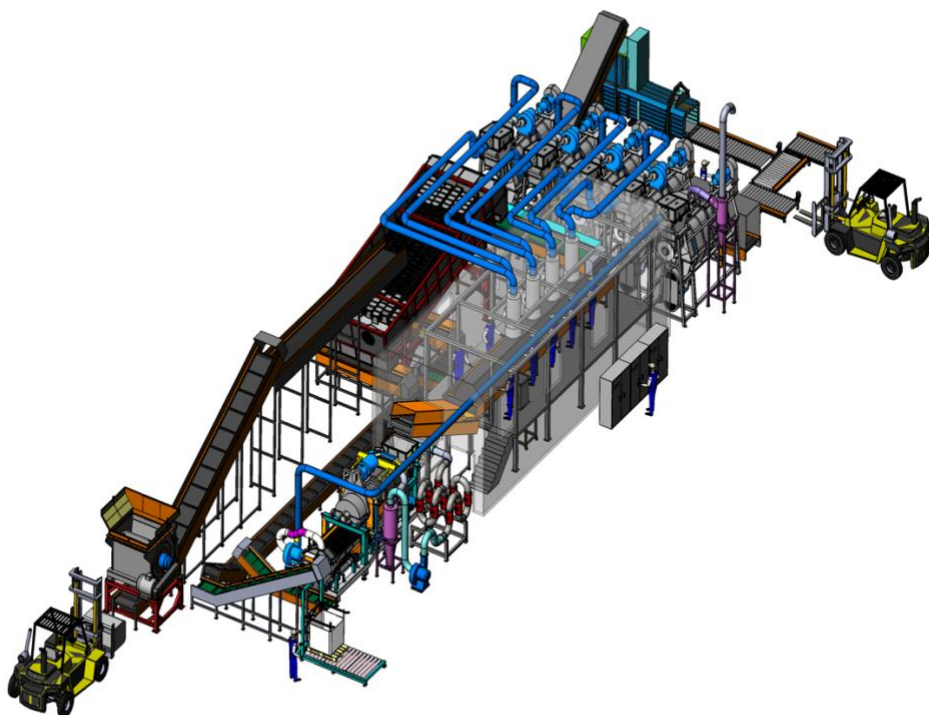


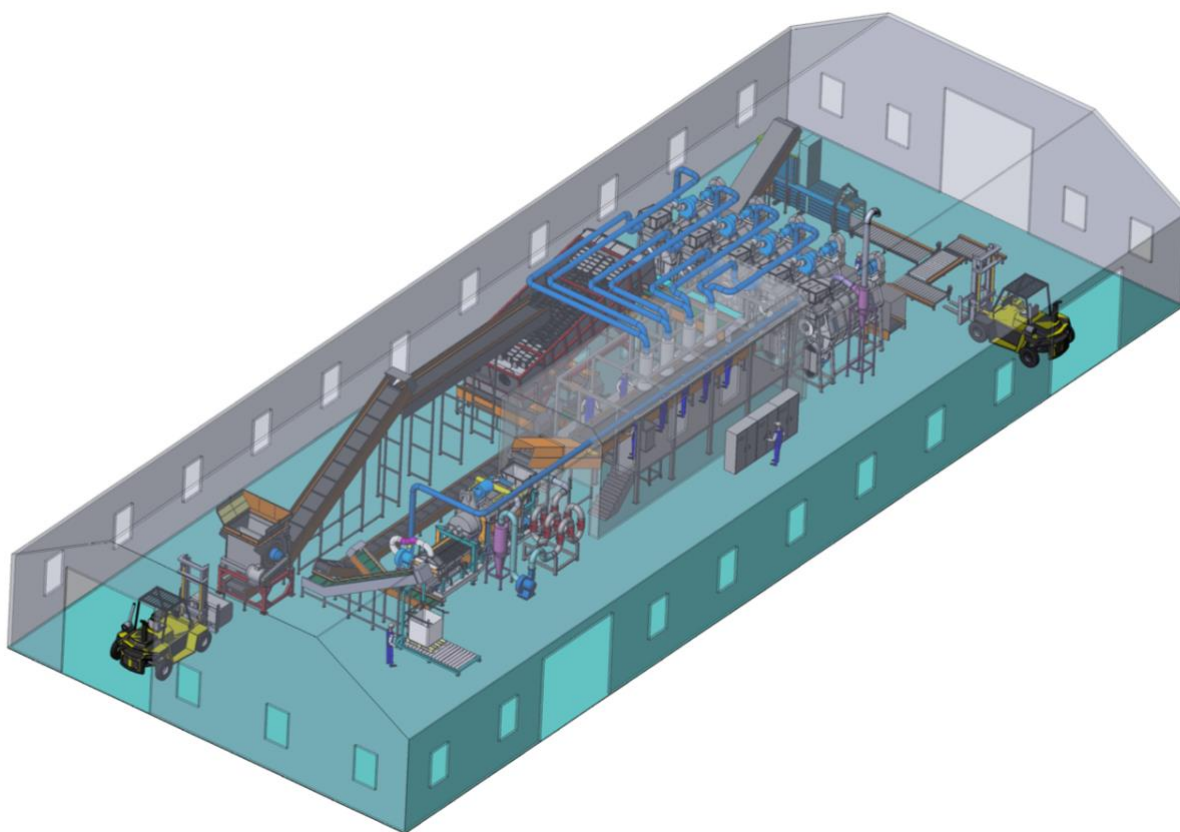
ЛИНИЯ СЕПАРАЦИИ ПАКЕТОВ

ПРИНЦИП РАБОТЫ, ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ЛИНИИ СЕПАРАЦИИ ПАКЕТОВ	3
Виды сырья на переработку	3
Виды загрязнений (инородных включений), доступные к очистке	3
2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ	4
Функциональные возможности АСИИ «КАИР»	5
3. СХЕМА (ОБЩИЙ ВИД ЛИНИИ)	7
4. СХЕМА (ВИД СВЕРХУ)	8
5. СХЕМА (НУМЕРАЦИЯ УЗЛОВ).....	9
6. СПЕЦИФИКАЦИЯ ЛИНИИ (КОМПЛЕКТАЦИЯ)	10
7. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОПИСАНИЕ (КОНЦЕПЦИЯ)	11
8. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛИНИИ	18
9. ГОТОВЫЙ ПРОДУКТ	19



1. НАЗНАЧЕНИЕ ЛИНИИ СЕПАРАЦИИ ПАКЕТОВ

ЛИНИЯ СУХОЙ СЕПАРАЦИИ ПАКЕТОВ предназначена для работы с полигонным сырьем (*отходами со свалок*). Пакеты и кульки — один из самых распространенных видов полимерной продукции, регулярно используемый в повседневной жизни. В них скапливается большое кол-во инородных включений, что делает труднодоступной их очистку и переработку. Полигоны и свалки переполнены отходами бытовых пакетов с высоким уровнем загрязнения, которые не подлежат переработке другими компаниями.



Нашей компанией разработан, протестирован и введён в эксплуатацию уникальный инновационный метод для переработки полигонных кульков / пакетов с высоким уровнем загрязнений. Основная цель Линии Сухой Сепарации — очистка полигонных пакетов от всех инородных включений.

Процесс очистки предусматривает автоматизированное оборудование для сухой сепарации (*распушение и дробление; разделение по видам; интенсивная очистка от микровключений*), что гарантирует полную очистку с высокой производительностью. За счет автоматизации рабочих процессов, оборудование подстраивается под любые виды пакетов (*ПНД/ПВД*), а также под любой вид и характер загрязнений (*включений*), и уровень влаги до 30% (*необходимо для отходов с открытых полигонов*).

