

BUSS-SMS-CANZLER

**ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ
СУШИЛЬНЫЕ
АППАРАТЫ**



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

Содержание

- Разъяснение технологии тонкопленочной осушки (TFD)
- Одно- и двухступенчатые системы
- Качество продукта
- Эксплуатация
- Техническое обслуживание
- Санитарная обработка
- Запуск / Остановка
- Автоматизация / Управление
- Потребление энергии
- Регенерация тепла
- Окружающая среда
- Безопасность
- Примеры



ТЕХНОЛОГИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Стандартные критерии:

- Конечная сухость: <45% и/или 65-90 % DS
- Безопасная эксплуатация
- Форма конечного продукта
- Простое техническое обслуживание
- Безопасность окружающей среды
- Санитарная обработка
- Высокая доступность

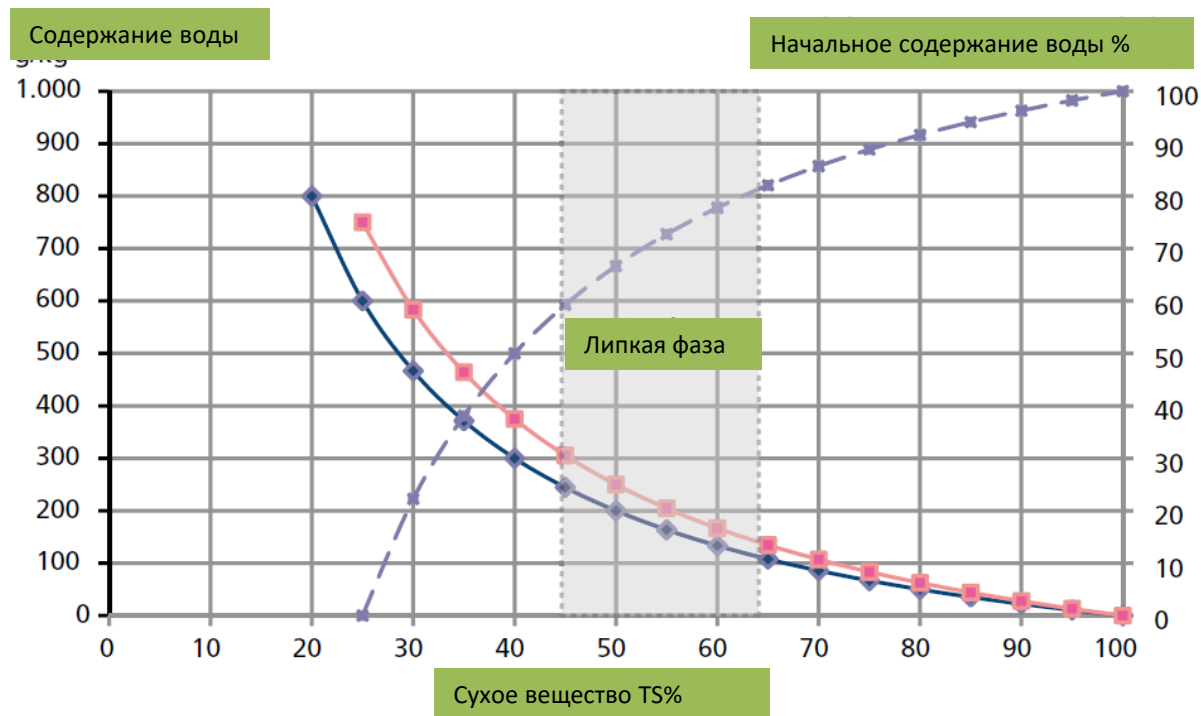


КАЧЕСТВО ШЛАМА ВО ВРЕМЯ ОСУШКИ

Задача: липкая фаза

Не все типы сушилок
подходят.

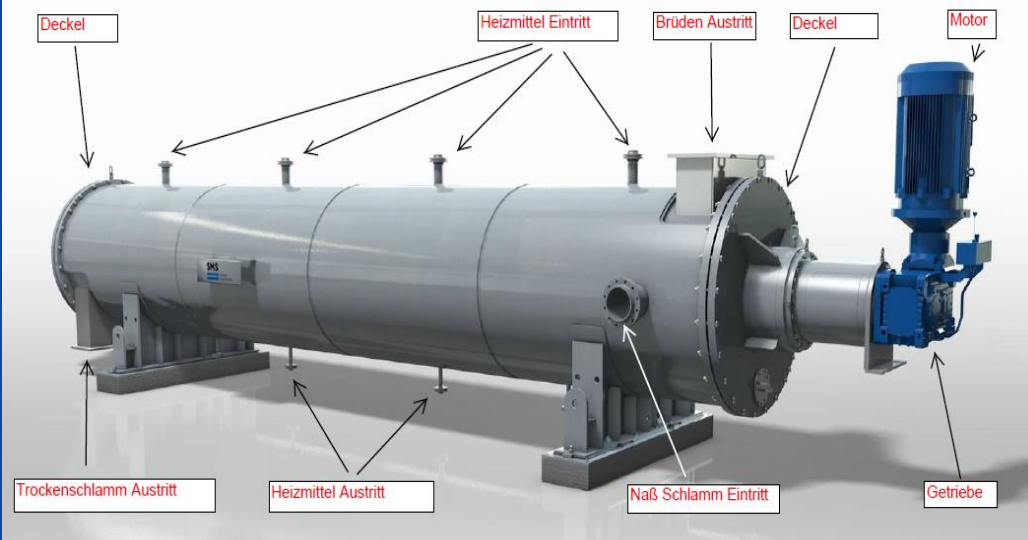
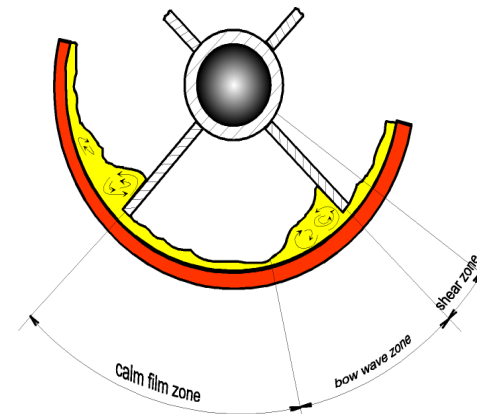
Некоторые типы
требуют внешнего
обратного смешения.



ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ТОНКОПЛЕНОЧНАЯ СУШИЛКА NDS

NDS (New Dryer Sludge – Новая сушилка осадка)

Простая
Компактная
Взрывобезопасная
В 1 шаге до 95%DS
Без обратного смешения
Прогнозируемое техническое обслуживание

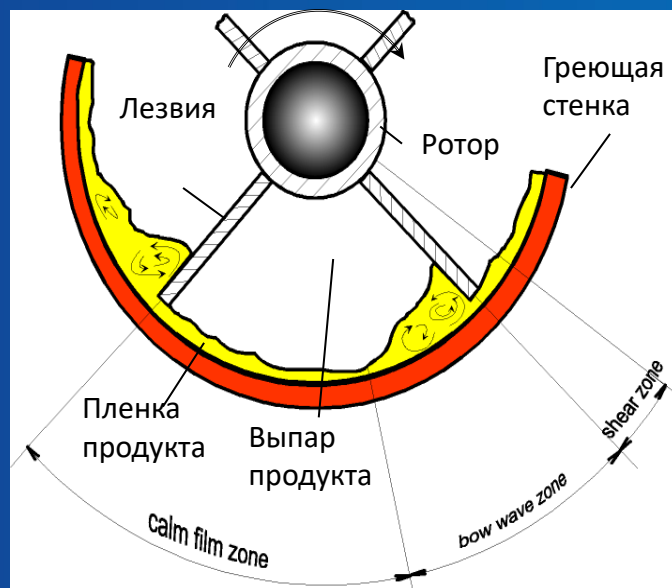


[Video](#)



ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ СУШИЛКИ

- Продукт в тонкой пленке на стенке
- Конструкция ротора с лезвиями очистки



- Небольшое удержание продукта
- Отличный перенос тепла
- Отсутствие проблем с липкими фазами
- Полная самоочистка
- Высушенный продукт в форме гранул

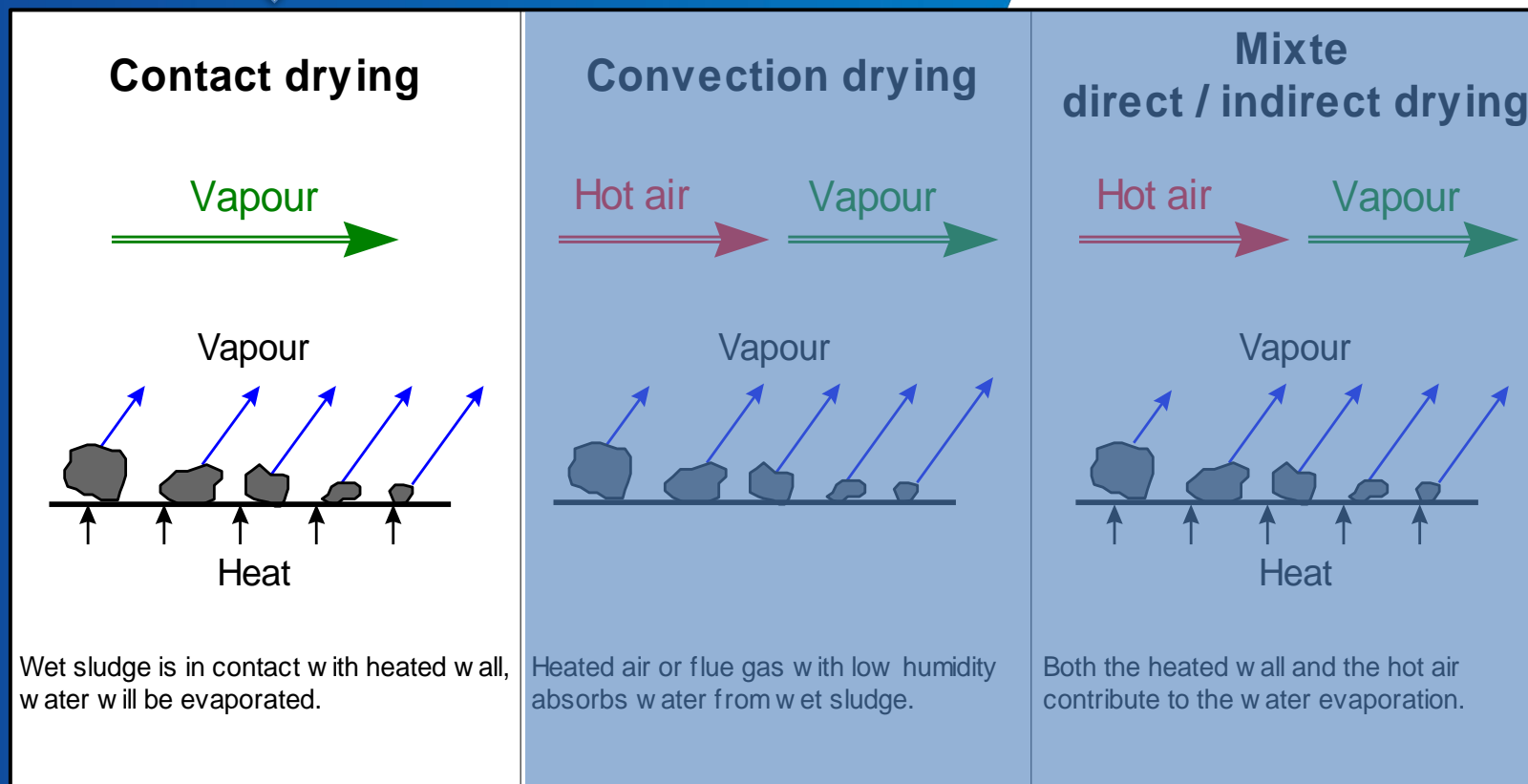
- Возможна любая влажность исходного продукта
- Сухость до 95% DS за 1 шаг

- Маленькая энергоемкость
- Очень быстрая остановка и перезапуск
- Отсутствует необходимость в опустошении

