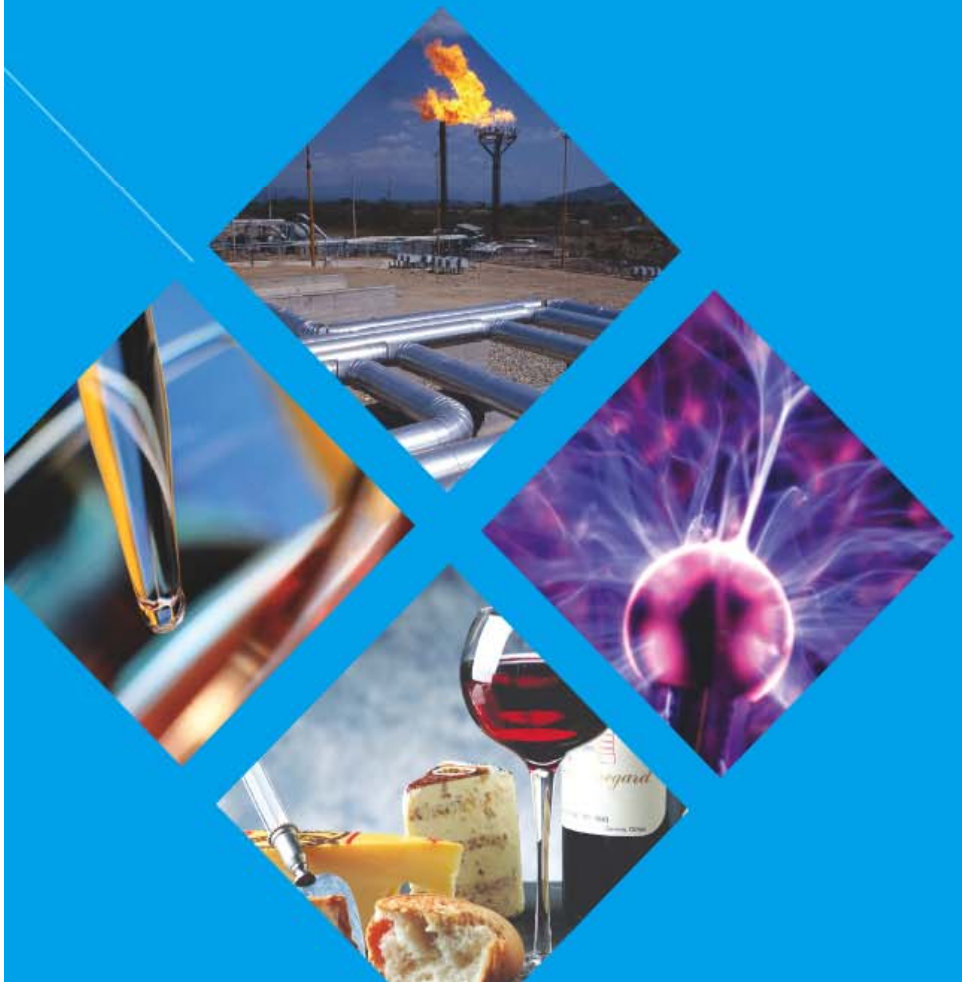
amafiltergroup



Введение в теорию фильтрации

amafiltergroup

Важнейшие характеристики частиц и жидкостей

amafiltergroup

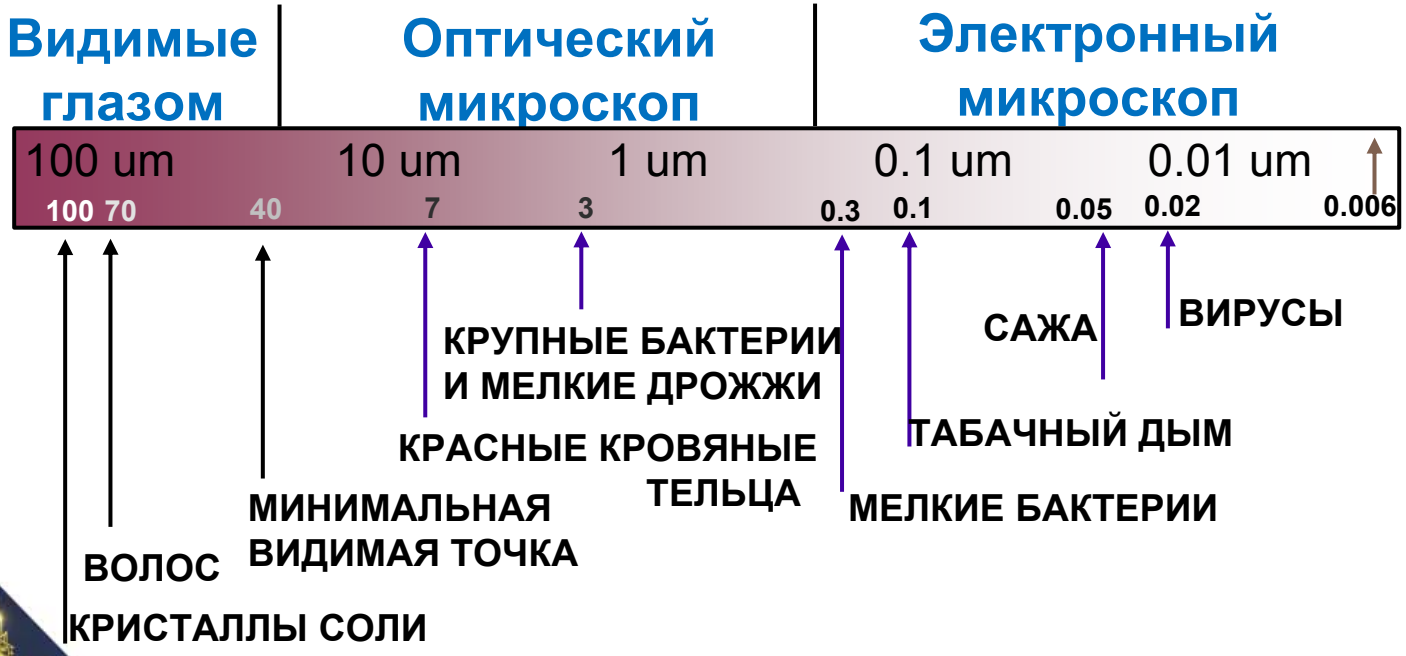
Характеристики частиц...

- **Размер и Форма**

amafiltergroup

Рейтинг картриджей Amafilter

Размер частиц…
Насколько они малы?