Виды сырья на переработку:

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

Виды загрязнений (*инородных включений*), доступные к очистке:

- черные / цветные металлы, бумага, картон, стекло;
- земляной грунт, камни, песок;
- кора, ветки, солома, деревянные опилки, листья;
- пищевые остатки (*органика*);
- пенопласт.

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».

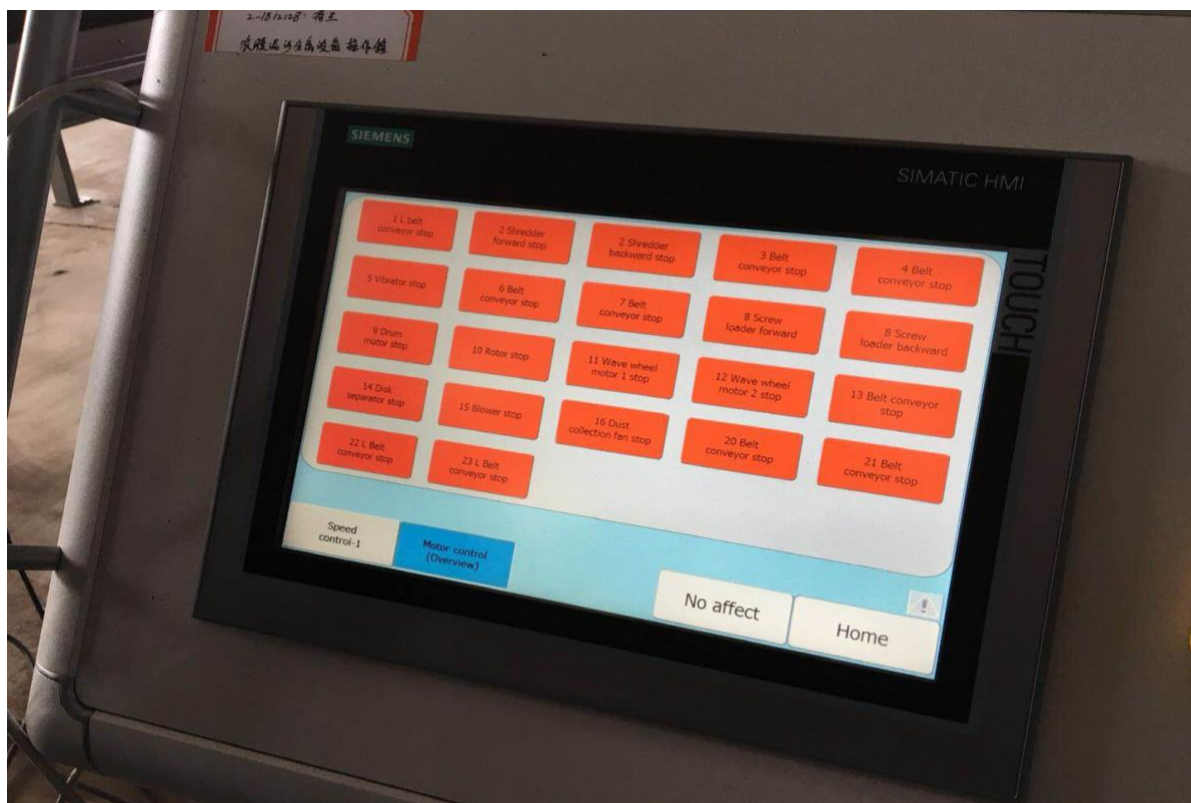


Фото 1 - Меню управления (возможна настройка любого языкового интерфейса)

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 сухой сепарации. По заданным алгоритмам осуществляется движение, подача и сброс материалов. Каждый узел оснащен датчиками от перегруза (*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;
- 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*);
- 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 спереди)