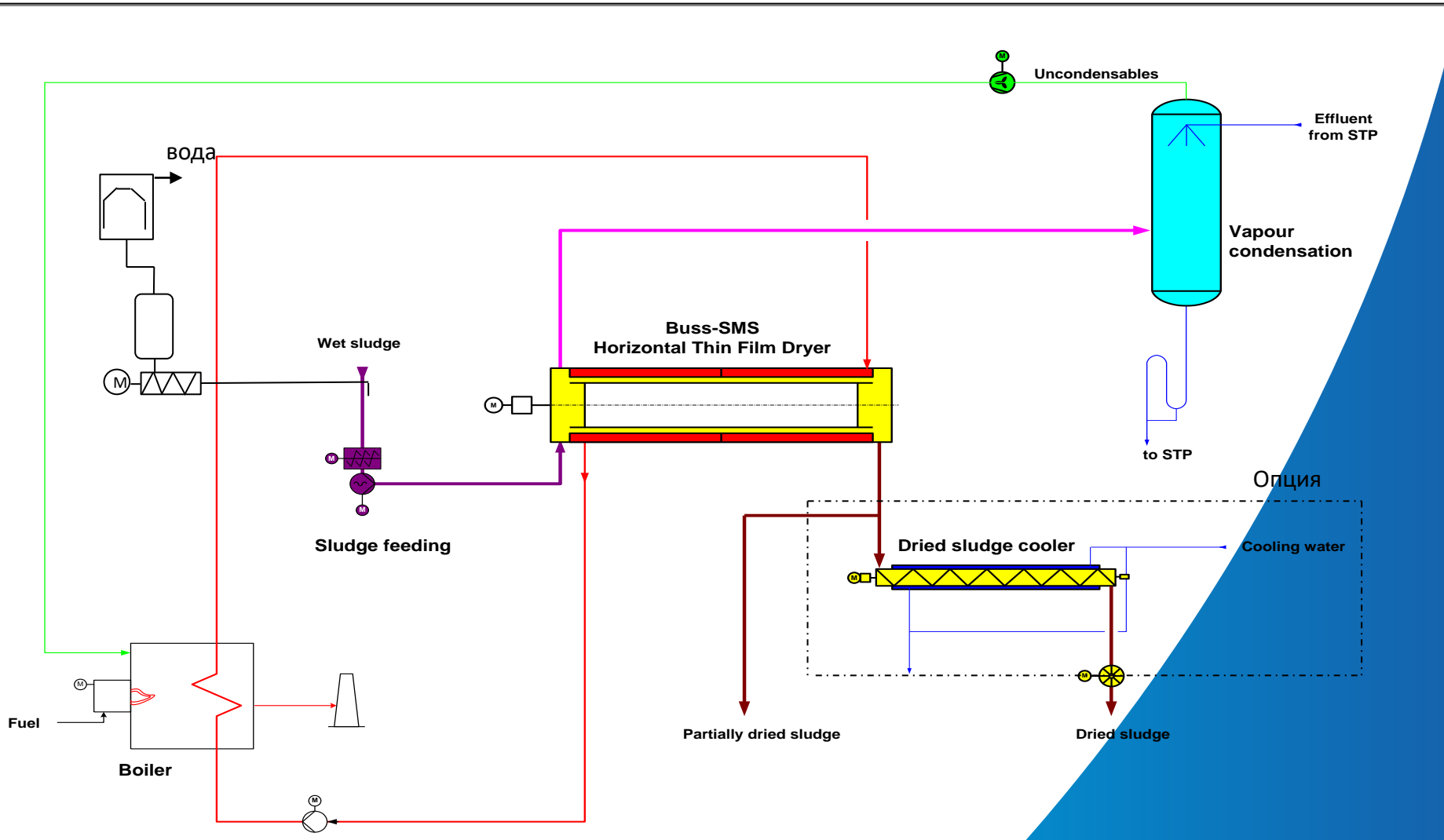
- Легкая и быстрая тяга ротора
- Легкая и быстрая замена изнашиваемых деталей монтажными рабочими, без сварки
- Возможна подрегулировка лезвий

ТЕХНОЛОГИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Применяется для тонкопленочной сушилки

