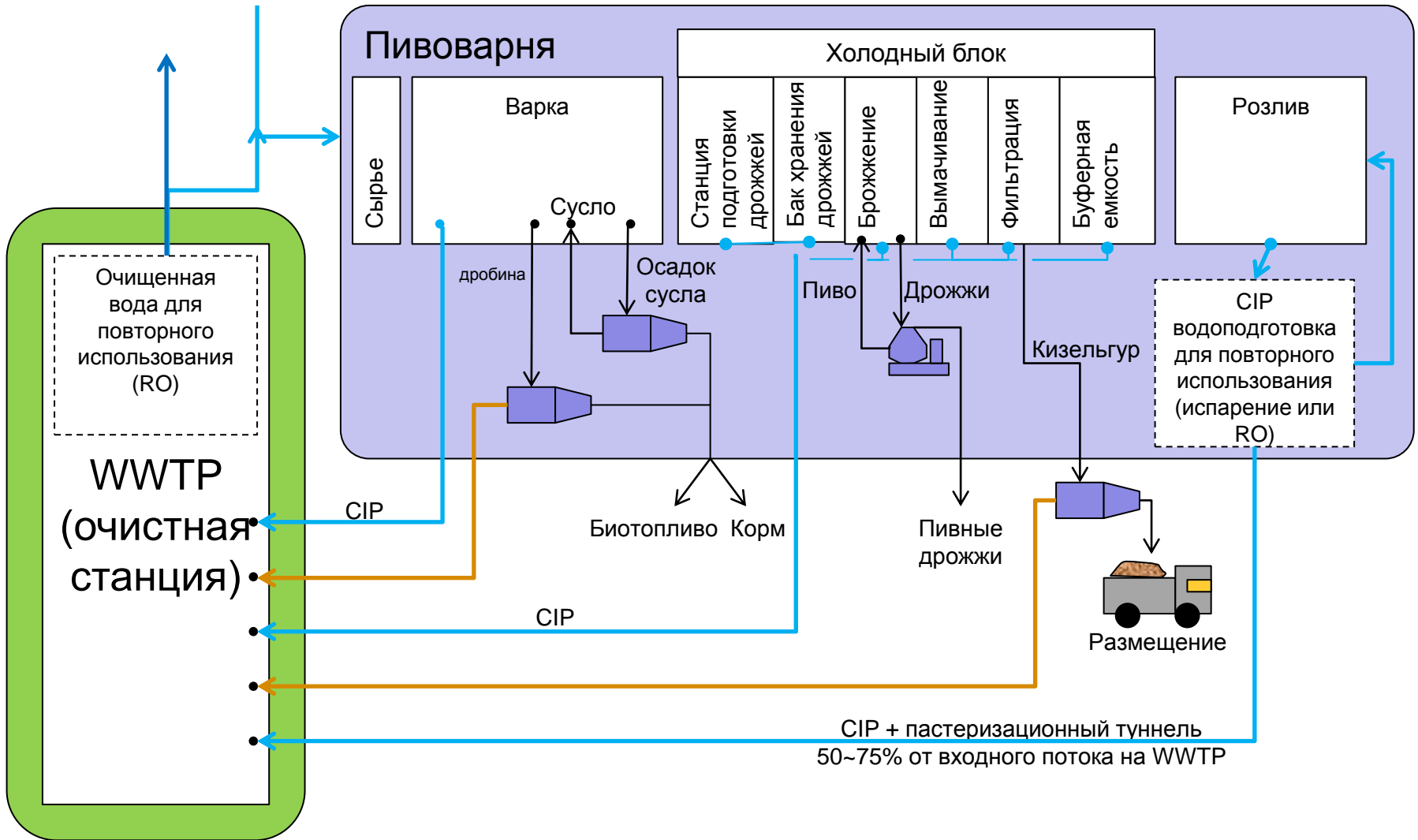


Стоки пивоваренных производств

Станция очистки сточных вод (WWTP)

Киселев Александр
Коммерческий представитель
Отдел «Сапарация»
ОАО «Альфа Лаваль Поток»

Типовая схема производства пива



Особенности сточных вод

Сточные воды загрязнены веществами исходного сырья, полуфабрикатов и дрожжевыми клетками.