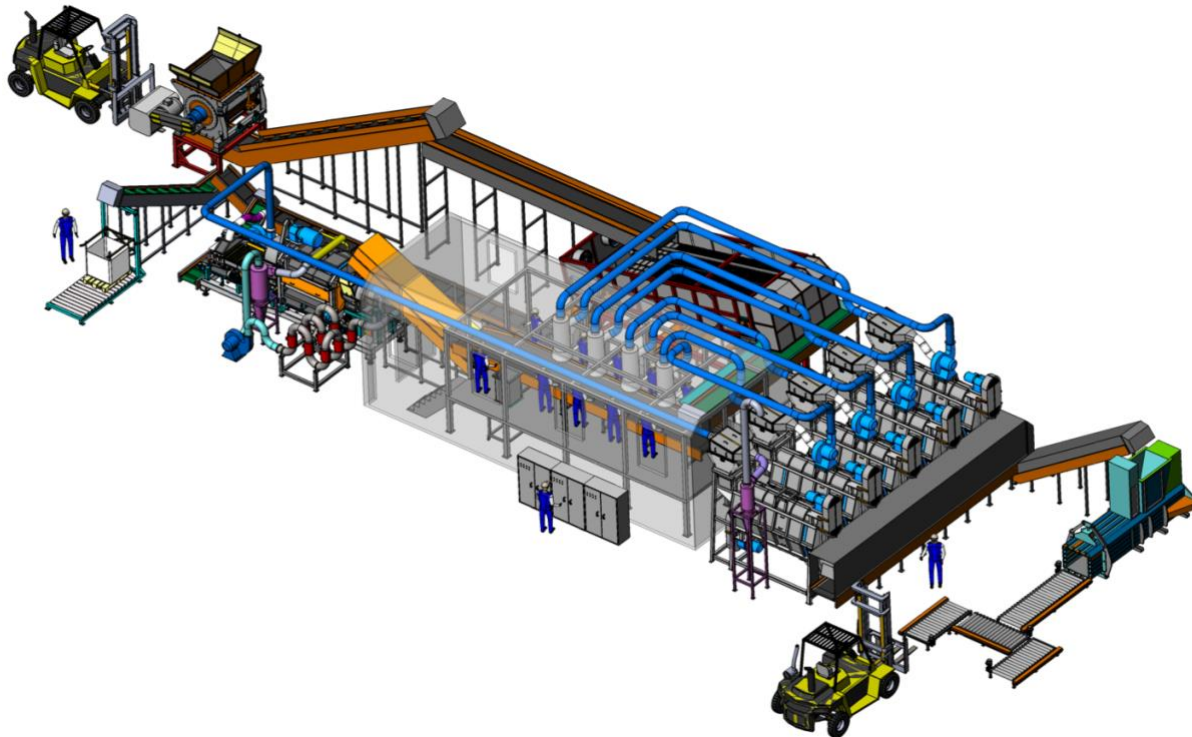
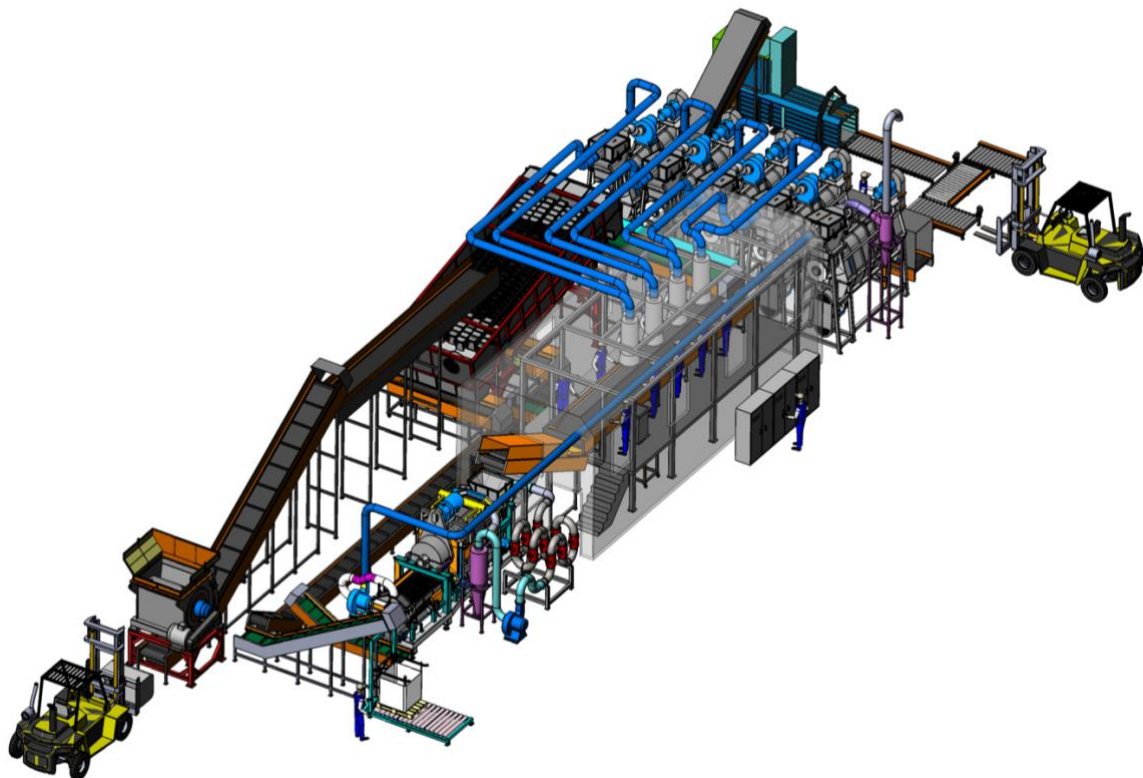
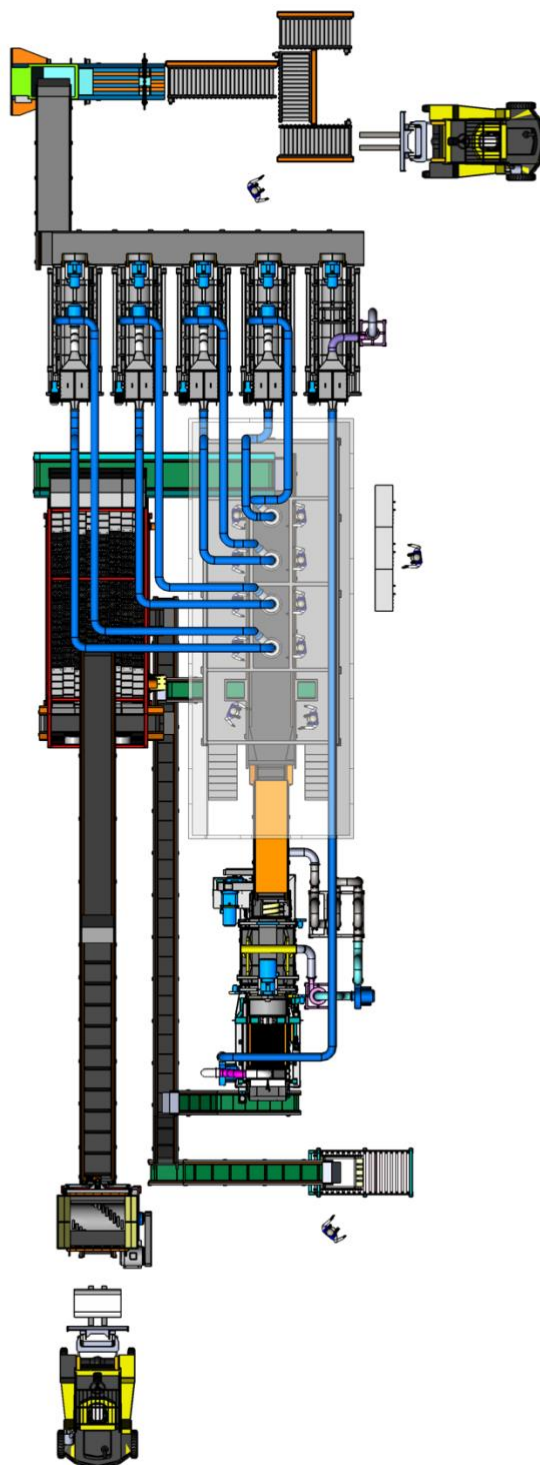


Рис. 2 (общий вид спереди)



4. СХЕМА (ВИД СВЕРХУ)

Рис. 3 (общий вид сверху)



5. СХЕМА (НУМЕРАЦИЯ УЗЛОВ)

Рис. 4 (нумерация узлов)