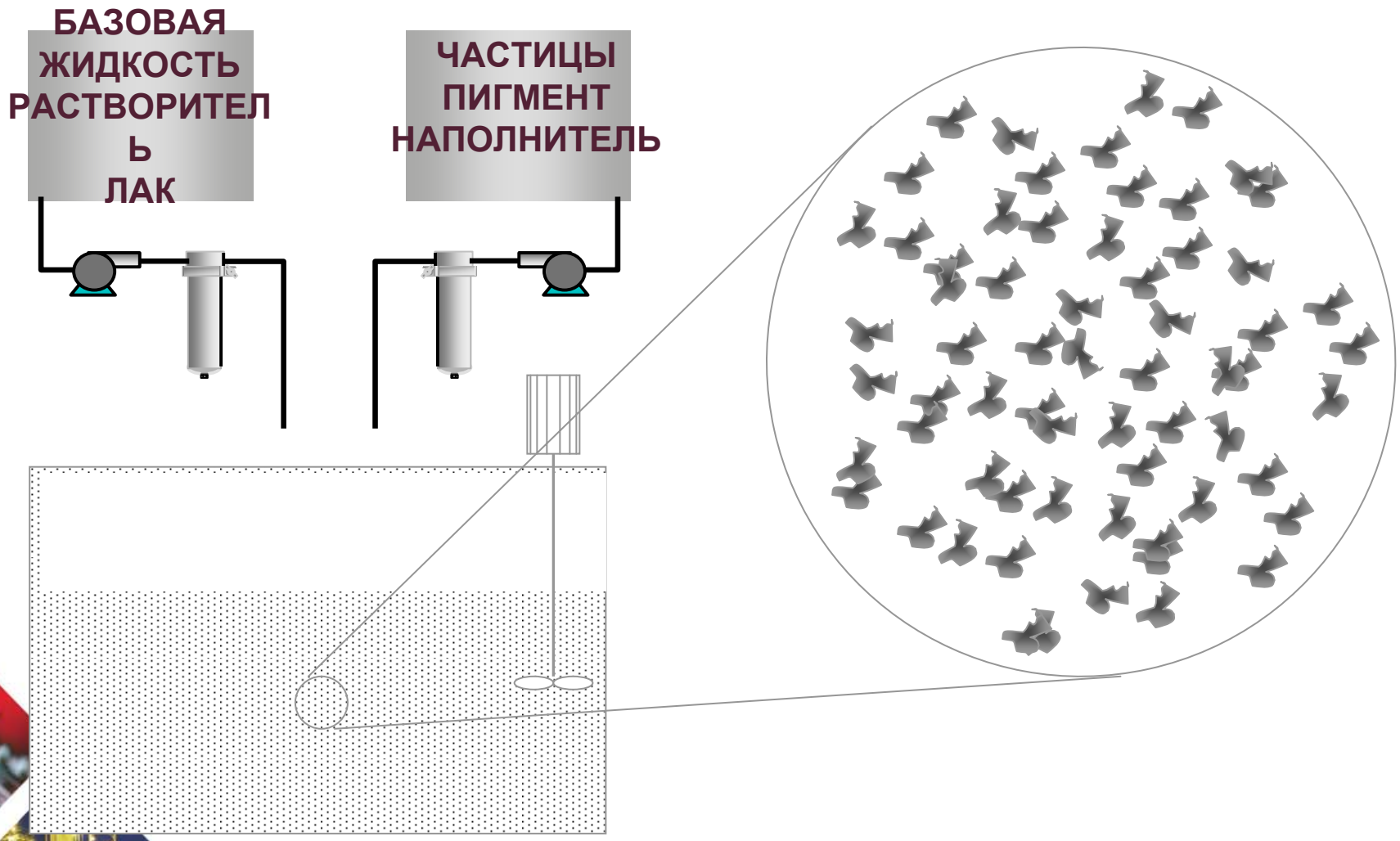
amafiltergroup

АГЛОМЕРАЦИЯ ЧАСТИЦ

НАЧАЛЬНОЕ ОДНОРОДНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО РАЗМЕРУ

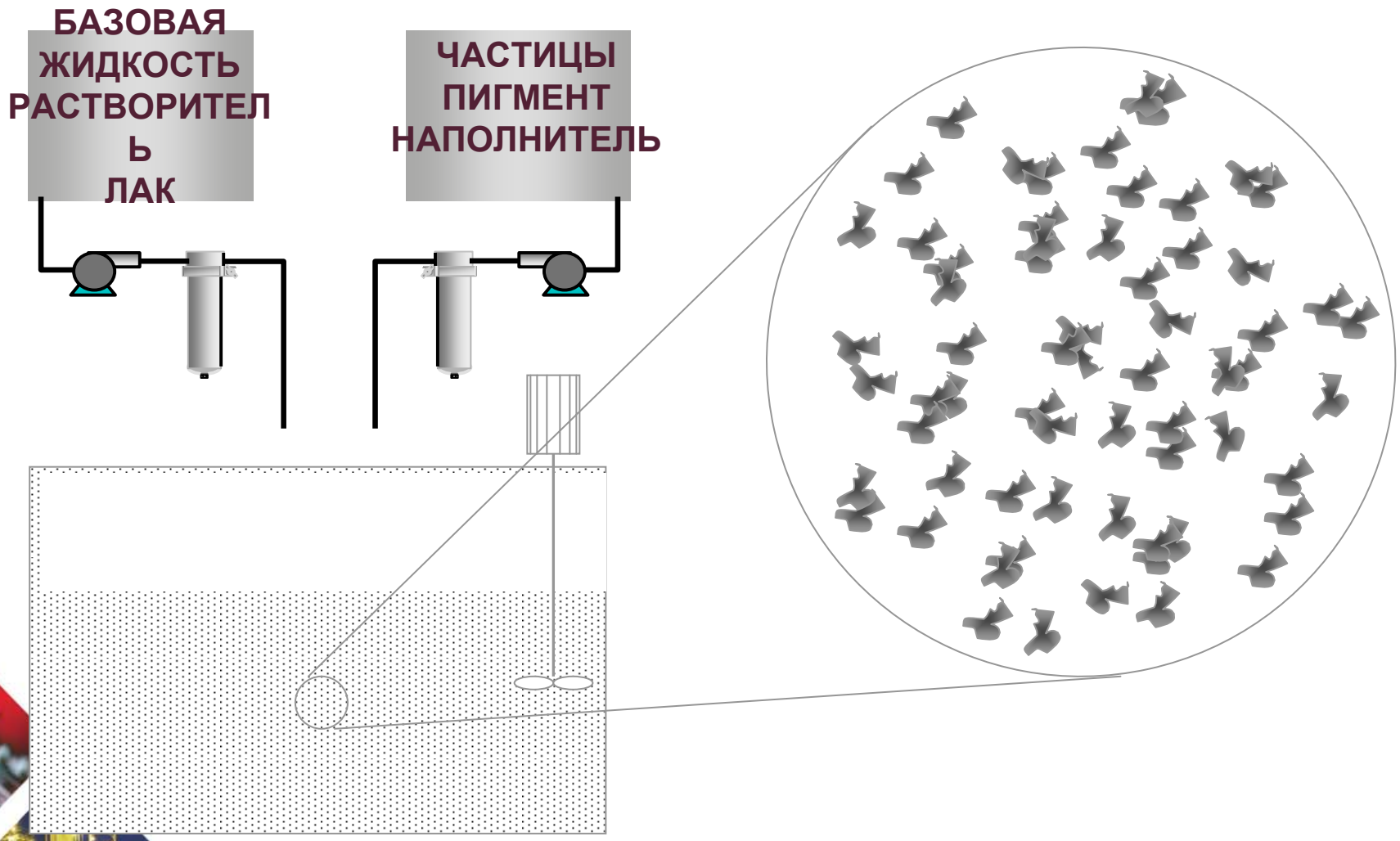
amafiltergroup

АГЛОМЕРАЦИЯ ЧАСТИЦ



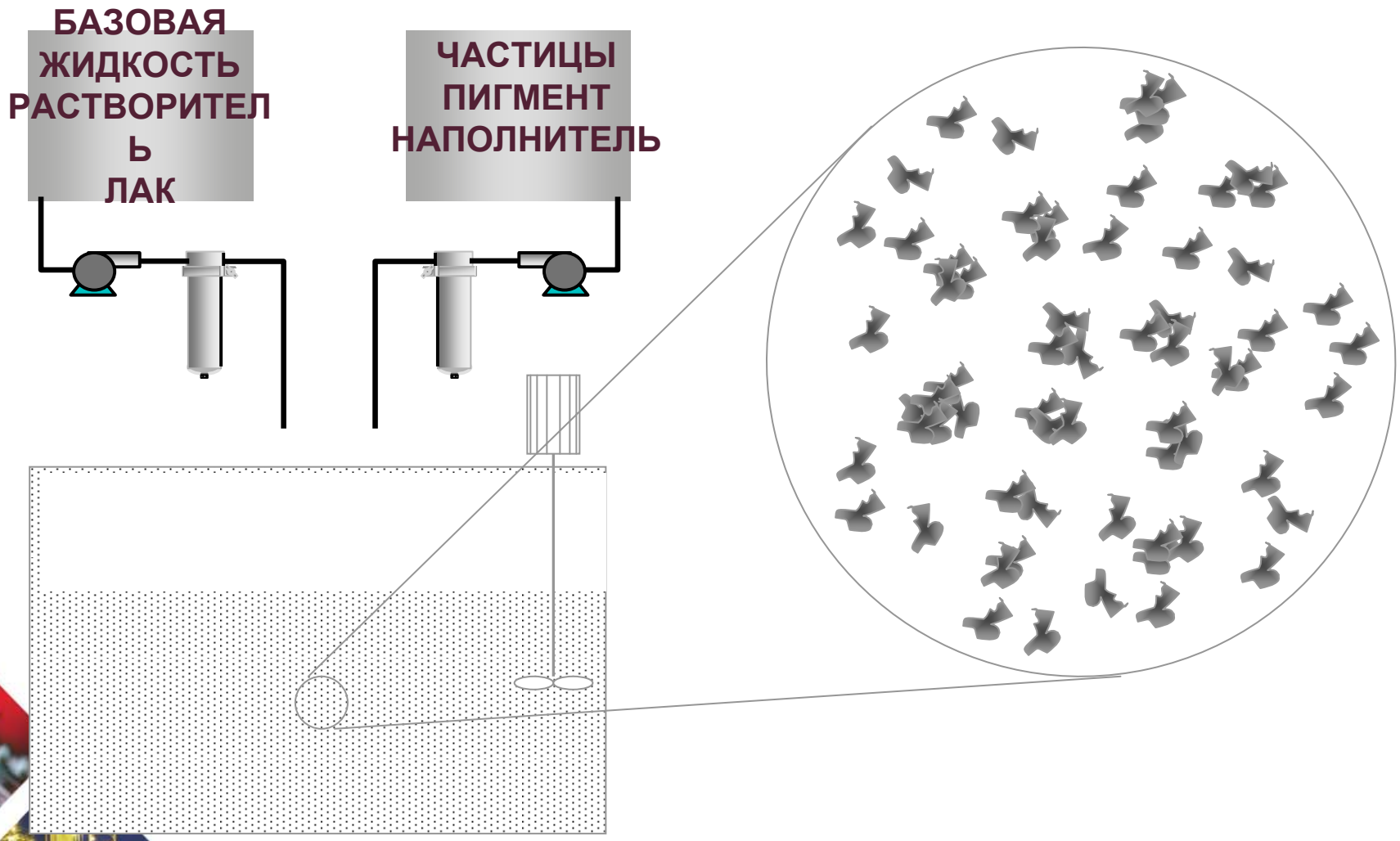
amafiltergroup

АГЛОМЕРАЦИЯ ЧАСТИЦ



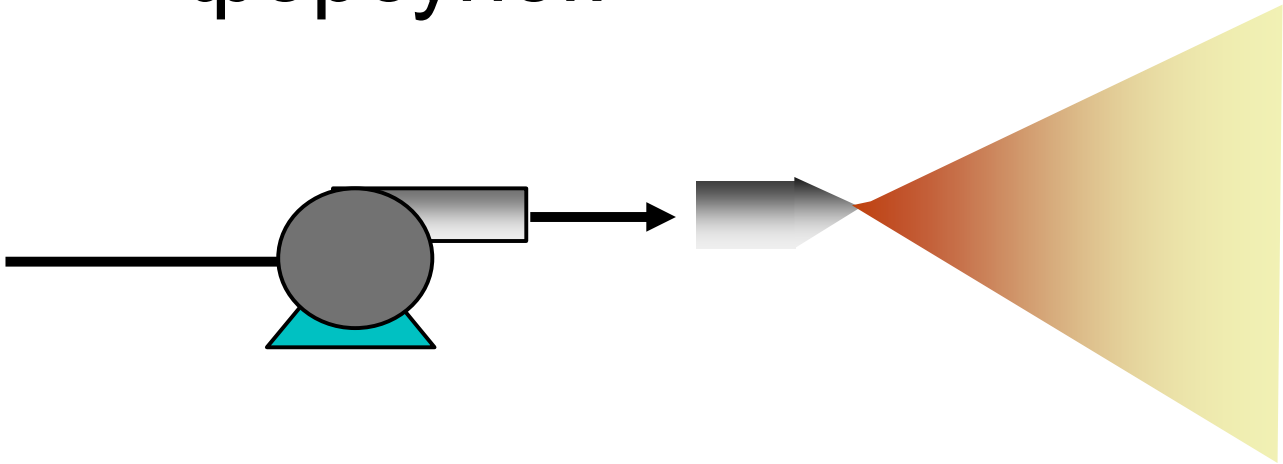
