

PUR  LITE

INTERNATIONAL LIMITED

**Опыт использования смол
ПЬЮРОЛАЙТ**

Часть 1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМОЛ

- Загрязнения смол
- Разрушение ионообменных
СМОЛ

- Загрязнением смолы называют такое загрязнение, которое невозможно удалить при регенерации
- Примеры таких загрязнений:
 - Для катионитов:
 - ✓ железо, марганец, алюминий
 - ✓ сульфат кальция
 - Для анионитов:
 - ✓ органические примеси
 - ✓ кремний
 - ✓ железо
- Загрязнение приводит к ухудшению работы водо-подготовительной установки:
 - Снижается **рабочая** обменная емкость ионитов
 - Снижается эффективность регенерации
 - Увеличиваются значения проскоков в фильтрат
 - Увеличивается время отмывки смол

ЗАГРЯЗНЕНИЯ СМОЛ



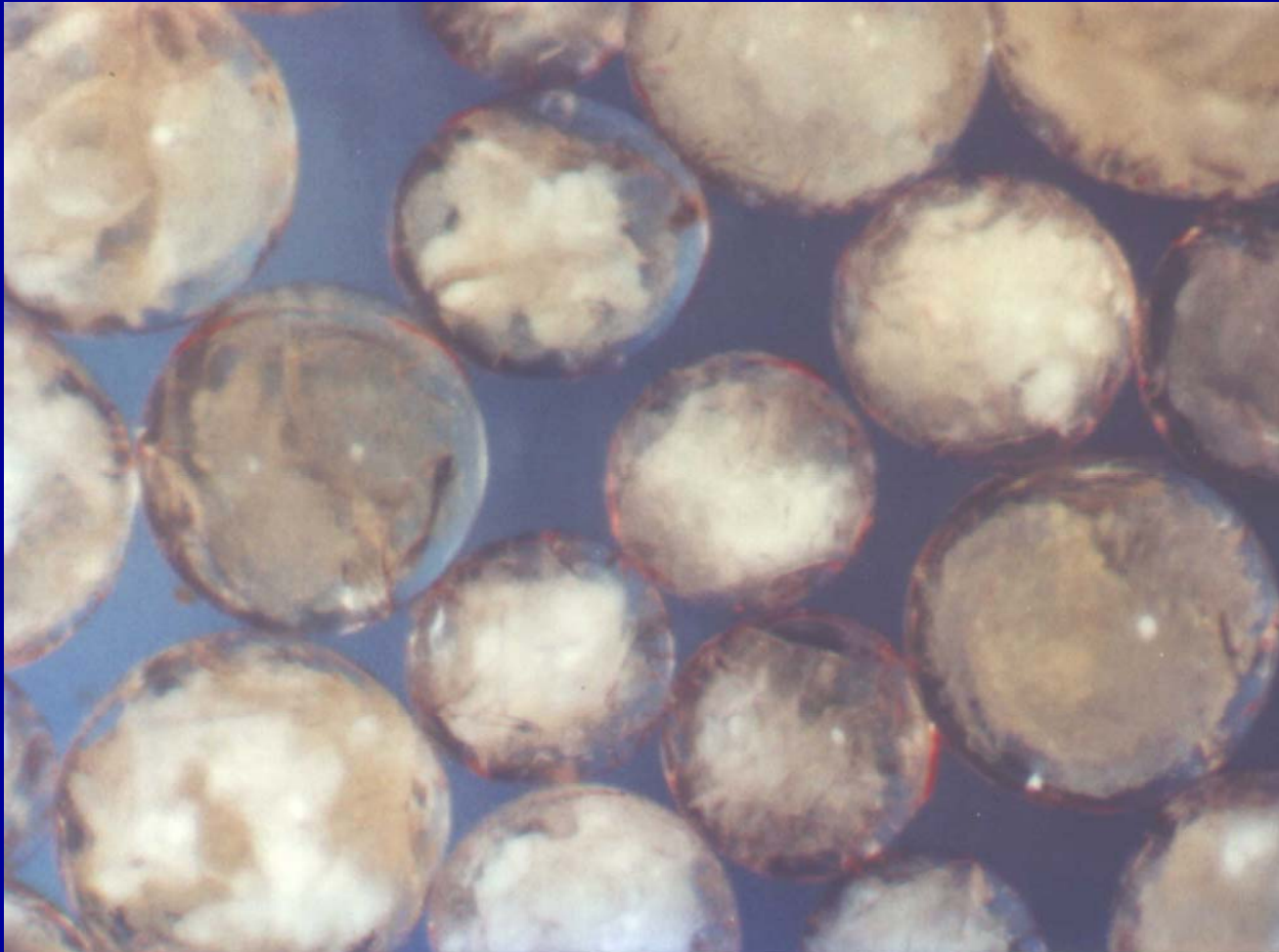
□ Загрязнение катионита

➤ Загрязнение железом и марганцем:

- происходит при неполном удалении железа во время регенерации
- удаление железа из загрязненной смолы:
 - ✓ обработка 6% раствором HCl
 - ✓ обработка 4% раствором дитионата натрия для восстановления трехвалентного железа
- может быть предотвращено
 - ✓ добавлением бисульфита натрия в исходную воду для восстановления Fe^{+3} в Fe^{+2}
 - ✓ удалением железа на цеолите Purolite MZ10 до содержания его в исходной воде менее 0,1 мг/л