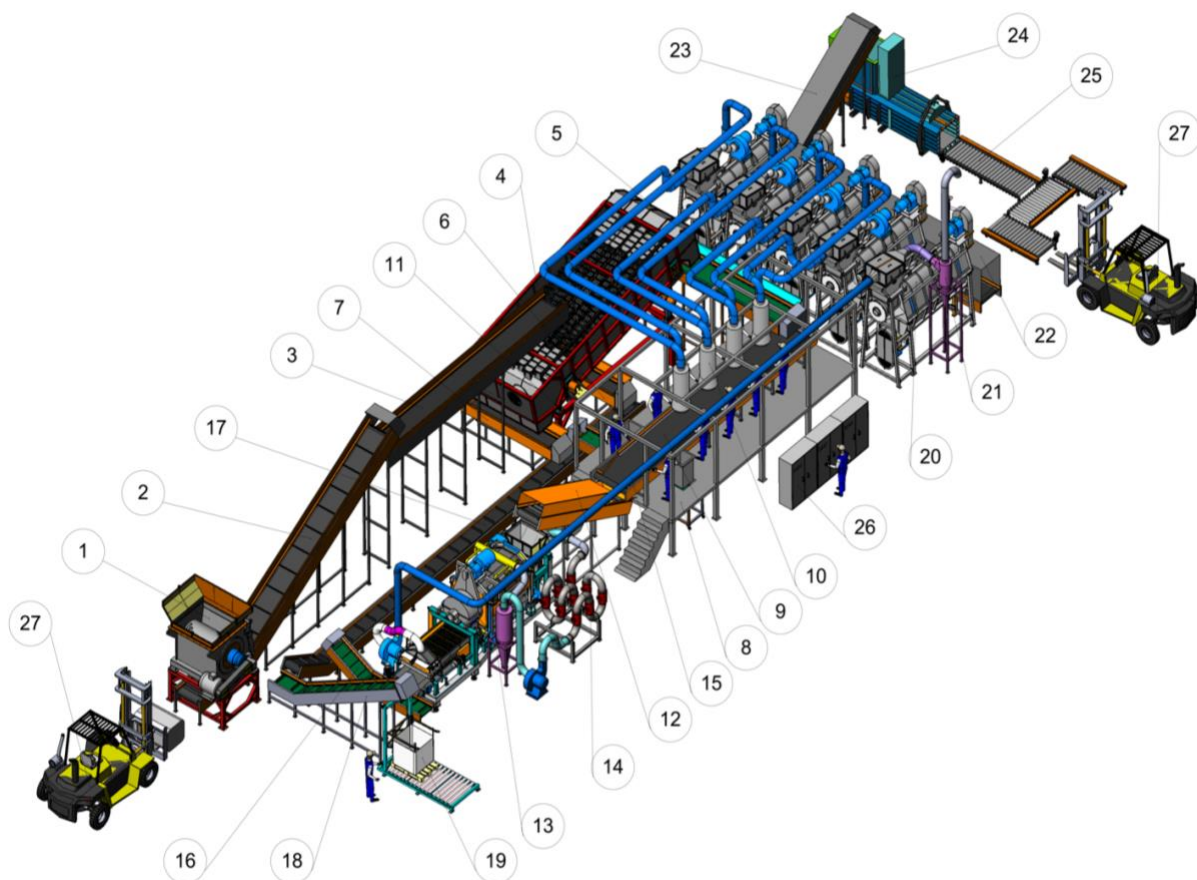
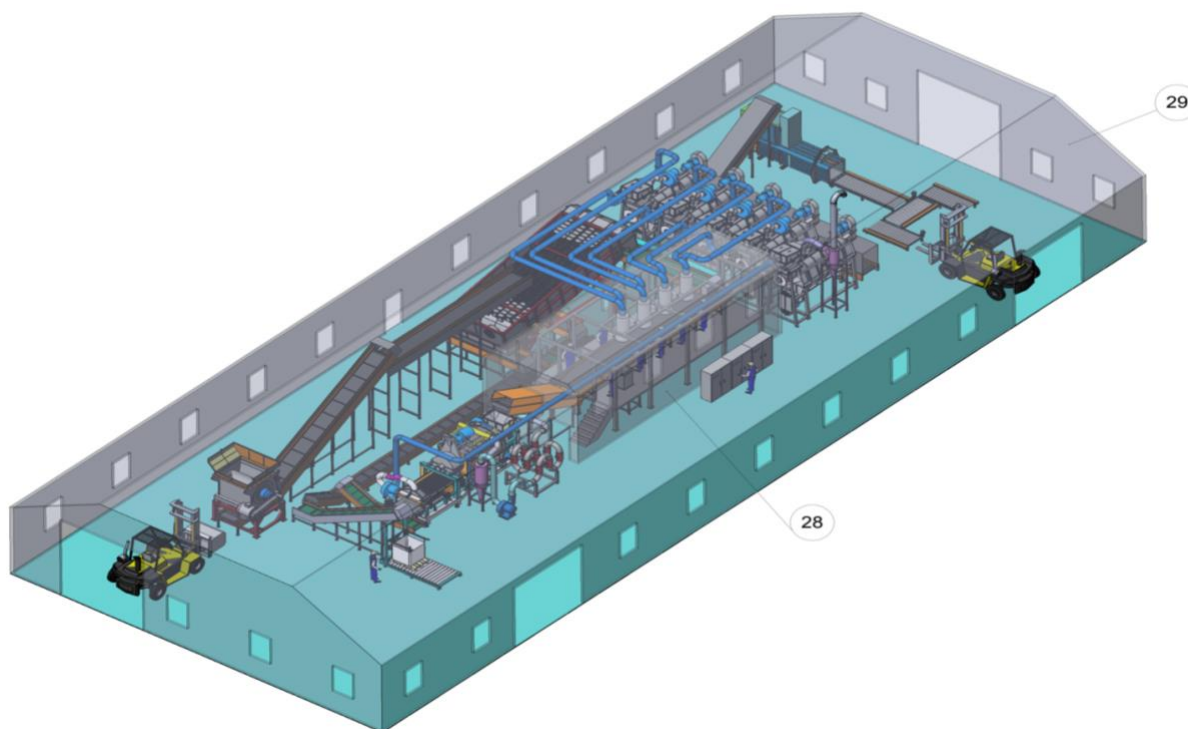


Рис. 5 (нумерация узлов)



6. СПЕЦИФИКАЦИЯ ЛИНИИ (КОМПЛЕКТАЦИЯ)

№	Оборудование	Кол-во	Характеристика
1	Предварительный Измельчитель	1	Ротор D900xL1500мм, усилие на нож 12 000 Н·м
2	Ленточный транспортёр	1	L9,77м x W0,8м = 7,82 м ²
3	Ленточный транспортёр	1	L8,06м x W0,8м = 6,45 м ²
4	Баллистический Сепаратор	1	Производительность: 60 м ³ /ч
5	Ленточный транспортёр	1	L6,4м x W0,8м = 5,12 м ²
6	Ленточный транспортёр	1	L2,27м x W0,5м = 1,14 м ²
7	Ленточный транспортёр	1	L3,03м x W0,5м = 1,52 м ²
8	Сортировочная Площадка	1	Площадь: 47 м ²
9	Ленточный транспортёр	1	L8,56м x W1,2м = 10,27 м ²
10	Пневмотранспортёр №1	4	Вакуумный высос для плёнок (4 шт.)
11	Ленточный транспортёр	1	L4,15м x W0,5м = 2,08 м ²
12	Ленточный транспортёр	1	L4,3м x W0,8м = 3,44 м ²
13	Роторный Распушитель	1	Производительность: 700 кг / ч Барабан: Ø 1080x2250 мм
14	Циклонная Сепарация	1	удаление пыли и микрофрагментов плёнок
15	Пневмотранспортёр №2	1	Подача плёнок в бункер
16	Ленточный транспортёр	1	L3,52м x W0,5м = 1,76 м ²
17	Ленточный транспортёр	1	L16,1м x W0,5м = 8,05 м ²
18	Ленточный транспортёр	1	L5,3м x W0,5м = 2,65 м ²
19	Рама - Наполнитель для биг-бэгов	1	Производительность: 20 мешков / ч



РАСВЕТ

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

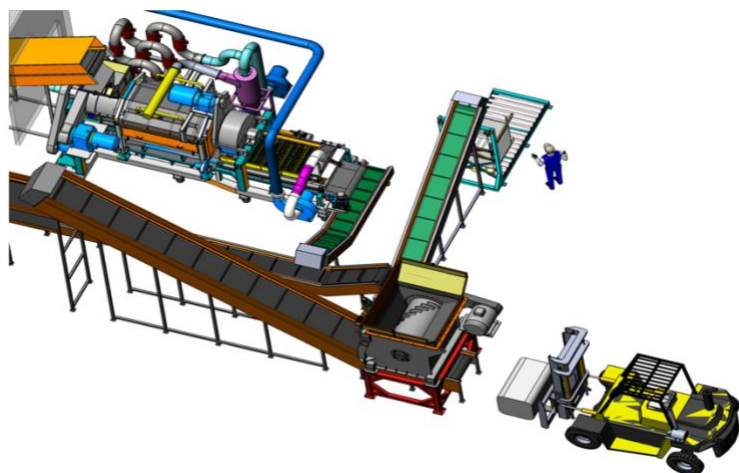
КПП: 910301001

20	Бункер - Накопитель	5	Емкость: 4,7 м ³
21	Пылевой Циклон	1	Система очистки воздуха от пыли
22	Ленточный транспортёр	1	L8,26м x W0,8м = 6,61 м ²
23	Ленточный транспортёр	1	L5,64м x W0,8м = 4,51 м ²
24	Автоматический Пресс (горизонтальный)	1	Вес тюков - 700 кг; автоматическая увязка стропами
25	Рольганг (двух поточный)	1	Рольганг 4шт., с электроприводами
26	Шкаф управления	3	На базе «Siemens»
27	Вилочный погрузчик	2	Транспортировка тюков и биг-бэгов
28	Ангар	1	Изоляция сортировочной площадки от внешней среды
29	Помещение цеха	1	Площадь: 810 м ² ; высота: 9 м

7. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОПИСАНИЕ (КОНЦЕПЦИЯ)

Нумерация узлов в соответствии с таблицей и схемой (рис. 4, рис. 5)

