

# УТИЛИЗАЦИЯ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА



В результате жизнедеятельности человека образуются сточные воды, загрязненные органическими составляющими. Метод биологической очистки основан на способности некоторых видов микроорганизмов в определённых условиях использовать загрязняющие вещества биологического и минерального происхождения в качестве своего питания. При этом органические и некоторые виды неорганических загрязняющих веществ используются бактериальной клеткой в двух направлениях:

- **Биологическое окисление** в присутствии кислорода до безвредных продуктов, а именно, углекислого газа и воды:  
$$\text{Органическое вещество} + \text{O}_2 \text{ (в присутствии ферментов)} \Rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + Q$$
- **Синтез новой клетки (размножение):**  
$$\text{Органическое вещество} + \text{N} + \text{P} + Q \text{ (в присутствии ферментов)} \Rightarrow \text{НОВАЯ КЛЕТКА}$$

## *1-я стадия - Обезвоживание ила*



Содержание твердой фазы в сгущенном избыточном иле не превышает 4-5% (вес.). Перед последующей переработкой ил должен быть максимально обезвожен. Оптимизация процесса обезвоживания существенно сказывается на энергетическом балансе всего комплекса. Механическое обезвоживание должно обеспечить максимальное удаление воды из ила. Обезвоживание производится либо методом фильтрации (ленточные, барабанные, фильтр-прессы), либо фазоразделения в центробежном поле. Последнее более предпочтительно из-за меньших габаритных размеров и высокой эффективности фазоразделения.

## *Приемные бункеры обезвоженного ила*



Обезвоженный кек винтовыми насосами подается в специальные приемные бункеры – смесители, которые также обеспечивают дозированную подачу обезвоженного ила на сушку. Для обеспечения устойчивой работы системы в целом объем бункеров должен обеспечивать минимум 8-ми часовую загрузку следующей стадии процесса, а именно, сушки обезвоженного ила.

Приемные бункеры обезвоженного ила одновременно являются бункерами-питателями второй стадии процесса – сушки. Бункеры снабжены датчиками уровня, двушнековым донным механизмом (Life Bottom Feeder) поддерживающим постоянное перегревание (перемешивание и усреднение) обезвоженного ила, а также винтовым насосом или шнековым механизмом для подачи ила в сушилку.

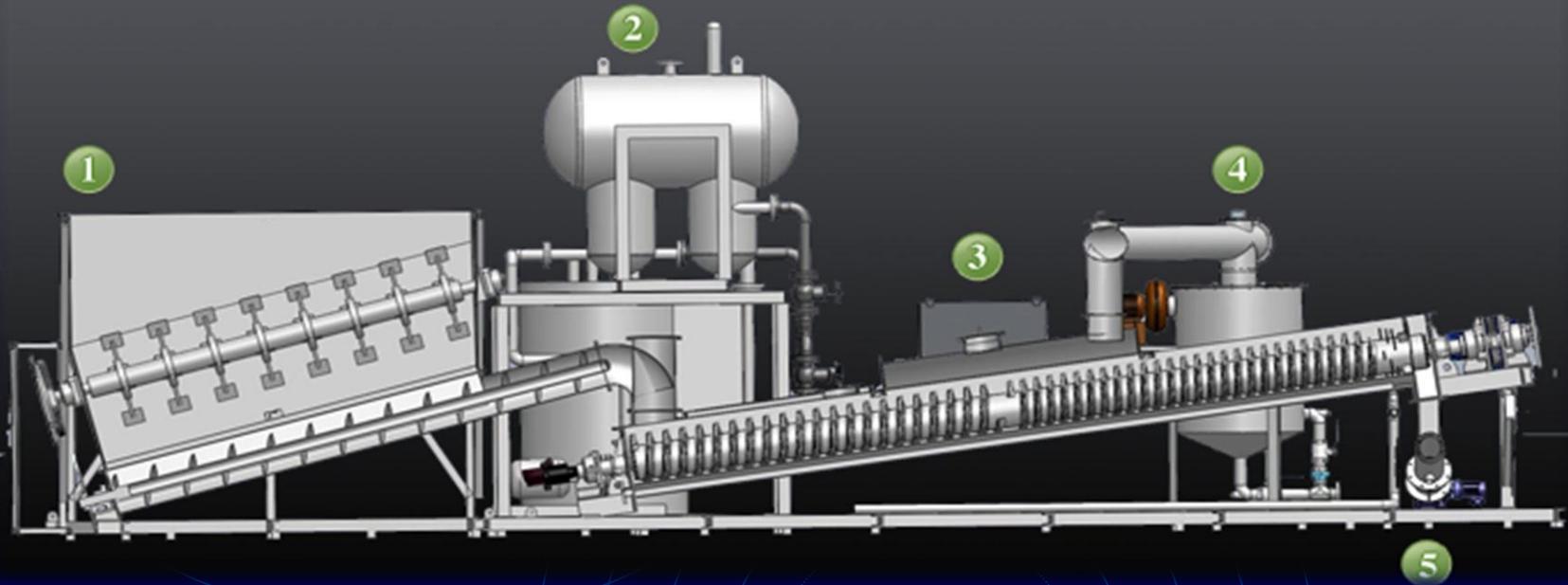
## *2-я стадия – сушка обезвоженного ила*