amafiltergroup

АГЛОМЕРАЦИЯ ЧАСТИЦ



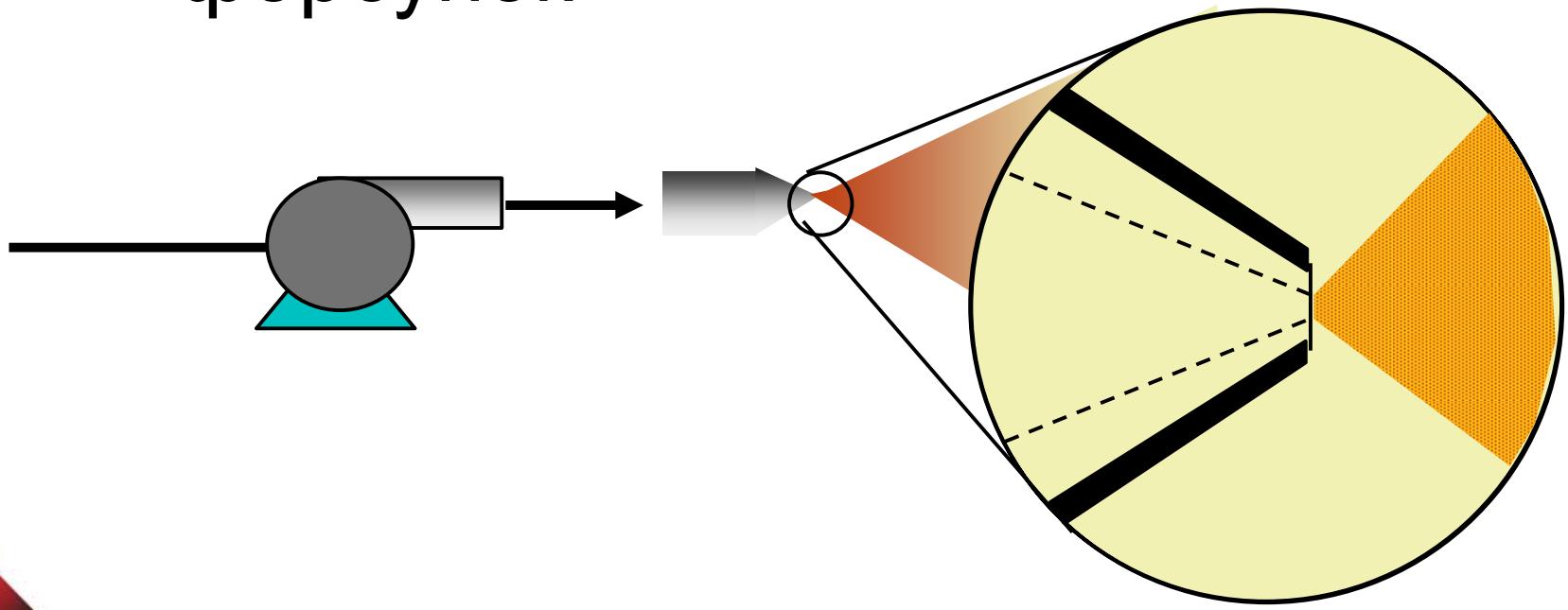
amafiltergroup

Забивка форсунок



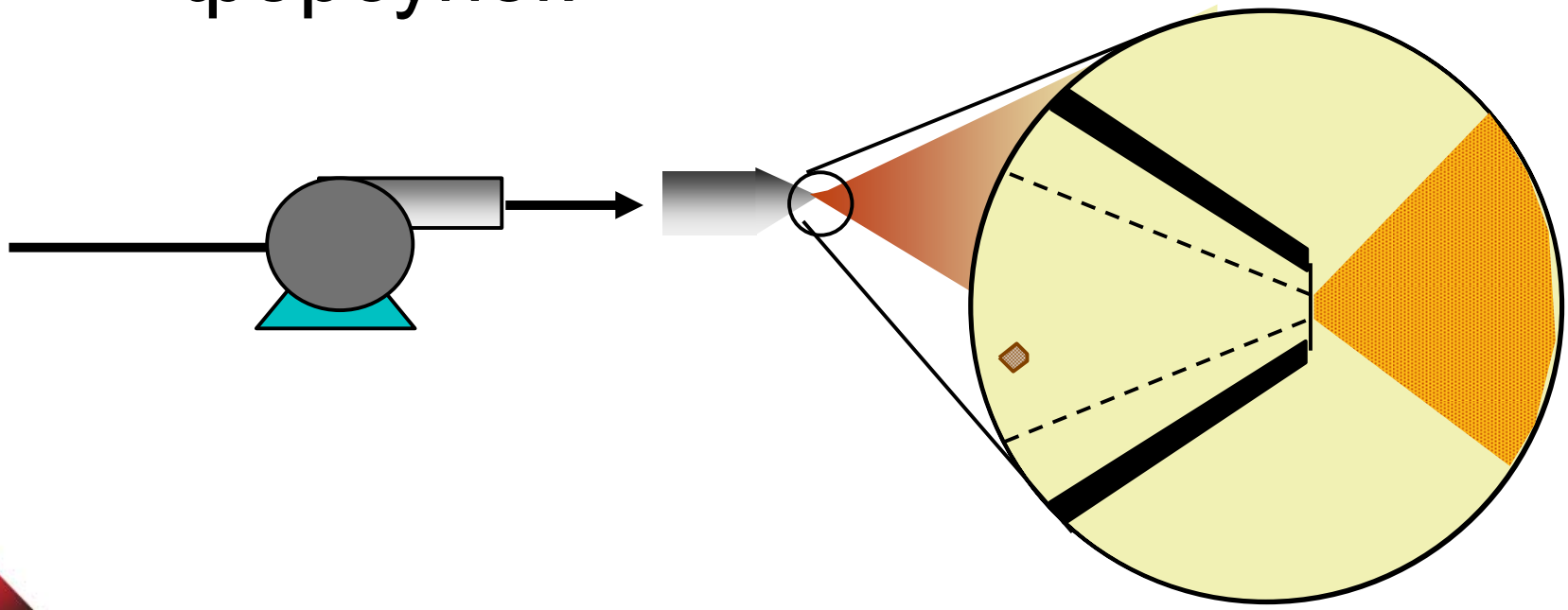
amafiltergroup

Забивка форсунок



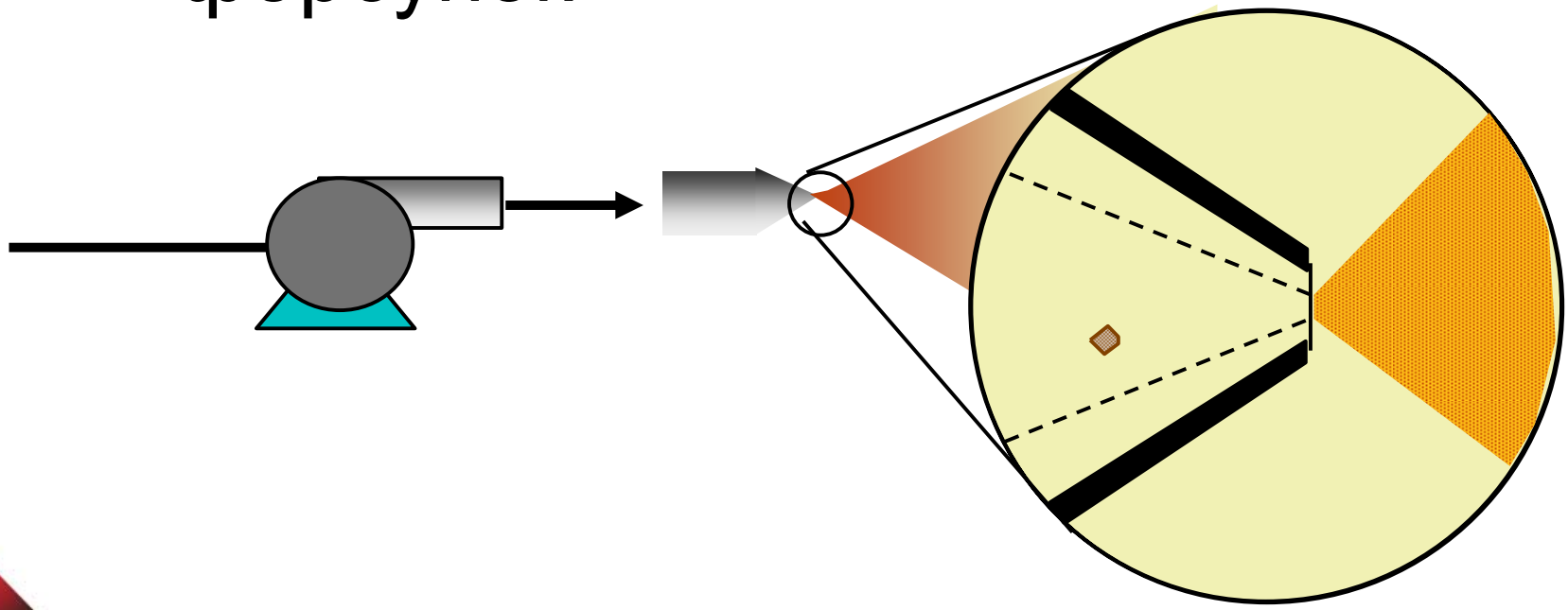
amafiltergroup

Забивка форсунок



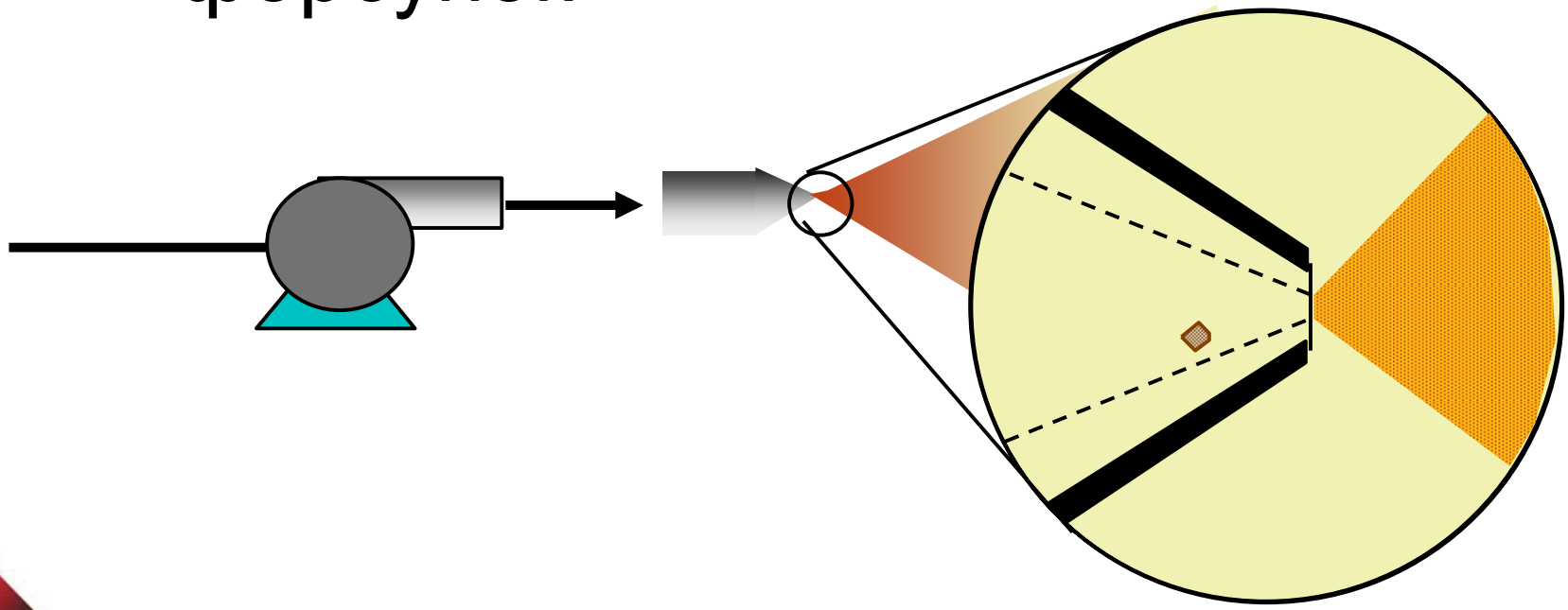
amafiltergroup

Забивка форсунок



