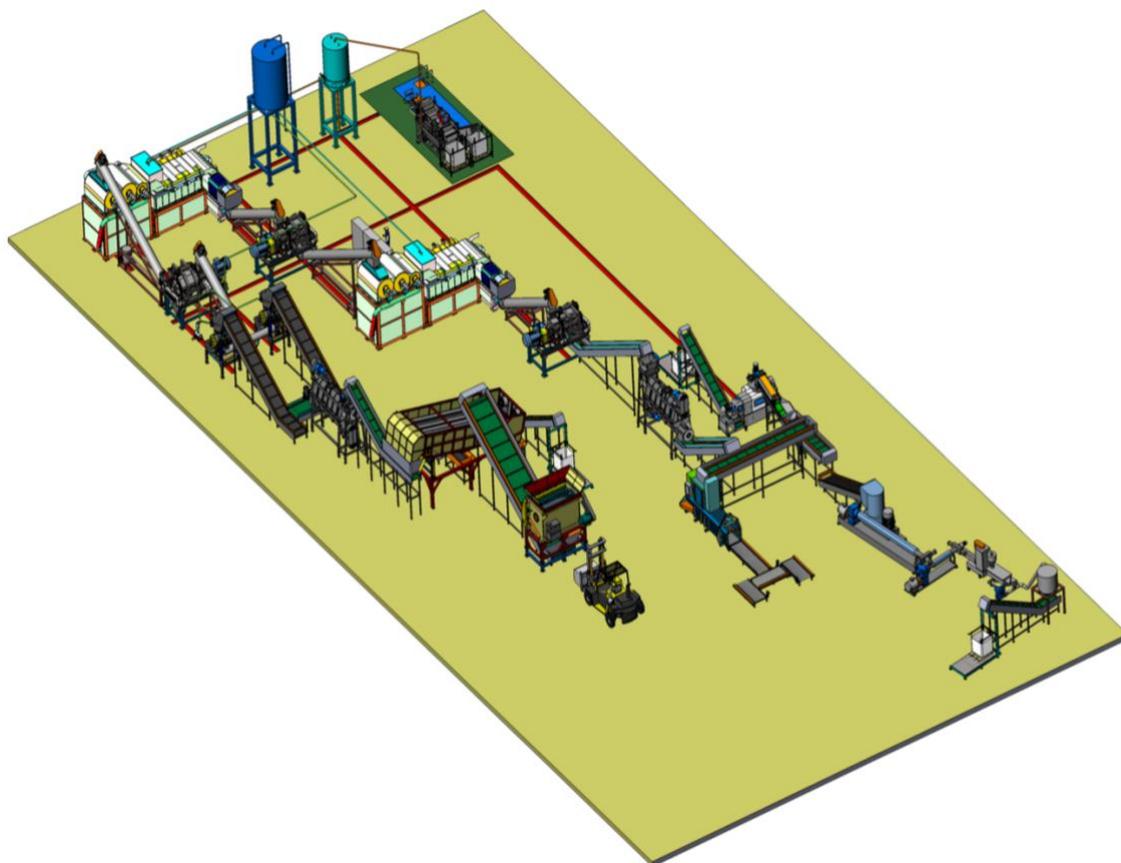


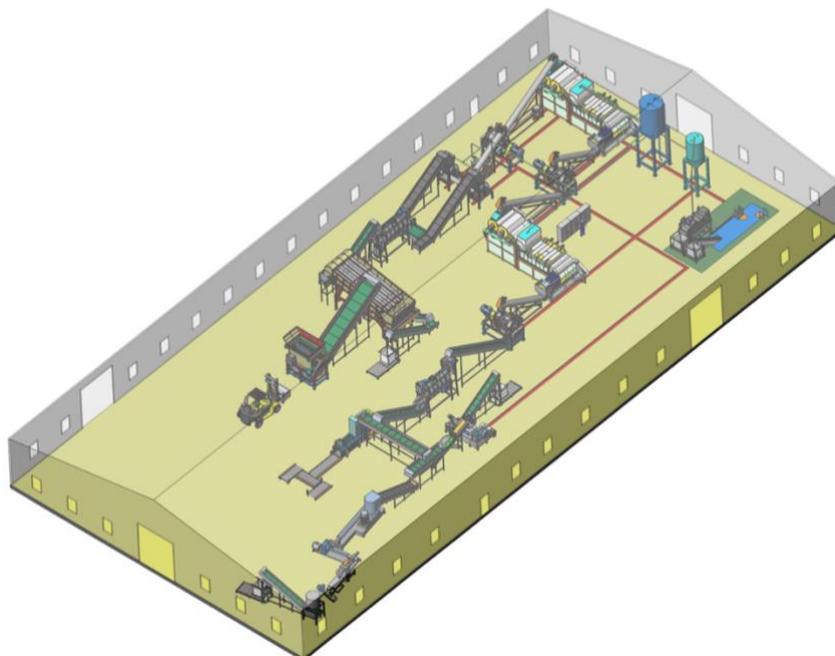
## ЛИНИЯ ГОРЯЧЕЙ МОЙКИ ПАКЕТОВ

### ПРИНЦИП РАБОТЫ, ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ ЛИНИИ ГОРЯЧЕЙ МОЙКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ .....</b>	<b>4</b>
Функциональные возможности АСИИ «КАИР» .....	5
<b>3. СХЕМА (ОБЩИЙ ВИД ЛИНИИ) .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СХЕМА (ВИД СВЕРХУ) .....</b>	<b>9</b>
<b>5. СХЕМА (НУМЕРАЦИЯ УЗЛОВ).....</b>	<b>10</b>
<b>6. СПЕЦИФИКАЦИЯ ЛИНИИ (КОМПЛЕКТАЦИЯ) .....</b>	<b>11</b>
<b>7. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОПИСАНИЕ (КОНЦЕПЦИЯ).....</b>	<b>13</b>
1 - этап (предварительное измельчение и аккумуляция).....	13
2 - этап (основное измельчение и основная отмывка) .....	15
Принцип работы Плёночного Флотатора №18.....	19
3 - этап (ополаскивание).....	22
Результат двухэтапной отмывки .....	23
Система очистки рабочей жидкости и восполнения водного баланса .....	24
Готовый продукт (три опции на выбор) .....	26
1-ая опция.....	26
2-ая опция.....	27
3-я опция.....	27
<b>8. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛИНИИ .....</b>	<b>29</b>
<b>9. ГОТОВЫЙ ПРОДУКТ .....</b>	<b>30</b>



## **1. НАЗНАЧЕНИЕ ЛИНИИ ГОРЯЧЕЙ МОЙКИ**

ЛИНИЯ ГОРЯЧЕЙ МОЙКИ ПАКЕТОВ предназначена для полной отмывки включений жиров, клеев, этикеток и остаточной пыли, которые не могли быть удалены на ЛИНИИ СУХОЙ СЕПАРАЦИИ ПАКЕТОВ. Данная линия является дополнением линии сепарации, второй стадией очистки и переработки пакетов / кульков полигонного происхождения.

Нашей компанией был разработан, протестирован и введён в эксплуатацию уникальный инновационный метод для полной отмывки этикеток и клея с поверхности пакетов. Качество отмывки напрямую влияет на качество готовой продукции.

Основная цель Линии Горячей Мойки — полная отмывка пакетов (*плёночных материалов*) и дальнейшее изготовление полимерных гранул высокого качества, близкого к первичному. Чистое сырьё — высокое качество гранул!



Процесс отмывки предусматривает автоматизированное оборудование для измельчения в жидкой среде, растворение клея, отделение этикеток, ополаскивание от моющих реагентов, отжим материала и подачу в секцию грануляции. В секцию грануляции подаются уже чистые плёнки, что повышает качество гранул. Готовый продукт — полимерные гранулы!

### **Виды сырья на переработку (*прошедшие линию сухой сепарации*):**

- Бытовые пакеты и сельскохозяйственные плёнки (*любые виды*);
- Стретч-плёнки;
- Биг-Бэги.

### **Виды загрязнений (*иностраных включений*), доступные к очистке:**

- масла / клеи (*органические и неорганические*);
- этикетки (*любые виды*);
- скотч и клей (*ПВХ*).

## 2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ

Автоматизированная Система Искусственного Интеллекта «КАИР»



разработана для надежной и комфортной работы на оборудовании. Основная цель - убрать фактор человеческой ошибки, существенно повысить производительность и предотвратить внезапные поломки узлов.

АСИИ «КАИР» - надежное решение для эффективной работы производства. Все процессы по заданным алгоритмам, а человек (*оператор*) в качестве контролирующего Автоматизированную Систему Управления Технологическими Процессами «КАИР».

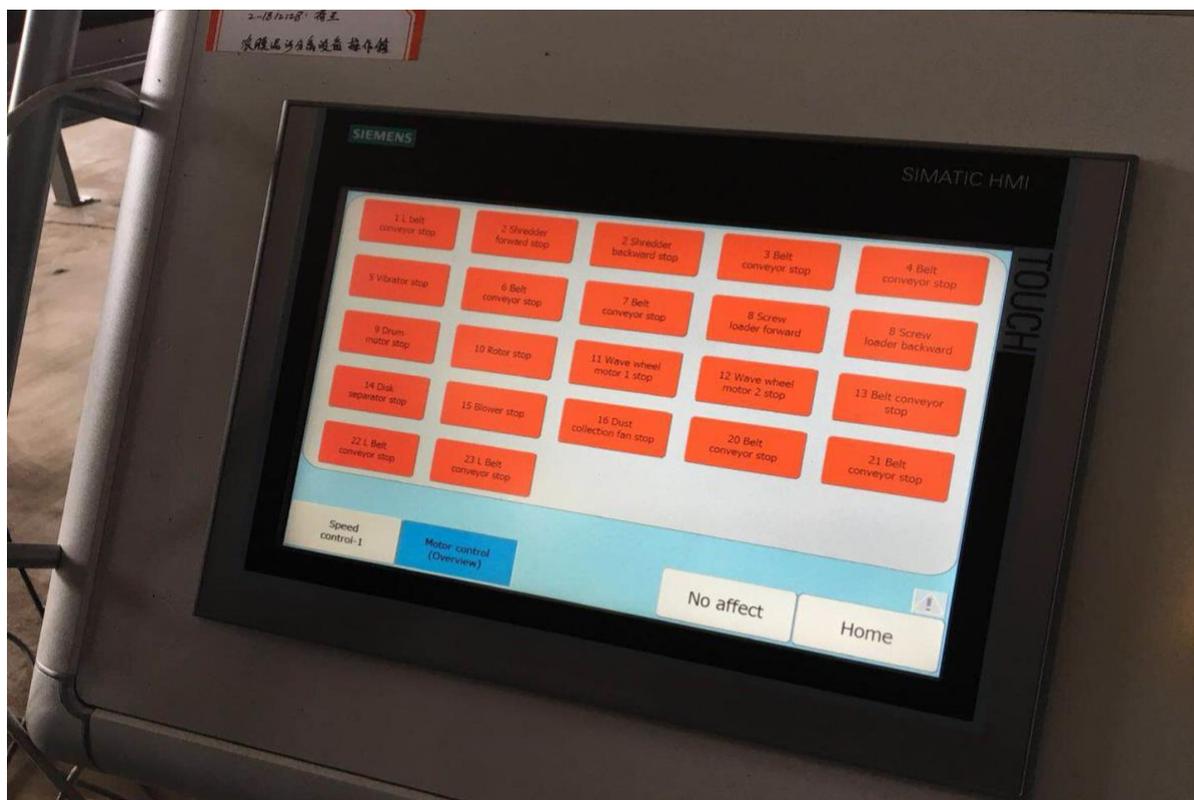


Фото 1 - Меню управления (возможна настройка любого языкового интерфейса)

Три фактора влияют на итоговые экономические показатели:

1. Не допуск перегруза узлов линии (*износа узлов*);
2. Отсутствие внеплановых остановок (*внезапных поломок*);
3. Стабильное высокое качество готовой продукции.

«КАИР» контролирует весь процесс работы линии горячей мойки. По заданным алгоритмам осуществляется движение, подача и сброс материалов. Каждый узел оснащен датчиками (*нагрева, дозирования, шумовыми, вибрационными*), которые контролируются Системой Управления. В случае нарушений работы одного из узлов, по алгоритмам выполняться безопасное последовательное отключение линии.



*Фото 2 - Меню настроек работы*

### **Функциональные возможности АСИИ «КАИР»:**

- Слежение и контроль каждого узла от перегруза материалом во время работы;
- Программирование настроек работы под разные виды материалов;
- Разделение и последующий вывод включений при работающем комплексе;
- Система контроля и слежения износа режущих инструментов в узлах;
- Контроль движения перерабатываемого материала в узлах линии;
- Система контроля износа движущихся механизмов (*планируемое ТО*);
- Слежение кол-ва и характера засора в материале (*в процессе работы*);
- Контроль температурных режимов работы узлов (*защита от перегрева*);
- Контроль нагрева и восполнения жидкости, дозирование хим. реагентов;
- Возможность удаленного доступа и контроля работы линии.