Запатентованная система сушки непрерывного действия шнекового типа «BIO-SCRU's®» имеет производительность от 1 тонны/час до 9 тонн/час по исходному илу с начальным содержанием воды около 85% (масс.), в зависимости от потребностей заказчика. Остаточное содержание влаги после сушки составляет не более 10% масс.

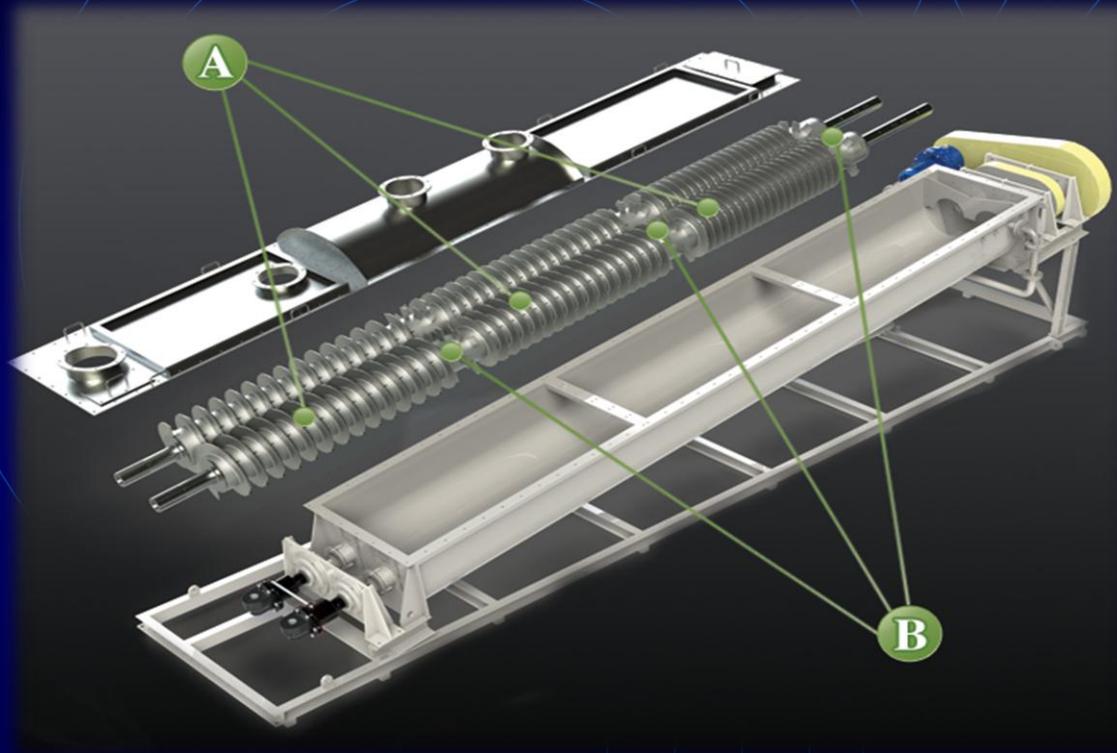
Температура нагрева ила в сушилке обеспечивает его полное обезвреживание от патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, бактерий группы кишечной палочки, личинок и куколок синантропных мух, переводя биологические отходы в удобрение Класса “А” согласно Американского классификатора – “40CFR 503 Regulations”.

