

Удаление тяжелых металлов с
помощью TMT 15®

В различных отраслях
промышленности



EVONIK
INDUSTRIES

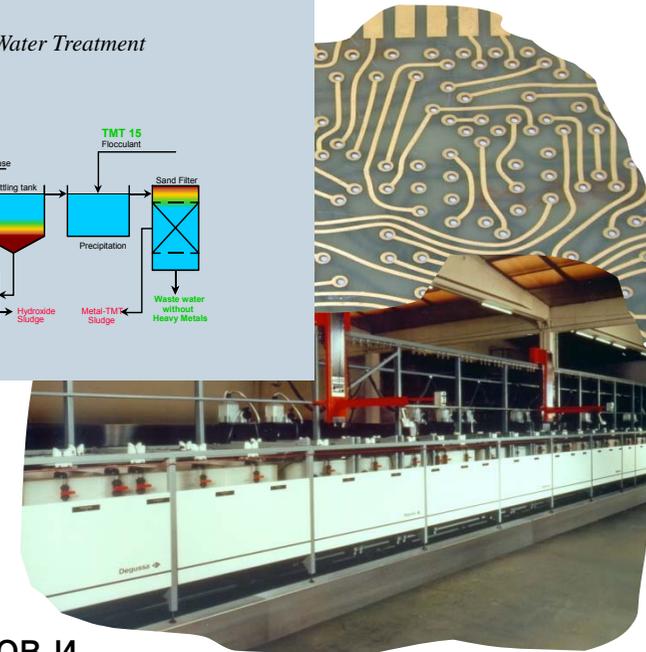
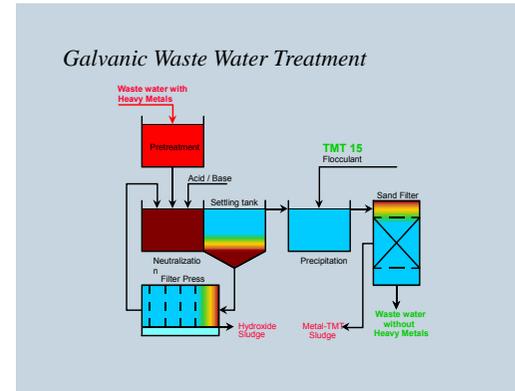


Применение TMT 15[®] в различных областях промышленности



- ▶ **Металлообрабатывающая промышленность**
- ▶ **Производство печатных плат**
- ▶ **Гальванотехника**
- ▶ **Фото-промышленность**
- ▶ **Горная промышленность**

- Устранение токсических тяжелых металлов из стока с помощью осаждения
- Наблюдение за содержанием тяжелых металлов и соблюдением пределов
- Очень эффективно, даже если гидрооксидное осаждение не удастся
- Вторичное использование соединений TMT-металлы (например, регенерация серебра)