Фото 3 - Меню управления линией

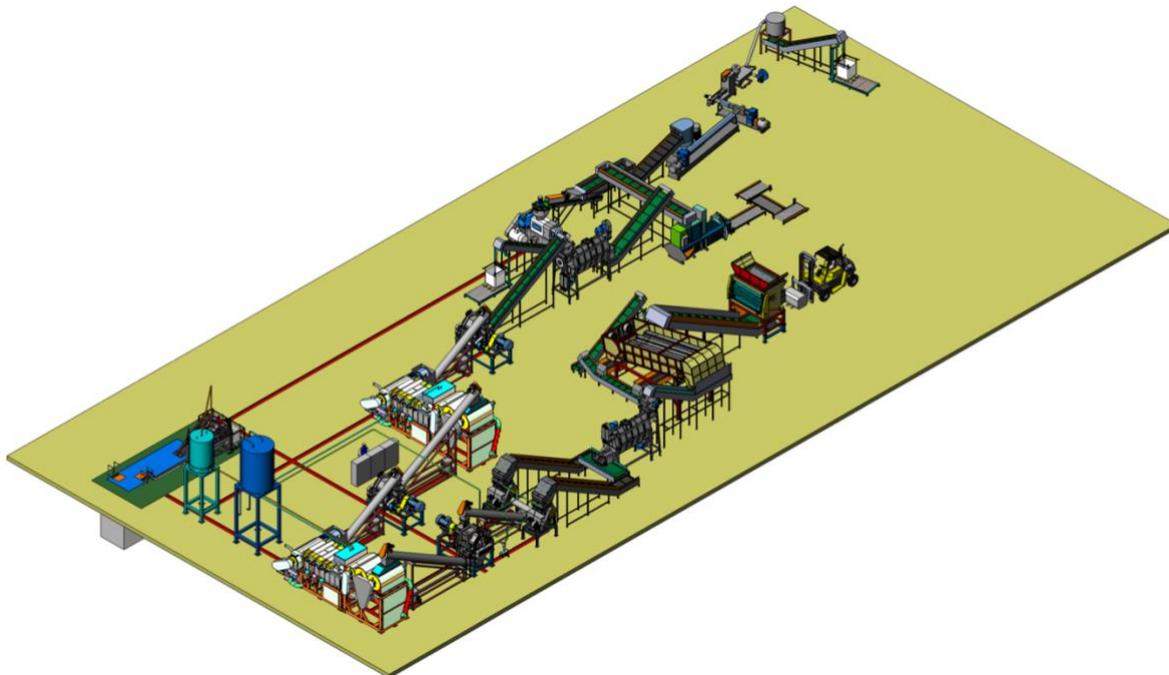


Фото 4 - Меню управления узлом

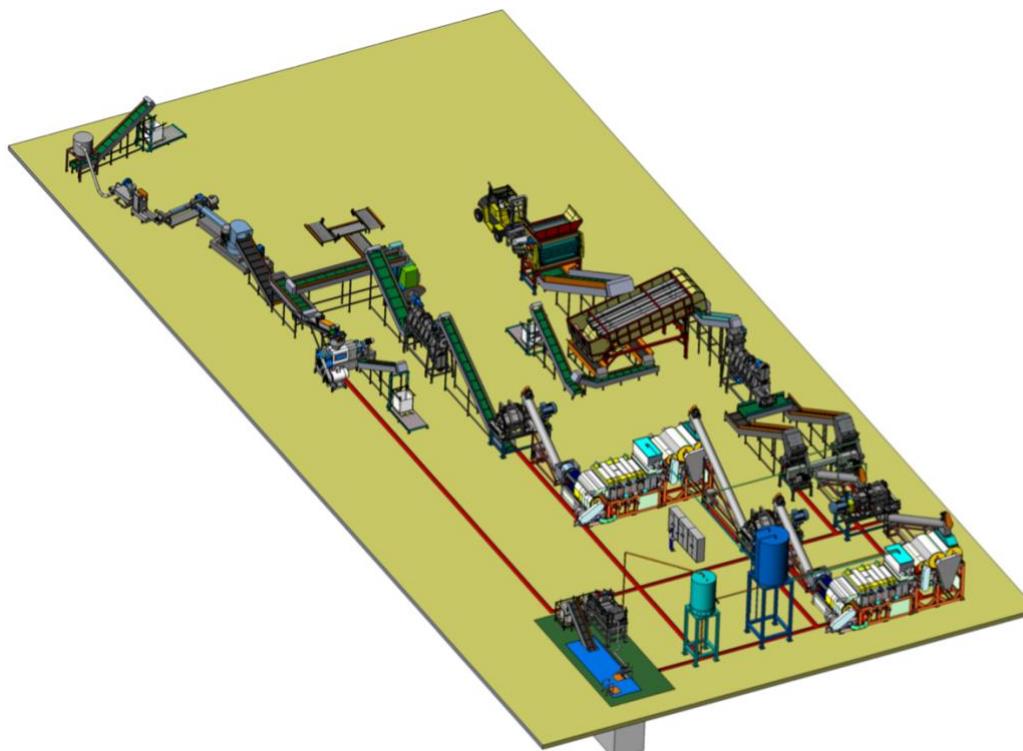
**Автоматизированная система управления «КАИР»** — надежное решение для безопасной и бесперебойной работы оборудования. Сводит риски и фактор человеческой ошибки к минимуму. Позволят осуществлять дистанционный мониторинг работы линии (без личного присутствия).