Основными показателями, по которым оценивается загрязненность сточных вод, являются цвет, запах, реакция среды (рН), сухой остаток, содержание взвешенных частиц, биохимическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК).

Наиболее загрязненными являются сточные воды, образующиеся при мойке и замачивании зерна, сбросе отработанного хмеля и промывке осадочных дрожжей. Эти воды составляют около 27 % общих стоков. Они содержат взвешенных частиц 10—15 г/л (1-1,5%). Их БПК₃ (3 суток) составляет 5—10 г/л.

Среднее количество взвешенных частиц в общих сточных водах пивоваренного завода без солодовенного цеха составляет 350 мг/л, а БПК₃ — 950 мг/л, для заводов с солодовенным цехом эти значения увеличиваются соответственно до 450 и 1140 мг/л.

Количество сточных вод, образующихся при производстве 1 т солода, может колебаться от 6 до 25 м³/т. Количество сточных вод, полученных при выпуске 1 дал (10 л) пива при оборотной системе водоснабжения, составляет 0,13 м³.

Усредненный состав сточных вод пивоваренных производств:

БПК₅ (5 суток) 761-1700 мг/л

ХПК 1100-3800 мг/л (Отношение ХПК/БПК₃ 1,45—1,57)

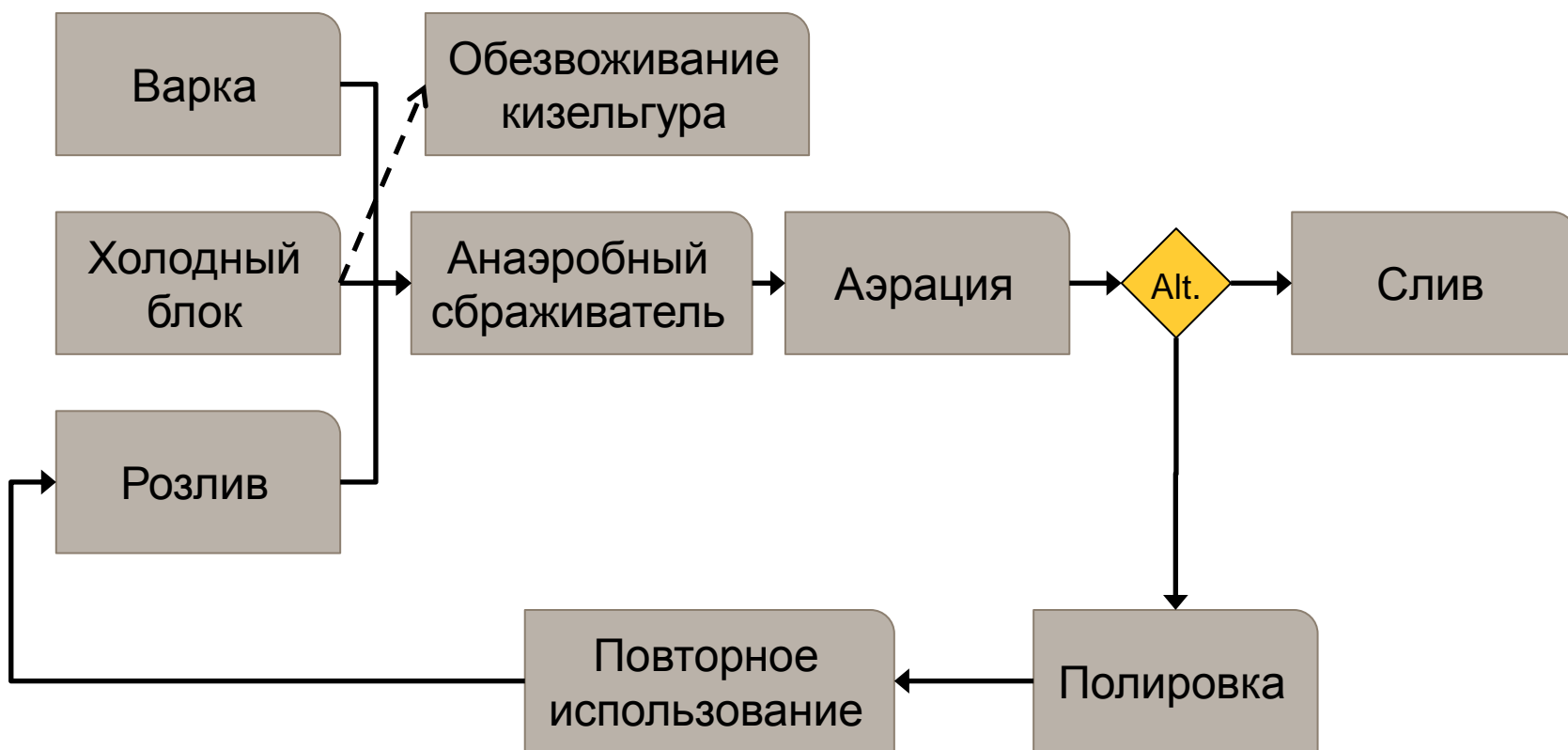
рН 5,5—9,8

Осаждаемые вещества, мг/л 1—20