Целые тюки полигонных плёнок подаются вилочным погрузчиком (27) в первый узел линии — Предварительный Измельчитель (1), в котором они раскрываются и предварительно измельчаются до необходимой фракции (80-400 мм). Усредняется их насыпная плотность для равномерной подачи в следующие узлы без перегрузов. Также инородные объекты становятся



легче выявить (в неравномерной насыпи высока вероятность пропустить их). Далее плёнки по ленточным транспортерам (2,3) подаются в Баллистический Сепаратор (4), для разделения по удельному



RASVET

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

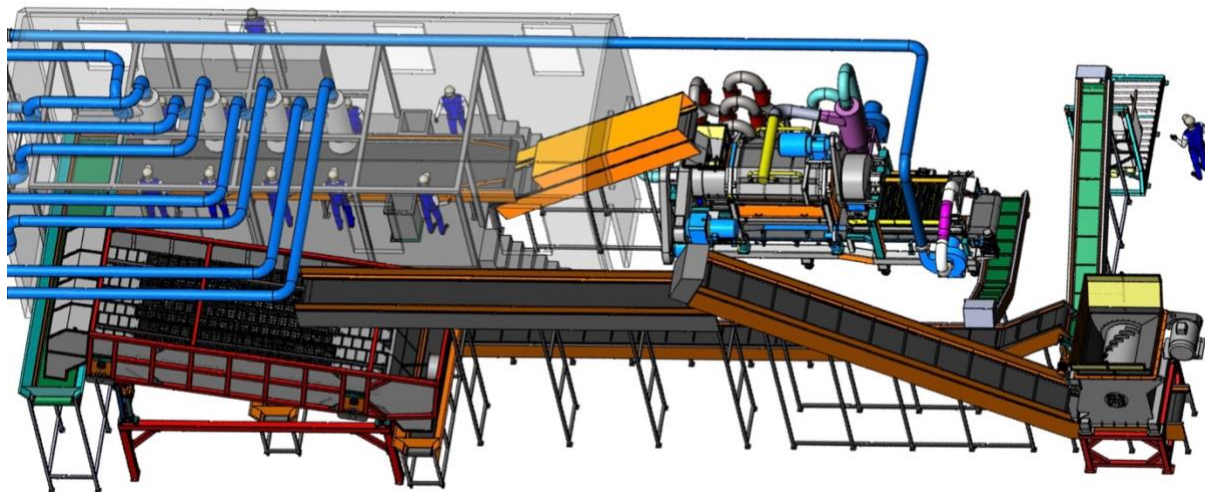
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

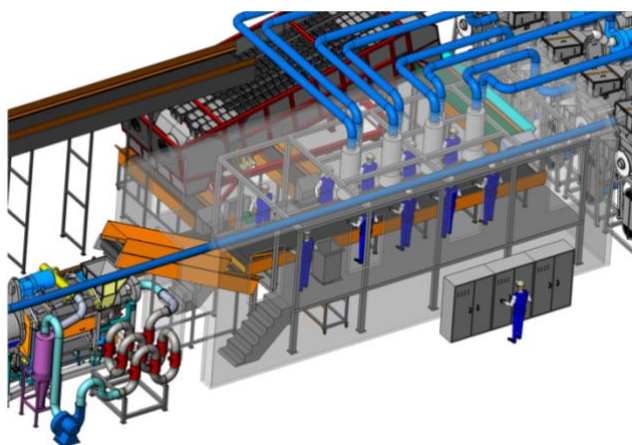
КПП: 910301001

весу перерабатываемого материала от крупных и мелких загрязнений (*иностраных включений*). Легкая фракция - плёнки (*кульки, пакеты*) перемещаются потоком воздуха вверх по Баллистическому Сепаратору (4)



и сгружаются на ленточный транспортер (5). Все крупные и мелкие включения (*камни, ветки, металл, стекло, песок, пищевые остатки и др.*) просыпаются на ленточные транспортеры (6,7), расположенные под Баллистическим Сепаратором (4), и выводятся с узла на ленточный транспортер для общей массы отходов (17), по которому выводятся из всей линии. А плёнки (*легкая фракция*) с Баллистического Сепаратора (4) выгружаются на ленточный транспортер (5) и перемещаются на ленточный транспортер (9), который расположен в Сортировочной Площадке (8).

Сортировочная площадка (8) предназначена для отсортировки отдельных видов плёнок. Методом исключения отбираются отдельные виды плёнок (*прозрачная, полипропиленовая, алюминизированная, с флекс печатью и др.*). Над ленточным транспортером (9) расположены 4 шт. вакуумных высоса для захвата и перемещения отсортированных видов плёнок. Плёнки подбрасываются сортировщиками вверх к отверстию вакуумного высоса, который захватывает их и перемещает в пневмотранспортеры (10). Далее плёнки по пневмотранспортерам (10)





RASVET

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

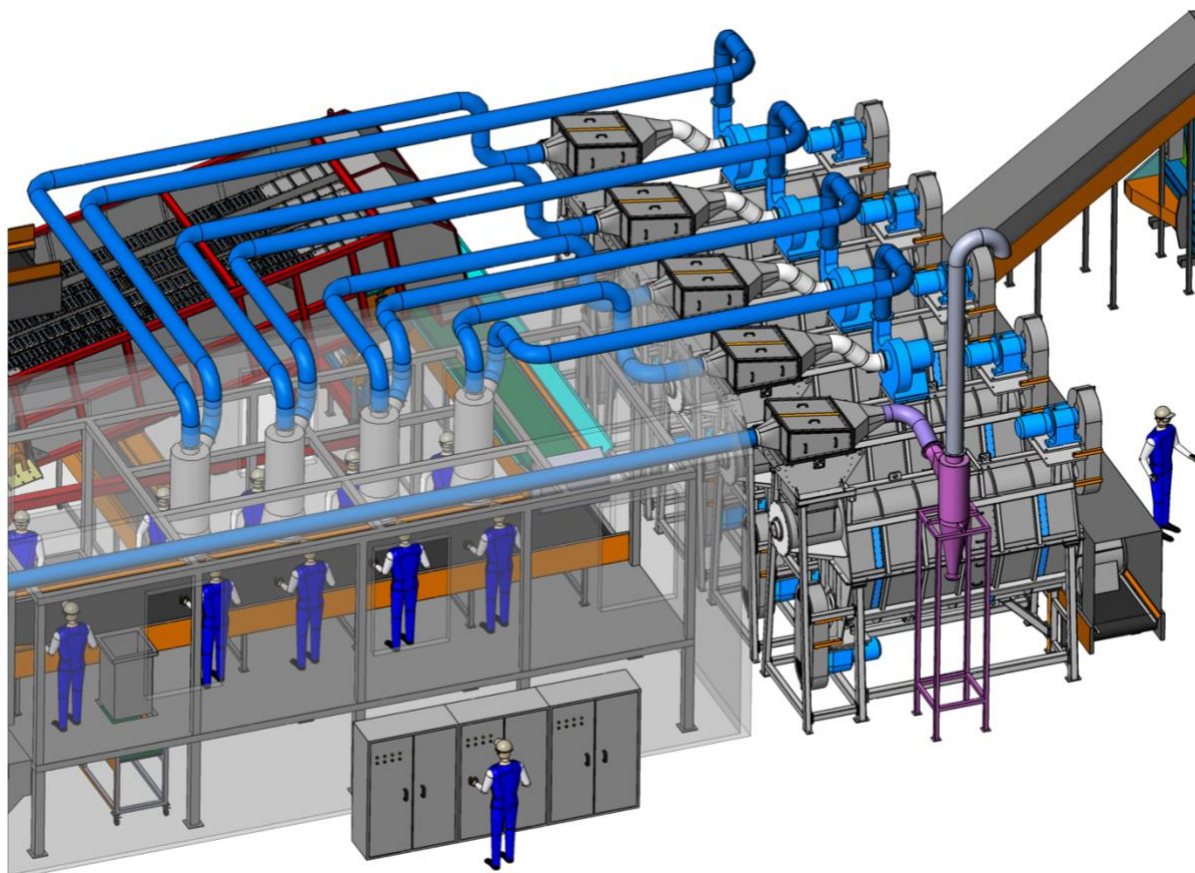
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

