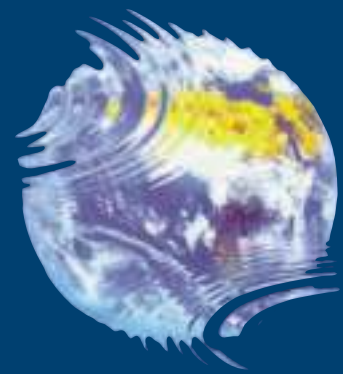


**METALSORB™**

*Комплексообразователь  
тяжелых металлов*



**SNF FLOERGER®**

# METALSORB™

## 1 - Представление

Последние десятилетия по всему миру ужесточаются требования по защите окружающей среды от различного рода загрязнителей, в том числе от тяжелых металлов. Тяжелые металлы находятся во всех видах промышленных стоков и дымовых газах. Высокая токсичность при низких дозах и способность к накоплению в живых организмах объясняет возрастающую потребность к коррекции содержа-

ния металлов в стоках согласно всемирным нормам. Промышленная обработка способна понизить уровень химическим осаждением, ионным обменом, адсорбцией, электролизом и различного рода фильтрационными процедурами.

**METALSORB™** - это ряд химических осадителей на основе сульфида, позволяющих достаточно просто снизить уровни содержания тяжелых металлов.



## 2 - Главные источники тяжелых металлов

Число, тип и уровень загрязнения тяжелыми металлами, находящимися в воде, различен в источниках сточных вод. Мы можем выделить 2 основных случая:

**А. Производственные воды** обычно содержат один или два металла с высоким содержанием. Металл, находящийся в воде, соответствует процессу производства. Это могут быть хром, кадмий, никель, медь, цинк, олово, серебро после обработки поверхности в электролитических ваннах; медь в производстве инсектицидов и гербицидов; цинк и кадмий в производстве пигментов и красок; кадмий - покрышек; литий, цинк, никель и кадмий - батареек. Когда металл содержится в количестве, превышающем определенный уровень, или, когда активный ингредиент в недостаточном количестве, вода должна быть утилизирована и обра-

ботана перед возвращением в цикл или сбросом. В этих случаях типичное содержание металлов - граммы на литр. Сегодняшняя тенденция для улучшения экономики - разделение металлов и их возможная переработка.

**Б. Обычные сточные воды** содержат все виды тяжелых металлов с низкими содержаниями порядка миллиграмм на литр. Низкие содержания и число металлов исключает возможность оборота воды. Сточные воды - это дождевые, промывные, воды с газопромывки и пр. Производства растворителей и мусоросжигающие заводы - большие производители сточных вод со всеми видами металлов, т.к. потоки газов часто чистят водой для удаления летучих металлов. Экстракционные производства также дают большие количества воды богатой цинком, свинцом, мышьяком и пр.

# Комплексообразователь, содержащий сульфид

## 3 - Химическое осаждение

Эта технология стандартна уже много лет. Как правило, в воду добавляется комплексообразующее вещество (в анионной форме), которое хорошо связывает металл в диссоциированной форме (катионной) с образованием нерастворимых соединений, выпадающих в осадок. Затем добавляются полиэлектролиты для увеличения размера хлопьев, чтобы было

легко очистить поток воды отстаиванием или фильтрованием. Эффективность химического осаждения обратно пропорциональна растворимости соединения в воде в комплексной форме. В действительности так называемое нерастворимое соединение имеет остаточную растворимость, зависящую от природы осадка (см. табл. ниже)

Металл	Карбонат	Гидроксид	Сульфид
Ag	5	16	$4 \times 10^{-15}$
Hg	$10^{-2}$	$6 \times 10^{-13}$	$10^{-36}$
Ni	2	$4 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-7}$
Pb	$6 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$8 \times 10^{-13}$
Zn	$10^{-3}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-7}$

*Высочайшая  
степень  
осаждения*

остаточное содержание металла (ppm) в воде, обработанной различными осадителями

Применение гидроксидов и карбонатов в качестве осадителей объясняется их низкой стоимостью, их можно контролировать простым регулированием pH (каустической содой или известью).