По многочисленным данным, наибольшую опасность для окружающей среды представляют сточные воды, образующиеся при промывке осадочных пивных жидких дрожжей, сбросе в канализацию лагерных осадков и мойке технологических емкостей, используемых на стадиях брожения и дображивания пива. Так, если принять, что в среднем загрязнение сточных вод пивоваренного производства, выраженное в БПК₅, составляет 1300 мг/л, то не менее половины приходится на долю вышеуказанных сточных вод, что приближается к общему допустимому загрязнению.

Типовая WWTP

Процесные потоки	Обезвоживание кизельгура	Анаэробная обработка	Аэрация	Обработка осадков	Полировка	Референс
------------------	--------------------------	----------------------	---------	-------------------	-----------	----------



Обезвоживание кизельгура

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

Обезвоживание

Обезвоживание

Использованный кизельгур



Центрат на WWTP



30~40%
Сухих веществ

Обезвоженный кек
на размещение

Обезвоживание кизельгура

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

Обезвоживание

Декантерная центрифуга



- Изолированный процесс, нет брызг
- Компактный дизайн
- Автоматика
- Усовершенствованная защита от износа от абразивных продуктов
- Высокое recovery и высокая сухость кека без добавления химических реагентов
- Коррозионная стойкость смачиваемых частей (мин. AISI 316)

Фильтр-пресс



- Ручная или механическая разгрузка
- Высокое recovery и высокая сухость кека без добавления химических реагентов
- Не коррозионные смачиваемые части