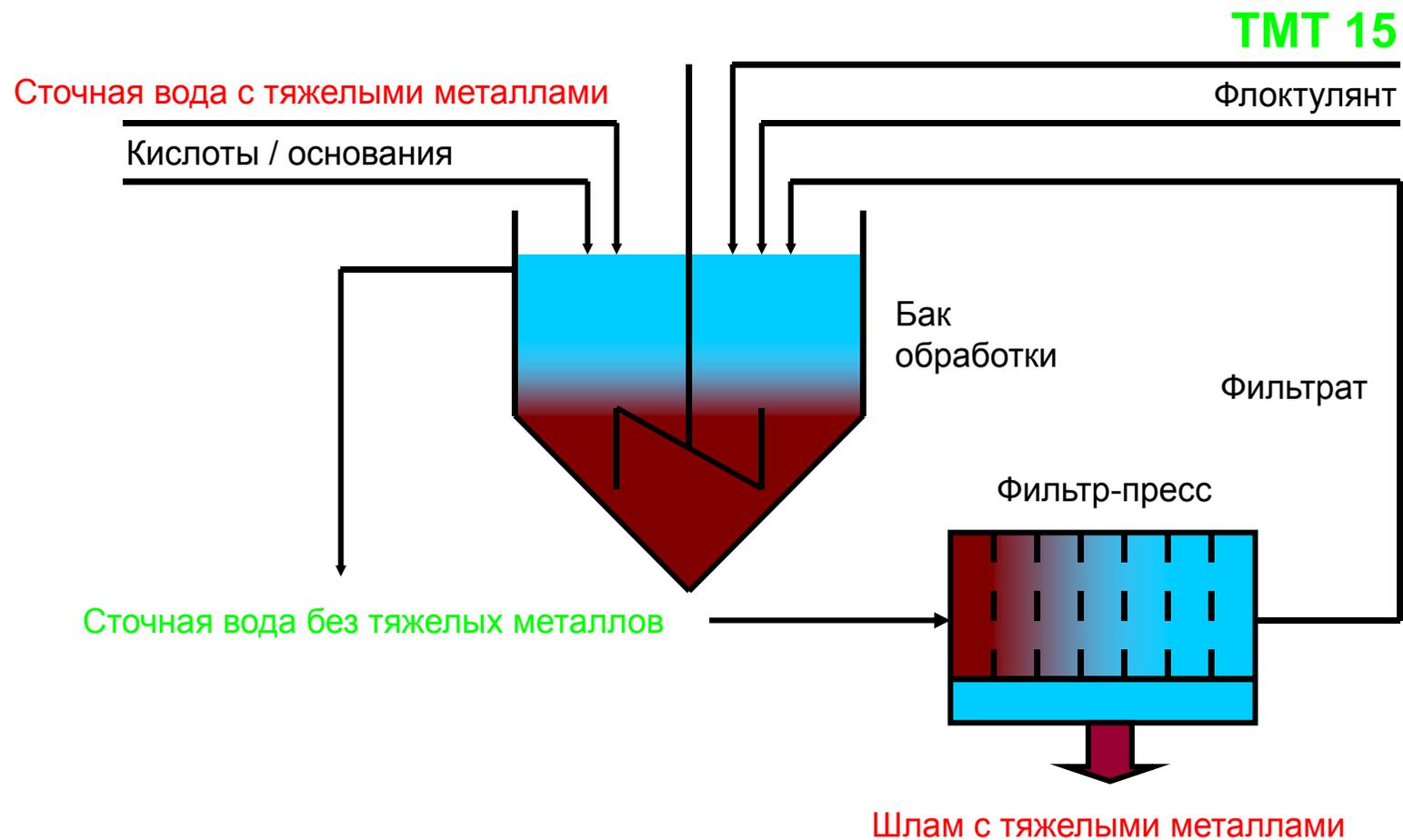
Требуемое количество TMT 15[®]