## *Аппаратурное оформление процесса сушки обезвоженного ила*



- 1 - Питающий бункер с интегрированным шнековым питателем или винтовым насосом,
- 2 - Нагреватель терможидкости с собственным PLC контроллером, для оптимизации теплового КПД. Нагрев терможидкости производится через теплообменник путем сжигания топлива (газа).
- 3 - Сушильная камера BIO-SCRU® герметизирована, давление внутри камеры ниже окружающего, атмосфера внутри камеры анаэробная.
- 4 - Скруббер-конденсатор для конденсации паров воды и улавливания частиц пыли.
- 5 - Выгрузной водоохлаждаемый шнек.

## Особенности дизайна сушилки



1. Уникальный дизайн сушилки BIO-SCRU® значительно повышает коэффициент объемного заполнения ее материалом. Объем твердого материала в сушилке существенно превышает объем газовой фазы. При этом, создание вытяжным вентилятором отрицательного давления, позволяет постоянно отводить образующиеся пары воды, обеспечивая высокую эффективность процесса сушки.

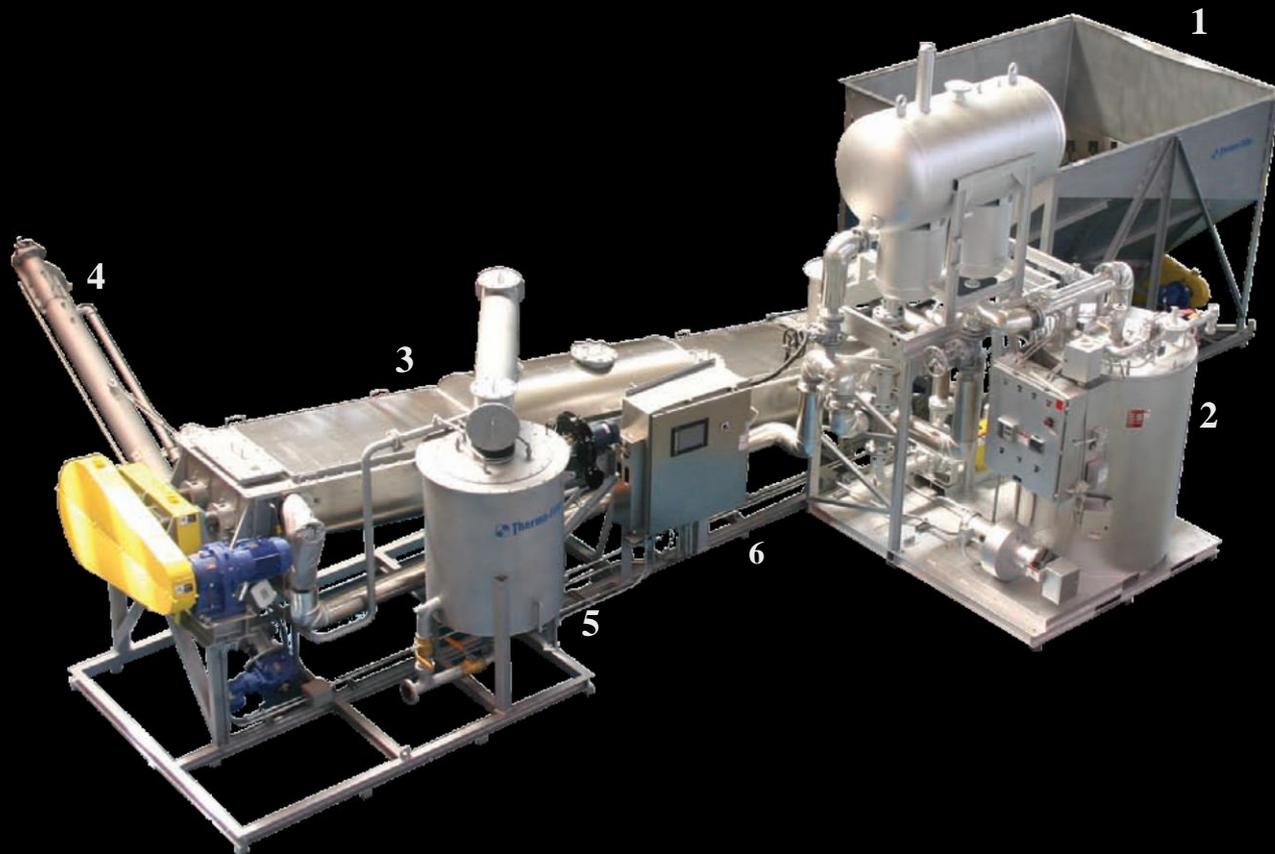
2. Высокая тепловая эффективность за счет обеспечения