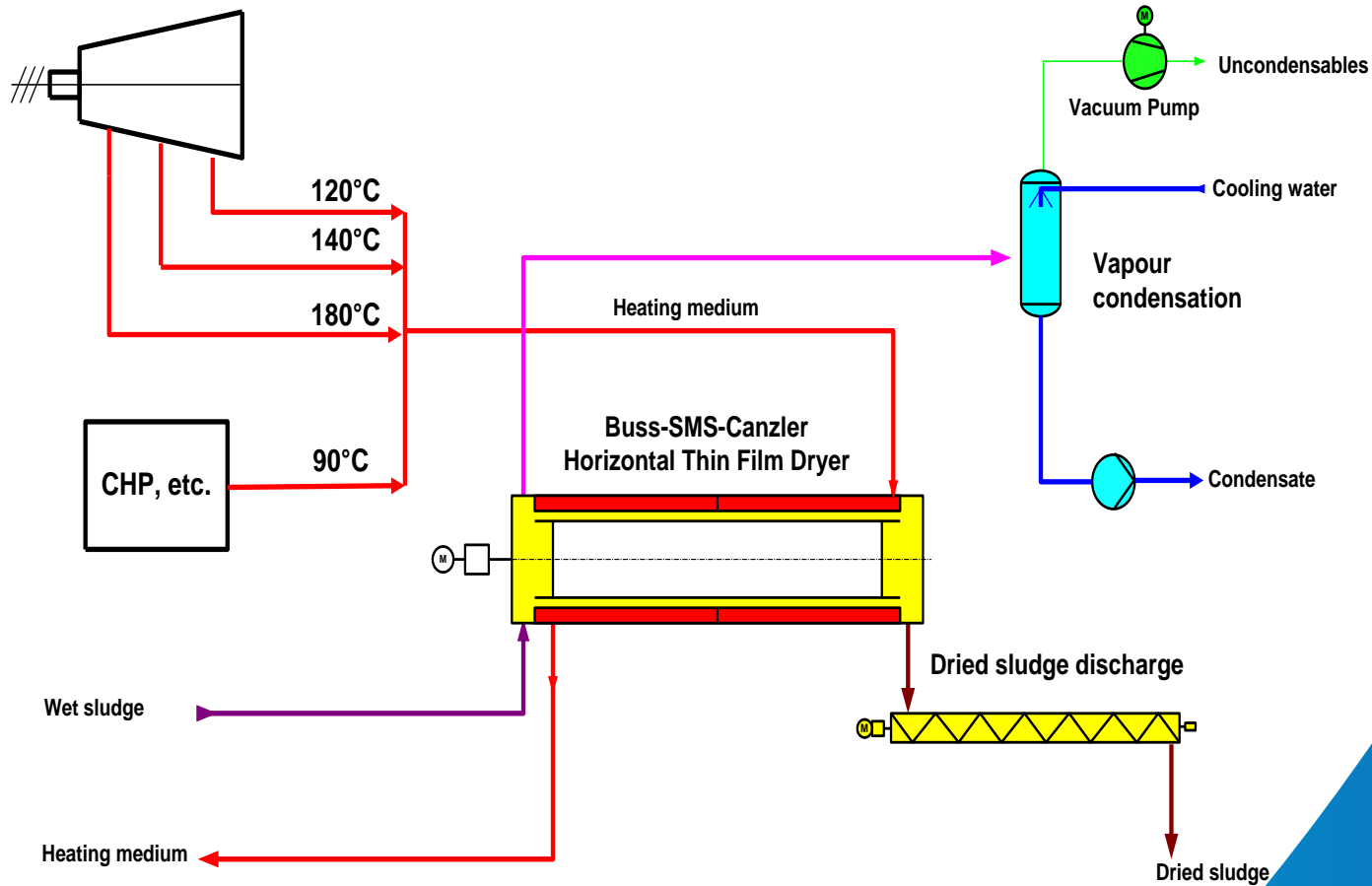


Одноступенчатая система тонкопленочной осушки

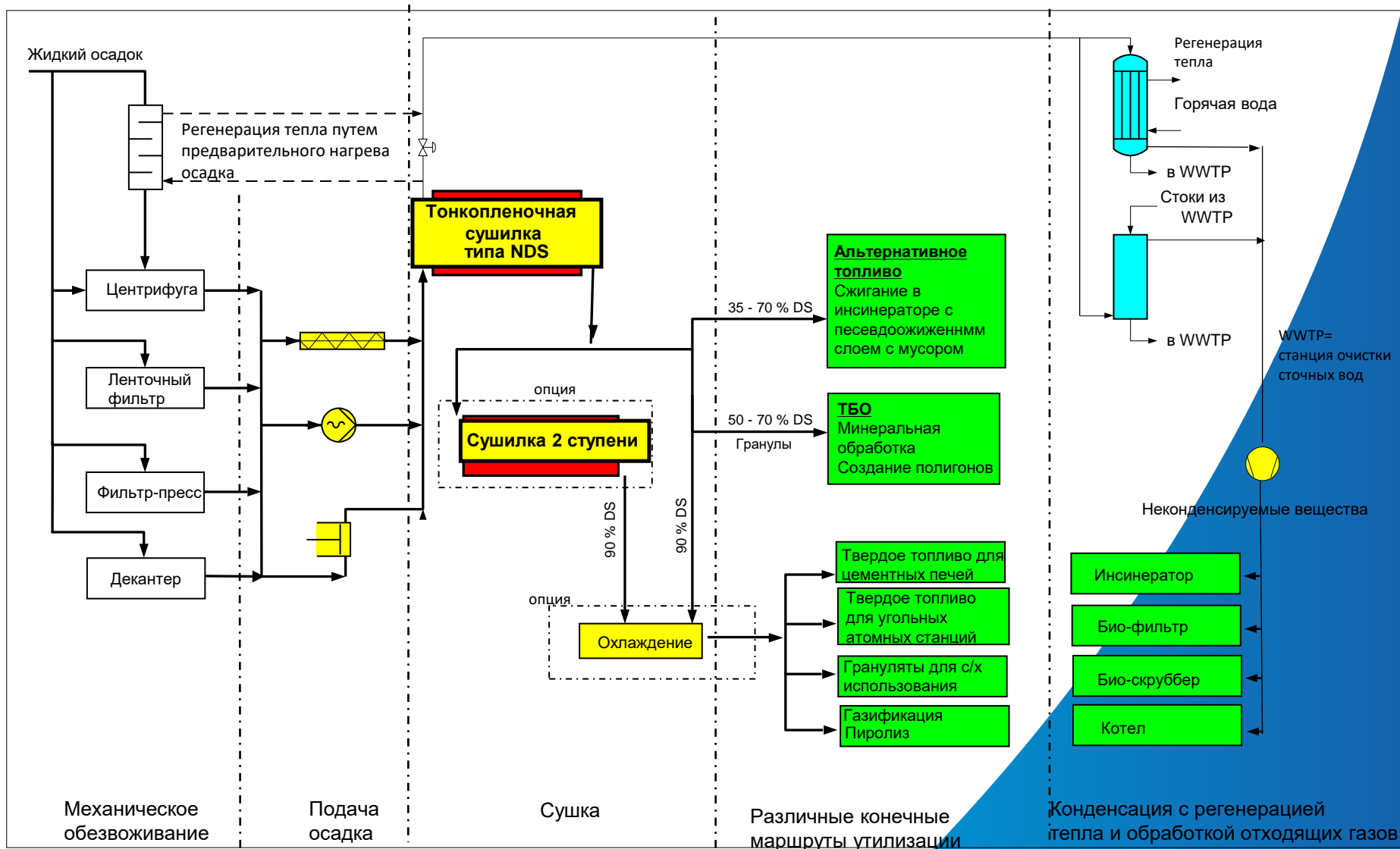


Buss-SMS sludge drying process: Simple, no dry sludge recycling, no air, low maintenance