ЗАГРЯЗНЕНИЯ СМОЛ

- Загрязнения катионитов
- Загрязнения сульфатом кальция



□ Загрязнение катионита:

➤ Загрязнение сульфатом кальция:

- происходит при осаждении сульфата кальция в смоле
- сложно удалить (в некоторых случаях соляная кислота может быть эффективной)
- предотвращается правильным выбором концентрации серной кислоты для регенерации, либо пошаговой регенерацией
- при серьезном загрязнении рекомендуется заменить смолу

ЗАГРЯЗНЕНИЯ СМОЛ

- Загрязнения анионитов
- Органические загрязнения



□ Загрязнение анионита

➤ Загрязнение органическими примесями

- происходит при «забивании» пор смолы большими органическими молекулами
- может быть удалено замачиванием смолы в соле-щелочном растворе (10% NaCl, 2% NaOH) при температуре до 60 °С
- может быть предотвращено :
 - ✓ правильным выбором анионита
 - ✓ использованием органопоглотителя в начале цепочки

□ Загрязнение анионита

➤ Загрязнение силикатами

- происходит при полимеризации силикатов в слое смолы
- удаляется замачиванием в растворе NaOH при температуре до 60°C
- может быть предотвращено:
 - ✓ эффективной регенерацией
 - ✓ регенерацией при более высокой, по сравнению с рабочей, температурой
 - ✓ оптимизацией регенерации высокоосновного и низкоосновного анионитов