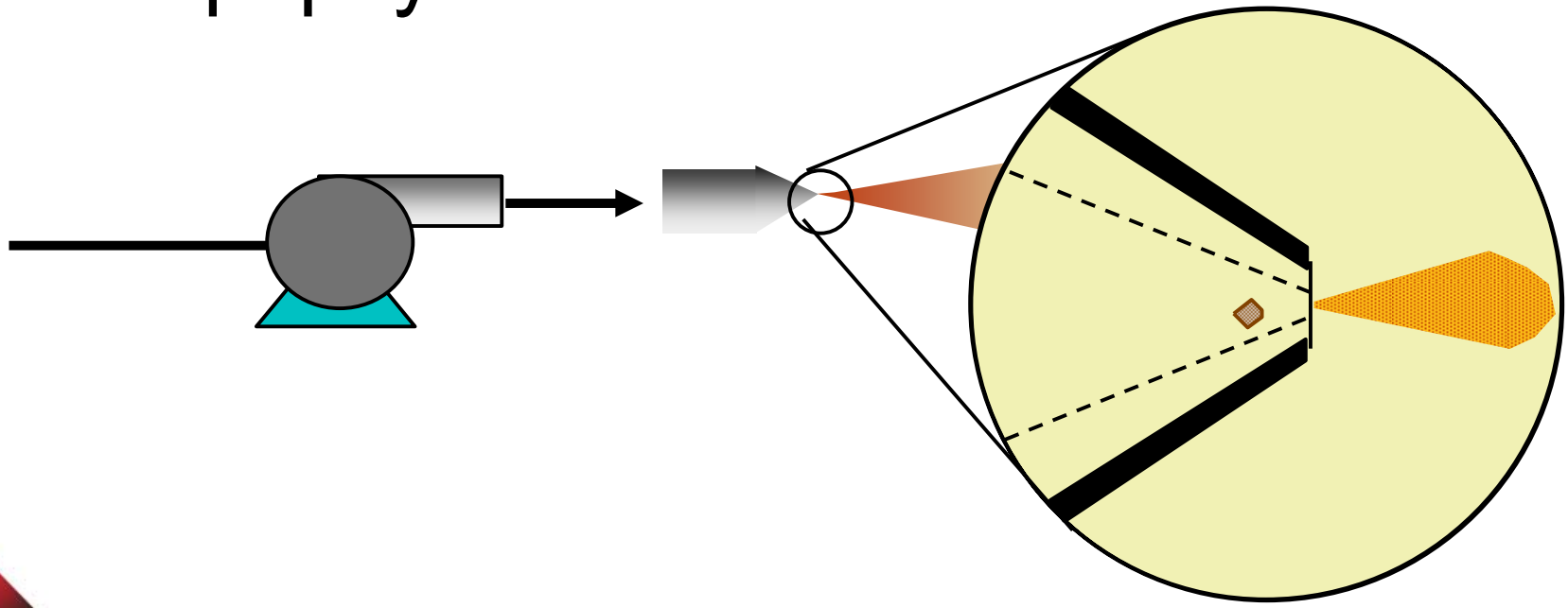
amafiltergroup

Забивка форсунок



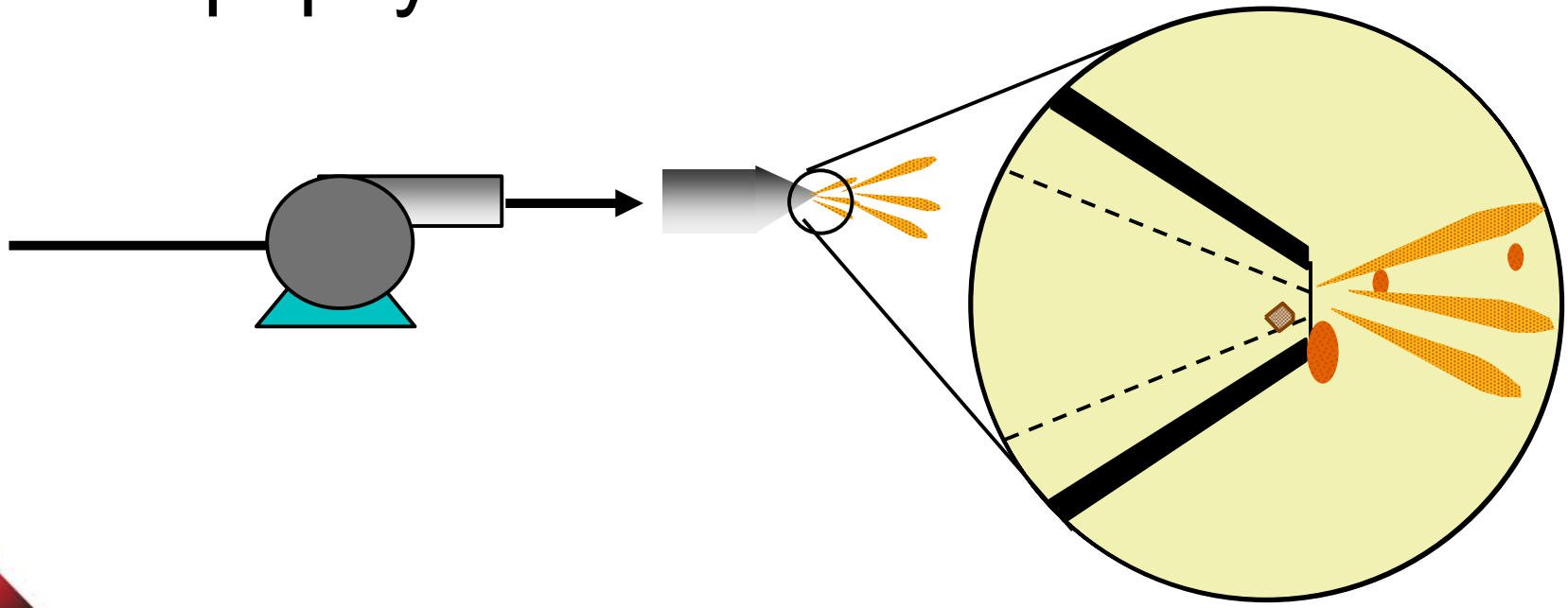
amafiltergroup

Забивка форсунок



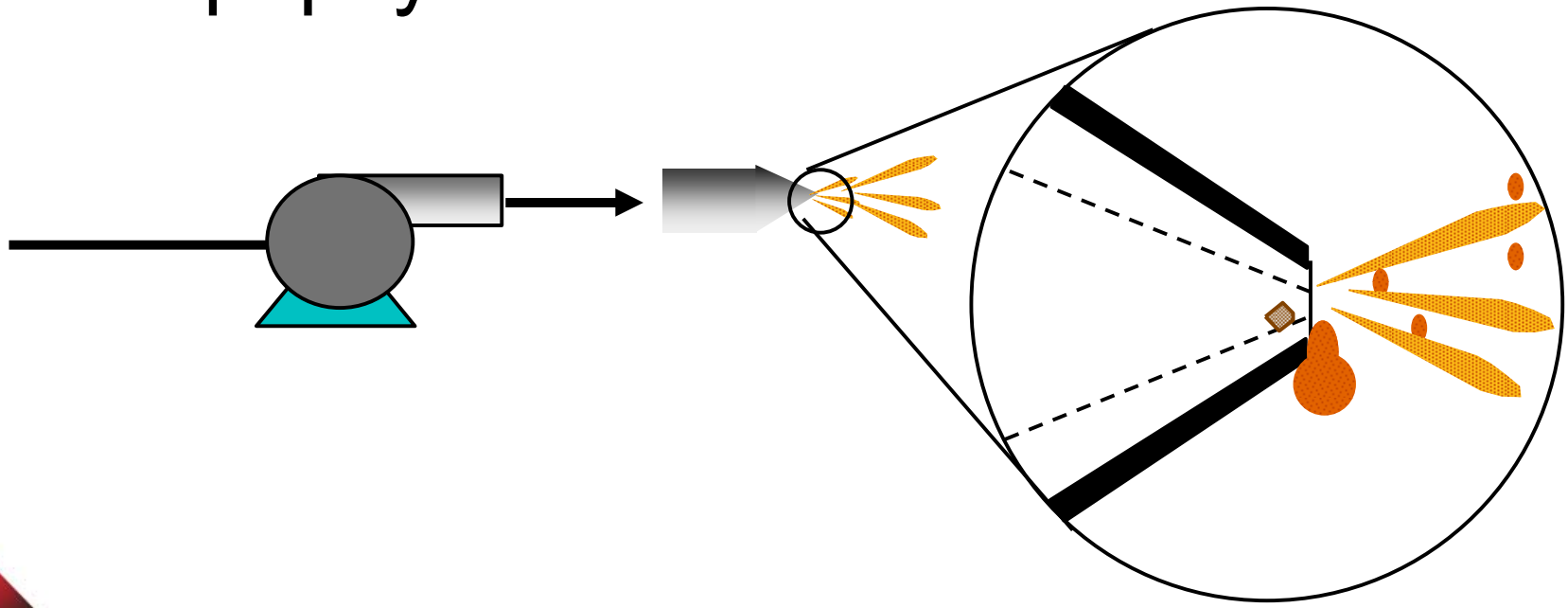
amafiltergroup

Забивка форсунок



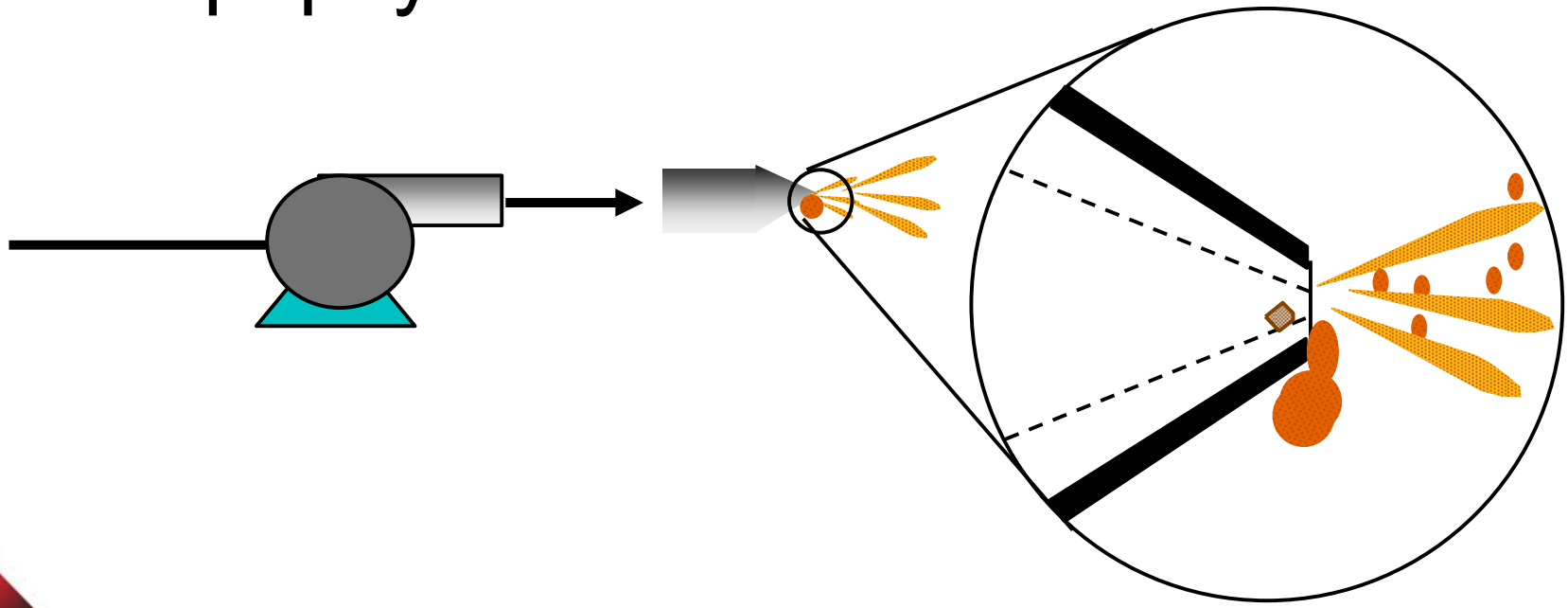
amafiltergroup

Забивка форсунок



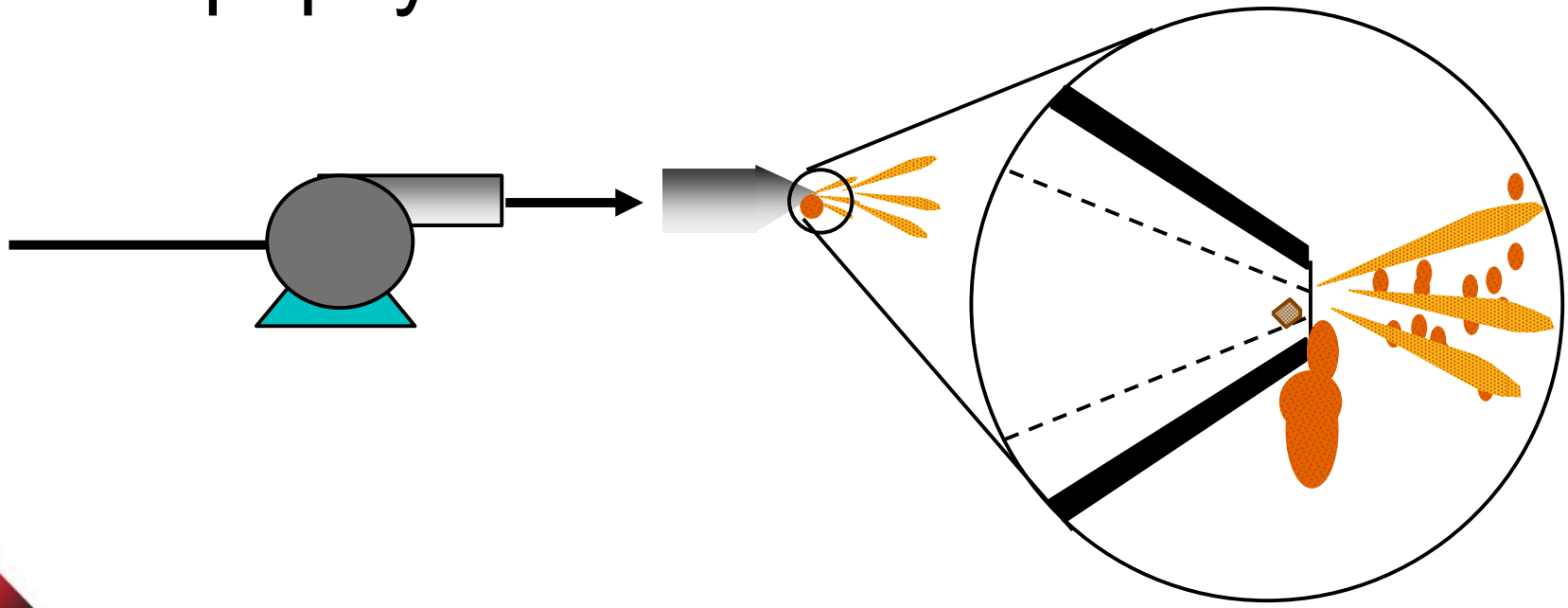