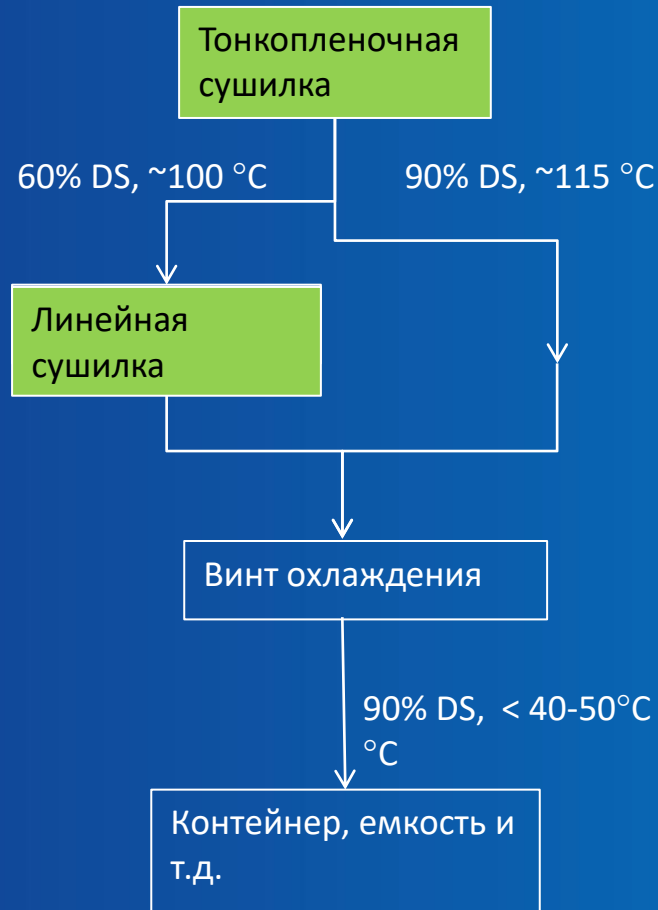
Диапазон температур нагрева



Общий процесс сушки осадка



Опции процесса



Одноступенчатая тонкопленочная сушилка:

Полный диапазон концентрации в 1 этап до 95%DS

Двухступенчатая тонкопленочная сушилка + линейная сушилка:

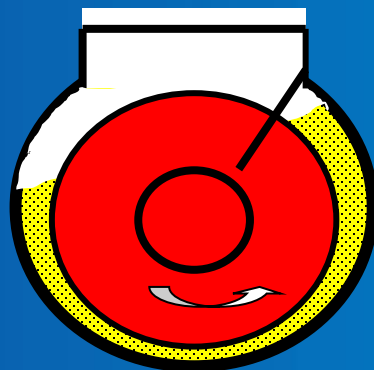
Уменьшение пыли

Контроль формы гранул



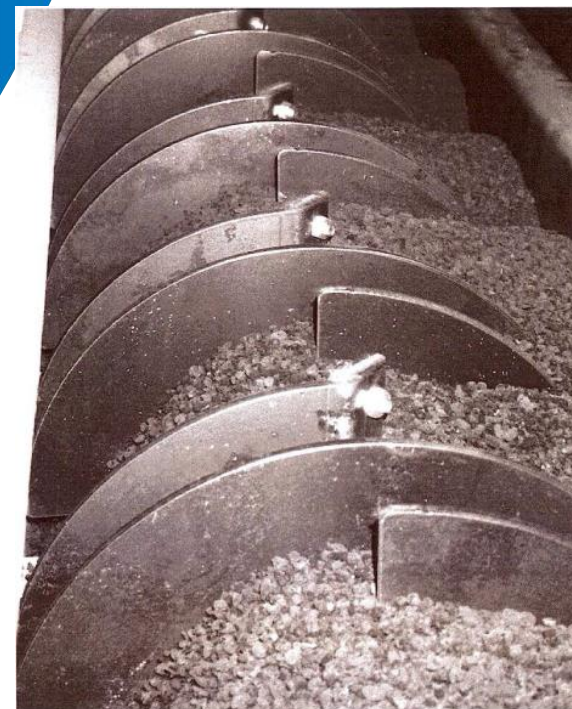
ЛИНЕЙНАЯ СУШИЛКА

Сушилка большого объема



- используется при выше 65%DS
- с нагревом кожуха
- уровень наполнения около 70% =

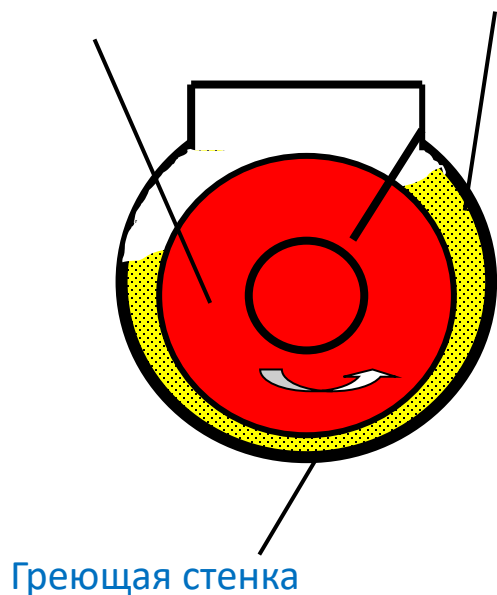
Используется только в двухступенчатых системах в качестве 2-го этапа.



ЛИНЕЙНАЯ СУШИЛКА

Винт/Лезвие

Продукт



- Около 70% заполненного объема
- Ротор винтового типа

- Высокое удерживание продукта
- Перенос липкой фазы требует обратного смешения
- Возможна закупорка ротора по время переноса липкой фазы

- Высокая энергоемкость
- Длинные фазы охлаждения и нагрева (на протяжении дней)