□ Загрязнение анионита

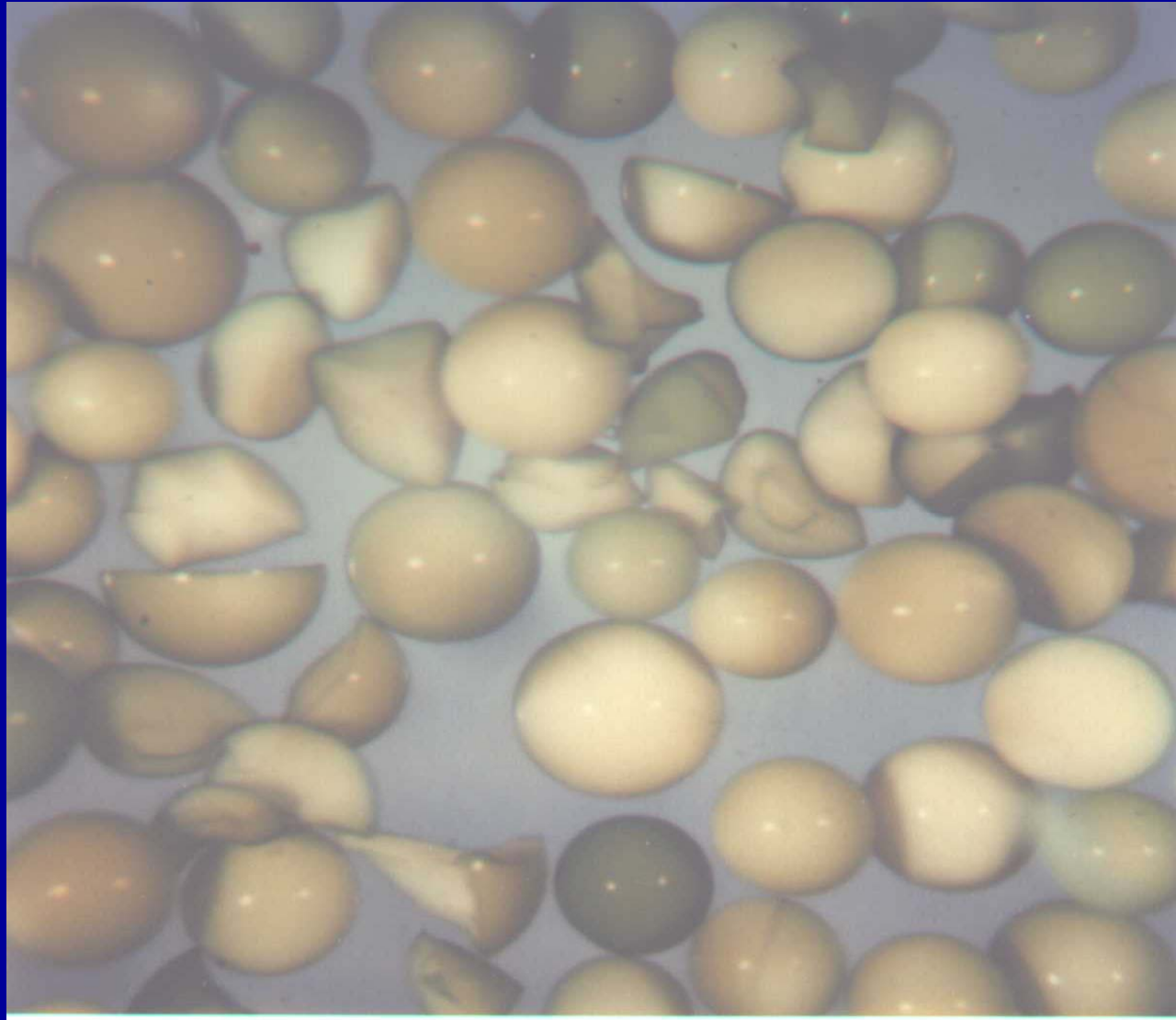
➤ Загрязнение железом

- происходит при поступлении в анионит органических комплексов, содержащих железо, которые при регенерации превращаются в гидроксид железа, и осаждаются в слое смолы
- может быть удалено обработкой 6% раствором HCl
- может быть предотвращено использованием органопоглотителя в начале цепочки

- ❑ Загрязнение биологическими организмами
 - происходит при
 - разрастании бактериальных образований, водорослей в трубопроводах, фильтрах и на слое смолы
 - приводит к:
 - увеличению перепада давления в слое смолы и к разрушению гранул смолы
 - тем же проблемам, которые возникают при загрязнении смолы органическими примесями
 - удаляется с помощью:
 - взрыхления воздухом и водой
 - обработки альгицидными и бактерицидными растворами
 - ✓ перуксусной кислоты
 - ✓ формальдегида
 - ✓ гипохлорита натрия

РАЗРУШЕНИЕ СМОЛЫ

Разрушение гранул смолы – необратимый процесс!



□ Химическое разрушение

➤ происходит при

- окислению такими веществами, как хлор, озон, пероксид
- при каталитическом воздействии железа или марганца на смолу

➤ приводит к

- снижению механической прочности гранул
- потере функциональных групп

➤ может быть предотвращено

- удалением хлора с помощью активированного угля
- снижением содержания хлора с помощью добавления бисульфита натрия

РАЗРУШЕНИЕ СМОЛЫ

□ Физическое разрушение

➤ происходит при

- химическом разрушении (см. выше)
- высоком перепаде давления на слое из-за
 - ✓ накопления механических частиц
 - ✓ высоких скоростей потока
- скачках скорости входящего потока
- плохом взрыхлении и уплотнении слоя

➤ может быть предотвращено

- избеганием вышеприведенных условий

□ Термическое разрушение

➤ происходит при

- слишком высокой температурой фильтрата, или регенеранта

➤ приводит к

- потере функциональных групп
- потере обменной емкости
- коротким фильтроциклам
- высоким значениям проскока ионов