Анаэробный сбраживатель

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

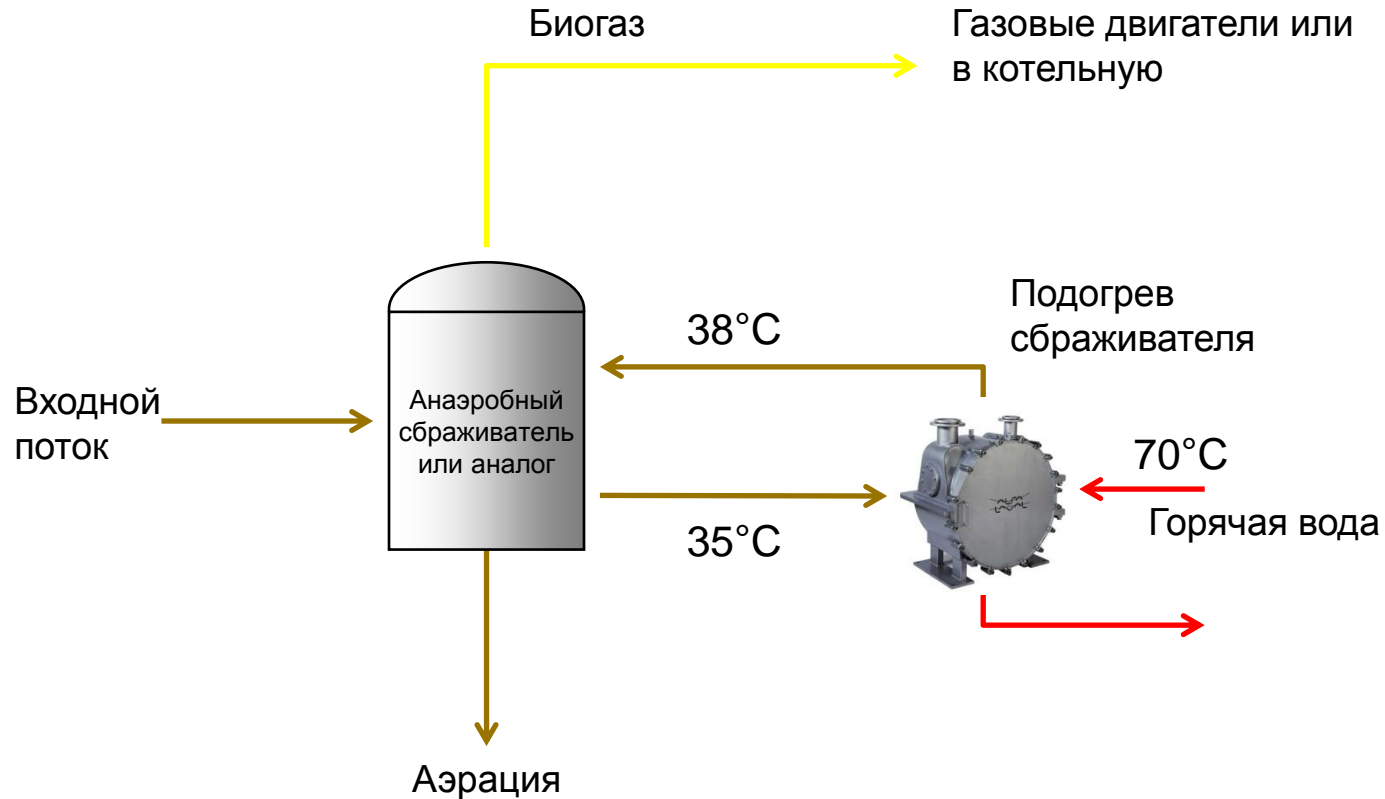
Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

Теплообменник



Анаэробный сбраживатель

Процессные потоки

Обезвоживние кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

Теплообменник

Спиральный теплообменник ALSHE

- Теплообмен осадок/вода
- Компактный дизайн
- Противоток сред для схожести температур и энергитической эффективности
- Эффект самоочистки
- Прямой доступ к загрязненным участкам
- Коррозионная стойкость смачиваемых частей



Трубчатый теплообменник

- Возможна работа с загрязненными средами (в т.ч. волокнами)
- Подходит для малых производительностей
- Эффективный теплообмен благодаря гофрированным трубам.
- Увеличенный срок службы
- Эффект самоочистки
- Универсальные методы монтажа (на стену, на раме)



Аэрация

Процессные
потоки

Обезвоживание
кизельгура

Анаэробная
обработка

Аэрация

Обработка
осадков

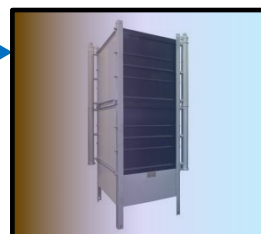
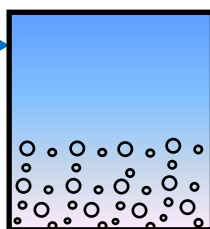
Полировка