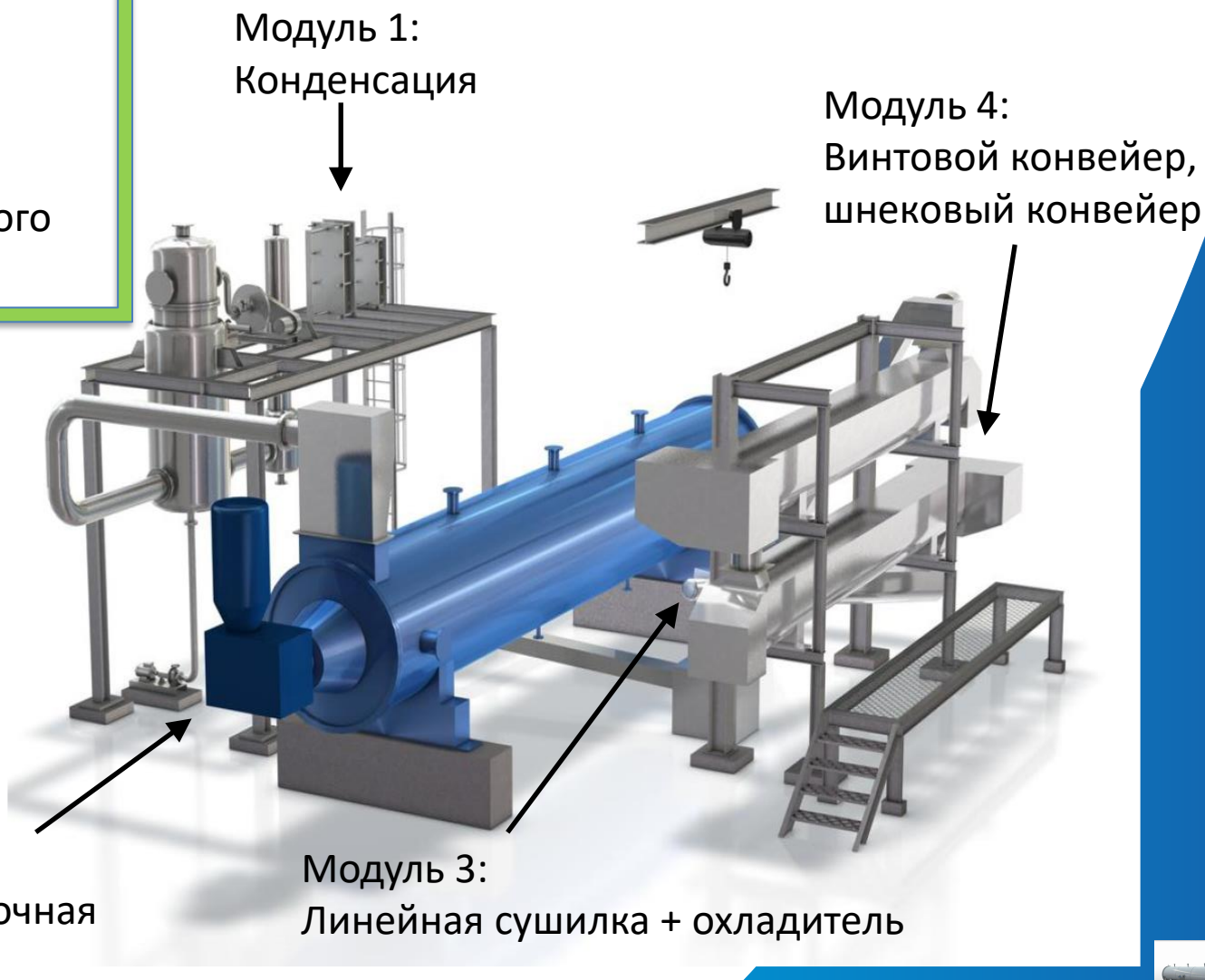
- Низкая скорость (около 5 об/мин)

- Применяется выше липкой фазы (-65%DS)
- Бережная обработка продукта...
поддерживается форма гранул.



МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Компактная
Простая
Надежная
Взрывобезопасная
Мало вспомогательного
оборудования



Осадок на входе

Различные качества:

- Оригинальный осадок с узла обработки сточных вод или обработанный осадок химический)
- Муниципальный или промышленный осадок
- Переваренный или сырой осадок
- Широкий диапазон влажности на входе и содержания песка
- Все типы переваренного биоматериала

- Не требуется внешнее обратное смешение
- Не требуются предварительные условия для исходного продукта

“ Сушилка обрабатывает то, что поступает”

- Жидкости
- Пастообразные продукты
- Фильтровальный осадок
- Волокнистые материалы
- Комковатые продукты
- Сыпучие продукты



Свойства тонкопленочной осушки

Конечный сухой продукт:

- 35-95 %DS в 1 проход через тонкопленочную сушилку
- **Беспроблемный перенос липкой/резиновой фазы**
- Тонкопленочная сушилка образует гранулы, гранулирование и измельчение не требуются
- Очень равномерная форма
- Однородная сухость, без влажных комков



67 % DS

78 % DS

90 % DS

Dust removed

Существующая сушилка:

Легкая возможность конфигурации с лезвиями очистки

Мы можем влиять на качество и форму.



Свойства тонкопленочной осушки

Конечный сухой продукт:

Опция:

2-х ступенчатая система TFD+LD

- Линейная сушилка начинает при ~65%DS: гранулы поддерживаются очень медленным вращением и специальной конструкцией винта
- Форма после TFD в основном поддерживается
- Образуется меньше пыли



Продукт после стадии линейкой сушилки



65%DS



90%DS

СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Мощность:

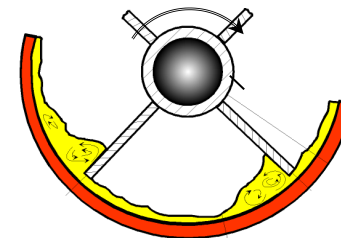
- Отличный перенос тепла... высокая эффективность испарения
- Испарение воды до 9 т/ч в 1 тонкопленочной сушилке
- Компактная конструкция
- Широкий диапазон производительности

Удерживание продукта:

Несколько кг материала на м²тонкой пленки

Очистка:

- Самоочистка за счет высокой турбулентности
- Без отложений и остатков внутри сушилки
- Обычно для очистки не требуются остановки



Принцип тонкой пленки



СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Запуск/Остановка:

- Небольшое удержание продукта...10-30 минут

Опустошение:

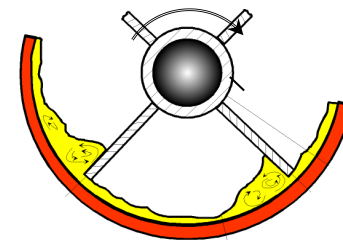
- Не требуется для повторного запуска
- Отсутствует риск перегрузки двигателя
- Не требуется дополнительный резервный источник энергии

Незапланированные остановки/отказ электропитания:

Удержание продукта будет продолжить сушку, возможно в липкую фазу.

Тонкопленочная сушилка:

не имеет проблем с клейкой фазой;
не требует опустошения;
не требует добавления воды;
не требует открытия.



Принцип тонкой пленки



СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Управление:

- Интенсивность подачи
- Температура нагрева
- Мощность двигателя
- Давление процесса

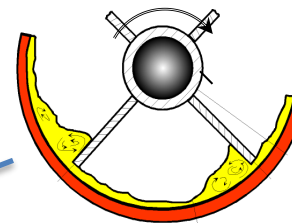
Автоматизация:

- Работа без надзора в обычном процессе
- Рекомендуются регулярные инспекции
- В случае проблем система уходит в безопасную позицию

Время ответа системы управления:

- Быстрое по причине небольшого удержания продукта
- Изменения в подаче быстро замечаются
- Возможно прямое соединения с инсинератором

Принцип тонкой пленки



СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Изнашиваемые / Запасные части:

Проблемные точки хорошо определены...**только наконечники**

лезвий

Износ хорошо контролируется

Ротор не подвержен абразии

Изнашиваемые части: лезвия очистки

сальниковая коробка

Корпус ротора не подвержен износу.