➤ может быть предотвращено

- снижением температуры
- правильным выбором анионитовой смолы

РАЗРУШЕНИЕ СМОЛЫ



- ❑ Осмотический или термический шок
- происходит при
 - внезапных скачках концентрации растворов
 - внезапных изменениях температуры (напр. при большой разнице температур фильтрата и регенеранта)
- приводит к
 - изменению расширения слоя смолы
 - разрушению гранул
 - набуханию смолы
- может быть предотвращено
 - обеспечением стабильных значений концентрации и температуры
 - правильным выбором смол

Часть 2

Решение технологических проблем ионного обмена

9 ИЗ 10

**НАРУШЕНИЙ РАБОТЫ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ
УСТАНОВОК**

ЯВЛЯЮТСЯ МЕХАНИЧЕСКИМИ

**И НЕ ВЫЗВАНЫ ПРОБЛЕМАМИ С ИОНООБМЕННЫМИ
СМОЛАМИ**

99 ИЗ 100 НАРУШЕНИЙ РАБОТЫ СМОЛ - ЭТО

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЗАНОС СЛОЯ СМОЛЫ,
ПРИ ЭТОМ НЕОБХОДИМА ОЧИСТКА СМОЛЫ И/ИЛИ
СМЕНА РАБОЧЕГО РЕЖИМА УСТАНОВКИ**

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 1 – Общие проблемы



ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости	Повышение солесодержания исходной воды	Уточните анализ воды. Снизьте фильтроцикл. Увеличьте удельный расход регенеранта.
	Потеря смолы	См. ниже
	Проблемы эксплуатации установки	Проверьте все параметры, связанные со скоростью потока и регенерацией. Также см. далее

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 1 – Общие проблемы



ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря смолы	Недостаток свободного пространства фильтра для взрыхления	Проверьте запас высоты над уровнем смолы, Уточните скорость взрыхления и расширение слоя
	Понижение температуры воды, приводящее к росту расширения слоя смолы при взрыхлении	Установите скорость взрыхления в соответствии с нужным расширением слоя при более низкой температуре
	Слишком высокая скорость взрыхления	Установите скорость взрыхления в соответствии со степенью расширения смолы

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 1 – Общие проблемы



ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Высокий перепад давления	Занос механическими примесями	Интенсивное взрыхление
	Высокие скорости потока	Проверьте показания расходомеров
	Плохая классификация слоя из-за недостаточного взрыхления	Отладьте взрыхление
	Сжатие слоя из-за нерегулярного взрыхления	Обеспечьте регулярное взрыхление

Таблица 2 – Проблемы с катионитовым фильтром

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Осаждение CaSO_4	Установите правильную концентрацию кислоты
	Загрязнение железом	Очистка соляной кислотой Исследуйте предварительную степень удаления железа или восстановления Fe^{+3} в Fe^{+2}
	Загрязнение алюминием	Проверьте предочистку Очистка с помощью соляной кислоты

Таблица 2 – Проблемы с катионитовым фильтром

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Воздействие хлора, приводящее к разрушению смолы	Дозировка в воду бисульфита натрия для удаления избытка хлора Проверьте работу фильтра с углем (если таковой имеется)
	Изменение состава воды (напр. рост концентраций натрия и щелочности)	Установите правильные удельные расходы регенерантов

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ



Таблица 2 – Проблемы с катионитовым фильтром

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Повышен- ный проскок натрия	Неполная регенерация	Установите правильную концентрацию регенеранта и скорость регенерации
	Неполная отмывка	Установите правильную скорость и время отмывки
Повышен- ный проскок жесткости (кальция)	Неполная регенерация Загрязнение CaSO_4	Установите правильную концентрацию регенеранта и скорость регенерации Установите правильную концентрацию кислоты

Таблица 3 – Проблемы с анионитовым фильтром

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Загрязнение органикой	Обработка подогретым щелочным рассолом
	Загрязнение силикатами	Обработка подогретым щелочным рассолом Оптимизация условий регенерации
	Воздействие хлора, приводящее к потере функциональных групп	Удаление хлора из исходной воды
	Меняющееся качество исходной воды	Правильно подберите удельные расходы регенерантов

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 3 – Проблемы с анионитовым фильтром