Референс

MFM

Мембранный биореактор

Поток с
анаэробного
сбраживателя



Слив или
полировка

1~1.5% DS

Избыточный
активный ил на
обезвоживание

Аэрация

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

MFM

Мембранные модули MFM с технологией Hollow Sheet

- Минимальный перепад давлений
 - Низкое рабочее давление (в 10 раз меньше чем на плоский или половолоконных модулях)
 - Гравитационный процесс
 - меньшая подверженность образованию отложений
- Низкие затраты энергии
 - Гравитационный процесс
 - Инновационное решение
- Высокая плотность упаковки/Компактность
- Постоянное высокое качество очистки стоков



Обработка осадков

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

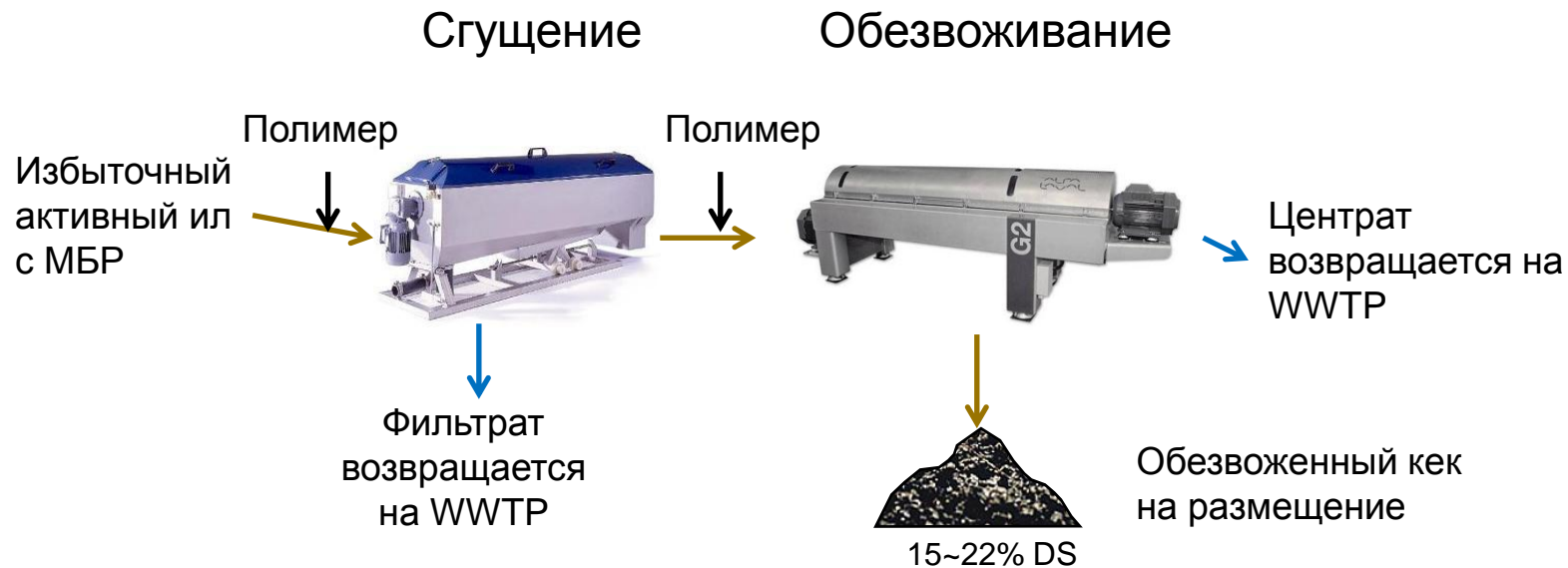
Обработка осадков

Полировка

Референс

Сгуститель

Обезвоживатель



Обработка осадков

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

Сгуститель

Гравитационный ленточный сгуститель



- Очень низкое потребление полимера
- Простота эксплуатации
- Изолированный процесс, нет брызг
- Компактное решение
- Низкие энергозатраты
- Последовательный вывод продукта
- Почти не требует обслуживания

Барабанный сгуститель



- Низкое потребление полимера
- Простота эксплуатации
- Изолированный процесс, нет брызг
- Очень компактное решение
- Низкие энергозатраты
- Последовательный вывод продукта
- Почти не требует обслуживания