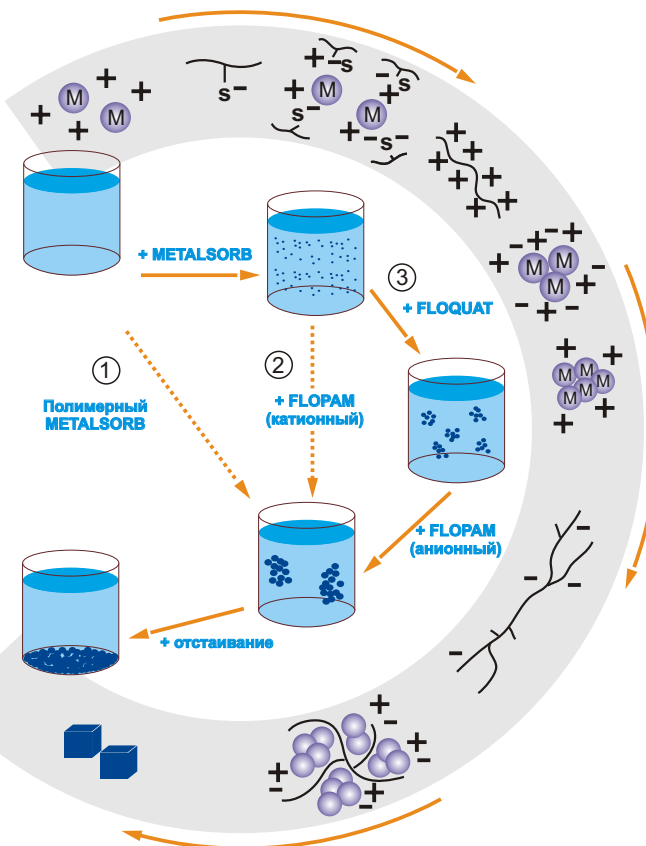
Но

- Выпадающий осадок находится в виде очень мелких хлопьев, что требует дополнительного коагулирования / флокулирования.

- Получаемые большие объемы осадка увеличивают стоимость утилизации осадка.

- Используя осаждение только гидроксидами и карбонатами, не всегда можно добиться нормативных требований.

- Каждый растворенный металл имеет свою оптимальную область pH для максимального осаждения гидроксидом. Гидроксиды металлов более растворимы до и после точки оптимального значения pH, поэтому даже незначительное регулирование pH для улучшения осаждения одного металла может перевести другой обратно в раствор.



- ① METALSORB    ② METALSORB с флокулянтom  
③ METALSORB с коагулянтom и флокулянтom



## 4 - Осаждение дитиокарбаматами

Как видно из предыдущей таблицы, осаждение сульфидами - наиболее эффективная методика осаждения. Растворимость в некоторых случаях настолько мала, что дестабилизирует растворимые комплексы. Самые маленькие соединения, содержащие сульфид - соли сульфиды натрия ( $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaHS}$ ). Однако их не рекомендуется использовать из-за выделения токсичного газообразного сероводорода при увеличении кислотности среды, случайных проливах или передозировках. Лучшая альтернатива - это обработка сульфидом в форме дитиокарбаматов.

Комплексообразующая группа по-прежнему содержит сульфид, но в этот раз химически привита на органическую молекулу. Реагенты SNF этой группы известны как **METALSORB™**. Доступны различные его типы, соответствующие различным органическим составляющим. На самом деле, действие дитиокарбамата относится только к степени остаточной растворимости комплекса металла. Огранометаллическое осаждение относится к структуре образующихся хлопьев.

С одной стороны, маленькие органические молекулы высоко активны и выгодны из-за высокого содержания активной составляющей, но образующийся осадок требует добавления полиэлектролитов для получения больших хлопьев для простого разделения.

С другой стороны, при увеличении размера органической составляющей молекулы, содержание активной части уменьшается. Однако осадок может быть сразу отделен от обрабатываемой воды отстаиванием или добавлением небольших количеств флокулянта.

**METALSORB™** представляет простое, гибкое, экономичное решение при коррекции содержания металлов в воде.

**METALSORB™** - водный раствор. Продукт "готов к употреблению", не требует предварительного разбавления и дорогостоящего оборудования для приготовления. Группы дитиокарбамата, будучи химически привиты на органическую структуру, не выделяют сульфид и токсичные газы.