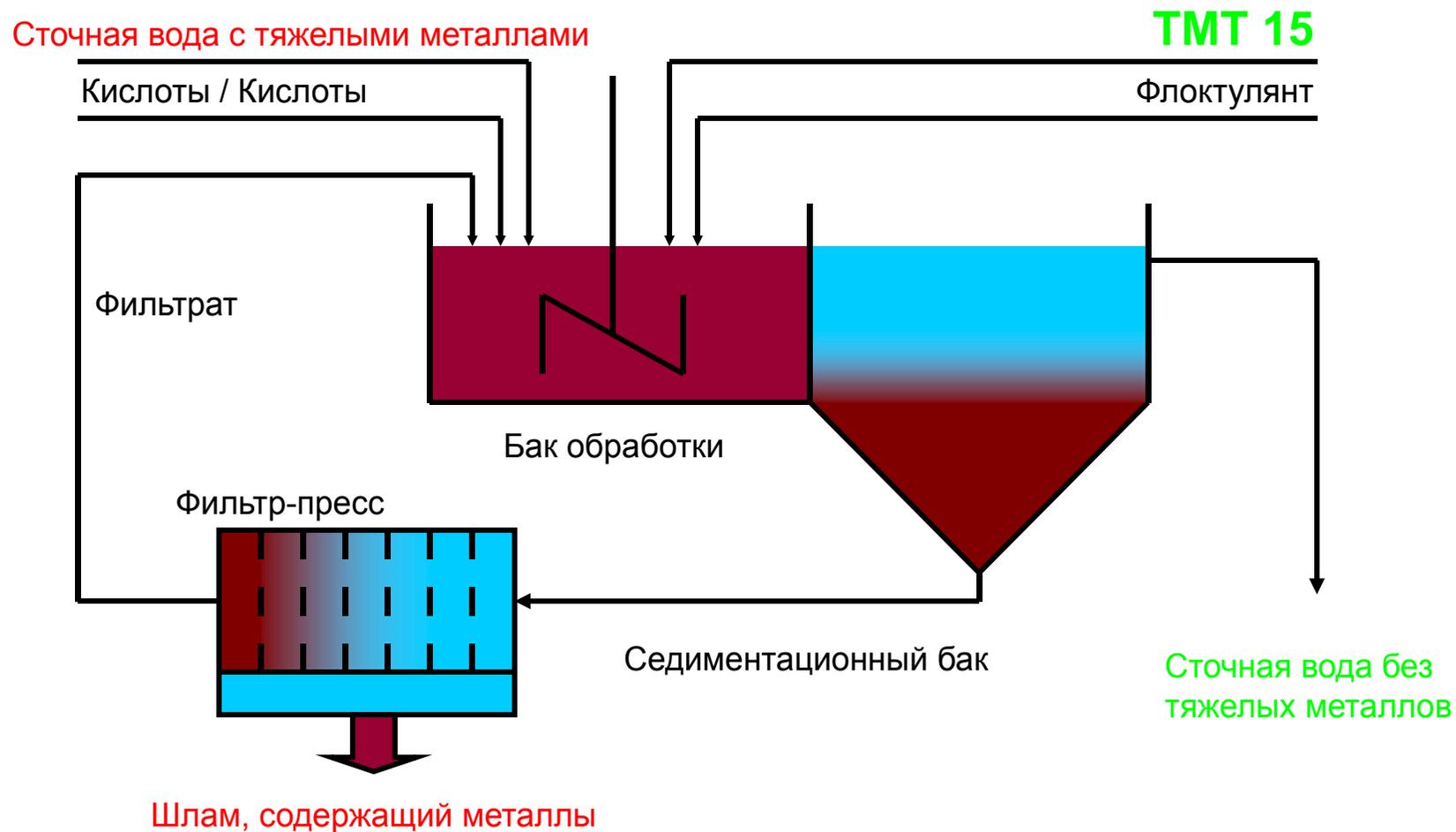
- На практике обычно сталкиваются со смесью тяжелых металлов.
- Поэтому требуемое количество TMT 15[®] можно было только оценить.
- Благодаря испытаниям удалось выявить требуемое количество TMT 15[®] для оптимальных результатов.

литров TMT 15 / кг тяжелых металлов

Технологический процесс



Непрерывный процесс течения



Конкретный случай 1: проблема / концентрат от гальванического покрытия



Проблема: Сточная вода содержит комплексные тяжелые металлы



Комплексообразующие агенты предотвращают достаточное осаждение тяжелых металлов в виде гидроокиси



Решение: Осаждение тяжелых металлов с помощью TMT 15[®], Ссуск обработанной сточной воды с допустимыми показателями

Конкретный случай 1: решение / концентрат от гальванического покрытия



- Производственные жидкости с содержанием тяжелых металлов (например, концентраты производителя печатных плат)
- Осаждение гидроокисей тяжелых металлов не возможно, поскольку присутствуют комплексообразующие агенты
- Концентраты необходимо устранить дорогим способом



Соединения ТМТ менее растворимы, чем соответствующие гидроокиси

- Лабораторные испытания для оптимизации процесса
- Испытания на месте эксплуатации
- Внедрение процесса осаждения с ТМТ 15[®]



Обработка возможна, расходы сокращаются

Конкретный случай 1: практика / концентрат от гальванического покрытия



Проблема: сточная вода от волоочильной эмульсии проволочно-волоочильного цеха, содержащая следующие тяжелые металлы:

Медь: 274 мг Cu/л

Цинк: 168 мг Zn/л



Комплексообразующие агенты (например, аммиак) предотвращают достаточное осаждение тяжелых металлов в виде гидроокиси



Решение: **осаждение тяжелых металлов с помощью TMT 15[®]**

Конкретный случай 1: практика / концентрат от гальванического покрытия



- 1 м³ количество сточной воды (pH = 7,3)
 - **8,1 л добавленный TMT 15[®] (pH = 8,8)**
 - 40 л добавленное сильное средство для анионной коагуляции (0,05%)
- ➔ 230 л быстро отстаивающего осадка, плохо-растворимая жидкость



Остаточная концентрация меди в фильтрате

Медь: 0,03 мгCu/л

Цинк : 1,4 мг Zn/л

Расчет требуемого количества TMT 15[®]:

$0,274 \text{ кг Cu/м}^3 \times 18 \text{ л TMT 15}^{\text{®}}/\text{кг Cu} = 4,9 \text{ л TMT 15}^{\text{®}}/\text{м}^3$