amafiltergroup

Забивка форсунок



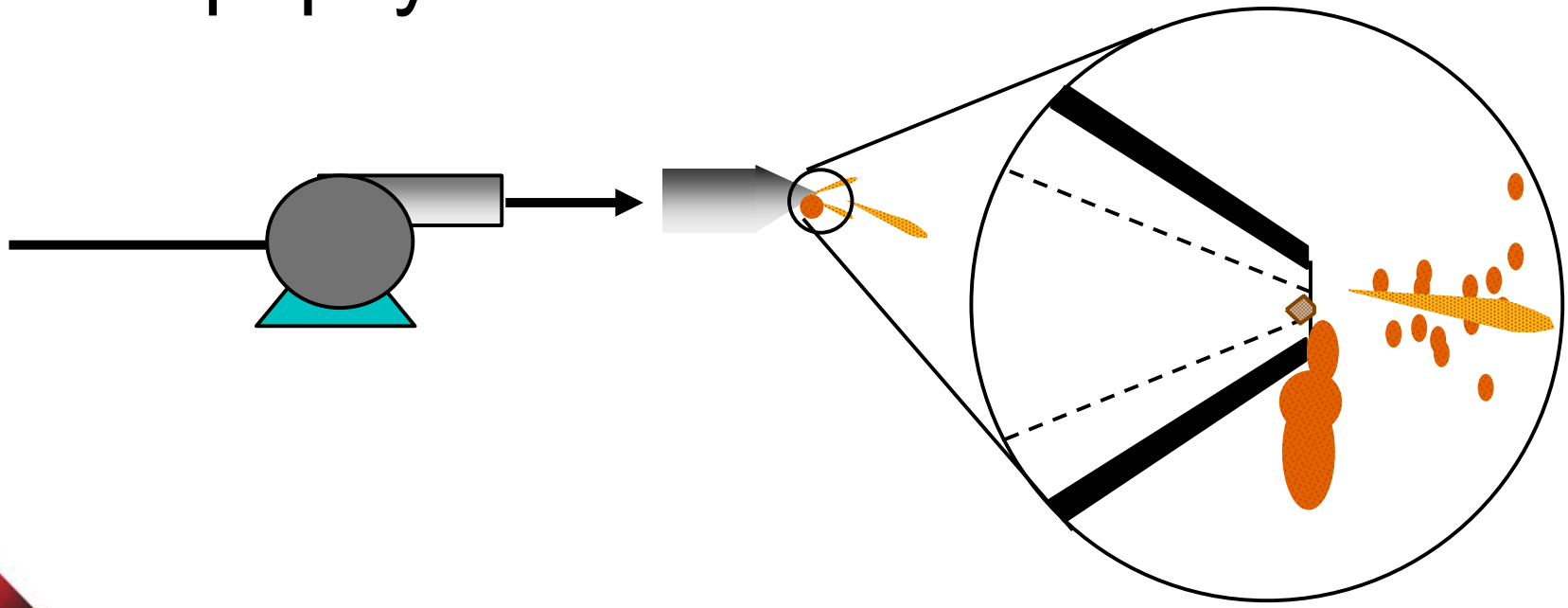
amafiltergroup

Забивка форсунок



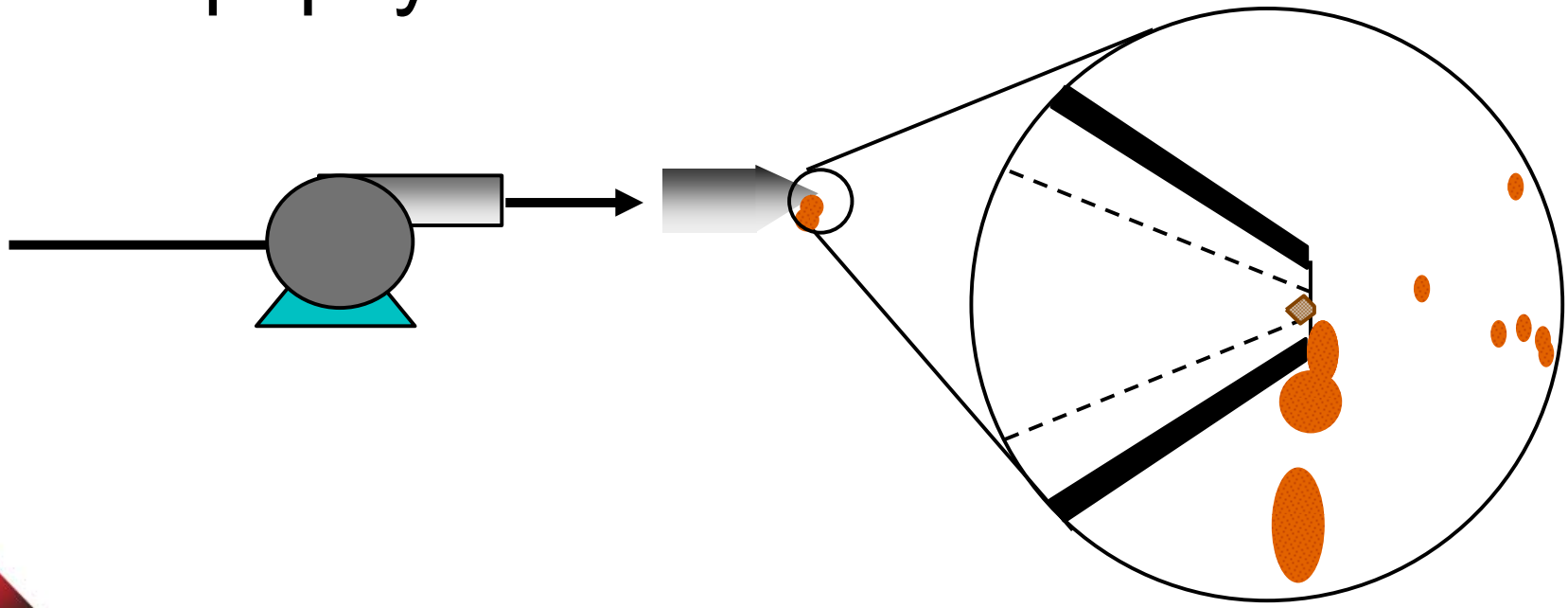
amafiltergroup

Забивка форсунок



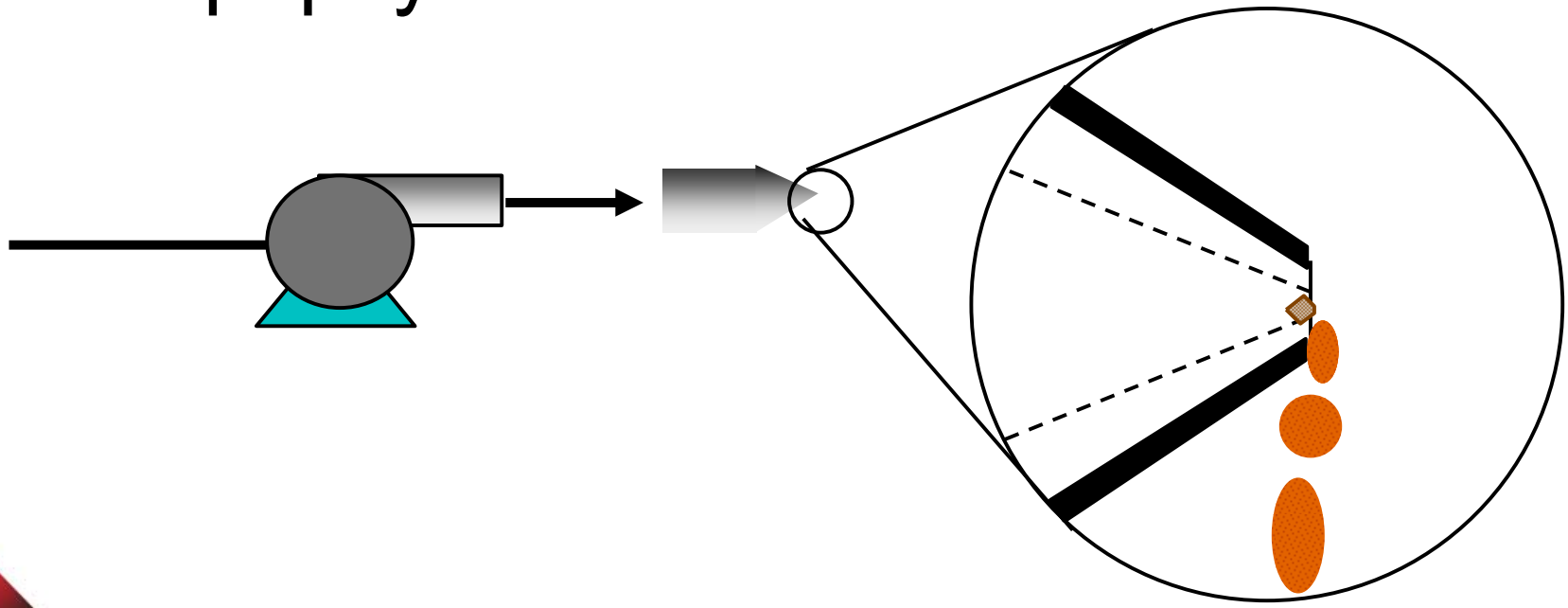
amafiltergroup

Забивка форсунок



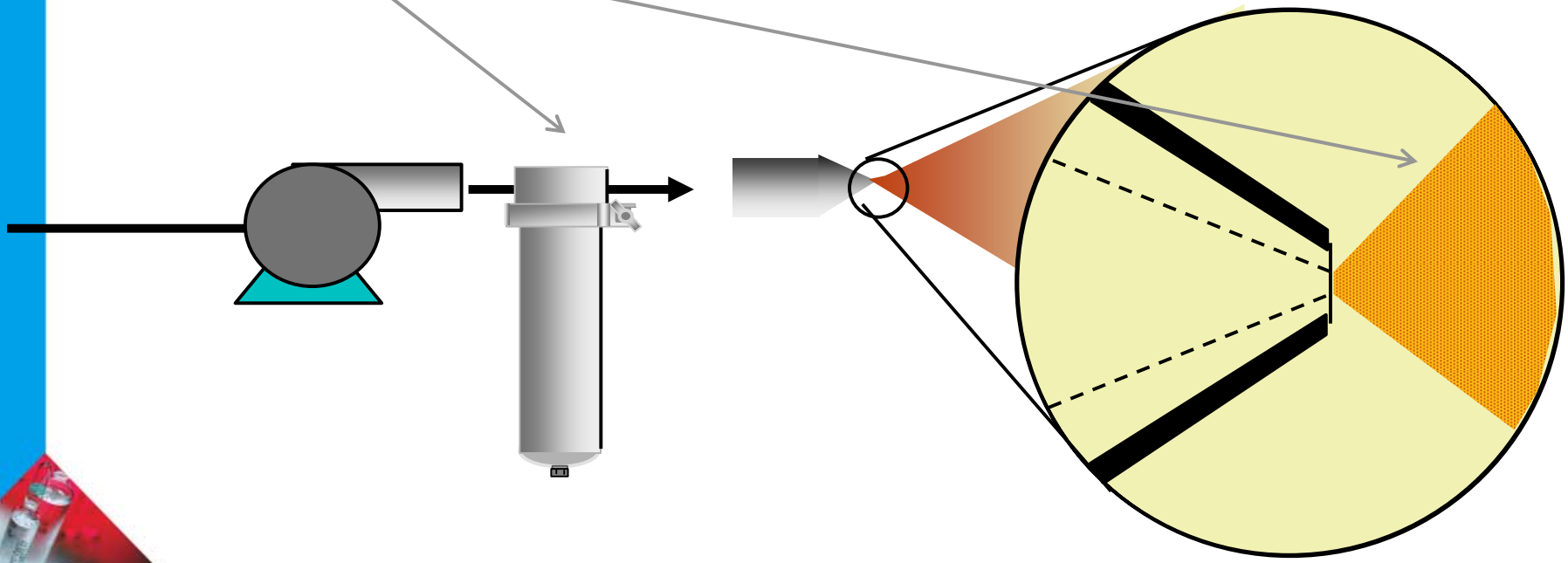
amafiltergroup

Забивка форсунок



