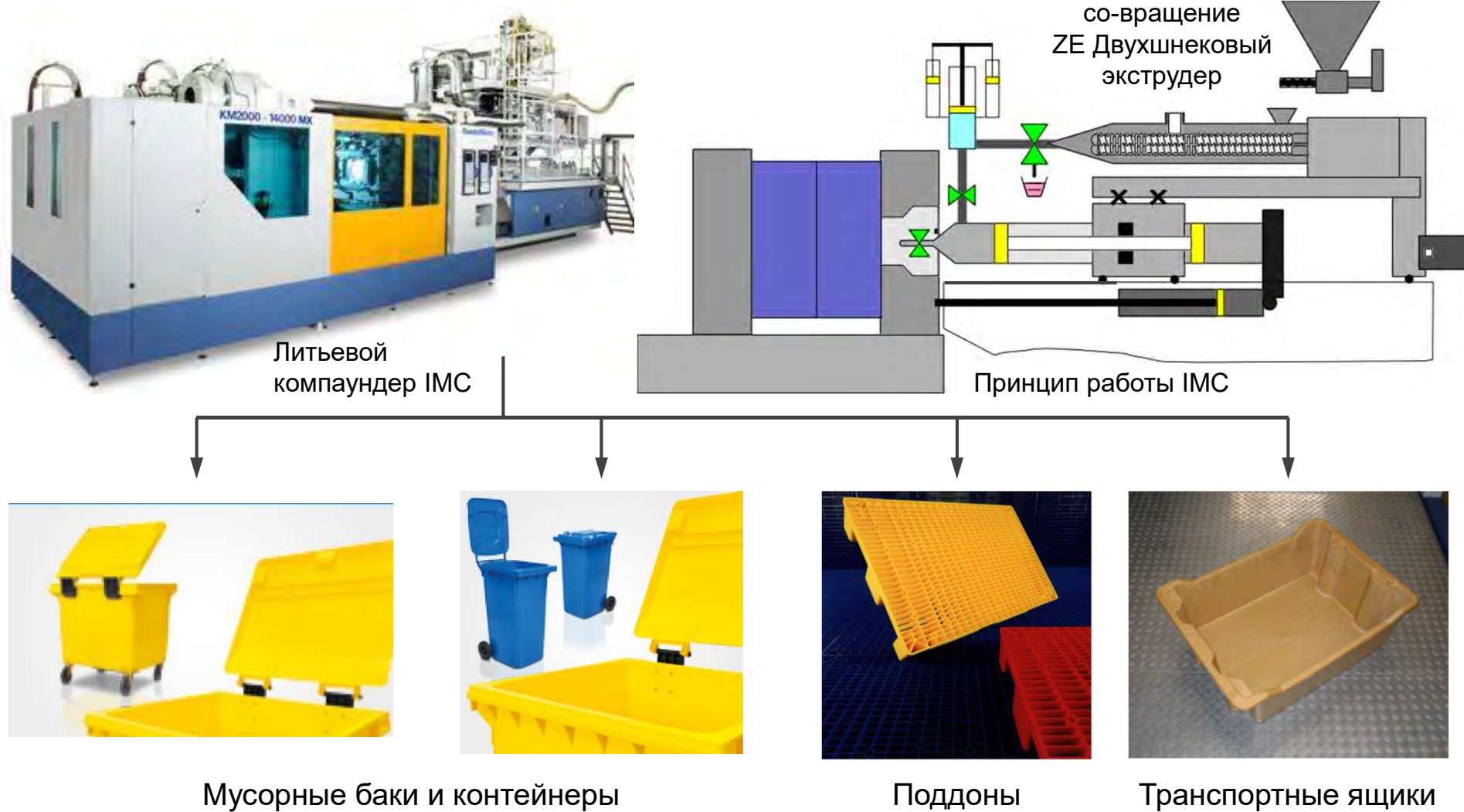


Всевозможные контейнеры и ящики



Применение компаунда в готовых изделиях

Литьевые компаундеры



Вторичная переработка на
основе растворителей



Вторичная переработка на основе растворителей - это процесс с высокой степенью индивидуализации зависящий от конкретных параметров процесса