большой поверхности контакта материала с горячей поверхностью роторов (А) по длине сушилки.

3. По длине роторов сушилки имеются безвитковые зоны (В), где специальными лопатками обеспечивается разрушение крупных комков и гомогенизация частиц шлама.

4. Запатентованные приспособления, обеспечивающие самоочистку шнеков.

## *Комплексная система сушки*



1 - Бункер-питатель.

2 - Узел нагрева  
терможидкости.

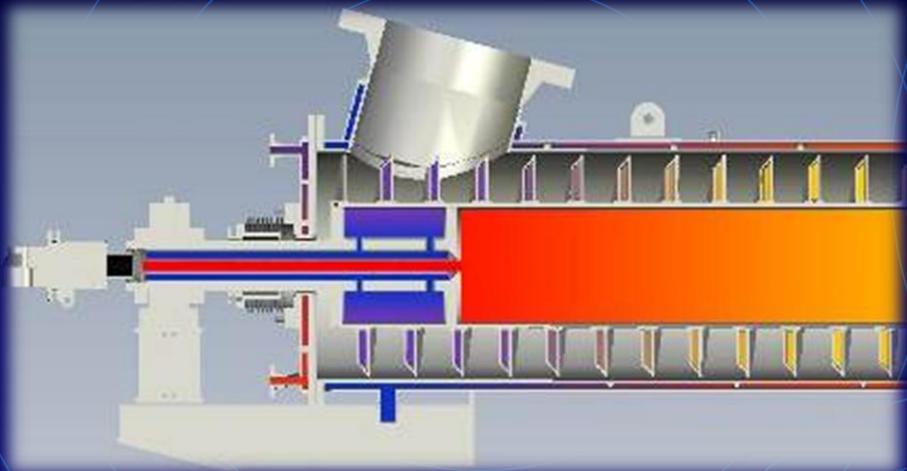
3 - Сушильная камера.

4 - Охлаждаемый  
выгрузной конвейер.

5 - Скруббер-  
конденсатор.

6 - Панель управления  
“Allan Bradley”.

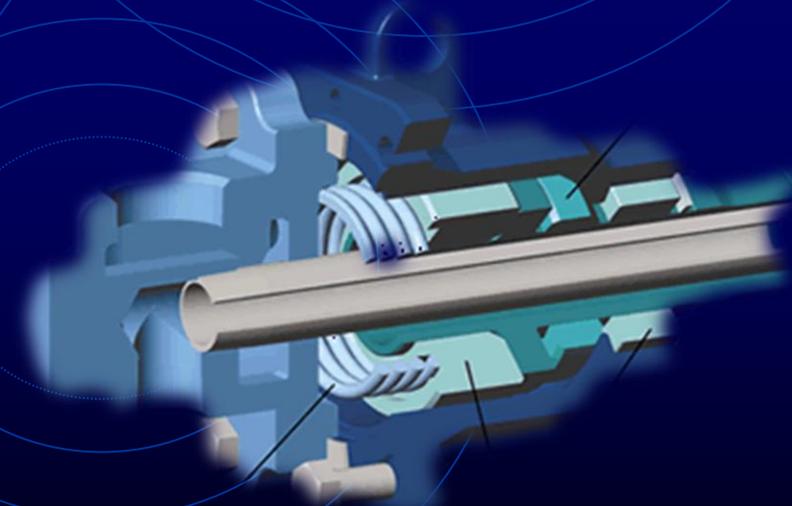
## *Нагрев материала в камере сушки*



Для обеспечения безопасности процесса сушки ила, минимизации пылеуноса и затрат на энергоносители, нагрев материала в камере сушки производится косвенно (через стенку). Горячая терможидкость подается через шарнирные соединения в полые шнеки сушилки, имеющие высокую поверхность теплообмена.