**METALSORB™** очень эффективен, осаждает тяжелые металлы из потоков сточных вод, очищая воду до официальных нормативов. В области удаления тяжелых металлов **METALSORB™** имеет другие полезные свойства:

Доступен широкий ряд молекулярных архитектур для образования хлопьев, адаптируемый для любого промышленного решения. Перенос хлопьев обратно в обрабатываемую воду при передозировках уменьшается и пресекается добавлением флокулянта и/или коагулянта. Большой размер хлопьев обеспечивает быстрое осаждение и простое обезвоживание осадка. Расход коагулянта и/или флокулянта может быть снижен, а иногда и сведен к нулю, использованием **METALSORB™** соответствующего типа. Образование плотного, компактного осадка минимизирует стоимость утилизации.

**METALSORB™** применяется в широких областях pH (в основном в области 3-10, реже 4-9) и температур.

**METALSORB™** эффективен с большим рядом металлов и одновременно удаляет различные комбинации тяжелых металлов. Сила комплексообразования дитиокарбаматных групп позволяет напрямую осаждать связанные в комплексы металлы. Химически устойчивый осадок не выделяет вторичные загрязнения.

# Комплексообразователь, содержащий сульфид

В частности, **METALSORB™** очень эффективен при обработке стоков от

- мусоросжигающих заводов
- производств растворителей
- типографий
- кожевенных фабрик
- металлургических заводов
- металлообрабатывающих заводов

- электронной промышленности
- фотографической промышленности
- автомобильной промышленности
- химической промышленности
- электростанций
- гальванических производств
- производств очистки цветных металлов
- ...

## 5 - Характеристики METALSORB™

**METALSORB™** реагирует со следующими металлами

IVb	Vb	VIb	VIIb	VII	IB	IIB	IIIa	IVa	Va	VIa
Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Zn	Ga	Sn	As	Se
		Mo		Co	Ag	Cd	In	Pb	Sb	Te
		W		Ni	Au	Hg	Tl		Bi	
		U		Pd						



# METALSORB™

## 6 - Методика применения

Для потоков без растворимых комплексов **METALSORB™** добавляется прямо в сточную воду с pH между 3 - 10. Группировки дитиокарбамата реагируют с диссоциированными тяжелыми металлами с образованием нерастворимых комплексов и хлопьеобразованием.

Дозировка комплексообразующего агента может установлена на основании состава обрабатываемой воды в промышленных или лабораторных испытаниях.

Когда уровень загрязнения неизвестен, персонал технической поддержки SNF может провести специальное исследование, включая всесторонний анализ образца воды в лаборатории SNF.

При необходимости для увеличения размера хлопьев может быть добавлен коагулянт (**FLOQUAT™** FLB, полиамин,

полиДАДМАХ, соли алюминия или железа). Для дальнейшего увеличения размера хлопьев и скорости осаждения иногда добавляют анионный флокулянт. В некоторых специфических случаях используют катионный флокулянт.

Если сточная вода содержит тяжелые металлы в виде комплексов (цитратов, фосфатов, тиосульфатов, ЭДТА, цианидов, ...), проконсультируйтесь со службой технической поддержки SNF.