Без нагрева ротора:

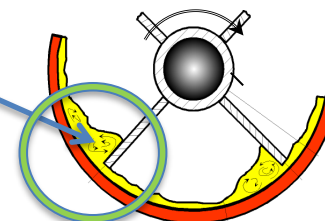
Без преобразования нагрева...без протечек

...без замены

Конструкция ротора:

...без синхронизации

Принцип тонкой пленки



СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Техническое обслуживание

- Рекомендация: 1 плановое ТО в год
- Ротор извлечен, тяжеловесный кран не требуется
- Легкий доступ ко всем изнашиваемым частям
- Лезвия очистки поддаются подрегулировке
- Лезвия можно легко заменить
- Без сварочных работ (винты/запоры)
- Присутствие специалистов не требуется
- Замена в течение 2-3 дней (сушилка среднего размера)
- Без работ с сосудом под давлением
- Не требуется независимая инспекция

Предсказуемо:

- Время
- Стоимость



Свойства тонкопленочной осушки

Образование, удаление пыли

- 100% противоток испарений и продукта
- Влажная атмосфера в фазу испарения выделяет основную часть пыли
- >~70% DS

Частичная осушка: почти не образуется пыль.

Полная осушка:

Тонкопленочная сушилка: образуется пыль.

Основная часть удерживается внутри сушилки.



Линейная сушилка: образуется мало пыли.

Мало сдвигов и мало об/мин.

Образованные испарения двигаются в закрытой системе в направлении тонкопленочной сушилки с фазой влажных испарений для осаждения пыли.

Оставшаяся пыль/мелкий фракции осаждаются в конденсаторе.

Нагрузка по пыли в вентилируемом газе <20 мг/м³ отходящих газов, меньше со специальной конструкцией.

Обработка испарений циклонами, фильтрами, скрубберами или подобным оборудованием не требуется.

Принимайте во внимание избыточную осушку при незапланированной остановке!



СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Санитарная обработка:

Условия эксплуатации: температура продукта >105°C
Время пребывания: 5-30 минут (в зависимости от размера)



Патогенные вирусы,
бактерии, гельминты
уменьшаются ниже
уровня обнаружения.

Класс А Биологические твердые вещества согласно ЕРА:

Sewage sludge is dried by direct or indirect contact with hot gases to reduce the moisture content to 10% or lower. Either the temperature of the sewage sludge particles exceeds 80°C (176°F) or the wet bulb temperature of the gas in contact with the sewage sludge as it leaves the dryer exceeds 80°C (176°F).

Properly conducted heat drying will reduce pathogenic viruses, bacteria, and helminth ova to below detectable levels. Four processes are commonly used for heat drying sewage sludge: flash dryers, spray dryers, rotary dryers, and steam dryers. Flash dryers used to be the most common heat drying process installed at treatment works, but current practice favors rotary dryers. These processes are briefly described below.

[...]

Steam Dryers

Indirect steam dryers utilize steam to heat the surface of the dryers which will come into contact with the sewage sludge. The heat transfer surface may consist of discs or paddles, which rotate to increase their contact with the sewage sludge.



Свойства тонкопленочной осушки

Потребление энергии

Энергия нагрева для сушки: Без регенерации тепла:

Полная сушка: ~720-750 кВт/1 т испарения воды
частичная сушка: ~750-850 кВт/1 т испарения воды

Непрямой нагрев... без потерь из вентиляции воздуха
Без проникающего воздуха

Может насыщаться энергией инсинерации.

Электроэнергия: сушилка: около 35-50 kWh/1 т испарения воды (конечная сухость)

Система: TFD не требует предварительной обработки исходного продукта и гранулирования.



СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ ОСУШКИ

Регенерация тепла

Тепло от испарения воды может регенерироваться.

Условия испарения: атмосферные, около 100°C, почти без воздуха, не конденсируются

Идеальные условия: точка росы почти 100°C,
Без препятствий от инертных газов

Примеры использования тепла:

- Генерация горячей воды 90°C
- Предварительный нагрев осадка*
- Нагрев дигесторов

*Улучшает мех. обезвоживание на 2-3%
Снижает дозирование полимеров
Уменьшает размер сушилки

Показатель регенерации:
около 90% тепловой
мощности



Свойства тонкопленочной осушки

Защита окружающей среды

- Полностью закрытая система осушки
- Работа при 3-5 мбар ниже атмосферного давления.... Без выбросов на оборудование
- Непрямой нагрев.....без загрязнений продукта коммуникациями
- Без проникающего воздуха
- Без циркуляции воздуха



Пыль:

- В основном осаждается в сушилке и заново обрабатывается
- Осаждается в конденсаторе

Контроль запахов:

- Вентиляционные газы сжигаются в газовой установке на горячем масле или паровом котле.



Свойства тонкопленочной осушки

Риски с осадками сточных вод, характеристики продукта

Взрыв пыли:

Самовоспламенение при 380-400°C

Более низкий предел взрывоопасности: 25-125 г/м³

Без взрывов, если кислорода меньше 9-12 % об.