Процесс сильно зависит от:

- Характеристики полимеров (вязкость, насыпная плотность, форма и т.д.)
- Характеристики растворителя (вязкость, молекулярная масса и т.д.)
- Мер безопасности (зона АTEX и др.)
- Производительности
- Концентрации растворителя (начало и цель)
- прочее

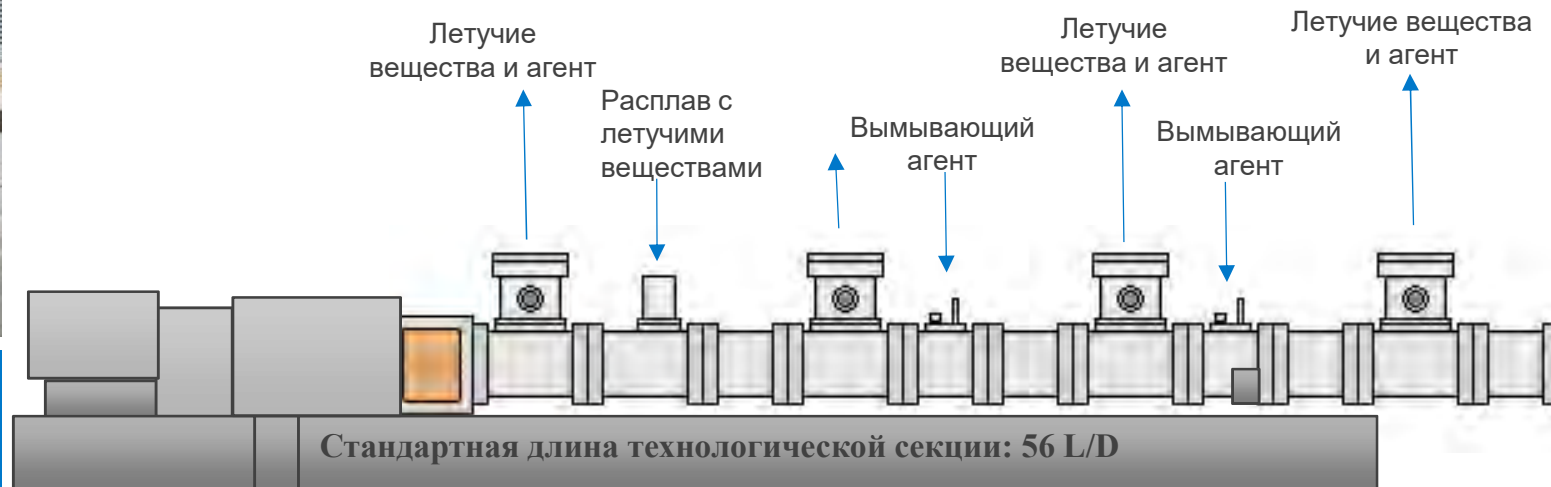


Со-вращающийся двухшнековый экструдер обеспечивает максимальную эффективность дегазации от макс. 30% до концентрации растворителя ок. 2%



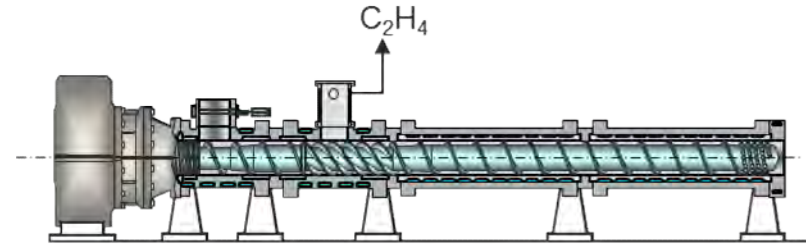
Преимущества:

- Высокий ввод энергии (необходимо для испарения) →
- Наибольший обмен площади поверхности расплава