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Высокий проскок на катионите, приводящий к высокой электропроводимости и проскоку кремневки	Проверьте параметры работы катионита (Табл. 2)
	Попадание частиц катионита в анионит	Проверьте фильтр с катионитом на предмет уноса смолы и анионитовый фильтр на предмет перекрестного загрязнения

Таблица 3 – Проблемы с анионитовым фильтром

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Низкая температура исходной воды или регенерационного раствора	Проверьте температуру рабочего потока и регенерационного раствора

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 4 – Проблемы с ФСД



ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Высокий проскок из катионита, либо из анионита	Проверьте качество воды после анионитового фильтра
	Загрязнение органикой	См. комментарии ранее

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 4 – Проблемы с ФСД



ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Неполная регенерация	Установите правильную концентрацию регенеранта, и скорость регенерации
	Плохое смешение смол	Проверьте параметры воздушного взрыхления Проверьте уровень дренажа

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 4 – Проблемы с ФСД



ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Потеря обменной емкости, плохое качество воды	Плохое разделение смол, ведущее к перекрестному загрязнению	Проверьте совмещение границы раздела со средним дренажом и выполнение стадии разделения
	Неправильно выбранные высоты загрузки смол	Выберите правильные уровни загрузки
	Потеря функциональных групп	Проверьте обменную емкость, и замените смолу при необходимости

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Таблица 4 – Проблемы с ФСД



ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Плохое разделение смол	Неправильная скорость взрыхления	Установите правильную скорость взрыхления
	Серьезное разрушение смолы	Замените смолу

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ



Таблица 5 – Механические проблемы

ПРОБЛЕМА	СЛЕДСТВИЕ
«Забивание» верхней ловушки смолы	Накопление взвешенных частиц и мелочи в слое смолы Плохое разделение смол в ФСД
Повреждение верхней ловушки смолы	Потеря смолы
Наличие воздуха в системе регенерации	Неполная регенерация в местах скопления воздуха Мешающее влияние при разделении смол ФСД
«Забивание», или неисправность распределительной дренажной системы	Потеря смолы Плохой контакт регенеранта со смолой

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ



Таблица 5 – Механические проблемы

ПРОБЛЕМА	СЛЕДСТВИЕ
Неисправность сборно-распределительной дренажной системы	Потеря смолы Образование каналов в слое смолы
Работа при скоростях потока ниже минимальных	Образование каналов в слое смолы Плохое распределение потока
Работа при скоростях потока выше максимальных	Высокий перепад давления Механическое разрушение смолы

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ



Таблица 5 – Механические проблемы

ПРОБЛЕМА	СЛЕДСТВИЕ
Протечка клапанов	Высокий pH, высокое содержание натрия, большой проскок по солесодержанию в течение всего фильтроцикла
Неточность показаний приборов	Неправильные показания, и как следствие, ухудшение работы смолы

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СМОЛЫ

Для нахождения причин проблем установок со смолами Пьюролайт, и выработки решений, позволяющих решить эти проблемы, компания предлагает бесплатную услугу проверки качества образца Вашей смолы.

Проверку качества смолы рекомендуется проводить один раз в год.

- обнаружение возможных проблем установки**
- наблюдение за работой смолы**
- помощь в планировании срока замены смолы**

Разрешение проблем



9 ИЗ 10

**НАРУШЕНИЙ РАБОТЫ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ
УСТАНОВОК**

ЯВЛЯЮТСЯ МЕХАНИЧЕСКИМИ

**И НЕ ВЫЗВАНЫ ПРОБЛЕМАМИ С ИОНООБМЕННЫМИ
СМОЛАМИ**

99 ИЗ 100 НАРУШЕНИЙ РАБОТЫ СМОЛ - ЭТО

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЗАНОС СЛОЯ СМОЛЫ,
ПРИ ЭТОМ НЕОБХОДИМА ОЧИСТКА СМОЛЫ И/ИЛИ
СМЕНА РАБОЧЕГО РЕЖИМА УСТАНОВКИ**

**Московское представительство компании
“PUROLITE Int. Ltd.”**

**115093 Москва, Люсиновская ул., д. 36
6 этаж.**

Тел/факс: (495)-363-50-56

**Директор Представительства:
Никитин Никита Викторович**