### **3. СХЕМА (ОБЩИЙ ВИД ЛИНИИ)**

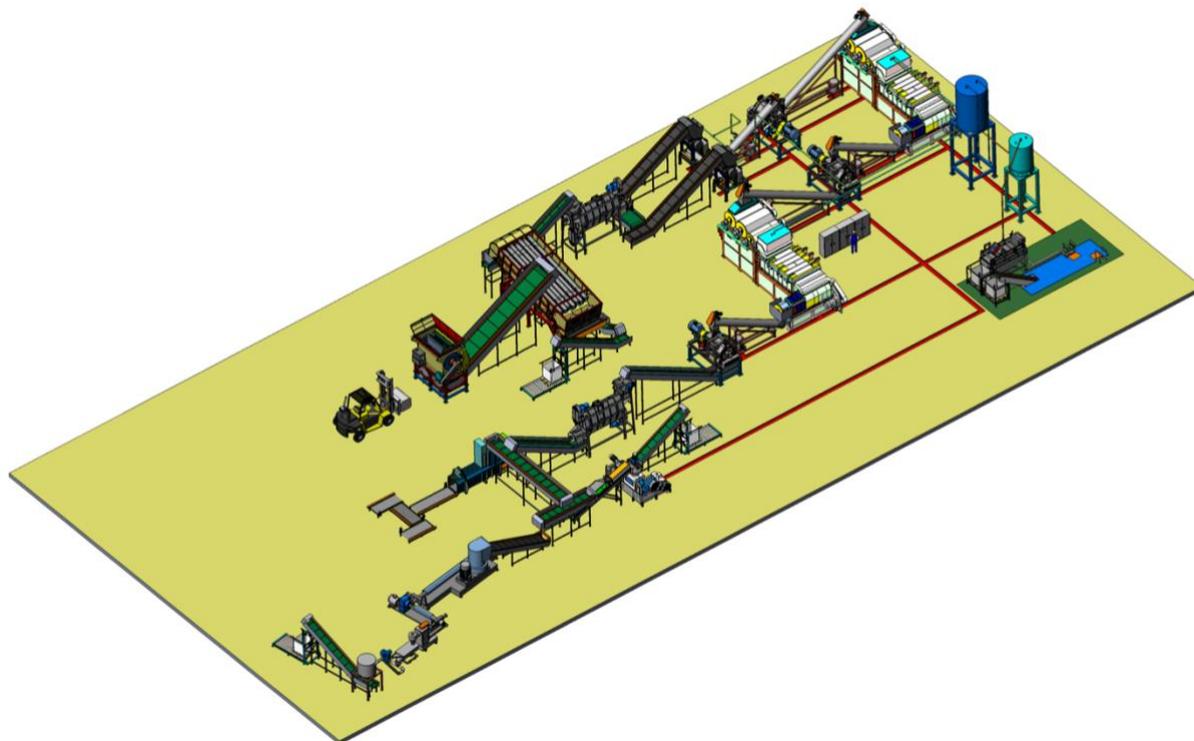
*Рис. 1 (общий вид)*



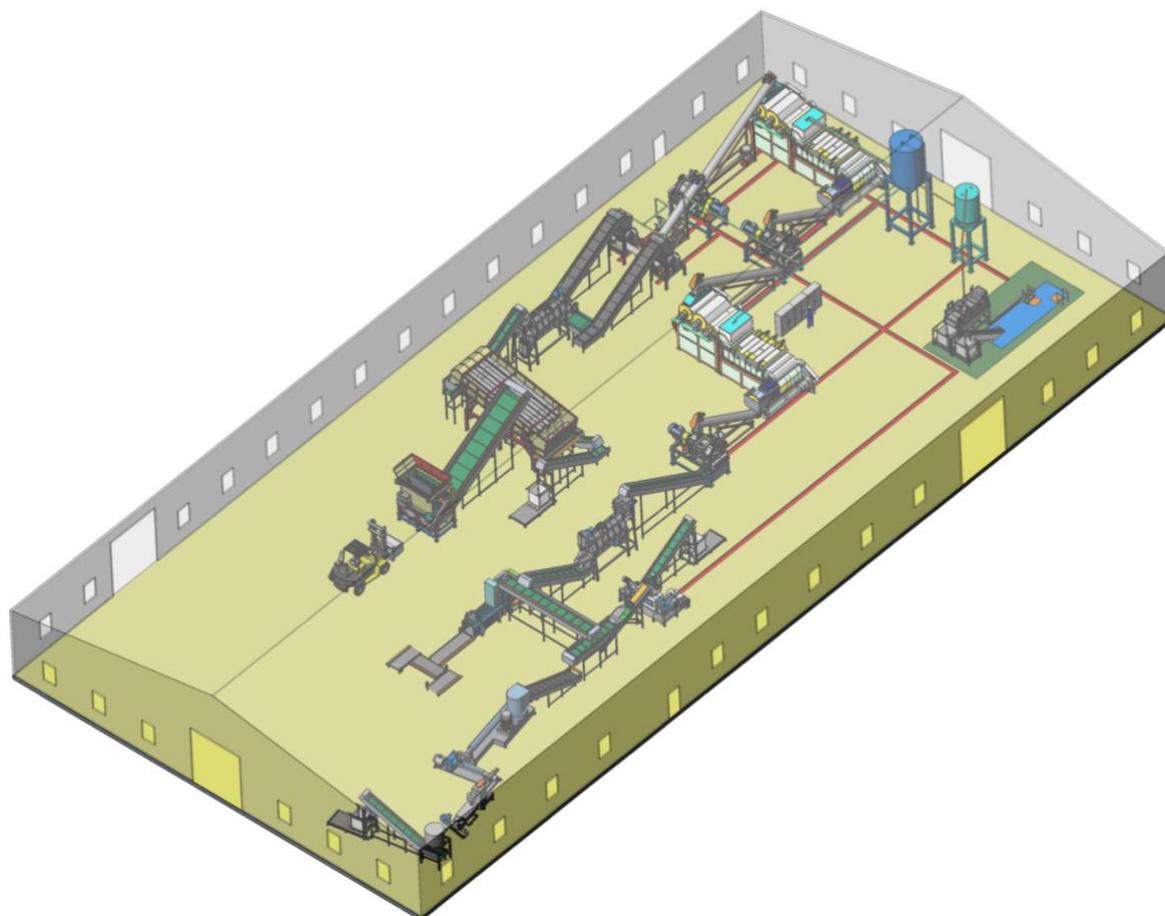
*Рис. 2 (общий вид)*



**Рис. 3 (общий вид)**

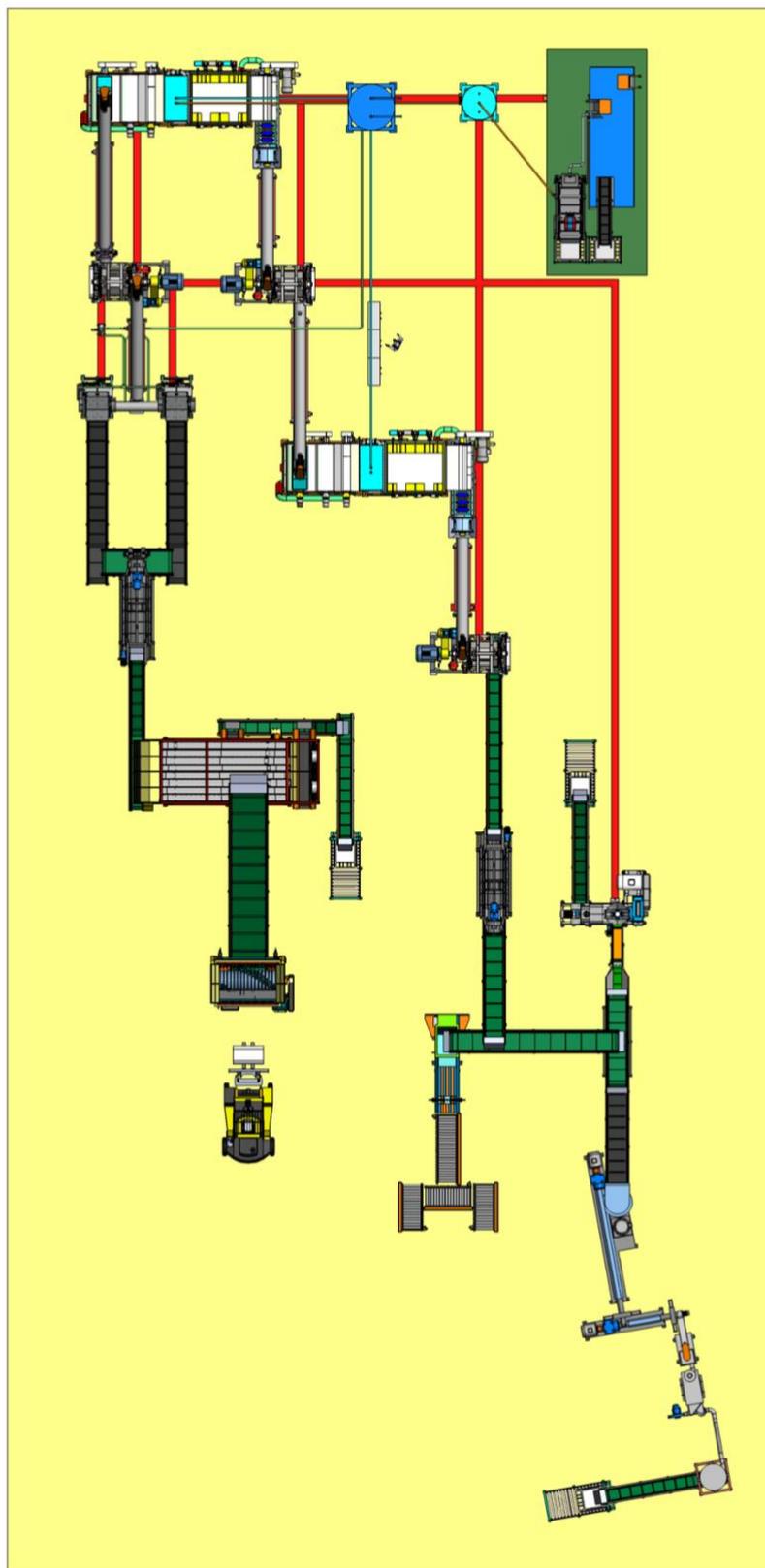


**Рис. 4 (общий вид)**



## 4. СХЕМА (ВИД СВЕРХУ)

Рис. 5 (общий вид сверху)



## 5. СХЕМА (НУМЕРАЦИЯ УЗЛОВ)

Рис. 6 (нумерация узлов)

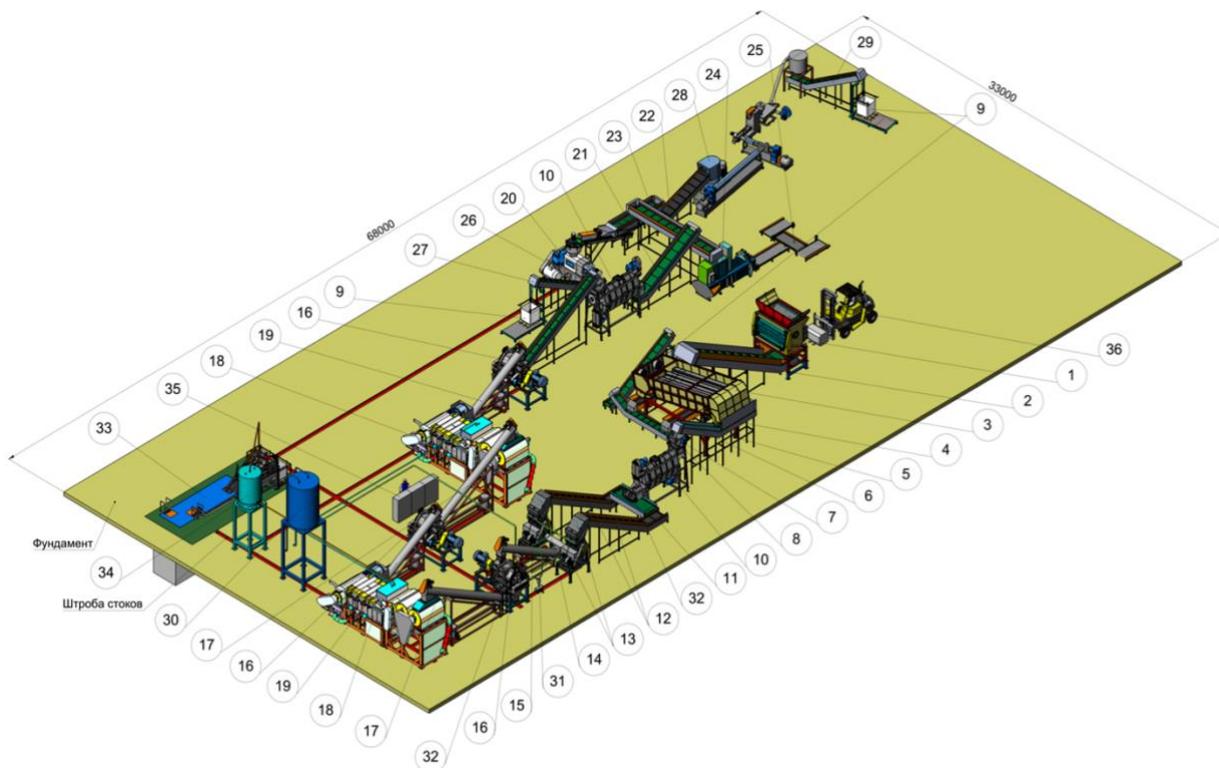
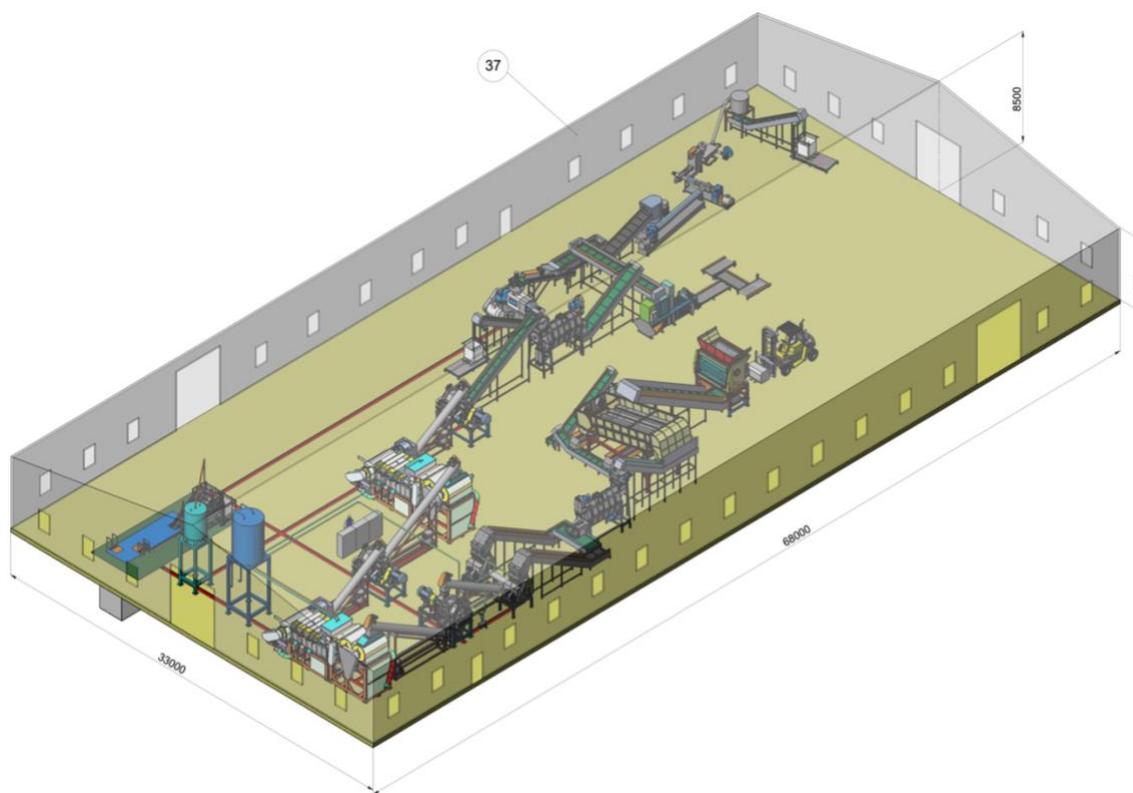


Рис. 7 (нумерация узлов)



## 6. СПЕЦИФИКАЦИЯ ЛИНИИ (КОМПЛЕКТАЦИЯ)

№	Оборудование	Кол-во	Характеристика
1	Измельчитель предварительный	1	Ротор D900xL2200мм, усилие на нож 12 000 Н·м
2	Ленточный транспортёр	1	L10м x W1,5м = 15 м <sup>2</sup>
3	Баллистический Сепаратор	1	Производительность: 60 м <sup>3</sup> /ч
4	Ленточный транспортёр	1	L6,9м x W0,5м = 3,45 м <sup>2</sup>
5	Ленточный транспортёр	1	L7,5м x W0,5м = 3,75 м <sup>2</sup>
6	Ленточный транспортёр	1	L9,78м x W0,5м = 4,89 м <sup>2</sup>
7	Ленточный транспортёр	1	L5,14м x W0,5м = 2,57 м <sup>2</sup>
8	Ленточный транспортёр	1	L5,94м x W0,5м = 2,97 м <sup>2</sup>
9	Рама - Наполнитель для биг-бэгов	3	Производительность: 20 мешков / ч
10	Бункер - Накопитель	2	Емкость: 4,7 м <sup>3</sup>
11	Ленточный транспортёр (реверсивный)	1	L9,04м x W0,8м = 7,23 м <sup>2</sup>
12	Ленточный транспортёр	2	L7,8м x W0,7м = 5,46 м <sup>2</sup>
13	Вертикальный Роторный Измельчитель	2	Ротор: Ø 530мм, L920мм
14	Шнек горизонтальный (реверсивный)	1	Ø 400мм; L3810мм; V = 0,479 м <sup>3</sup>
15	Шнек подающий	1	Ø 530мм; L6283мм; V = 1,385 м <sup>3</sup>
16	Центрифуга Роторная	3	Производительность: 1000 кг/ч Остаточная влажность: 0,8%
17	Шнек подающий	2	Ø 530мм; L9500мм; V = 2,096 м <sup>3</sup>
18	Плёночный Флотатор	2	Производительность: 700-1200 кг/ч



**РАСВЕТ**

**Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»**

*Инновационные технологии переработки*

eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

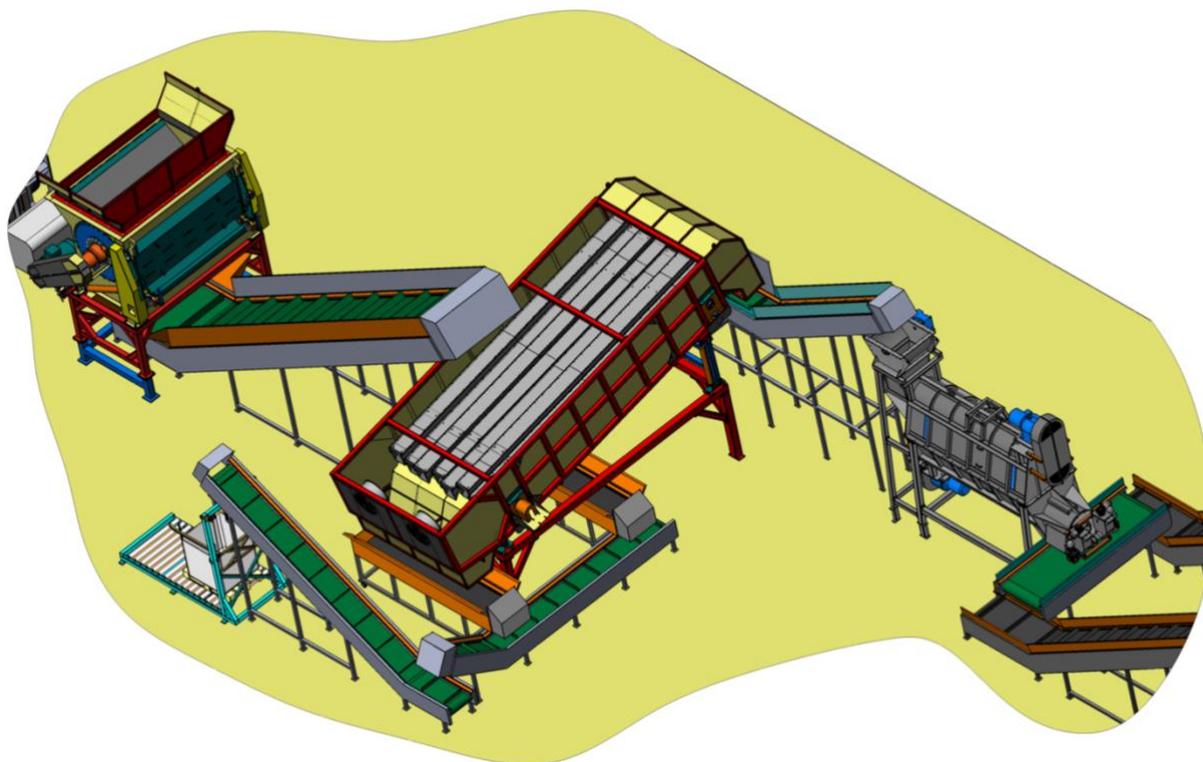
19	Шнек подающий	2	Ø 530мм; L6283мм; V = 1,385 м3
20	Ленточный транспортёр	1	L9,42м x W0,5м = 4,71 м2
21	Ленточный транспортёр (реверсивный)	1	L5,9м x W0,8м = 4,72 м2
22	Ленточный транспортёр (реверсивный)	1	L5,84м x W0,8м = 4,67 м2
23	Ленточный транспортёр (реверсивный)	1	L7м x W0,8м = 5,6 м2
24	Автоматический Горизонтальный Пресс	1	Вес тюков - 700 кг; автоматическая увязка стропами
25	Рольганг (двух поточный)	1	Рольганг 4шт., с электроприводами
26	Пресс винтовой с конвейером (капсулятор)	1	обезвоживание до 5-7% и капсуляция (термодеструкция)
27	Ленточный транспортёр	1	L5,94м x W0,5м = 2,97 м2
28	Двухстадийная линия грануляции	1	Производительность: 750 кг / ч
29	Ленточный транспортёр	1	L5,8м x W0,5м = 2,9 м2
30	Водонапорный резервуар (бак)	1	Емкость: 20 м <sup>3</sup> ; Поддержание уровня воды (ватерлинии)
31	Гидроциклон	1	Осаждение включений и возврат моющей жидкости в работу
32	Химдозатор моющих реагентов	2	Подача моющего порошка и каустической соды (по алгоритму)
33	Комплекс очистки стоков	1	Производительность: 25 м <sup>3</sup> / ч; Емкость: 4 м <sup>3</sup>
34	Бак очищенных стоков	1	Емкость: 20 м <sup>3</sup> ; Система осаждения плавающих частиц (очистка воды)
35	Шкаф управления	3	На базе «Siemens»
36	Вилочный погрузчик	1	Транспортировка тюков и биг-бэгов
37	Помещение цеха	1	Площадь: 2 244 м <sup>2</sup> ; высота: 9 м