amafiltergroup

Фильтр обеспечивает высокое качество и однородность покрытия, снижение брака, снижение трудозатрат, времени на обслуживание.

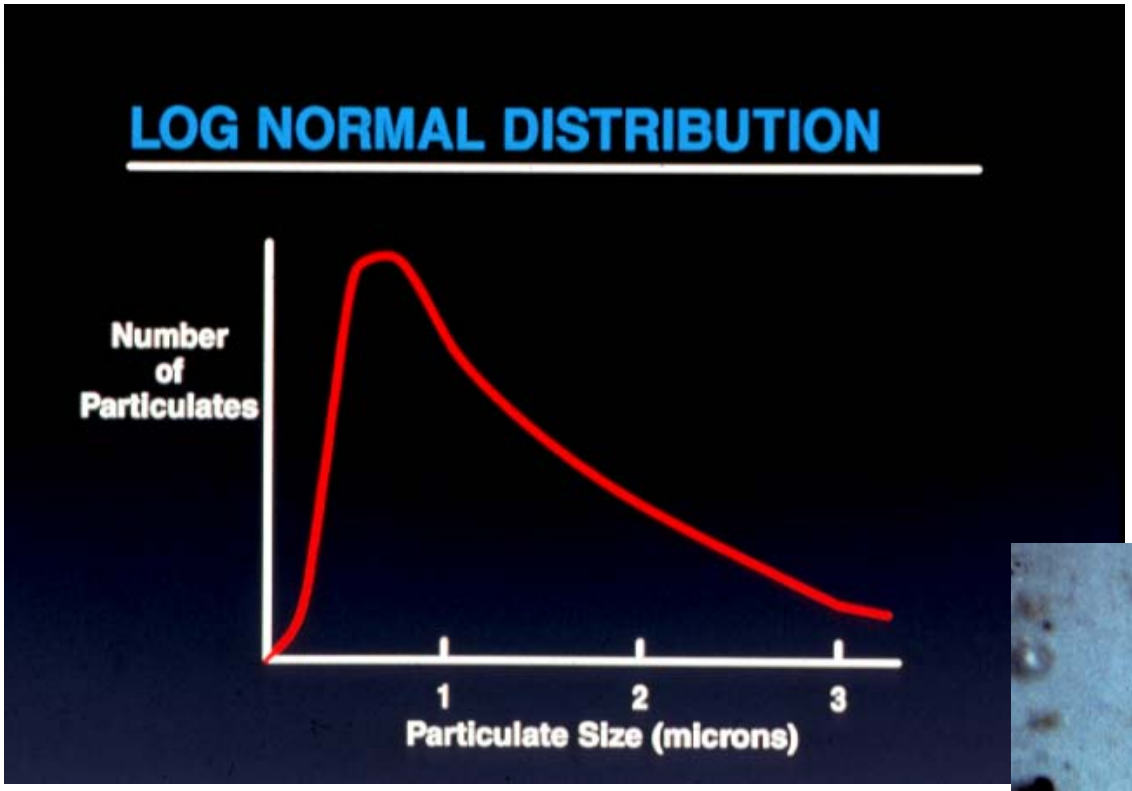


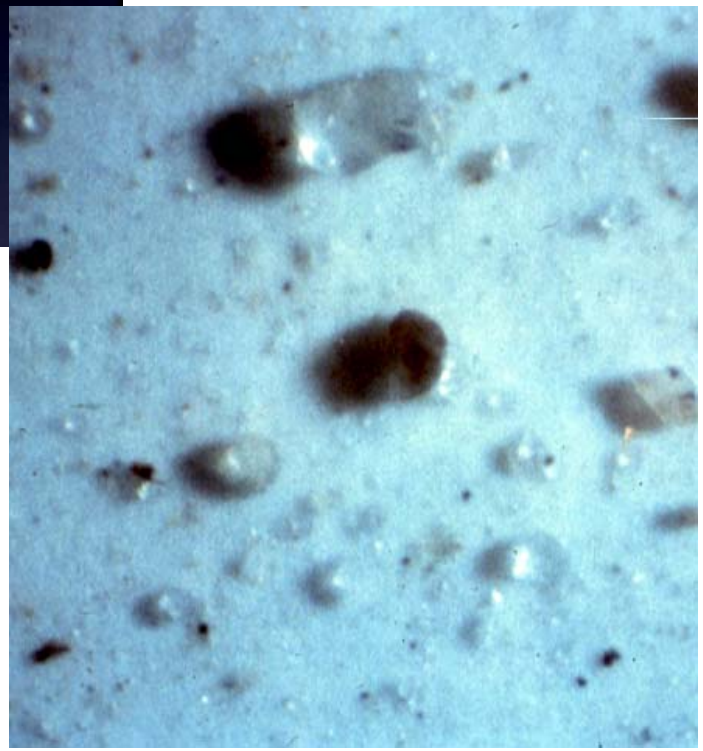
amafiltergroup

Характеристики частиц...

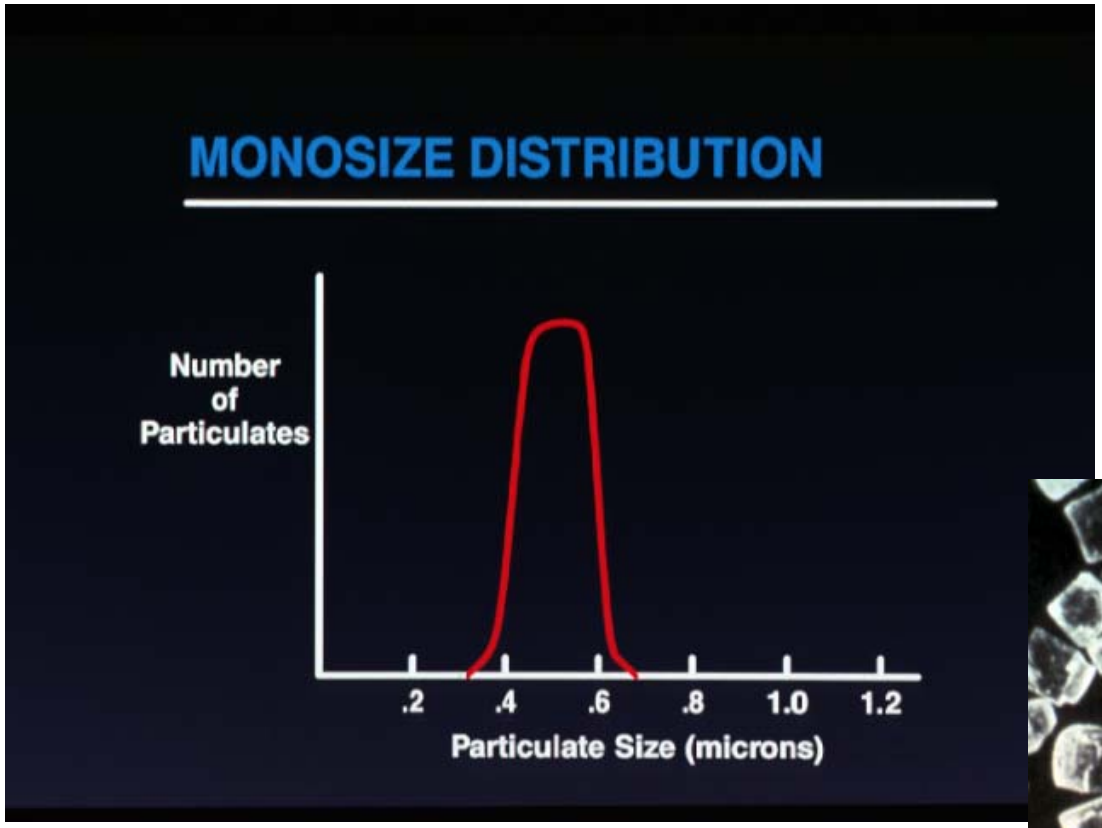
- Размер и Форма
- Распределение по размеру