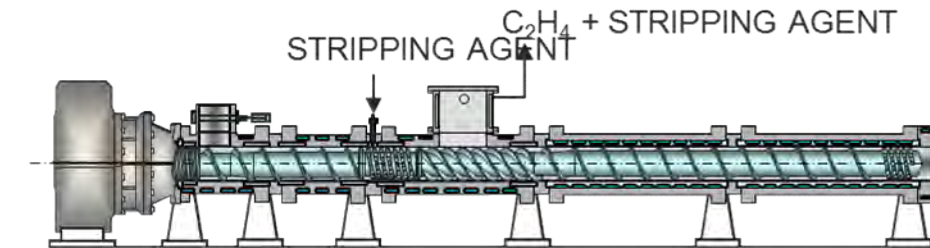


Одношнековый экструдер обеспечивает максимальную эффективность дегазации от ок. 5% до концентрации растворителя ок. 0,01%

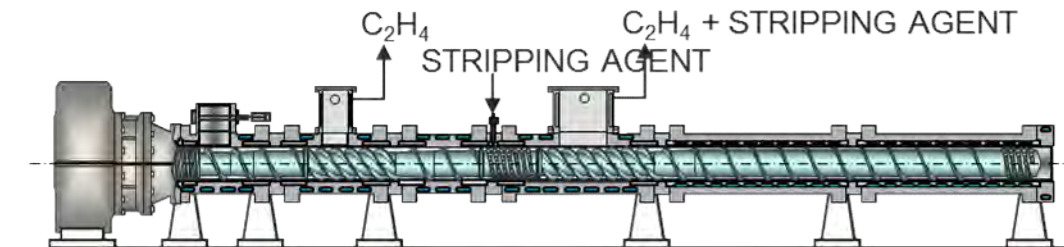
Одноступенчатая дегазация
Например: 5% → 3%



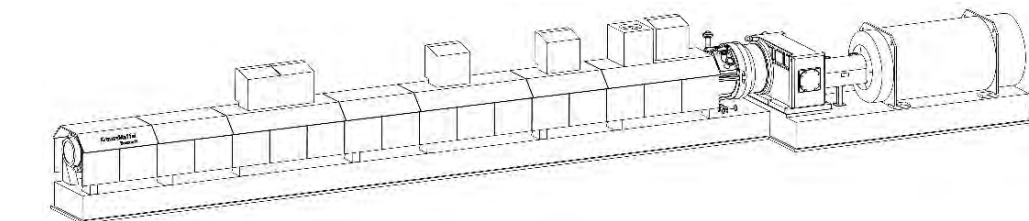
Одноступенчатая дегазация с десорбцией
Например: 5% → 2%