## 7. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОПИСАНИЕ (КОНЦЕПЦИЯ)

Нумерация узлов в соответствии с таблицей и схемой (рис. 6, рис. 7)

### 1 - этап (предварительное измельчение и аккумуляция)

Тюки плёнок подаются Вилочным Погрузчиком (36) в Предварительный Измельчитель (1) для раскрытия, усреднения насыпной плотности и доизмельчения фракции. Обеспечивается равномерная подача в следующие узлы. Далее по ленточному транспортеру (2) плёнки подаются в Баллистический Сепаратор (3) для разделения по удельному весу и отделения крупных и мелких инородных включений. Баллистический Сепаратор (3) расположен с целью дополнительной защиты основных узлов измельчения — Вертикальных Измельчителей (13) от возможного попадания крупных или мелких инородных включений (на случай переработки тюков плёнки, не прошедших линию сухой сепарации, от других поставщиков). Загрязнения (инородные включения) с Баллистического Сепаратора (3) просыпаются на ленточные транспортеры (5,6), с которых они перемещаются на ленточный транспортер (7). Далее включения перемещаются на ленточный транспортер (8), который осуществляет их загрузку в биг-бэг, расположенный на раме - наполнителе (9). По мере наполнения, биг-бэги транспортируются Вилочным Погрузчиком (36) и удаляются с линии.





**РАСВЕТ**

**Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»**

*Инновационные технологии переработки*

eduard@ooo-rasvet.ru

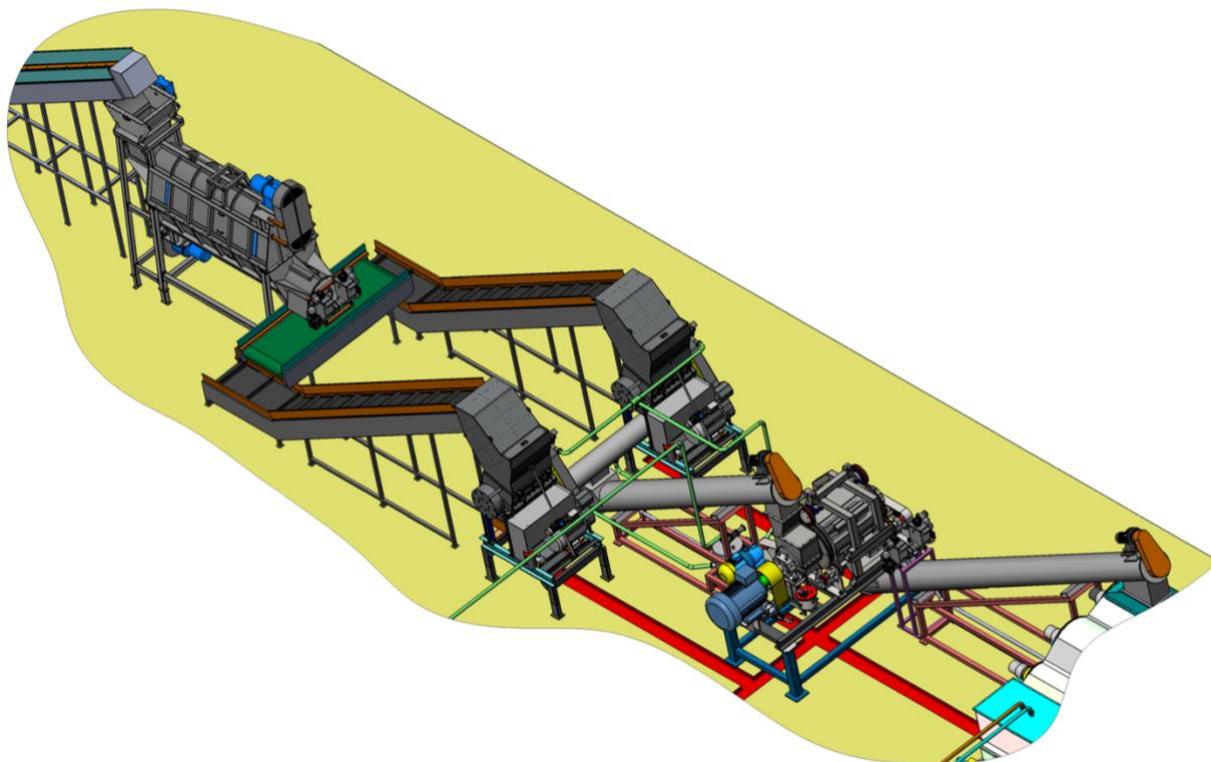
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

Плётки с Баллистического Сепаратора **(3)** сгружаются на ленточный транспортер **(4)**, который осуществляет их подачу в Бункер - Накопитель **(10)** для аккумуляции, уплотнения и дальнейшей порционной подачи по заданным алгоритмам, во избежание перегрузов следующих узлов линии. В Бункере - Накопителе **(10)**, при помощи воздушных каналов, происходит разделение воздуха от измельчённых плёнок и удаление пыли (*метод циклонного осаждения*). В корпусе Бункера - Накопителя **(10)** находятся два шнековых транспортера, которые уплотняют материал и обеспечивают равномерную подачу. Первый шнек осуществляет загрузку материала, а второй, по мере уплотнения материала, подачу на реверсивный ленточный транспортер **(11)** с помощью контроля дозирования по заданным алгоритмам. Из Бункера - Накопителя **(10)** плётки подаются на реверсивный ленточный транспортер **(11)**.



Реверсивный ленточный транспортер **(11)** оснащен затворным дозатором химических реагентов **(32)**, который по алгоритму подает сухой моющий реагент (*сухой порошок с добавлением пеногасящего элемента*) перед основным измельчением плёнок в жидкой среде.



**РАСВЕТ**

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

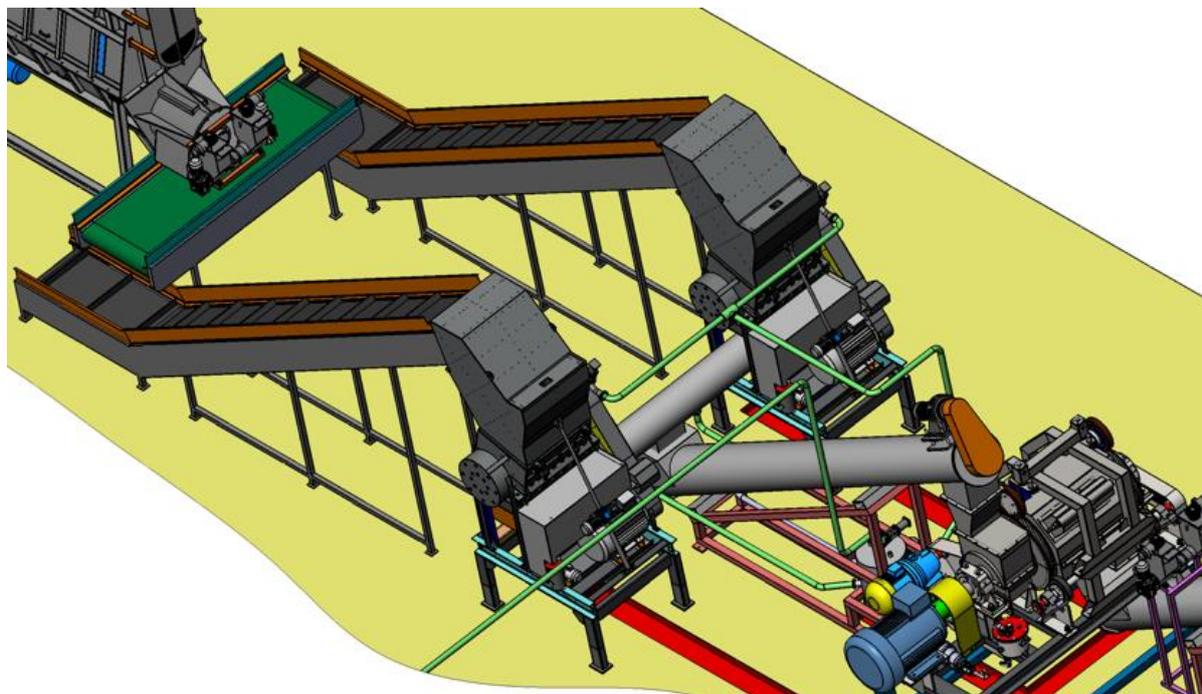
Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

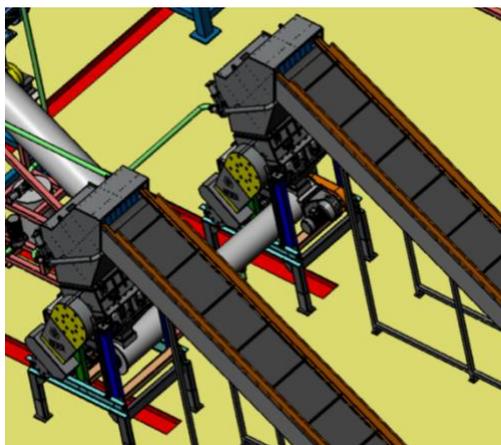
КПП: 910301001

## 2 - этап (основное измельчение и основная отмывка)

Пленки выгружаются из Бункера - Накопителя (10) на реверсивный ленточный транспортер (11), который осуществляет распределение материала на одну из двух веток основного измельчения. На реверсивном ленточном транспортере (11) установлен затворный Химдозатор (32),



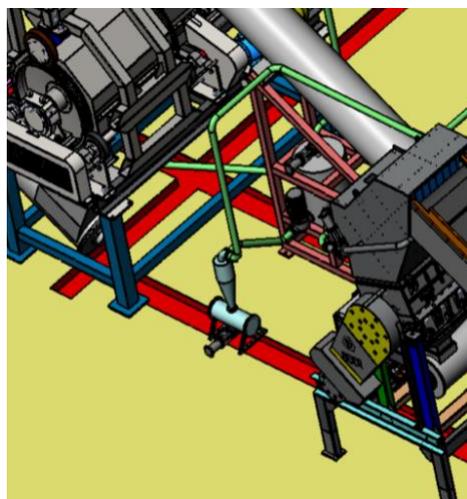
который добавляет сухой моющей порошок в движущийся материал. Дозирование осуществляется по заданному алгоритму либо команде оператора. С реверсивного ленточного транспортера (11) плёнки распределяются на одну из двух веток основного измельчения в жидкой среде. Каждая ветка включает по одному ленточному транспортеру (12) и одному Вертикальному Измельчителю (13). Плёнки с реверсивного ленточного транспортера (11) подаются на один из ленточных транспортеров (12) и перемещаются в один из Вертикальных Измельчителей (13). Работа Вертикальных Измельчителей (13) осуществляется поочерёдно для предотвращения потери времени на обслуживание одного из Измельчителей (13) (замена режущих инструментов и плановое ТО), что обеспечивает возможность непрерывной работы Комплекса. Вертикальные Измельчители (13) осуществляют измельчение и отмывку плёнок в жидкой среде.