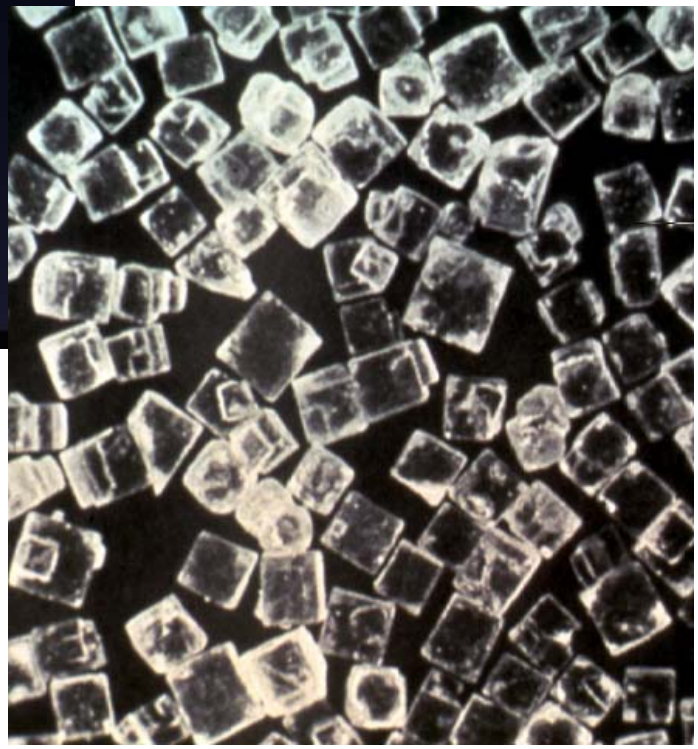
amafiltergroup





amafiltergroup





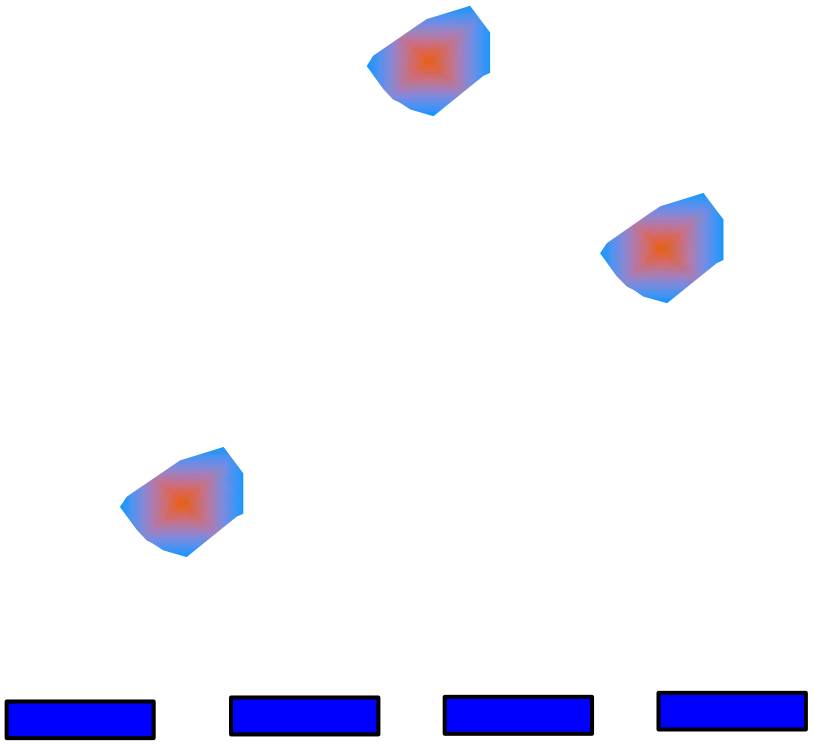
amafiltergroup

Характеристики частиц...

- Размер и Форма
- Распределение по размеру
- Деформируемость

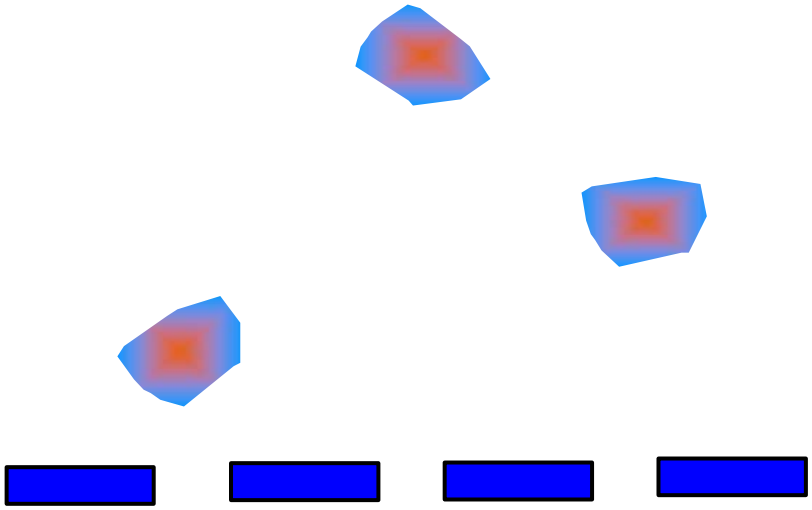
amafiltergroup

Деформируемые гели…



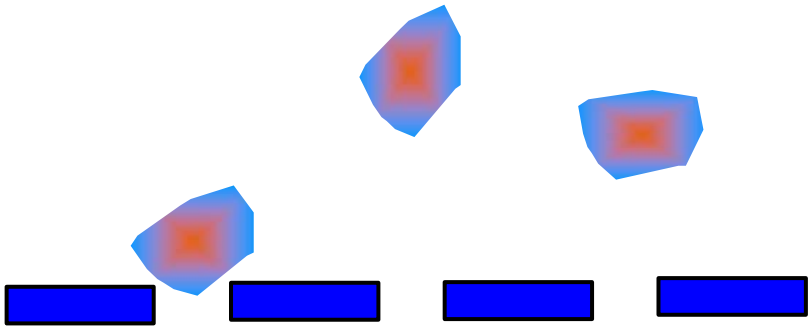
amafiltergroup

Деформируемые гели…



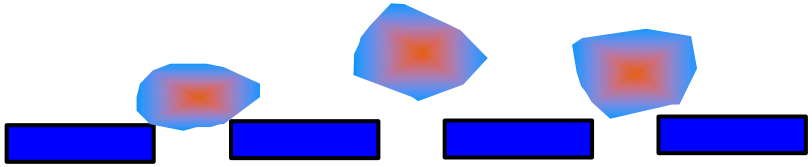
amafiltergroup

Деформируемые гели…



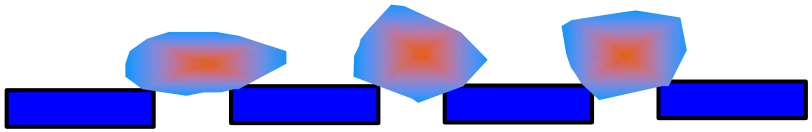
amafiltergroup

Деформируемые гели…



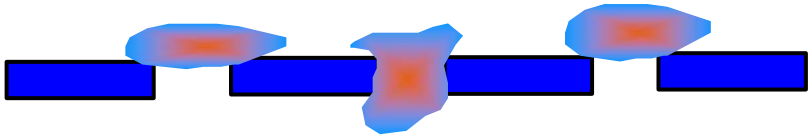
amafiltergroup

Деформируемые гели…



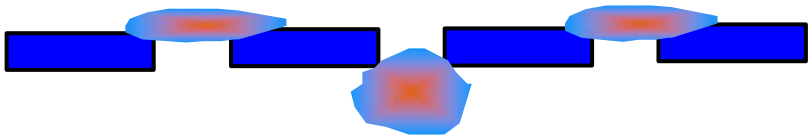
amafiltergroup

Деформируемые гели…



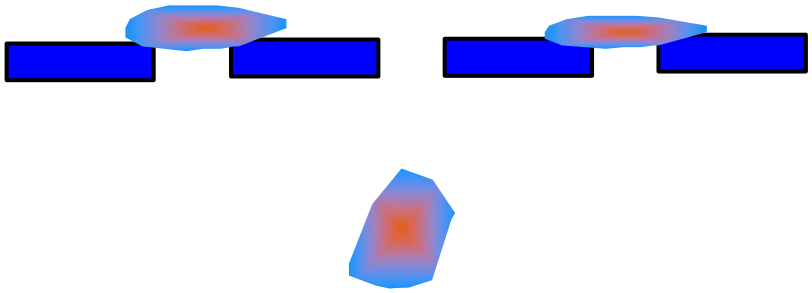
amafiltergroup

Деформируемые гели…



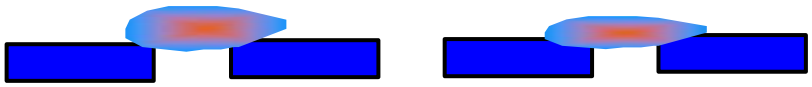
amafiltergroup

Деформируемые гели…



amafiltergroup

Деформируемые гели…



amafiltergroup

Характеристики жидкости...

- Плотность
- Вязкость

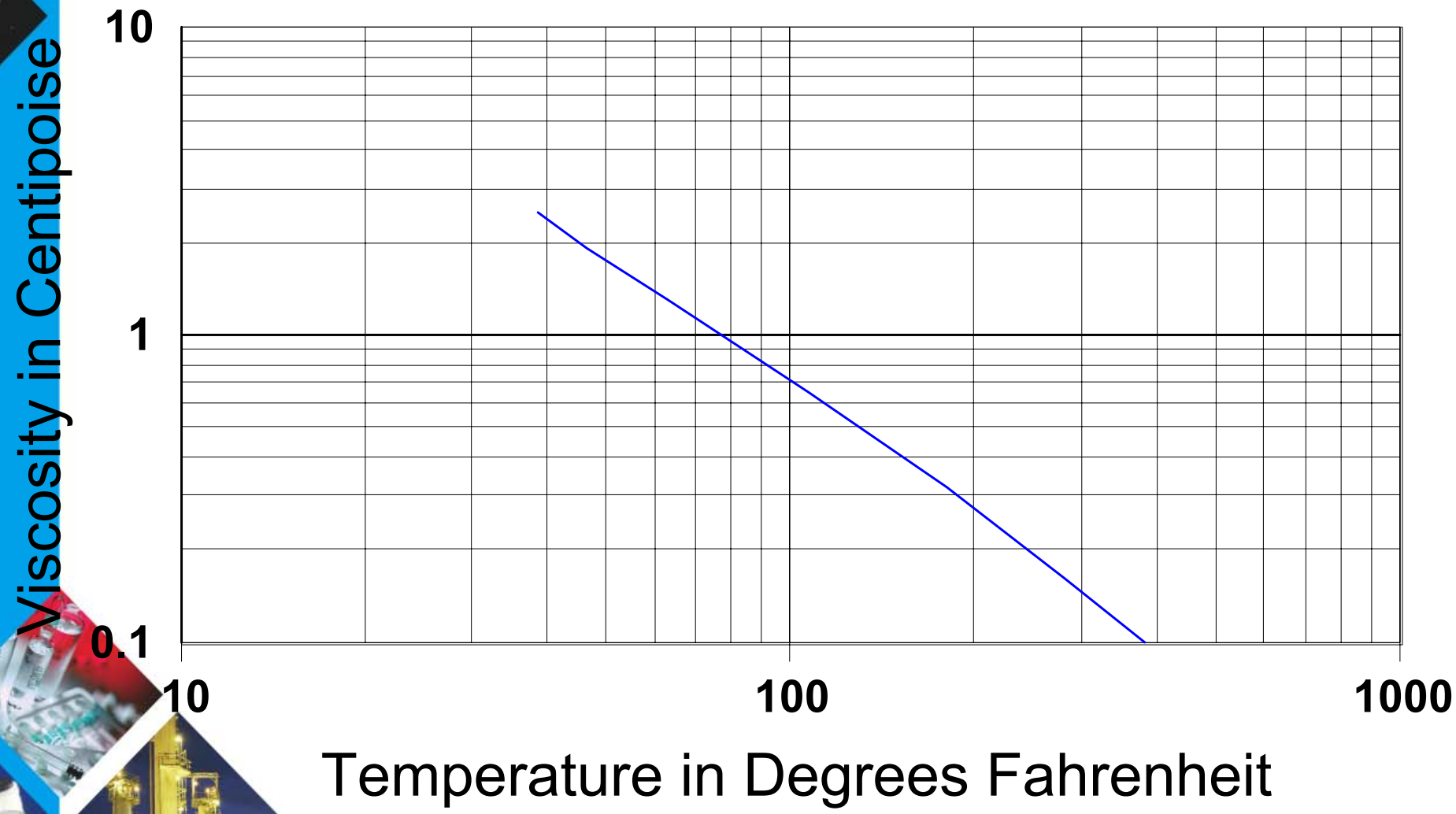
amafiltergroup

Характеристики жидкости...

$$\Delta p = \frac{\text{Вязкость X Поток X Константа жидкости}}{\text{Количество картриджей}}$$

amafiltergroup

Viscosity of Water



amafiltergroup

Характеристики жидкости...

$$\Delta p = \frac{\text{Вязкость X Поток X Константа жидкости}}{\text{Количество картриджей}}$$

amafiltergroup

Характеристики жидкости...

$$\Delta p = \frac{\text{Вязкость X Поток X Константа жидкости}}{\text{Количество картриджей}}$$

amafiltergroup

Характеристики жидкости...