$0,168 \text{ кг Zn/м}^3 \times 20 \text{ л TMT 15}^{\text{®}}/\text{кг Zn} = 3,2 \text{ л TMT 15}^{\text{®}}/\text{м}^3$

➔ добавление TMT 15[®] = 8,1 л TMT 15[®]/м³

Обработка воды с производства гальванических покрытий



Конкретный случай 2: практика / сточная вода с гальванических покрытий



Проблема: Производство медной фольги
Промывочная вода с обрабатываемой
жидкости содержит

медь: 24 мг Cu/л



**Комплексообразующие агенты
(например, тартрат) предотвращают
достаточное осаждение меди в виде
гидроокиси**



Решение: Два этапа обработки воды

1. Осаждение меди в виде гидроокиси
(основная фракция)
- 2. Осаждение соединенной в комплекс
меди с помощью TMT 15[®]**

Конкретный случай 2:

Практика / сточная вода с гальванических покрытий



1-й этап: Осаждение меди в виде гидроокиси с помощью извести

- 10 м³ промывочной воды (24 мг Cu/л; pH = 2)
- pH приведен соответственно с прибл. 1 кг извести [Ca(OH)₂] к показателю pH 9

30 минут смешивания и шлам с гидроокисью удаляется



**Остаточное содержание меди
концентрация в фильтрате: 3,4 мг Cu/л**

Расчет требуемого количества TMT 15[®]

$$0.034 \text{ кг Cu}/10 \text{ м}^3 \times 18 \text{ л TMT 15}^{\text{®}}/\text{кг Cu} = 0.61 \text{ л TMT 15}^{\text{®}}/10 \text{ м}^3$$

Конкретный случай 2: практика / сточная вода с гальванических покрытий



2-й этап: Осаждение комплексного, остатка меди с помощью TMT 15[®]

- 10 м³ сточная вода после осаждения гидроокисей (дозировка с 1-го этапа, pH = 8,8)
- **0,61 л добавленного TMT 15[®] (pH = 9,2)**
- 0,1 л добавленного коагулянта [FeCl₃] и
- 20 л не ионного вспомогательного средства для коагуляции (0,05%)

30 л очень хорошо коагулированного коричневого осадка почти всегда всплывающий

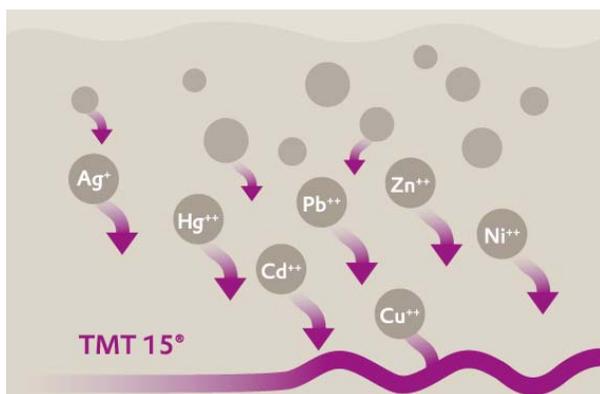
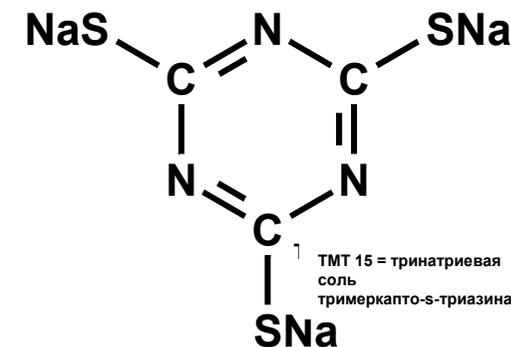


**Остаточная концентрация меди в фильтрате: 0,03 мг
Cu/л**

Осаждение тяжелых металлов с помощью TMT 15[®]



- ➔ Тяжелые металлы токсичны для окружающей среды, и поэтому их допустимое содержание в стоках ограничено.
- ➔ TMT 15[®] реагирует на тяжелые металлы, образуя стабильные соединения, которые легко отделяются
- ➔ Соединения тяжелых металлов - TMT 15[®] можно утилизировать или безопасно хранить.



- Оправданное применение в различных отраслях
- Без вреда для окружающей среды
- Благоприятные токсикологические и экологические данные
- Устойчивые продукты реакции
- Безопасное обращение