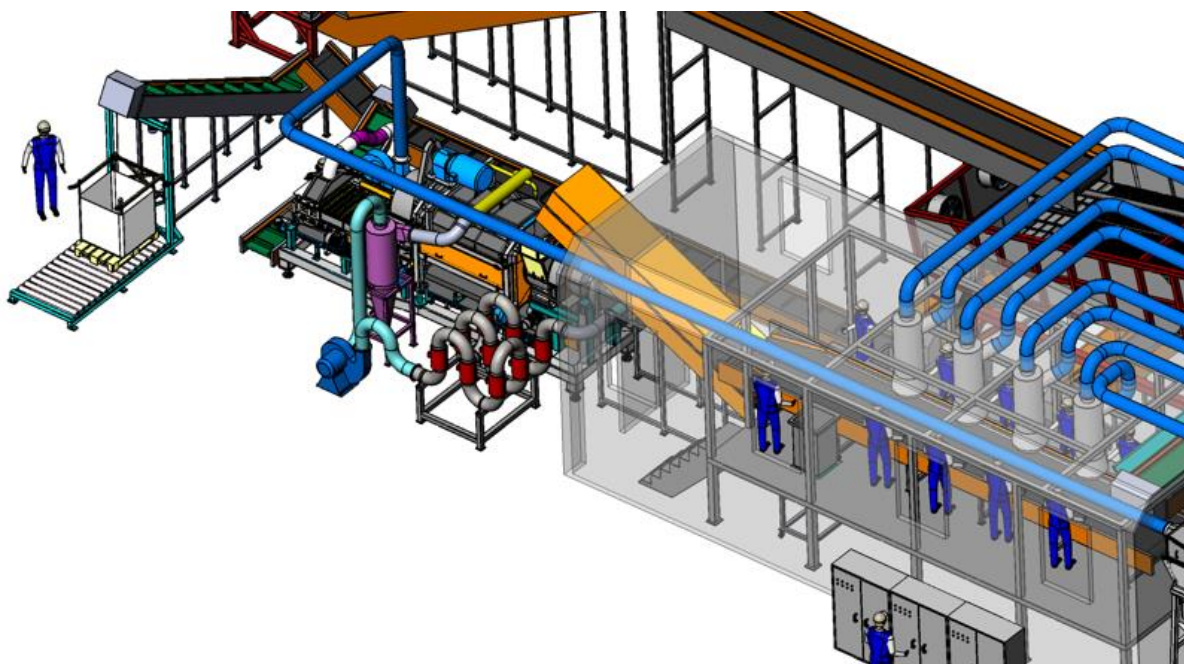
ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

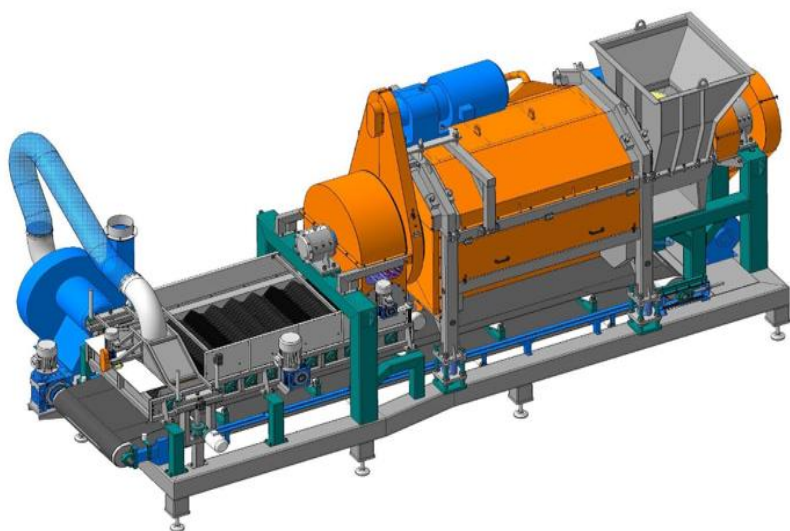
перемещаются в сепарационные Бункеры - Накопители **(20)**, в которых они накапливается по видам. Предусмотрено 4 шт. Бункеров - Накопителей **(20)**



по одному на каждый вакуумный высос и вид плёнки соответственно. Из которых, по мере накопления, плёнки подаются транспортерами **(22,23)** в Автоматический Горизонтальный Пресс **(24)**, согласно заданным алгоритмам либо по команде оператора. Такие плёнки не прошли узел основной очистки от микровключений — Роторный Распушитель **(13)**, поэтому они прессуются в тюки и повторно загружаются в линию. Пример: накопилось 5 - 10 тонн отсортированной прозрачной плёнки в тюках, и они загружаются в линию отдельно от основной массы разных плёнок. На выходе получаем очищенную прозрачную плёнку, которая имеет более высокую стоимость. Также в Сортировочной Площадке **(8)** предусмотрено 2 накопительные шахты для отделения возможных инородных включений. Включения с этих шахт просыпаются на ленточный транспортер **(11)** и перемещаются на ленточный транспортер **(17)** для общей массы отходов, по которому выводятся из линии. Детальное обоснование преимуществ наличия Сортировочной площадки **(8)** в разделе №9 (готовая продукция) настоящего документа.



Основная масса плёнок (*цветной микс*) перемещается по ленточному транспортеру (9) и подается ленточным транспортером (12) в Роторный Распушитель (13) — основной узел линии сухой сепарации. В Роторном Распушителе плёнки проходят глубокую интенсивную очистку от микровключений (*органических и неорганических*). Роторный Распушитель (13) включает в себя три этапа очистки: 1-й - вращение внутри барабана с



ротором; 2-й - дисковый сепаратор; 3-й - аэросепарация с захватом чистой плёнки. За счет центробежной силы, во время движения ротора и барабана, происходит доизмельчение плёнок, отделение микрочастиц и отбивка влаги. Все

завязанные или слипшиеся пакеты (*обычное их состояние на полигонах*) раскрываются, разворачиваются и вытряхиваются от всех включений, скопившихся внутри. Далее из барабана плёнки перемещаются на дисковый сепаратор, который дополнительно отбивает микровключения и