### *Шарнирные соединения:*

Два внутренних графито-углеродистых подшипника (см. рисунок справа) обеспечивают самоцентрировку и длительный срок службы при минимальном обслуживании. Конструкция шарнирных соединений и материал рассчитаны на температуру 345<sup>0</sup>С, давление 21 Бар и скорость вращения 550 об/мин.



## *Узел нагрева терможидкости и ее подачи в сушилку*



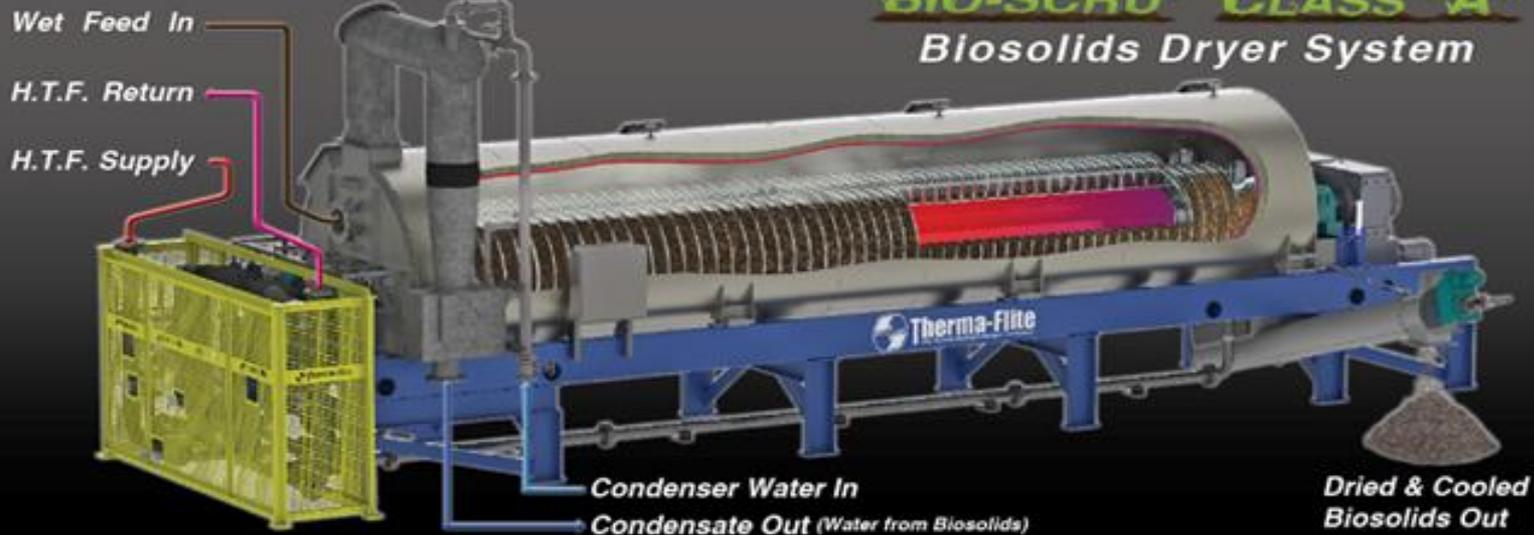
Нагреватель вертикального типа, четырех-проходной конструкции для компактного размещения и высокой скорости нагрева теплоносителя (фото справа). Нагреватель обеспечивает нагрев терможидкости до температуры  $345^{\circ}$ . Подача терможидкости в полые шнеки сушилки и ее отвод – через шарнирные соединения (фото сверху).