Обезвоживатель

Обработка осадков

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

Ленточный фильтр-пресс



- Низкое потребление полимера
- Простота эксплуатации
- Простота в обслуживании
- Компактное решение
- Низкое энергопотребление
- Последовательный вывод продукта
- Более сухой кек, чем у подобных технологических решений

Декантерная центрифуга



- Простая и автоматизированная эксплуатация
- Изолированный процесс, нет брызг
- Очень компактное решение
- Последовательный вывод продукта
- Высокое извлечение и сухость кека без добавления химии
- Коррозионная стойкость смачиваемых частей (мин. AISI 316)

Полировка очищенной воды

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

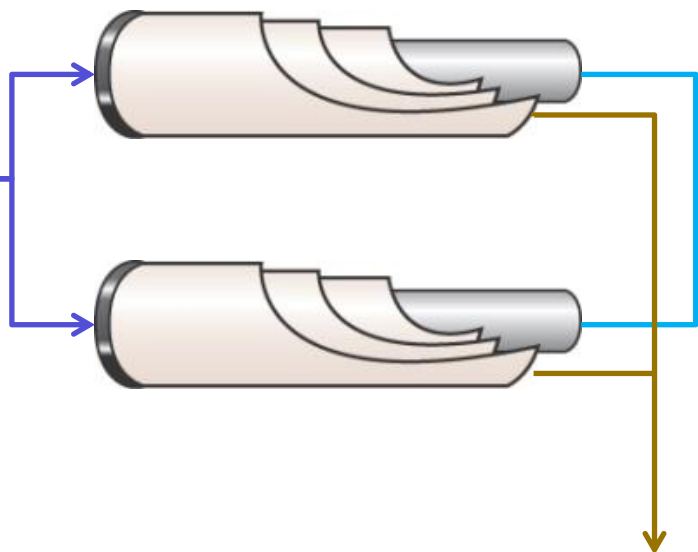
Полировка

Референс

Мембранный модуль

Обратноосмотическая система

Очищенная вода после биологической очистки



Вода на повторное использование

Концентрат в начало WWTP

Полировка очищенной воды

Процессные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

Мембранный модуль

Мембраны МФ/УФ/НФ/РО

- Различные материалы мембран
- Пластинчатые или спиральные в зависимости от продукта
- Возможна и рекомендуется пилотная установка
- Доступны как компоненты, так и комплексная система
- Компактный дизайн
- Интегрированные CIP мойки



Презентационные материалы

Процесные потоки

Обезвоживание кизельгура

Анаэробная обработка

Аэрация

Обработка осадков

Полировка

Референс

• Продуктовые брошюры



ALSHE STW – Compact and efficient

Standard Spiral Heat Exchangers for sludge/water

The ALSHE STW spiral heat exchanger is intended for sludge/water applications. The heat exchanger offers unique abilities within sludge treatment applications such as:

- Heating of sewage sludge in digesters
- Heating stages in pasteurization systems
- Preheating of sludge for anaerobic dewatering
- Cooling of industrial sludge and waste waters
- Heat recovery

The ALSHE STW range of spirals can fit most duties.

Features

- On the open sludge side the spiral normally is provided with a custom steel hinged cover fastened to the spiral body with hook bolts.
- The cover is protected from the sludge made by a rubber gasket.
- The hinged cover has no connections. This provides easy opening for manual cleaning. If required, an inspection cover on the sludge inlet provides ready access in case of blockage.
- The spiral body has four mounted supports with the centre line horizontal.

Advantages

- One single line-flow channel and high shear forces in the fluid provides a self-cleaning effect.
- Counter current flow gives the most efficient heat transfer and makes the unit compact.
- Compact, space saving design, reduces installation cost.
- Low maintenance cost because the self-cleaning effect extends the operation period.
- Single door gives easy access to the sludge channel for mechanical cleaning.
- Cleaning in place or back flushing also reduces maintenance down time.
- Unobstructed channels provide smooth flow through the unit with constant velocities.
- Low lifetime cost. This is due to high thermal efficiency, small space requirements and low maintenance needs.