RASVET

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

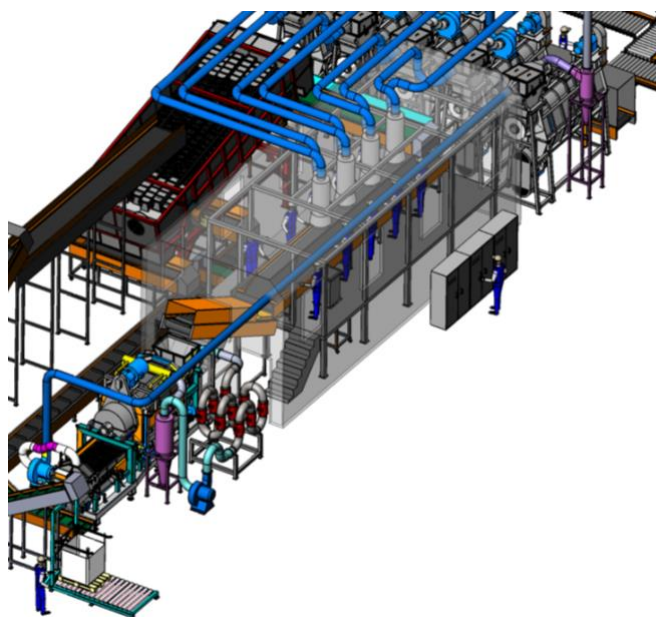
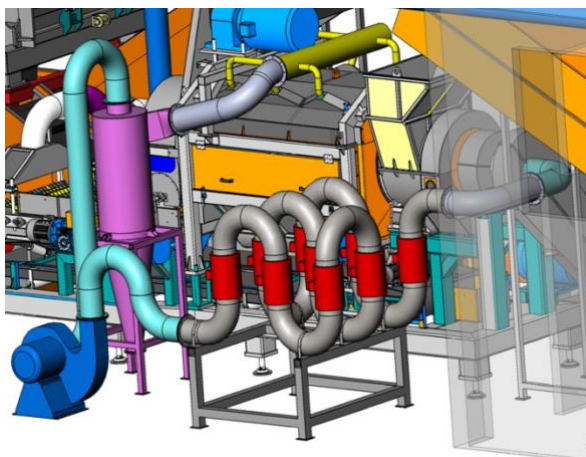
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

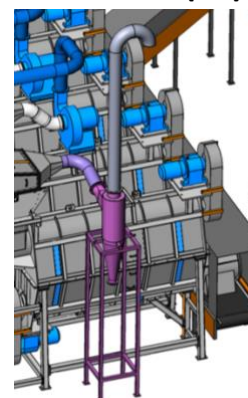
ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

задает амплитуду движения. На выходе дискового сепаратора расположена аэросепарация (*вытяжной зонт*), которая улавливает и захватывает плёнки. Захваченные плёнки перемещаются по пневмотранспортеру **(15)**. Также Роторный Распушитель оснащен замкнутой системой циклонной сепарации **(14)** для очистки узла от пыли и летучих микрофрагментов плёнок. В нижней части Роторного Распушителя **(13)** установлен ленточный транспортер, на который просыпаются все включения (*загрязнения*) с барабана и дискового сепаратора. Эти включения перемещаются на ленточный транспортер **(16)** и далее сгружаются на ленточный транспортер **(17)** для общей массы отходов линии.



В результате аэросепарации на Роторном Распушителе **(13)**, плёнки подаются по пневмотранспортеру **(15)** в пятый сепарационный Бункер - Накопитель **(20)** для общей массы плёнок (*цветной микс*). Каждый сепарационный Бункер - Накопитель **(20)** оснащен шлюзовыми затворами и перфорированными отводами, через которые происходит сепарация от пылевых включений. На пятом Бункере - Накопителе **(20)** установлен Пылевой Циклон **(21)** для очистки воздуха, так как этот бункер предназначен для основной массы плёнок, прошедших полный цикл очистки, включая Роторный Распушитель **(13)**. Пылевой Циклон **(21)** выполняет функцию дополнительной очистки и фильтрации плёнок от пыли перед подачей в Автоматизированный Пресс **(24)**.





RASVET

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

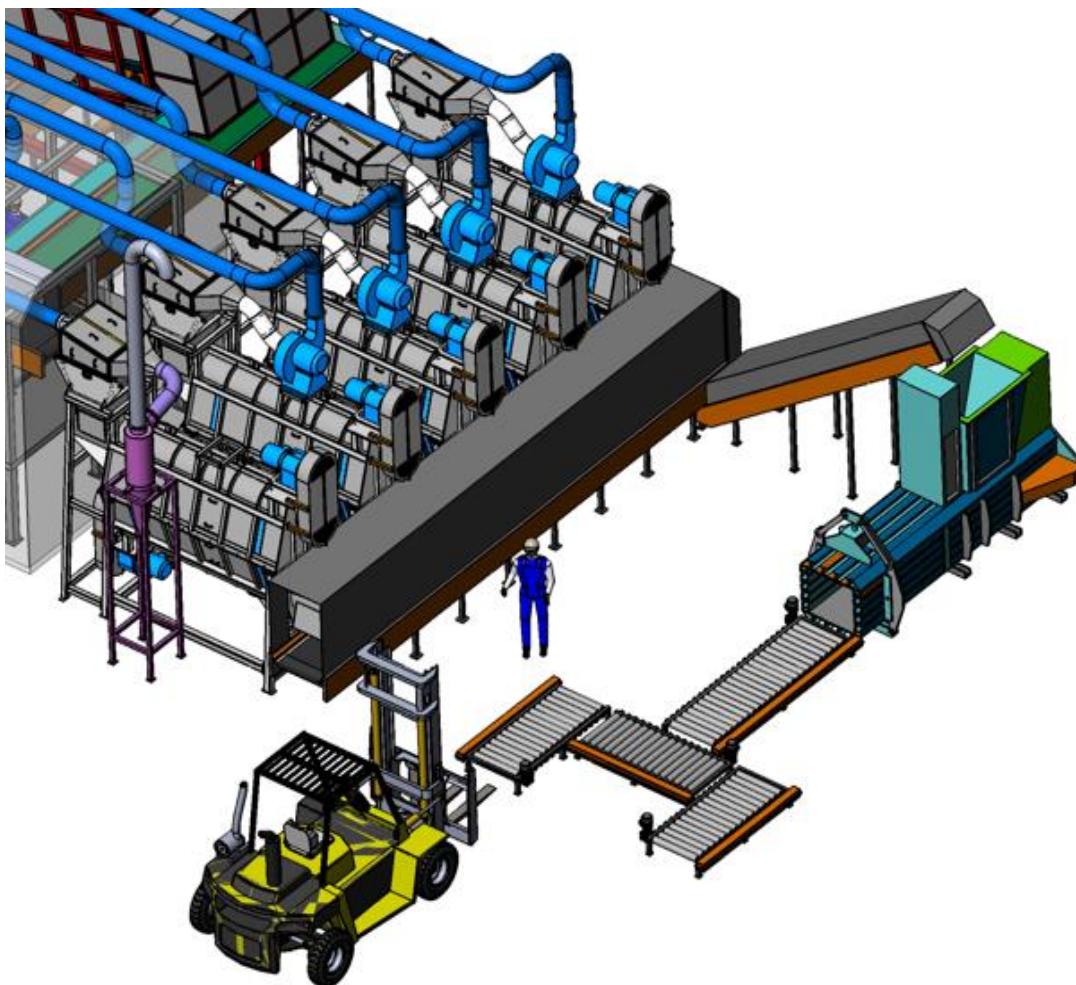
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

В Бункерах - Накопителях **(20)** плёнки накапливаются и уплотняются для дальнейшей подачи равномерным слоем без перегрузов. Далее по заданным алгоритмам или команде оператора из наполненного Бункера - Накопителя **(20)** осуществляется подача плёнок на ленточный транспортер **(22)**. Плёнки перемещаются на ленточный транспортер **(23)**, который осуществляет их загрузку в Автоматизированный Горизонтальный Пресс **(24)**.



Автоматизированный Горизонтальный Пресс **(24)** включает функцию автоматической увязки спрессованных плёнок в тюки. Готовые тюки плёнок перемещаются по рольгангам **(25)** для удобства их транспортировки. Вес одного тюка около 700 кг и вручную поднимать его с Автоматизированного Горизонтального Пресса **(24)** будет проблематично. Для этого установлены Рольганги **(25)** с электроприводами. Вилочный транспортер **(27)** сгружает тюки с Рольгангов **(25)** и транспортирует на склад для отгрузки клиентам либо транспортировки в ЛИНИЮ ГОРЯЧЕЙ МОЙКИ ПАКЕТОВ.