! Важно отметить, что Вертикальные Измельчители (13) (узлы основного измельчения) работают в водной среде с добавлением моющих реагентов. На режущих инструментах установлен минимальный зазор (около 0,35 мм), что снижает к минимуму потери плёнки и повышает эффективность отмывки материала!

Из Вертикальных Измельчителей (13) плёнки выгружаются в реверсивный горизонтальный шнековый транспортер (14), установленный в нижней части корпусов Измельчителей (13). Шнековый транспортер (14), за счет реверсивного движения, осуществляет выгрузку плёнок (с одного из двух Вертикальных Измельчителей №13) и подает их в шнековый транспортер (15). Под шнековым транспортером (15) расположен Гидроциклон (31), который осуществляет осаждение загрязнений из рабочей жидкости и возвращение её в Вертикальные Измельчители (13) (экономия на расходе воды).

! Загрязнения, отсепарированные на Гидроциклоне (31), стекают в штробы под узлами и перемещаются в Комплекс Очистки Стоков (33)!



Шнековый транспортер (15) оснащен системой центробежной очистки и осуществляет дополнительный отжим и очистку от микровключений. В раме шнекового транспортера (15) расположена емкость с насосом для возврата рабочей жидкости в предыдущий узел (Вертикальные Измельчители №13) через систему Гидроциклона (31). Гидроциклон (31) осуществляет восполнение узлов (Вертикальных Измельчителей №13 и шнекового транспортера №15) чистой водой из Водонапорного Резервуара (30) (поддержание ватерлинии), т. к. часть воды уходит вместе с загрязнением!



РАСВЕТ

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

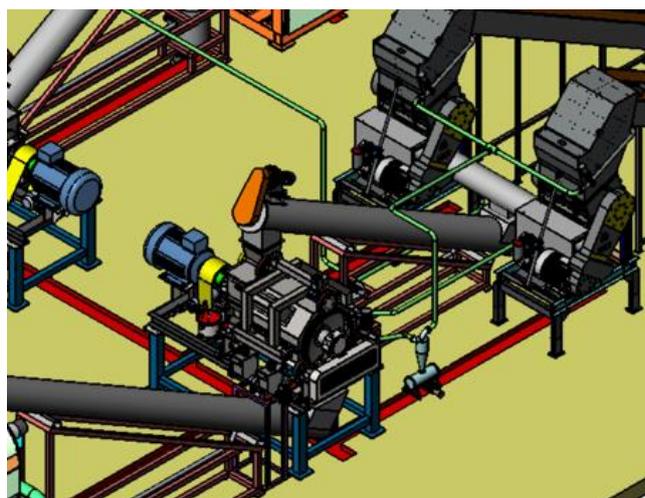
eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

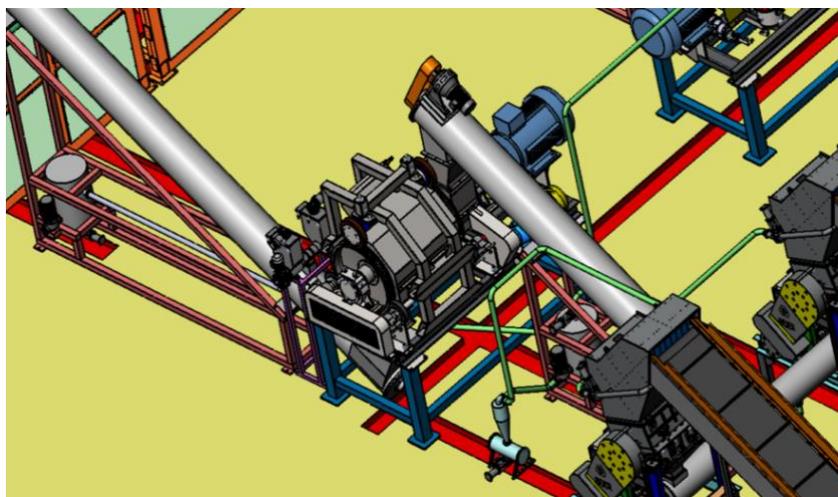
ИНН: 9103100290

КПП: 910301001



Плѐнки подаются шнековым транспортером (15) в Роторную Центрифугу (16), в которой удаляется основная часть моющей жидкости и включения частиц жиров, клеев и бумаги. Центробежная сила создается регулируемыми лопастями (поворот лопастей 360°, что определяет скорость движения

материала и зазор между лопастью и сетчатым барабаном под разные виды материала). Включения и рабочая жидкость вытесняются за пределы вращающегося сетчатого барабана, и смываются форсунками высокого давления с наружной стороны барабана. Роторная Центрифуга (16) оснащена системой самоочистки, в зависимости от характера загрязнения, цикличность очистки барабана Роторной Центрифуги (16) осуществляется по заданным алгоритмам через АСИИ «КАИР». Для вывода растворенных клеевых и масляных частиц из рабочей жидкости, предусмотрена осаждаемая емкость, в которую самотѐком выводится жидкость по трубопроводам из Роторной Центрифуги (16). В успокоительной решетке (конусного типа) происходит накопление и уплотнение включений, далее циклический вывод по алгоритмам за пределы отстойника. Загрязнение стекают в штробы и перемещаются в Комплекс очистки стоков (33) для дальнейшей очистки. Тем временем, основная рабочая жидкость, циркулируя при помощи водяного насоса, поступает обратно в Роторные Измельчители (13). Минимальный расход нагретой жидкости (электроэнергии на нагрев) и моющих реагентов.





**RASVET**

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

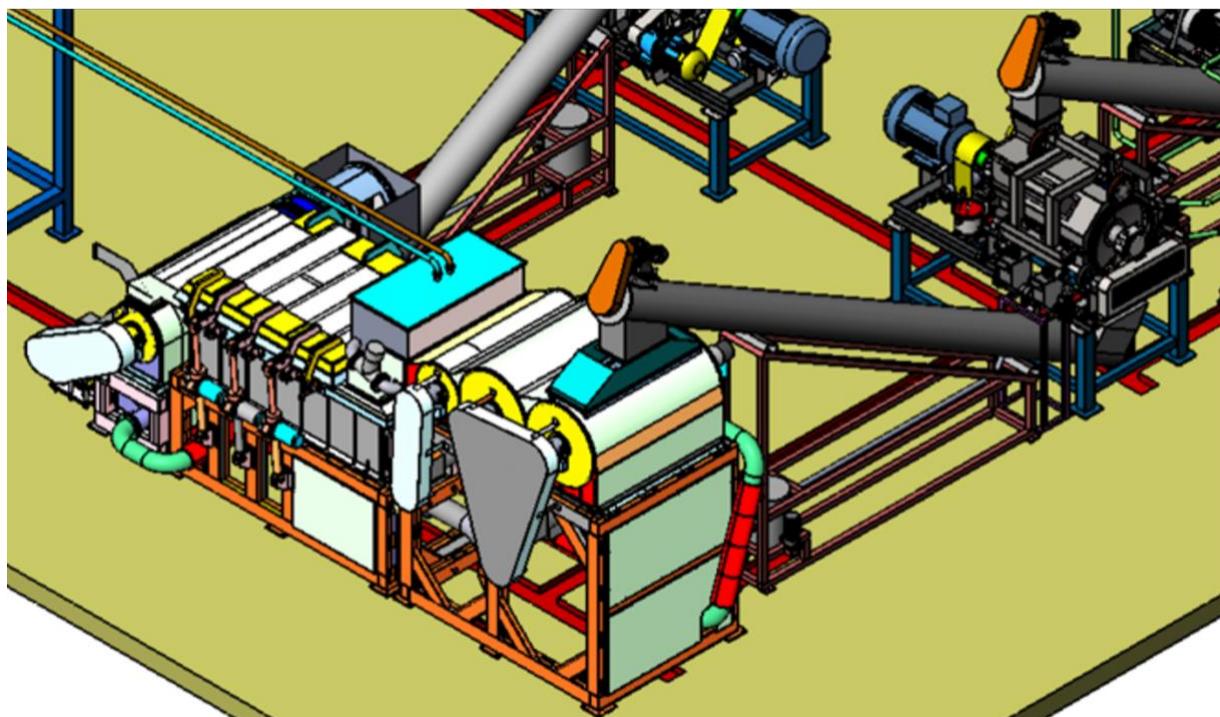
Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

*! Уровень мощного реагента в жидкой среде контролируется при помощи датчика pH и регулируется дозатором через интеллектуальную систему АСИИ «КАИР»!*

На выходе из Роторной Центрифуги (16) установлен второй Химдозатор (32) для добавления каустической соды (в сухом виде) в материал, по заданным алгоритмам и контролируется АСИИ «КАИР». Принцип работы шнекового транспортера (17) идентичен шнековому транспортеру (15) — дополнительный отжим и очистка материала от микровключений, частичное возвращение рабочей жидкости в предыдущий узел (Роторная Центрифуга №16). Далее плёнки шнековым транспортером (17) подаются в первый Плёночный Флотатор (18).



В Плёночном Флотаторе (18) осуществляется отмывка включений жиров, клеев и этикеток, происходит разделение материала по его удельному весу (во избежание смешивания разных видов плёнок, отличающихся физико-химическими показателями от основной массы перерабатываемого материала). Плёночный Флотатор (18) осуществляет растворение клеевых частиц в горячей моющей среде при помощи химических реагентов. Основная функция Флотатора (18) — флотирование материала, осаждение инородных частиц (этикеток, клеев и жиров), и предварительная подготовка к основной домывке (ополаскиванию).



**РАСВЕТ**

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

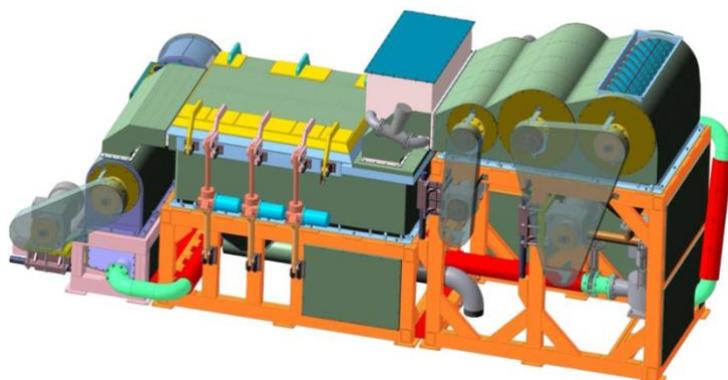
Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

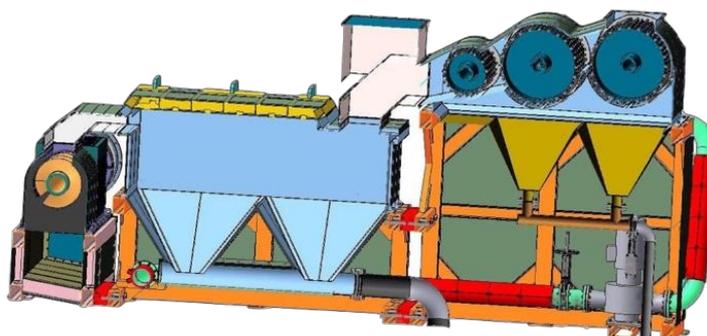
### Принцип работы Плёночного Флотатора №18

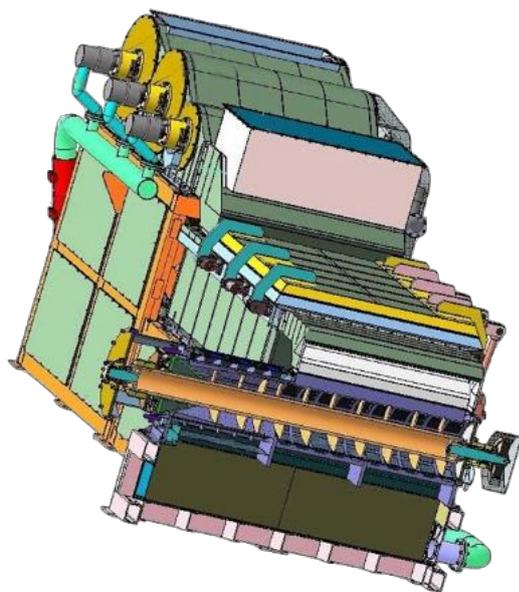
Флотатор включает в себя функции трех узлов: фрикционная мойка, флотирование по удельному весу и предварительный отжим. Лопастной



затвор, установленный в крайней части Плёночного Флотатора (18), перемещает материал в приёмный бункер узла усиленной отмывки — фрикционная мойка, которая состоит из 3-х барабанов с шипами (по 3

тыс. на барабане). Вначале плёнки загружаются в первый барабан фрикционной мойки. Принцип мойки материала состоит в трении, уплотнении и времени пребывания в данном узле. Без данных показателей невозможна тщательная отмывка инородных включений (масло, клей и др.). Очистка происходит за счет трения плёнок друг о друга во время вращения (при малых оборотах и большом усилии барабана). Клей растворяется при высокой температуре и содержании каустической соды с моющим средством до 2%. В результате этикетки отслаиваются и отделяются от плёнок, в следствии чего успешно осаждаются на следующем этапе флотирования. Плёнки последовательно проходят по барабанам и уплотняются в третьем затворном барабане до достижения предела плотности. Как только предел достигнут, открывается затвор и происходит подача плёнок в бассейн флотирования (за счет потока воды). Плёнки движутся тонким слоем (до 40 мм) потоком (со скоростью  $240 \text{ м}^3 / \text{ч}$ ) по поверхности. За счет высокой скорости не происходит наложения плёнок друг на друга, в результате материал качественно разделяется по удельной плотности от инородных включений (не происходит их слипания или наложения, достигается

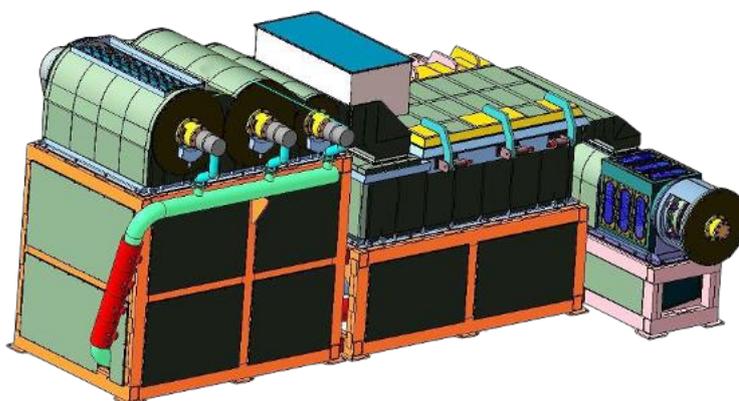




качественное разделение по удельному весу). Плавающая фракция (плёнки) перемещаются по поверхности в предварительный отжим, а тонущая фракция (включения этикеток, бумаги и др.) осаждаются в нижнюю часть корпуса Плёночного Флотатора (18).