## *Косвенный обогрев сушильной камеры*

**Indirectly Heated Continuous Processors**  
**Compact Footprint • Simple to Operate • Safe and Reliable**

**BIO-SCRU® CLASS "A"**  
**Biosolids Dryer System**



### **Cleantech Solutions**



IC-Series BioScru :5 to 7.5 Ton/h



Solar Thermal

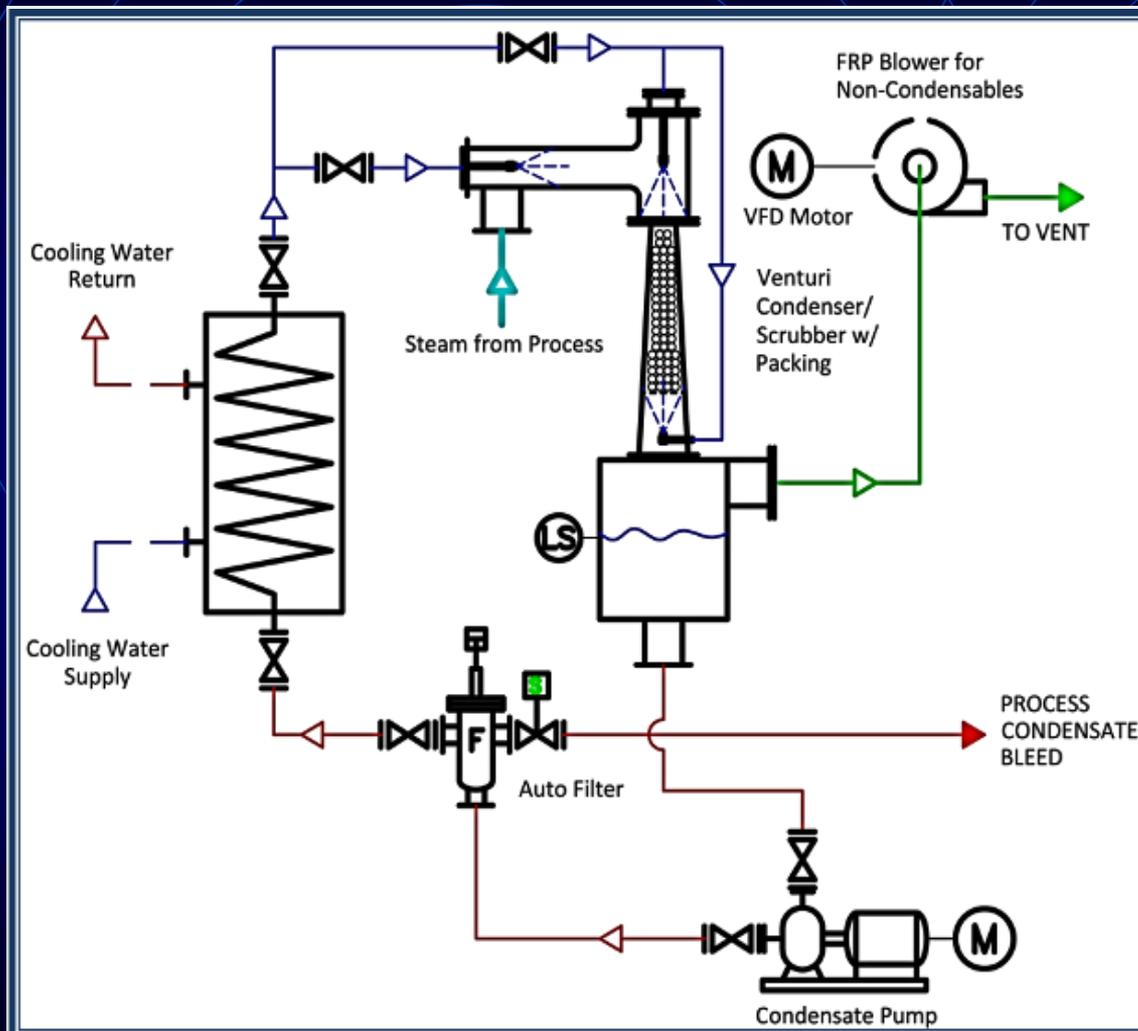


Bio-Gas Fueled



Waste Heat

## Узел конденсации паров



Высоко эффективный скруббер прямого контакта, многостадийный типа Вентури, из коррозионно устойчивых материалов.