Standard & custom ALSHE STW ranges

The ALSHE STW can be offered for any sludge/water duty either as a pre-designed standard, or as a custom design. The ALSHE STW can also be offered without the door, i.e. as



an ALSHE STW FW (Fully Welded). In this case the unit is not operable. The FW version offers the same advantages and features except that it is not possible to open the units for manual cleaning.

Working principle

The ALSHE STW consists of a spiral wound from two sheets of metal strips that form two concentric spiral flow passages. The media flows counter currently in the heat channels. The flow is from the centre to the periphery and vice versa. The sludge channel is open on one side and closed on the other and the water channel is closed on both sides. Each channel has one connection in the centre and one on the periphery.



ALC G2

Decanter



ALC G2 decanter centrifuge is equipped benchmarks for dewatering by an improvement of as much as 30% over generations of decanter centrifuges.

Robust & compact, modular design with a wide range of options. The design operation and easy trouble-free

- More sludge treated, more efficiently
- Greater processing capacity for any given equipment budget
- Better process control
- High level of protection against abrasion
- Low maintenance costs
- Low energy consumption
- Low life cycle cost
- Major savings on sludge disposal
- Fast and easy mechanical and electrical installation and commissioning

Enhancement packages

- In some cases, the accuracy of sludge treatment operation can require the addition of one or more optional Alfa Laval enhancement packages. You can select between:
- enhanced dewatering package – achieve even greater solids dryness and lower sludge disposal costs;
 - enhanced wear protection package – maintenance costs can be reduced still further by selecting more wear resistant materials. This in turn extends service intervals;
 - enhanced controllability package – features that save you time by making both operation and maintenance easier;
 - enhanced control packages – add on control systems that provide additional functionality and varying degrees of automation.

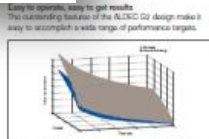


Fig. 1 Dewatering performance parameters, all units



Combining the best of both worlds

New Hollow Sheet technology for membrane bioreactors

is used in membrane bioreactors (MBR) for the overall set-up – but they are not ideal. A hollow sheet of ultra-fine-pore high-quality is chosen for the success of MBR solutions.

By joining into one new technology – hollow fiber (HF) and hollow sheet (HS) – it is possible to address

the advantages of

- without pumps and other auxiliary devices
- low trans-membrane pressure (TMP)
- equal membrane surface combines the advantages into one membrane, only one new design – "Yellow Sheet"

By providing an extremely compact, stackable design, the MFM unit enables you to achieve an unprecedentedly high packing density within any MBR tank.

This in turn makes it possible to reduce operating costs and ensure better quality effluent than ever before.

With the Alfa Laval Membrane Filtration Module, you benefit from:

- housing being fully automated, which means selected membranes (designed with hardly any cleaning)
- exceptionally large membrane area in relation to the tank, great compact design,
- special polyethylene terephthalate (PET) membrane elements that are highly resistant to acids, caustic and oxidation processes
- substantially longer service life, with all round savings on operating costs.



ALM Sludge Thickening System

Thickener



also with an Outlet Adapter (optional)

ALM is a range of mechanical ALDURUM Drum Thickeners works on the principle of gravity separation. The sludge is the water phase passes through the drum and is collected in the sump.

An ALDURUM Drum Thickener is usually combined with an ALDURUM Flocculation Reactor. In this combination Alfa Laval is offering two different capacities, Mini, Maxi, Mega and Mega Plus, i.e. 7, 10, 20 and 30 m³ DFM on the basis of 1% DS WWS.

Optimization

The ALDURUM Drum Thickeners can be adjusted to suit individual sludge including coagulation. Optimal flocculation is reached by varying the feed rate, the polymer type and dosage, flocculation shear speed, drum speed, angle of the drum and the opening angle. There is also a wide range of different drum cloths available for new applications.

Drum comes in four sizes. This also comprises of an complete sludge ALDURUM Drum Thickener to go extremely gently, which means it necessary for really all sludge types.

Декантеры

Спиральные теплообменники

Мембраны МБР