Плавающая фракция — плёнки, удерживаются на поверхности потока (за счет удельной плотности) и перемещаются потоком воды в шнек с функцией предварительного отжима. Тонущая фракция — инородные включения (жир, масла, клей, этикетки и др. загрязнения, связанные хим. реагентами) осаждаются в неподвижный слой воды, находящийся под потоком плёнки. Периодичность слива включений (загрязнений) устанавливается в зависимости от характера и уровня загрязнения перерабатываемого материала (плёнок), и контролируется системой автоматизированного управления «КАИР». Смена рабочей жидкости осуществляется по команде датчика контроля щелочной среды (проточного действия) в процессе работы комплекса.

По бассейну флотирования потоком воды плёнки перемещаются в предварительный отжим Плёночного Флотатора (18). В котором рабочая жидкость разделяется от перерабатываемого материала (плёнок) и возвращается по замкнутой системе в рабочую камеру фрикционных барабанов, через ротационные соединения в отверстиях самих барабанов. Минимальный расход горячей воды для экономии энергии на нагрев и моющих реагентов при удалении включений с узла. Осевшие включения (тонущая фракция) с фрикционной мойки и флотатора





**RASVET**

**Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»**

*Инновационные технологии переработки*

eduard@ooo-rasvet.ru

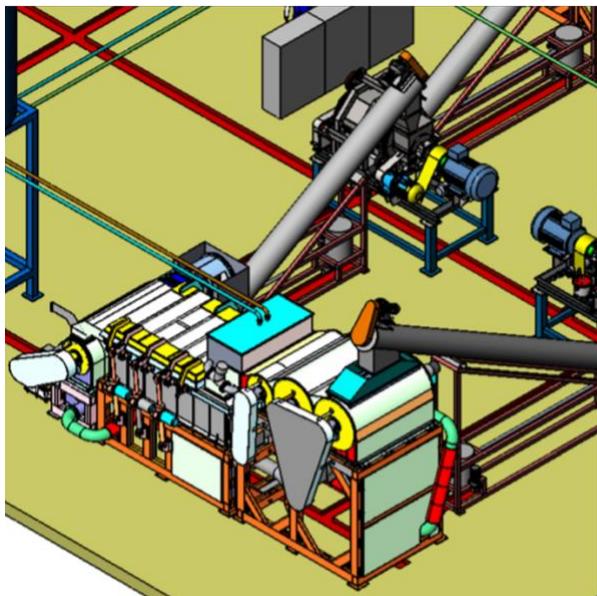
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

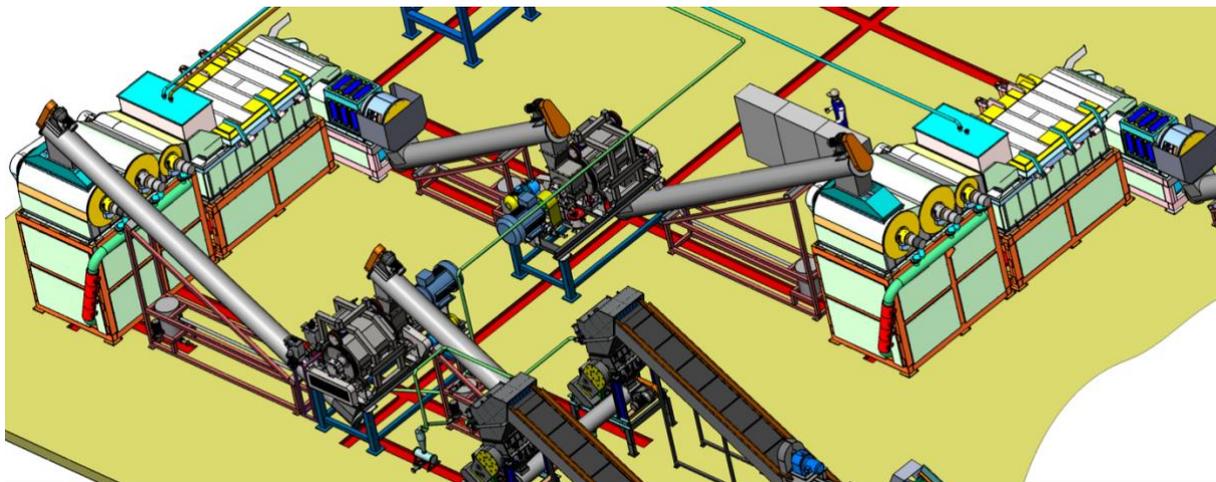
КПП: 910301001

осаждаются в нижней части корпуса Плёночного Флотатора (18) и стекают в штробы, по которым перемещаются в Комплекс Очистки Стоков (33) для дальнейшей очистки.



Из предварительного отжима первого Плёночного Флотатора (18) плёнки перемещаются в шнековый транспортер (19), в котором проходят дополнительный отжим и очистку. Принцип работы шнекового транспортера (19) идентичен работе шнековых транспортеров (15,17). Далее плёнки шнековым транспортером (19) подаются во вторую самоочистную Роторную Центрифугу (16) (*принцип работы*

*идентичен первой Роторной Центрифуге №16)* — удаляется основная часть моющей жидкости и включения частиц жиров, клеев и бумаги. Все инородные включения (*загрязнения*) осаждаются и стекают в штробы, по которым перемещаются в Комплекс Очистки Стоков (33) для дальнейшей очистки рабочей жидкости. Из второй Роторной Центрифуги (16) плёнки сгружаются во второй шнековый транспортер (17) с функцией дополнительного отжима и очистки (*принцип работы идентичен шнековым транспортерам №15,17,19*). По второму шнековому транспортеру (17) плёнки перемещаются во второй Плёночный Флотатор (18) для прохождения этапа ополаскивания плёнок от остаточных включений (*загрязнений*) и остатков моющих реагентов (*порошок и каустическая сода*).





**РАСВЕТ**

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

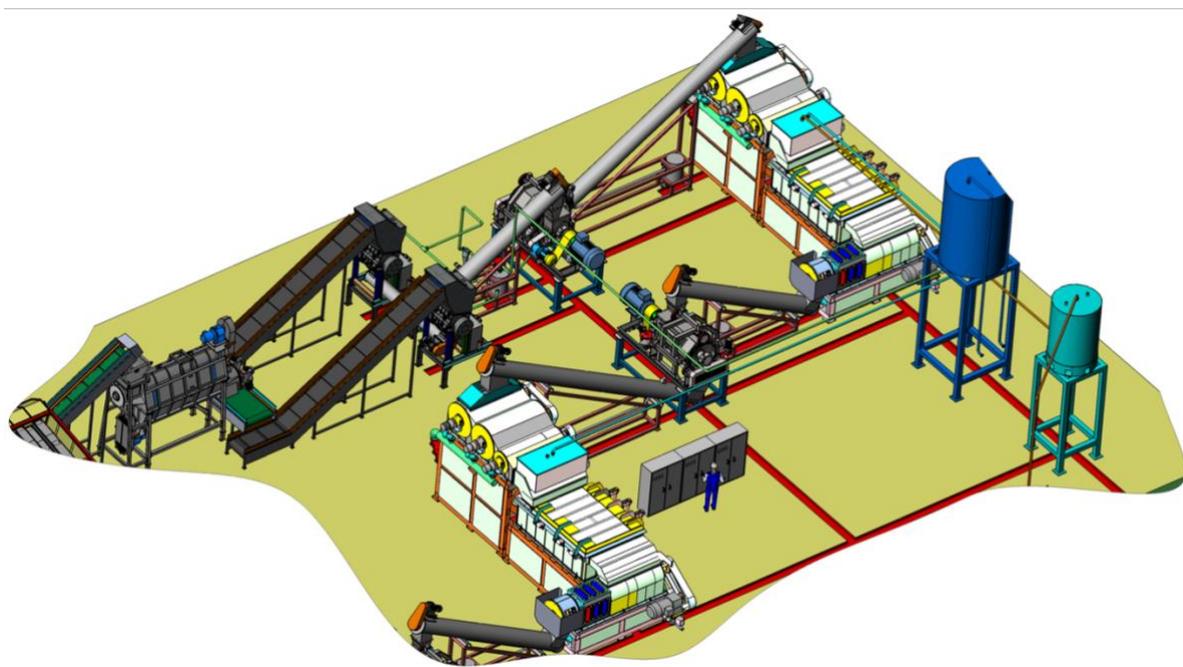
Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

### **3 - этап (ополаскивание)**

Необходимо отмыть от плёнок остаточные включения хим. реагентов и инородных включений перед стадией изготовления готовой продукции. Для этого предусмотрен второй Плёночный Флотатор (18), в который плёнки подаются по второму шнековому транспортеру (17). Во втором Плёночном Флотаторе (18) происходит процесс очистки и флотирования, идентичный первому Плёночному Флотатору (18), только без добавления моющих реагентов. Плёнки проходят фрикционную мойку для удаления возможно оставшихся фрагментов этикеток и клея, далее флотируются в бассейне потоком воды и отжимаются на предварительном отжиме второго Плёночного Флотатора (18). Остаточные включения жиров, клеев и этикеток осаждаются в нижней части корпуса и стекают в штробы, по которым перемещаются в Комплекс Очистки Стоков (33) для дальнейшей очистки рабочей жидкости. Из отжима второго Плёночного Флотатора (18) плёнки сгружаются во второй шнековый транспортер (19).



Принцип работы второго шнекового транспортера (19) идентичен работе шнековых транспортеров (15,17,19) — дополнительный отжим и очистка плёнок от включений. Со второго шнекового транспортера (19) плёнки подаются в третью самоочистную Роторную Центрифугу (16), процесс работы которой идентичен двум предыдущим Роторным Центрифугам (16) — удаляется основная часть ополаскивающей жидкости и возможные



**RASVET**

**Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»**

*Инновационные технологии переработки*

eduard@ooo-rasvet.ru

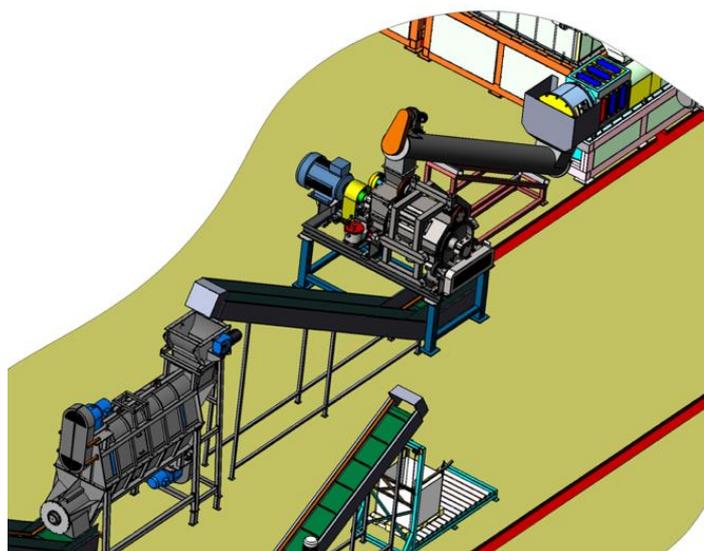
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

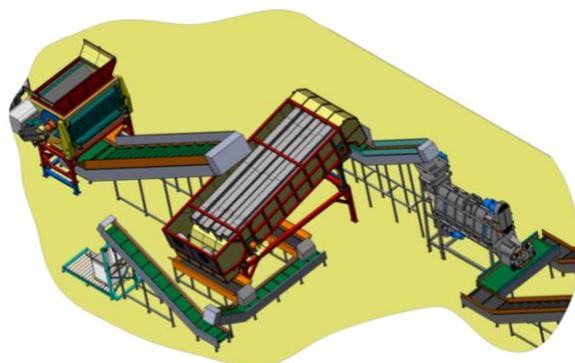
КПП: 910301001

остаточные включения частиц жиров и клеев. Из третьей Роторной Центрифуги (16) плёнки сгружаются на ленточный транспортер (20), который осуществляет их перемещение и загрузку во второй Бункер - Накопитель (10). Второй Бункер - Накопитель (10) выполняет задачу накопления и



уплотнения уже чистых плёнок. Пропускная способность линии предусмотрена с запасом и на выбор включены три опции готовой продукции. Соответственно второй Бункер - Накопитель (10) позволяет накапливать плёнку и порционно (без перегрузов) подавать на изготовление необходимой готовой продукции (под заказ клиентов).