RASVET

Общество с ограниченной ответственностью «РАСВЕТ»

Инновационные технологии переработки

eduard@ooo-rasvet.ru

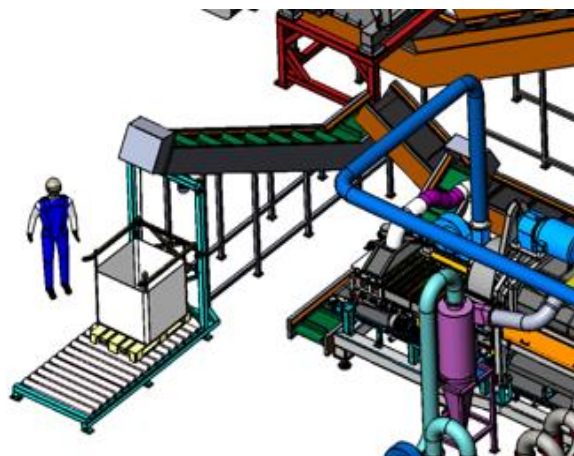
ОГРН: 1229100012020

Тел.: 8 (977) 313 00 22

ИНН: 9103100290

КПП: 910301001

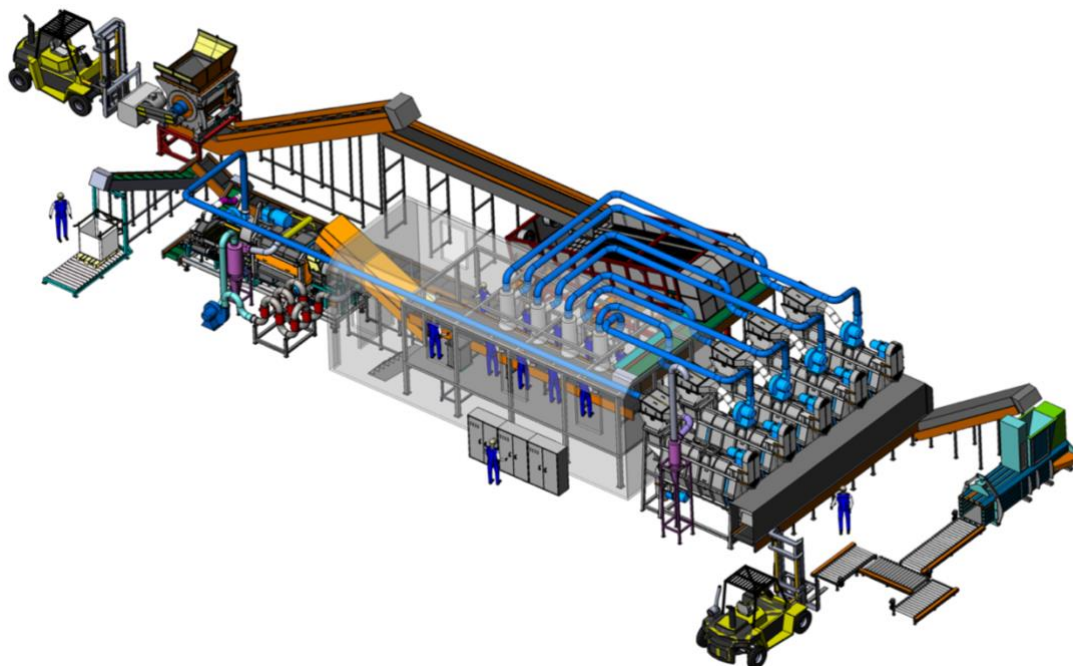
Все загрязнения с узлов линии просыпаются и аккумулируются на ленточных транспортерах (6,7,11,16), по которым перемещаются на ленточный транспортер (17) для общей массы отходов. Загрязнения перемещаются на ленточный транспортер (18), который



сгружает их в Раму - Наполнитель для биг-бэгов (19). На Раме (19) закреплен биг-бэг, в котором накапливаются все загрязнения. По мере накопления биг-бэги сменяются, а наполненные удаляются Вилочным Погрузчиком (27) из линии.

Плётки, отсортированные по видам, накапливаются в тюках. По достижению достаточного объема, загружаются повторно в линию для полной очистки каждого вида по отдельности. Основная масса плёнок (цветной микс) сгружается на склад в тюках для реализации клиентам либо дальнейшей подачи в ЛИНИЮ ГОРЯЧЕЙ МОЙКИ ПАКЕТОВ

Линия оснащена системой видео-мониторинга всех узлов для безопасности и возможности управления в удаленном режиме: видео камеры с разрешением 4K, компьютер, мониторы диагональю 55', внутри силового шкафа установлена система контроля температуры -15° +50°C, система слежения за линией.



8. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛИНИИ

Таблица — производительность

Характеристика	Час	Месяц	Год
Производительность на входе (пакеты / кульки с засором)	1 500 кг	977 т	11 718 т
<i>Средний уровень засора на свалках / полигонах — 50 - 55%</i>			
Производительность на выходе (очищенные пакеты / кульки)	700 кг	456 т	5 468 т

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

Производительность на входе — пакеты с высоким загрязнением, собранные на полигоне. Из опыта, уровень загрязнения в среднем 50 - 55%.

Производительность на выходе — очищенные пакеты, с возможным небольшим остатком пыли. В чистом виде около 700 кг / ч соответственно.

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 непрерывной 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 Сепарации Пакетов	284 кВт	6 мВт	184,7 мВт	2 216 мВт

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

9. ГОТОВЫЙ ПРОДУКТ



Фото 1 - До очистки

Очищенные пакеты в тюках, готовые к реализации. Сырьё для компаний по производству гранулы, у которых есть линии мойки для отмывки остатков пыли. Линия Сухой Сепарации заготавливает сырьё для их линий.

На фото 1,2 представлен результат очистки сельскохозяйственной плёнки толщиной 5 - 10 микрон (*стретч*) с засором до 85%. Подтверждение эффективности работы в условиях высокой степени загрязнения.



Фото 2 - После очистки



Фото 3 - Тюкованные очищенные пакеты / плёнки (готовый продукт)

ЛИНИЯ СЕПАРАЦИИ ПАКЕТОВ включает сортировочную площадку и предусматривает возможность отделять определенные виды плёночных материалов по желанию клиента.

Сортировочная площадка включает 4 вакуумных высоса для легких плёнок и 2 накопительные шахты для отделения попавшихся инородных объектов. Может быть задействована по необходимости или по запросу клиента.

Таблица — виды плёнок для доп. отсортировки

№	Вид материала
1	Прозрачная плёнка
2	Полипропиленовая плёнка
3	Плёнка из полистирола
4	Плёнка с флексопечатью
5	Алюминизированная плёнка
6	Включения бумаги / картона

В процессе работы есть возможность в любой момент поставить сортировщиков и отобрать необходимый вид плёнки.

При дальнейшем развитии линии в производство полимерной гранулы, возможность отсортировки существенно увеличит рентабельность. Отличный задел на будущее развитие и масштабирование. Лучше такую возможность иметь, чем не иметь вообще!

Наша компания также предлагает инновационное решение по отмывке пакетов от жиров, клеев и этикеток, в отдельном документе — «ЛГМП (тех. описание)».

Готовый продукт — тюки чистой плёнки полигонного происхождения!

Директор

25.02.2024г.



Комисарайтис Э.С.

Э.С. Комисарайтис