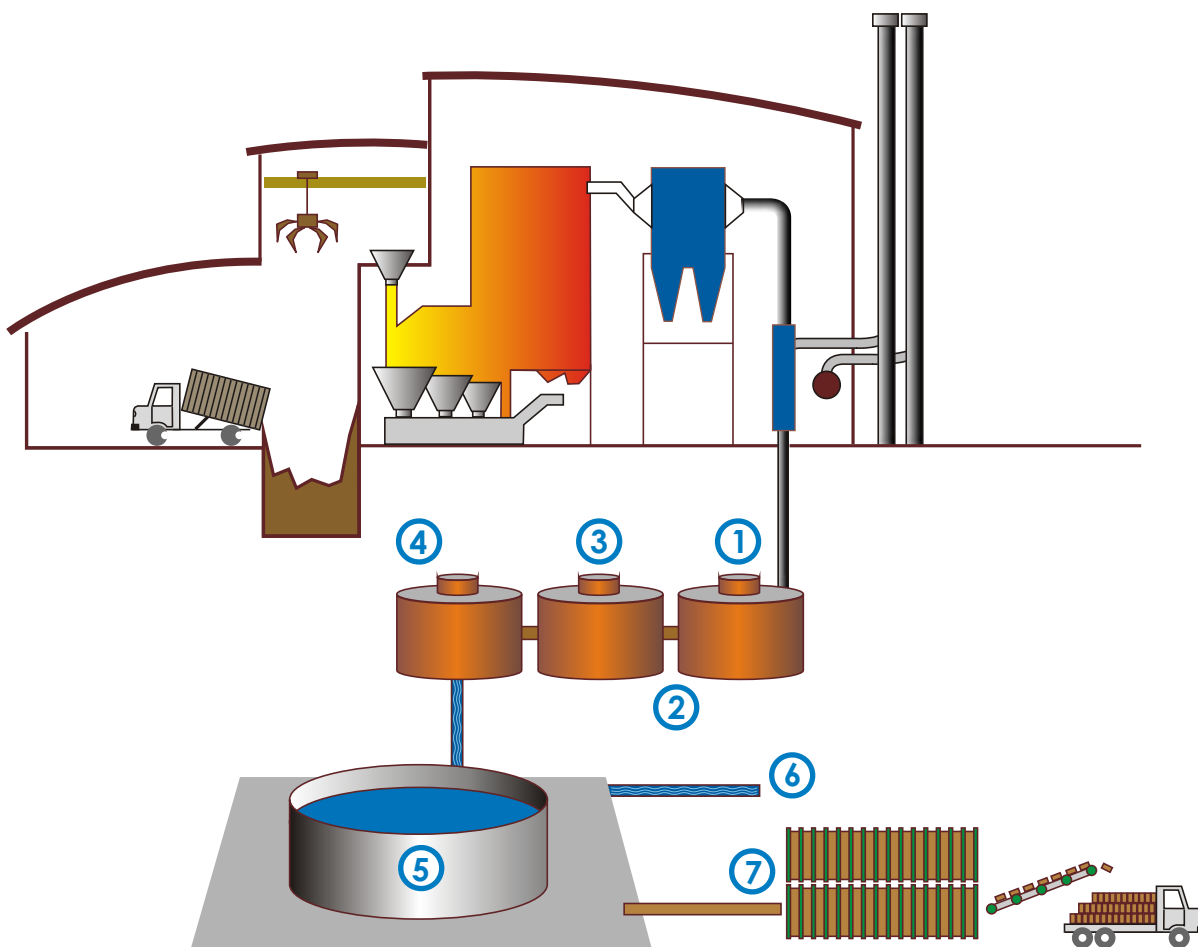
**METALSORB™** может эффективно удаляться из сточной воды фильтрованием через слой активированного угля (продается SNF Floerger). Эта обработка особенно полезна, когда избыток **METALSORB™** используется для уменьшения растворимых металлов до очень низких уровней.



# Комплексообразователь, содержащий сульфид

Схема обработки сточных вод на мусоросжигающем заводе: стоки содержат растворимые металлы, используется METALSORB™.

Эта схема приведена только для иллюстрации, т.к. характеристики всех заводов различны. Для консультаций по конкретному производству свяжитесь со службой технической поддержки SNF.



1. Предобработка известью или каустической содой: нейтрализация и осаждение гидроксидов сточных вод, выходящих с газопромывки.

2. Обработка METALSORBом: комплексообразование тяжелых металлов, растворенных в воде.

3. Обработка коагулянтом FLOQUAT™ (при необходимости): рост размера хлопьев.

4. Флокулянт FLOPAM™ (анионный или катионный; при необходимости).

5. Отстойник.

6. Сточная труба: более растворимые металлы с концентрацией меньше нормативов.

7. Фильтр: утилизация осадка или выделение металлов.



**SNF FLOERGER**  
**ZAC de Milieux**  
**42163 Andredex - FRANCE**  
**Tel : + 33 (0)4 77 36 86 00**  
**Fax : + 33 (0)4 77 36 86 96**  
**info@snf.fr**

**SNF FLOERGER®**

The information in this brochure is provided in good faith. To our knowledge it reflects the truth.