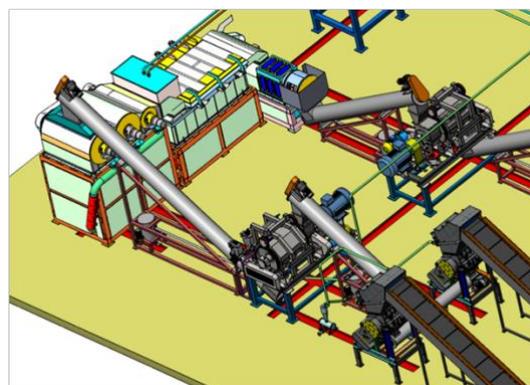
### **Результат двухэтапной отмывки**

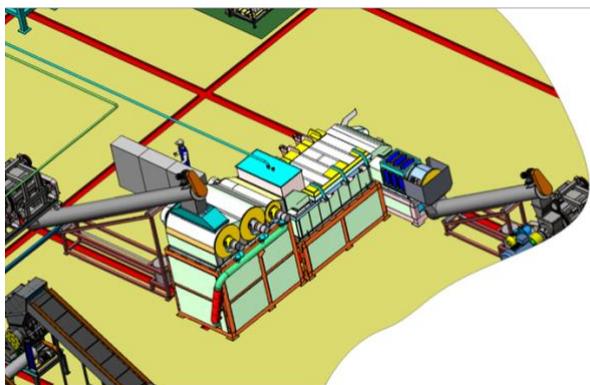


Отмывку плёнок можно разделить на три этапа:

1-й — предварительное измельчение и подготовка (Предварительный Измельчитель №1, Баллистический Сепаратор №3, первый Бункер - Накопитель №10);

2-й — основное измельчение и отмывка (Вертикальные Измельчители №13, шнековый транспортер №15, первые шнековые транспортеры №17 и 19, первый Плёночный Флотатор №18, первая и вторая Роторные Центрифуги №16);



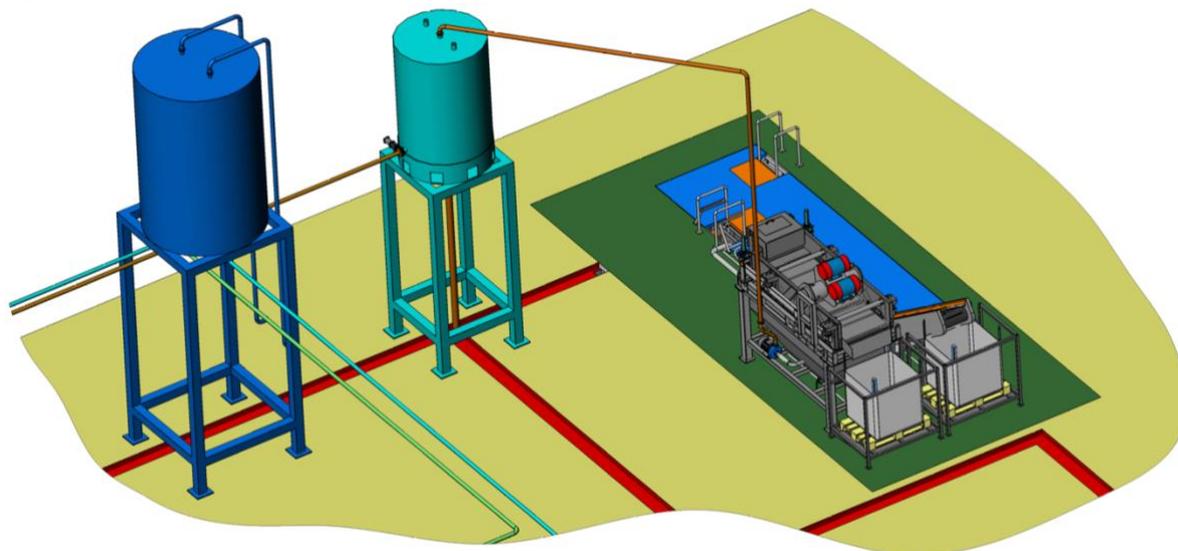


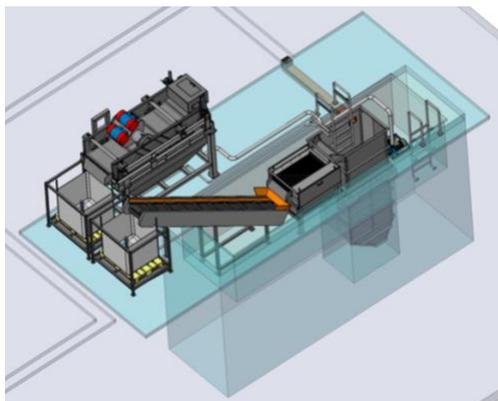
3-й —ополаскивание и накопление (вторые шнековые транспортеры №17 и 19, второй Плёночный Флотатор №18, третья Роторная Центрифуга №16).

В результате, плёнки проходят два полных цикла отмытки. Первый с моющими химическими реагентами, а второй без их добавления (ополаскивание материала). После двухэтапной отмытки на плёнках не остается никаких инородных включений, на выходе — чистый материал. Для экономии энергии на нагреве и минимизации расхода воды, в линии предусмотрено три Роторных Центрифуги (16) и шнековые транспортеры (15,17,19). Эти узлы осуществляют дополнительный отжим и возврат рабочей жидкости обратно в линию, предварительно отсепарировав загрязнения. Для мойки плёнок это имеет значение, так как плёнки — телескопичный материал и принимают много влаги на себя.

### ***Система очистки рабочей жидкости и восполнения водного баланса***

Несмотря на очистку рабочей жидкости от включений (загрязнений), часть её стекает в штробы вместе с загрязнением. По штробам такая жидкость поступает в Комплекс Очистки Стоков (33), который предназначен для очистки рабочей жидкости (тщательной сепарации от всех загрязнений) и её возвращения в работу линии. Она проходит очистку на волновом сепараторе, а загрязнения упаковываются в биг-бэги и удаляются из линии при помощи Вилочного Погрузчика (36).

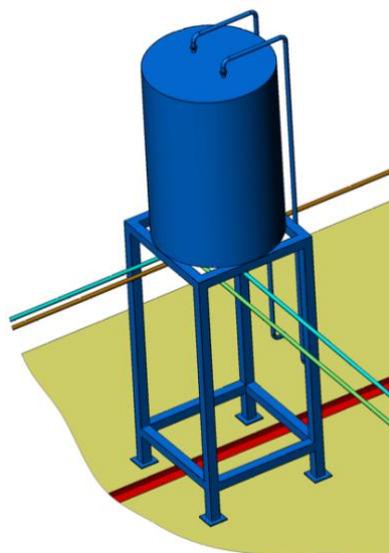
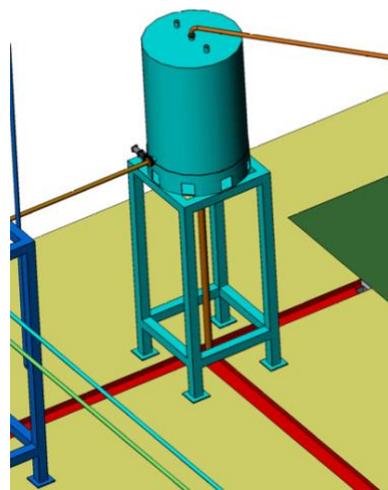




Но в Комплексе Очистки Стоков **(33)** остается часть нетонущих (*плавучих*) микровключений (*в т. ч. хим. реагентов*). Для таких включений предусмотрен Бак Очищенных Стоков **(34)**, в который подается вода после сепарации на Комплексе Очистки Стоков **(33)**. В Баке Очищенных Стоков **(34)** осаждаются

плавающие частицы загрязнений и химических реагентов. Далее очищенная вода из Бака Очищенных Стоков **(34)** возвращается в первый Пленочный Флотатор **(18)** для максимальной экономии рабочей жидкости. Во второй Пленочный Флотатор подается только чистая вода из Водонапорного Резервуара **(30)**, так как в нем происходит этап ополаскивания.

В работе линии предусмотрен Водонапорный Резервуар **(30)** для поддержания необходимого уровня воды (*ватерлинии*) и напора потока воды



в мойках. Водонапорный резервуар **(30)** подсоединен к Вертикальным Измельчителям **(13)** и двум Пленочным Флотаторам **(18)**. Баланс воды в которых необходимо восполнять, для этого установлен Водонапорный резервуар **(30)**. Через датчик pH по алгоритму осуществляется контроль замены рабочей жидкости, восполнение водного баланса и добавление химических моющих реагентов. Расход воды в линии обусловлен только её испарением, замкнутая система очистки и возвращения в работу!



**RASVET**

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

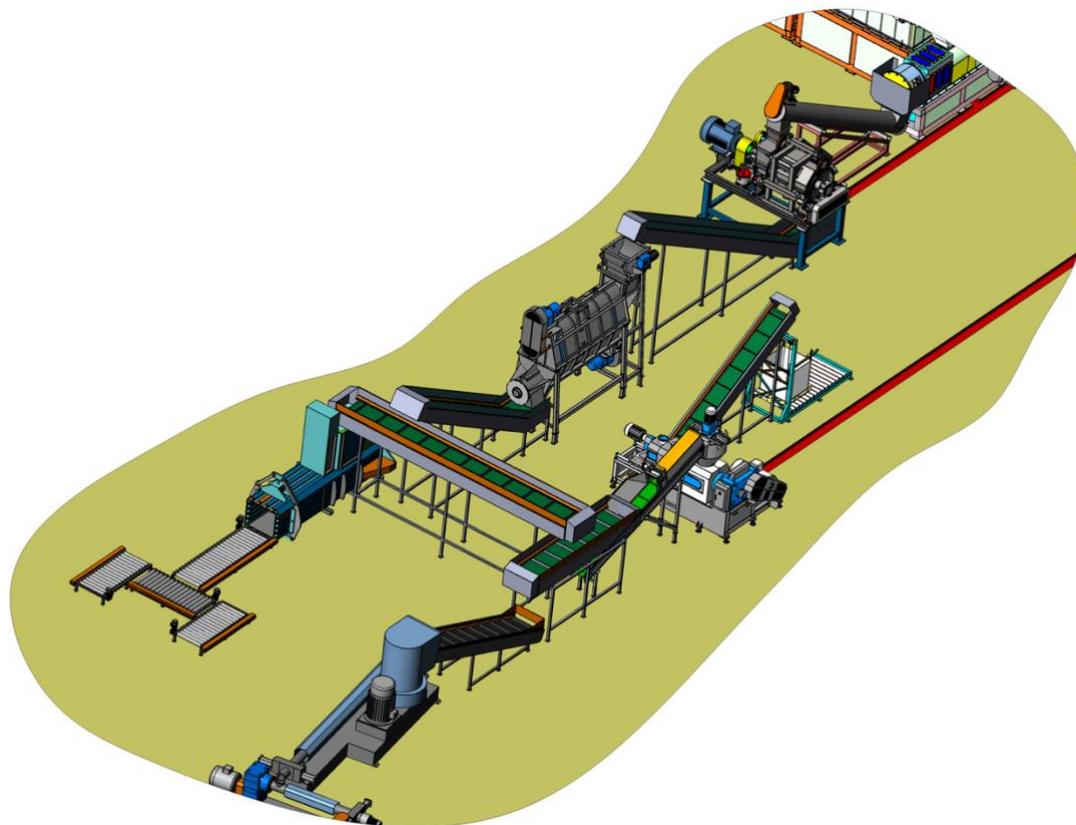
Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

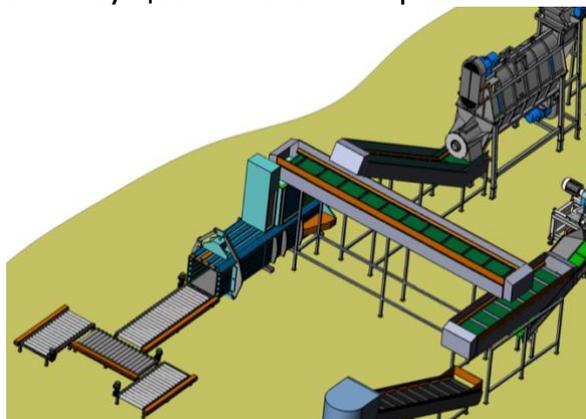
### Готовый продукт (три опции на выбор)

Во втором Бункере - Накопителе **(10)** осуществляется накопление и уплотнение чистой плёнки для дальнейшей равномерной подачи. Далее



плёнки выгружаются на ленточный транспортер **(21)**, по которому перемещаются на реверсивный ленточный транспортер **(22)**. Дальнейшее направление движения плёнок зависит от запроса на готовую продукцию, реверсивный ленточный транспортер **(22)** позволяет его регулировать.