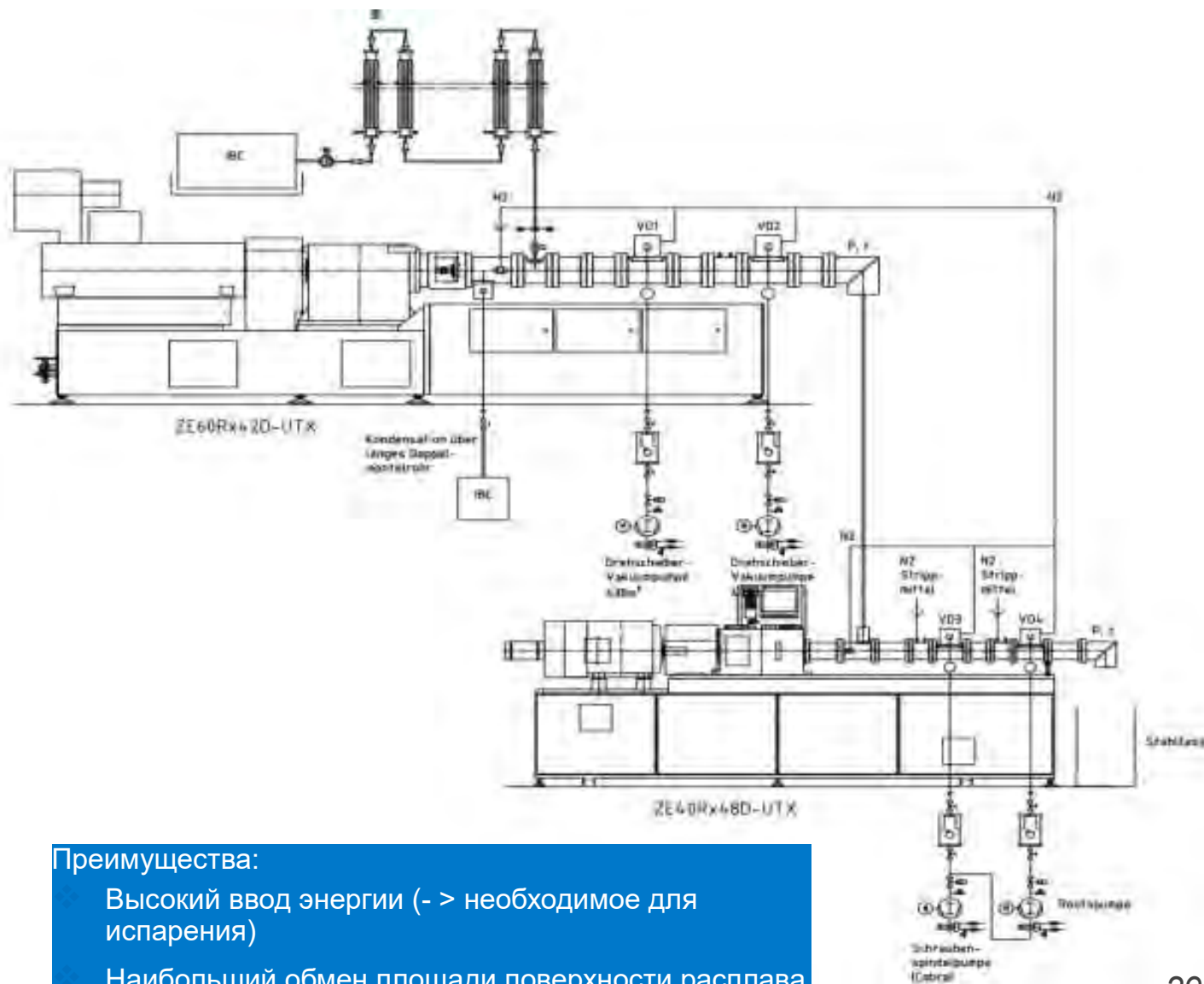
Двухступенчатая дегазация с 1х десорбцией
Например: 5% → 1%



Трёхступенчатая дегазация с 2х десорбцией
Например: 5% → 100ppm



Каскадная система с двумя экструдерами обеспечивает максимальную эффективность дегазации от макс. 30% до концентрации растворителя ок. 0,01%



Преимущества:

Высокий ввод энергии (-> необходимое для испарения)

Наибольший обмен площади поверхности расплава

КМ выступает в качестве «движущей силы» для экономики замкнутого цикла пластмасс

- **От «отходов» к выгоде**
 - КМ Group поддерживает цикл «восстановление, повторное использование, повторная переработка»
 - Фокус на высокое качество компаундирования из пластиковых отходов (волокна, пленки, вторичка)
 - Выгода за счет «второй жизни вещей», а не повторного гранулирования ("Компаунды высшего качества")
 - Макс. снижение термического напряжения
 - Экономия энергии и времени производства
 - Высочайшая гибкость при производстве компаундов
- **Растущая потребность в больших мощностях**
 - Глобальные "игроки" входят и фокусируются на высоких производительностях
 - Узким местом является непрерывная фильтрация
- **Встроенная / он-лайн диагностика и интеллектуальная интеграция**
 - Вязкость, реометрия, объемная плотность, цвет, загрязнение и т.д.

KraussMaffei

Pioneering Plastics

Большое спасибо за внимание!

Вагис Антон

Руководитель отдела

Представительства KraussMaffei Extrusion GmbH

Российская Федерация., 127473, г. Москва

ул. Краснопролетарская, д. 30, стр. 1, 5 этаж

mailto: Anton.Vagis@kraussmaffei.ru

Tel.: +7 495 937 70 41

Mob.: +7 916 227 1289