TFD держит кислород снаружи

КИСЛОРОД

Экзотермическая реакция (самовоспламенение осадка):

Воздействие сухого остатка на температуру >160-180°C + Кислород

Спонтанная экзотермическая реакция (окисидирование)

У TFD маленькое
удержание

Хранение осадка при теплых условиях

Первая слабая экзотермическая реакция при 100-140°C

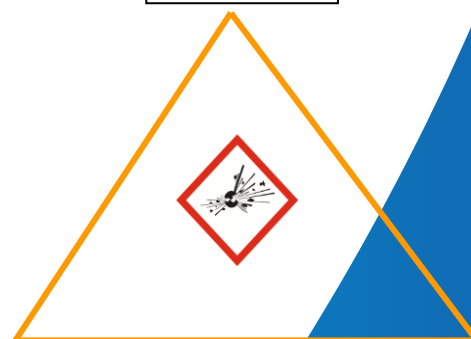
даже при низкой концентрации кислорода

ТОПЛИВО

ИСТОЧНИК
ВОЗГОРАНИЯ

Общий меры противодействия:

Треугольник угроз



Свойства тонкопленочной осушки

Безопасность, обеспечиваемая принципом работы

Воздух/Кислород поддерживается снаружи

- Автономная система, небольшое отрицательное давление
- Герметичная изоляция от окружающей среды
- Взрывобезопасность внутренней атмосферы испарений, кислород <8%



Предотвращение ухудшения продукта, самовоспламенение

- Маленькое удержание продукта
- Роторная система очищает все поверхности...без остатков
- Ротор перемешивает по всей длине
- Без горячих точек и мертвых секций....предотвращено осаждение продукта
- Однородная сухость, без влажных комков

Предохранение от горячих поверхностей

- Наружная опора: без рисков на стороне продукта
- Система распыления воды, когда сушилка горячая, а испарения не образуются.
- Отсутствуют источники возгорания в местах, где нет инертизации испарений воды: только медленнодвигающиеся части.

Предотвращение накопления пыли

- Обратный поток испарений/продукта осаждаёт частицы и заново обрабатывает



Свойства тонкопленочной осушки

Безопасность в работе

Запуск / остановка

- Шибберные задвижки изолируют систему
- >100°C: вода распыляется в систему для образования испарений воды
- Возможность для инертизации N₂
- Контроль концентрации кислорода

- контроль силовых нагрузок на двигатель
- искроуказыватель

Нерабочее состояние:

- Поддерживается влажная атмосфера

Повторный запуск:

- Только немного продукта в сушилке
- повторный запуск без опустошения,
Отсутствует риск перегрузки
двигателя.



Свойства тонкопленочной осушки

Безопасные следующие этапы

Система осушки:

-Частично высушенный осадок:
Хранение невозможно.
Возможно образование осадка
Возможно самовоспламенение

-Полностью высушенный осадок:
Продукт стабилен



Взрыв газа:

- Метан может накапливаться в бункерах с осадком.

Должна присутствовать вентиляция, кратность воздухообмена ≥ 5 .



Свойства тонкопленочной осушки

Экономия

- Предсказуемый период технического обслуживания и замены изнашиваемых деталей
- Высокая доступность и надежность за счет защиты от износа греющей стенки и лезвий ротора.
Легкое, быстрое ТО лезвий
- Длинные интервалы обслуживания, обычно >1 года
- Без потерь тепла из-за отходящего воздуха или газа, а также внешнего обратного смешения продукта.
- Роторная система обеспечивает самоочищающуюся теплообменную поверхность.
Длительные рабочие циклы без потребности в очистке
- Маленькое удержание продукта способствует гибкости:
Запуск в течение примерно 1 часа
Остановка в течение примерно 15-30 минут
Опустошение в течение примерно 15 минут
Быстрый ответ Fast response of the process control
- Простая и эффективная регенерация тепла
- Работа без надзора



Варианты поставок:

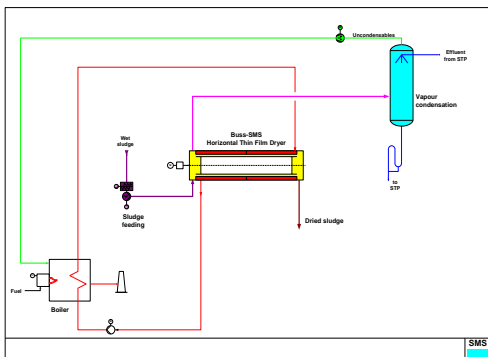
- a) Основное оборудование
- b) Основное оборудование + инжиниринг
- c) Модульные установки
- d) Сотрудничество с локальными компаниями для работ на площадке, сборки и т.д.
- e) Сотрудничество с EPC компаниями

Услуги:

- Инжиниринг для государственного утверждения
- Надзор за процессом сборки
- Ввод в эксплуатацию
- Обучение
- Пост-продажное обслуживание
- Устранение проблем: оперативная доступность специалистов:
инженеров и механиков
- Локальные представительства SMS



Example: МСУА, Сейрвилл, Нью-Джерси, США



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

Пример: МСУА, Сейрвилл, Нью-Джерси, США



Емкости с влажным осадком



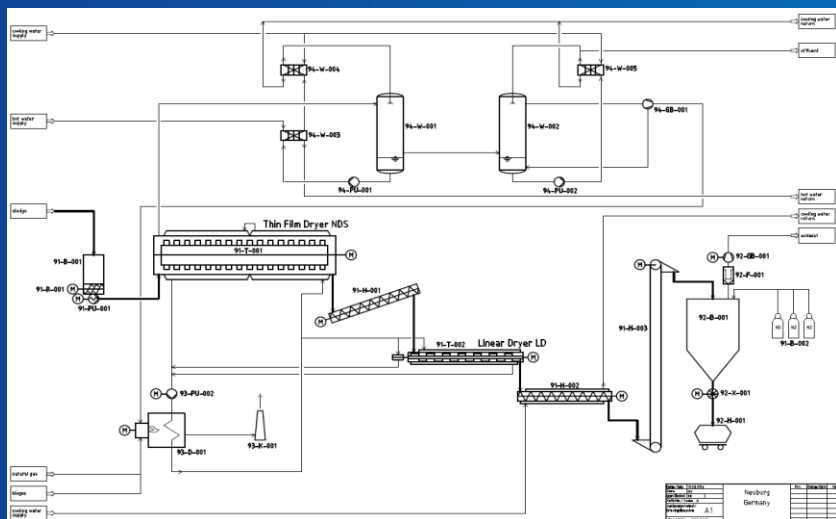
Тонкопленочные
сушилки и выдвижные
рельсы

Пример: Сушилка осадка в Бухенхофене, Германия

Сушилки готовы
для роторов



Пример: 2-ступенчатая сушилка осадка сточных вод тонкопленочная – плюс линейная сушилка, Нойбург, Германия



**Линейная
сушилка**

**Тонкопленочная
сушилка**

Благодарим за внимание!

Buss-SMS-Canzler GmbH

Представительство в России

ООО ТИ-СИСТЕМС

Телефон: +7(495)777 47 88

E-mail: info@tisis.ru