**1-ая опция** — При заказе на тюкованную чистую плёнку, материал подается по реверсивному ленточному транспортеру **(22)** в Автоматический Горизонтальный Пресс **(24)**. В котором осуществляется запрессовка с автоматической увязкой в тук. Далее готовый тук плёнок перемещается по рольгангу **(25)**, откуда его забирает Вилочный погрузчик **(36)** и отвозит на склад — **готовый продукт №1 (тюкованная чистая плёнка)**. Интересна компаниям, у которых имеется своя линия грануляции.





**РАСВЕТ**

**Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»**

**Инновационные технологии переработки**

**eduard@ooo-rasvet.ru**

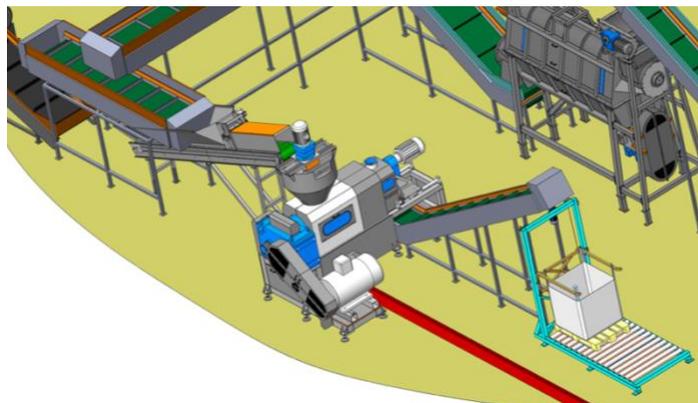
**ОГРН: 1229100012020**

**Тел.: 8 (977) 313 00 22**

**ИНН: 9103100290**

**КПП: 910301001**

**2-ая опция** — При заказе на капсулированную плёнку (*таблетку*), по

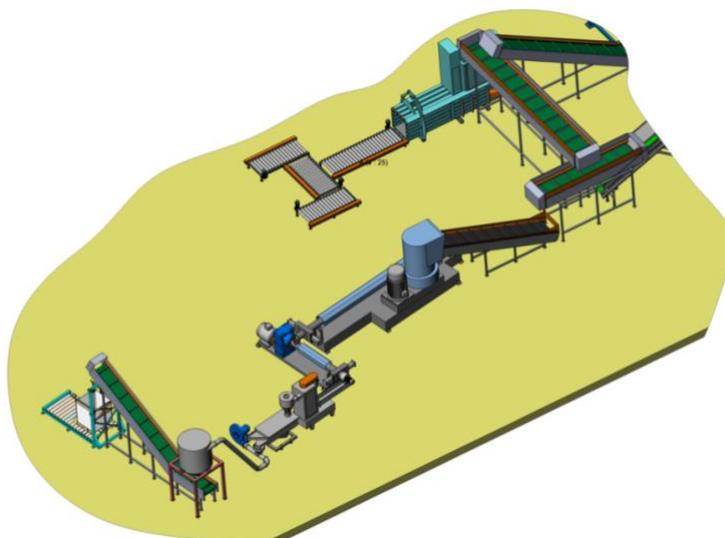


реверсивному ленточному транспортеру **(22)** плёнки подаются на реверсивный ленточный транспортер **(23)**, который также регулирует направление движения. Далее они подаются в Винтовой Пресс **(26)**

(*капсулятор с термодеструкцией*), в котором плёнки обезвоживаются до 2% и таблетированы методом термодеструкции. Таблетированная плёнка выгружается на ленточный транспортер **(27)** и перемещается во вторую раму - наполнитель для биг-бэгов **(9)**. По мере накопления, биг-бэги с готовой продукцией перемещаются Вилочным погрузчиком **(36)** на склад — **готовый продукт №2 (таблетированная плёнка)**. Интересна компаниям, которым для производства необходима полимерная таблетка.

**3-я опция** — При заказе на полиэтиленовую гранулу, плёнки подаются реверсивным ленточным транспортером **(23)** в двухстадийную линию грануляции **(28)**. Двухстадийный гранулятор, оснащен системой контроля подачи материала и системой самоочистки расплава, а также двузонной дегазацией. Качество гранулы на выходе очень высокое (*близкое к первичному*), так как материал (*плёнки*) на входе в грануляцию — чистый. Сменные фильтры гранулятора не будут загрязняться, что сэкономит время и финансы на их замену.

Готовая гранула выгружается на ленточный транспортер **(29)**, по которому подается в третью раму - наполнитель для биг-бэгов **(9)**, с которой биг-бэги с готовой гранулой перемещаются Вилочным погрузчиком **(36)** на склад — **готовый продукт №3 (полиэтиленовая гранула)**.





**РАСВЕТ**

**Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»**

*Инновационные технологии переработки*

eduard@ooo-rasvet.ru

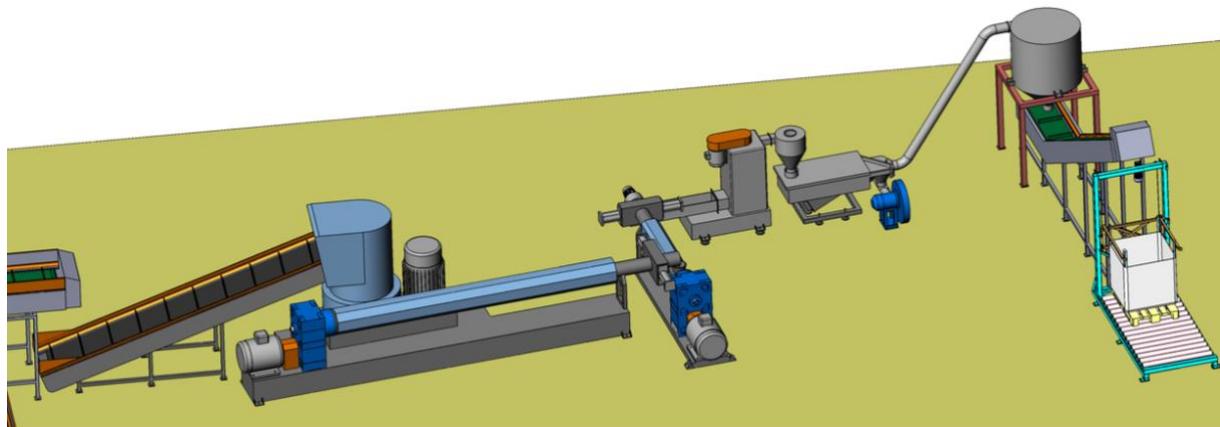
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

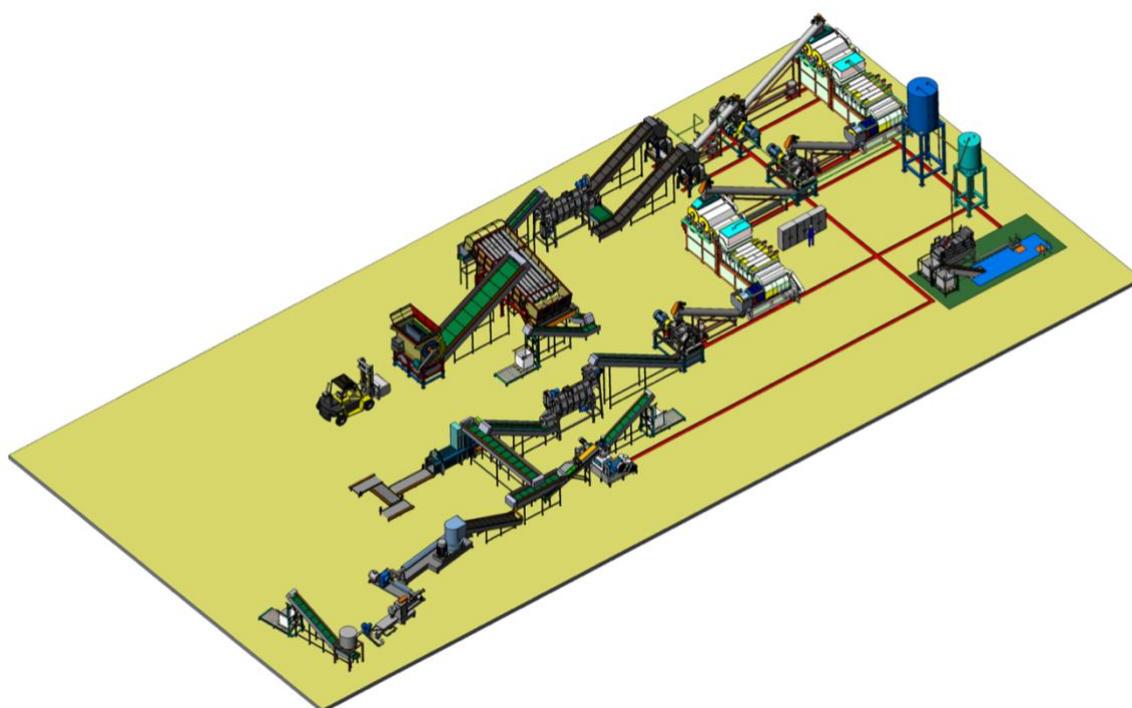
КПП: 910301001

Интересна широкому кругу компаний, занимающихся изготовлением полимерной продукции, такой как: трубы, пленочные материалы и др.



Линия мойки оснащена автоматическими дозаторами моющих средств, контролем водного баланса и уровня щелочной среды, которые контролируются искусственным интеллектом и системой управления «КАИР» (моющие реагенты — каустическая сода, моющий порошок с содержанием пеногасящего элемента).

Линия оснащена системой видео-мониторинга всех узлов линии для безопасности и возможности управления в удаленном режиме: видео камеры с разрешением 4K, компьютер, монитор диагональю 55', кондиционер для охлаждения силовых шкафов, система слежения за линией.



## 8. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛИНИИ

**Таблица — производительность**

Характеристика	Час	Месяц	Год
Производительность на выходе (полиэтиленовая гранула)	700 кг	456 т	5 468 т
<i>Зависит от засора входного сырья, расчеты исходя из одной линии грануляции Потери плёнки в процессе отмывки минимальные — 1 - 2% (не более)</i>			

Линия рассчитана на 21 час / сутки беспереывной работы в 4 смены.

Производительность на входе — тюки прессованных пакетов после линии сухой сепарации (очищенные, но с включениями жиров, клеев, этикеток и остаточной пылью).

Пропускная способность мойки - 1,5 т / ч. Производительность гранулятора - 750 кг / ч. Возможна установка второй линии грануляции, на усмотрение клиента. Либо продавать три опции продукции: тюкованная пленка, капсулят и гранулят.

Производительность на выходе — полиэтиленовая гранула высокого качества (либо тюки чистой пленки или капсулят, по желанию клиентов).

**Таблица — рабочий график**

Кол-во смен	Сутки	Месяц	Год
1 смена	7 ч	161 ч	1 932 ч
<i>В сутках работает 3 смены, а 4-ая на выходном (поочередная сменяемость)</i>			
4 смены	21 ч	651 ч	7 812 ч

Для обеспечения беспереывной работы линии достаточно 4-х смен, работающих по очереди. Автоматизация линии не требует большого кол-ва рабочего персонала, что положительно влияет на рентабельность.

**Таблица — потребление электроэнергии**

Наименование	Час	Сутки	Месяц	Год
Линия Мойки Пакетов	890 кВт	18,7 мВт	579,5 мВт	6 954 мВт

Подробные технические характеристики, экономическое обоснование и рентабельность в отдельном документе — «КПП (бизнес проект)».

## 9. ГОТОВЫЙ ПРОДУКТ

ЛИНИЯ ГОРЯЧЕЙ МОЙКИ ПАКЕТОВ отмывает все включения, оставшиеся после очистки на ЛИНИИ СУХОЙ СЕПАРАЦИИ. Пакеты и кульки (плёночные материалы), прошедшие обе линии очистки (сепарацию и мойку), очищаются от всех инородных включений!

На выходе чистая плёнка, что гарантирует высокое качество готовой продукции (гранулят, капсулят). В результате полной очистки на линии сухой сепарации и отмывки на линии горячей мойки, уровень остаточных включений на плёнках не превышает 30 - 70 грамм на тонну (0,003 - 0,007%).

Практически первичный материал, следовательно на него высокий стабильный спрос и стоимость. Высоко рентабельное производство!

На фото представлены 3 опции готовой продукции на выбор.



**Опция 2 - Чистая плёнка**



**Опция 1 - Капсулят**



**Опция 3 - Гранулят**

### **Главная концепция проекта «ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИГОННЫХ ПАКЕТОВ»**

Полигонные отходы пакетов / кульков, прошедшие полный цикл очистки на линиях сухой сепарации и горячей мойки, возможно переработать в высоко качественную гранулу (*практически первичного качества*)!

Сырьё в избытке на любом полигоне захоронения отходов ТБО. Отсутствие конкуренции в мире, создает высокий спрос и рентабельность. Перспектива долгосрочной прибыльной деятельности!

Директор

25.02.2024г.



Комисарайтис Э.С.

*Э.С. Комисарайтис*