Помимо скруббера узел включает:

- Водяной холодильник для охлаждения рециркуляционной воды,
- Емкость оборотной воды орошения скруббера с датчиками уровня,
- Рециркуляционный насос,
- Фильтр для отделения уловленных из пара твердых частиц,
- Вытяжной вентилятор.

## *Широкий спектр производительности*



Завод выпускает комплектные системы сушки избыточного активного ила “под ключ” рассчитанные на различные производительности по исходному обезвоженному илу в зависимости от нужд и требований Заказчика.

Продуктовая линейка начинается от производительности по исходному илу 1020 кг/час (система IC-1800) и заканчивается 8800 кг/час (система IC-15000), при исходной влажности 85%. Производительность системы сушки по питающему илу зависит от исходного содержания в нем воды.



## *Примеры стандартных систем продуктовой линейки завода*

### Модель IS 1800\*

|                                                                                                                                   |     |     |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|------|
| Содержание твердого в питающем иле                                                                                                | 12% | 15% | 18%  | 21%  | 25%  |
| Часовая производительность, кг/час                                                                                                | 942 | 980 | 1021 | 1065 | 1131 |
| Потребление энергии при сушке материала с 18% содержанием твердого до 90% содержания твердого 2,10 млн BTU/час (529 545 Ккал/час) |     |     |      |      |      |

### Модель IS 5400\*

|                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Содержание твердого в питающем иле                                                                                                  | 12%  | 15%  | 18%  | 21%  | 25%  |
| Часовая производительность, кг/час                                                                                                  | 2827 | 2940 | 3063 | 3915 | 3392 |
| Потребление энергии при сушке материала с 18% содержанием твердого до 90% содержания твердого 6,29 млн BTU/час (1 586 114 Ккал/час) |      |      |      |      |      |

### Модель IS 10000\*

|                                                                                                                                      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Содержание твердого в питающем иле                                                                                                   | 12%  | 15%  | 18%  | 21%  | 25%  |
| Часовая производительность, кг/час                                                                                                   | 5235 | 5445 | 5671 | 5918 | 6282 |
| Потребление энергии при сушке материала с 18% содержанием твердого до 90% содержания твердого 11,65 млн BTU/час (2 937 715 Ккал/час) |      |      |      |      |      |

## ***Основные преимущества предлагаемой системы сушки***

- ***Гарантированное обезвреживание избыточного активного ила*** с переводом его из отходов в удобрение класса “А” согласно Американского классификатора – “40CFR 503 Regulations”.
- ***Полная автоматизация процесса сушки.*** Использование современной системы логического контроля и управления процессом (PLC контроллер сенсорного типа “Allen Bradley”) практически полностью исключают участие операторов в ходе процесса сушки ОАИ.
- ***Минимальное потребление энергоресурсов*** обеспечивается за счет высокого теплового КПД системы, который, в свою очередь, достигается за счет применения современных теплоизоляционных материалов с крайне низким коэффициентом теплопередачи.
- ***Компактность системы.*** Система занимает значительно меньшую площадь по сравнению с любыми другими системами аналогичной производительности. Это значительно снижает капитальные затраты на строительство здания, в котором устанавливается система.
- ***Надежность системы и минимизация технического обслуживания.*** Система рассчитана минимум на 15 лет эксплуатации при минимальном времени ее обслуживания. При непрерывном режиме работы в течение года, регламентные работы по ее обслуживанию и требующие остановки системы составляют всего 200 часов в год (немногим более 2% времени в году).

# ***KMT INTERNATIONAL INC.***

***39271 Mission Blvd #101 Fremont, California 94539 USA***

***WEB: [www.kmtinternational.com](http://www.kmtinternational.com)***

***Телефоны в США: +1-510-713-1400, 713-1500***

***Факс в США: +1-509-752-0475***

***E-mail: [info@kmtinternational.com](mailto:info@kmtinternational.com)***

***Представительство в России:***

***Шаповалов Сергей Владимирович,***

***тел. 927-657-1004***