- Плотность
- Вязкость
- Химическая активность
- pH
- Добавки
- Температура

amafiltergroup

Характеристики жидкости...

Температура

Растворимость

Вязкость

Плотность

Химическая активность

amafiltergroup

% частиц в сырье (по массе)

1000 ppm 100 ppm

10% 1% 0.1% 0.01% 0.001%

Картриджи

Вакуумные дисковые

Мешки

Обратный осмос

Засыпные

Фильтр-Прессы

Вакуумные барабанные

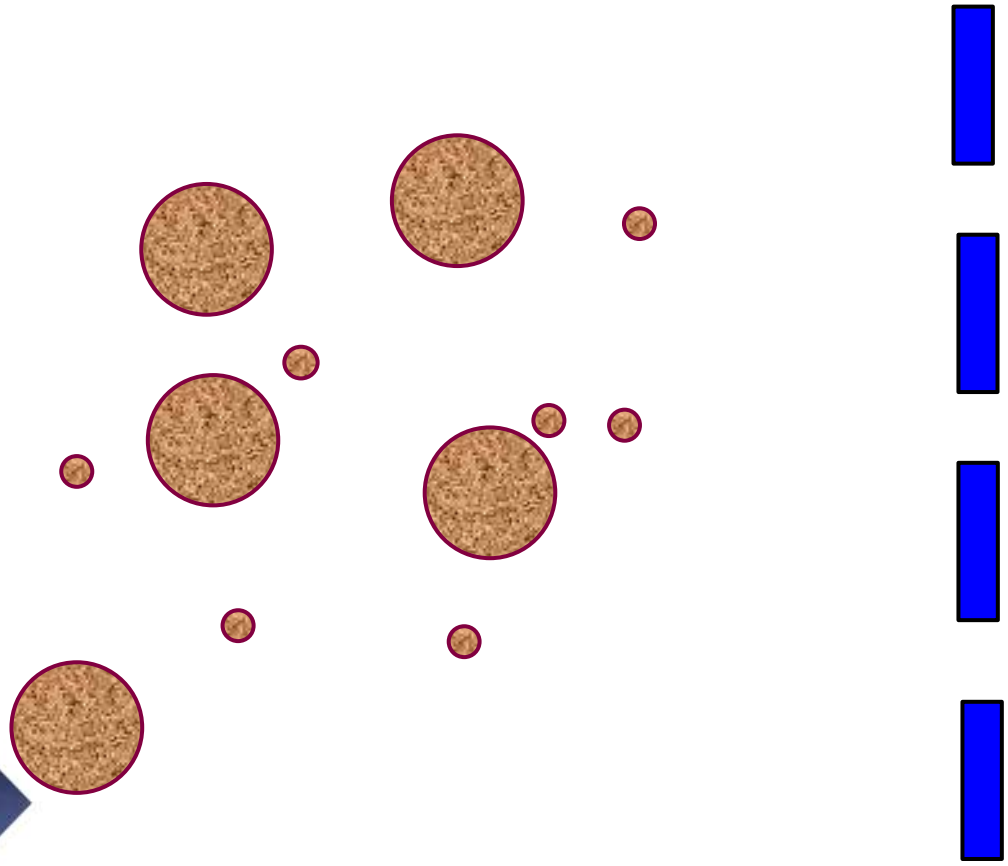
amafiltergroup

Механизм улавливания и задержки частиц

amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

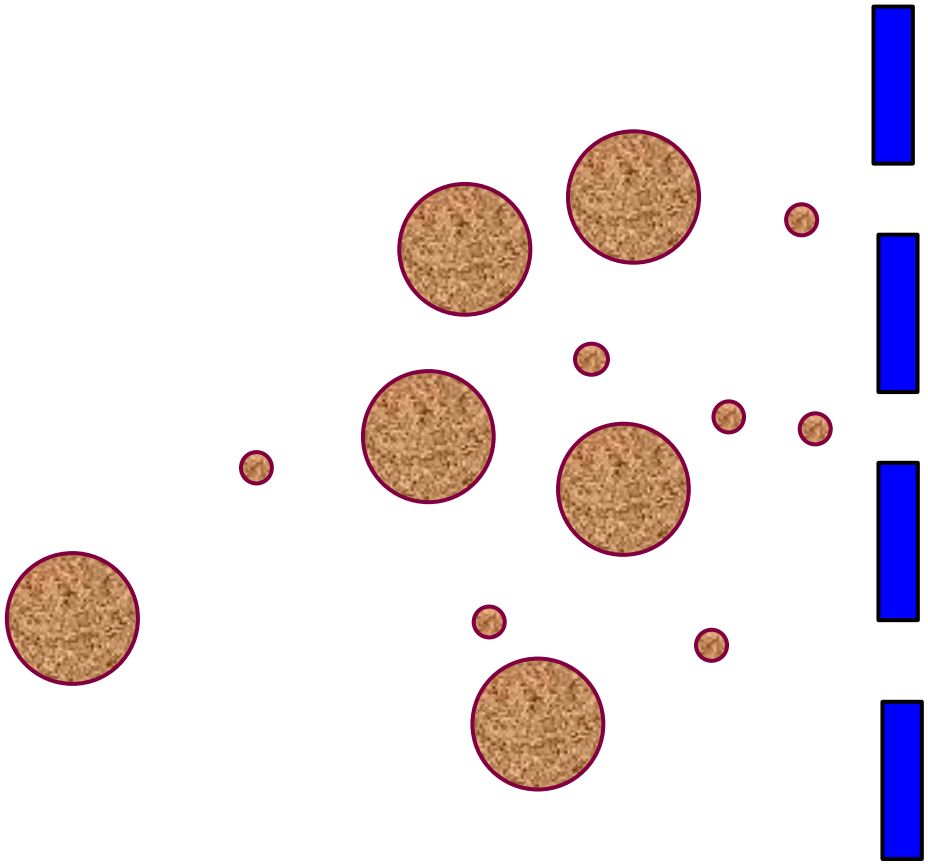
Прямая фильтрация или просеивание



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

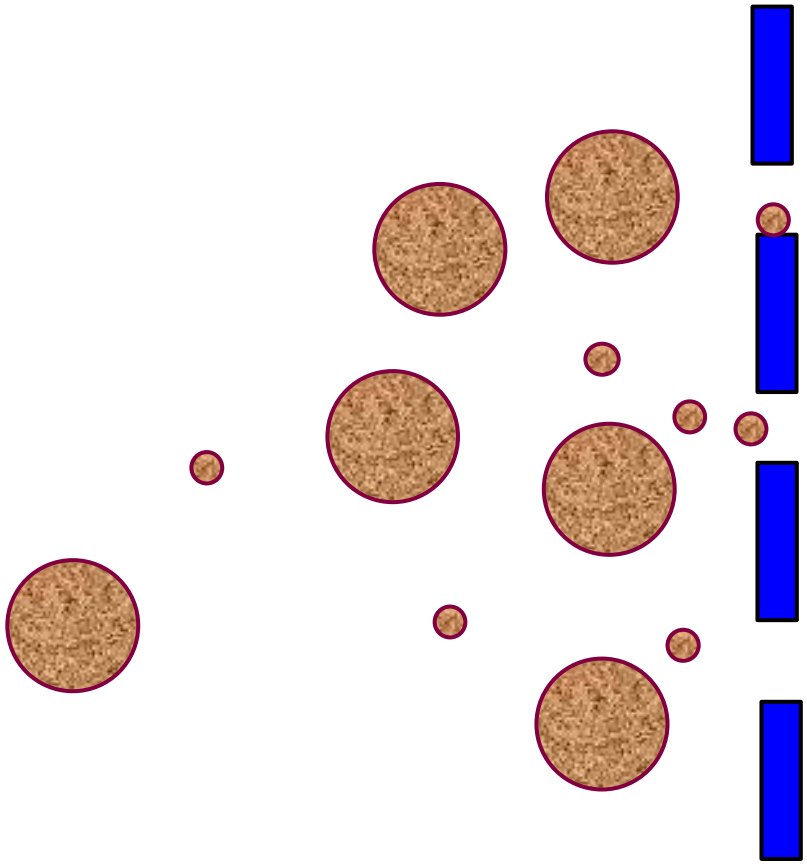
Прямая фильтрация или просеивание



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

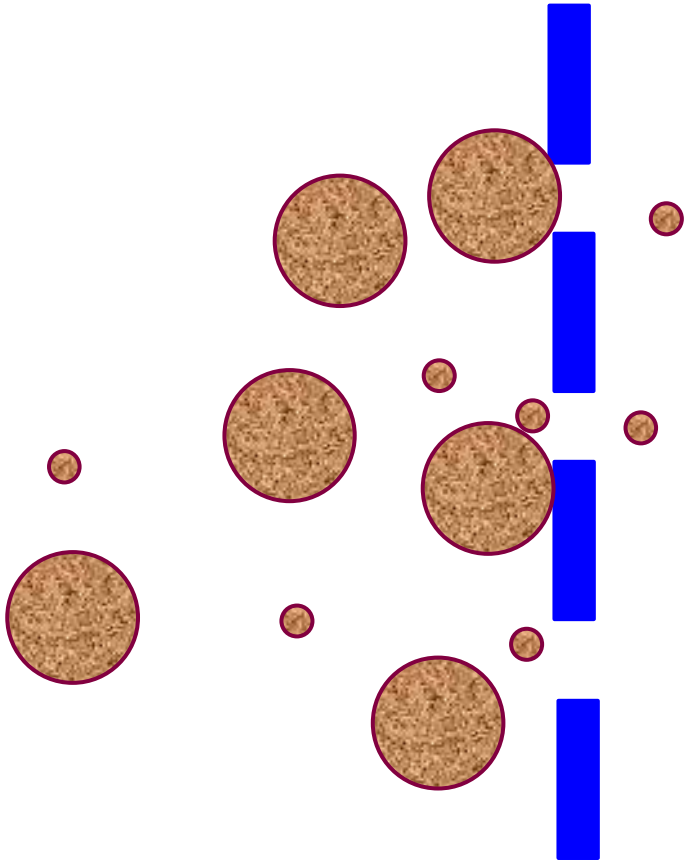
Прямая фильтрация или просеивание



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

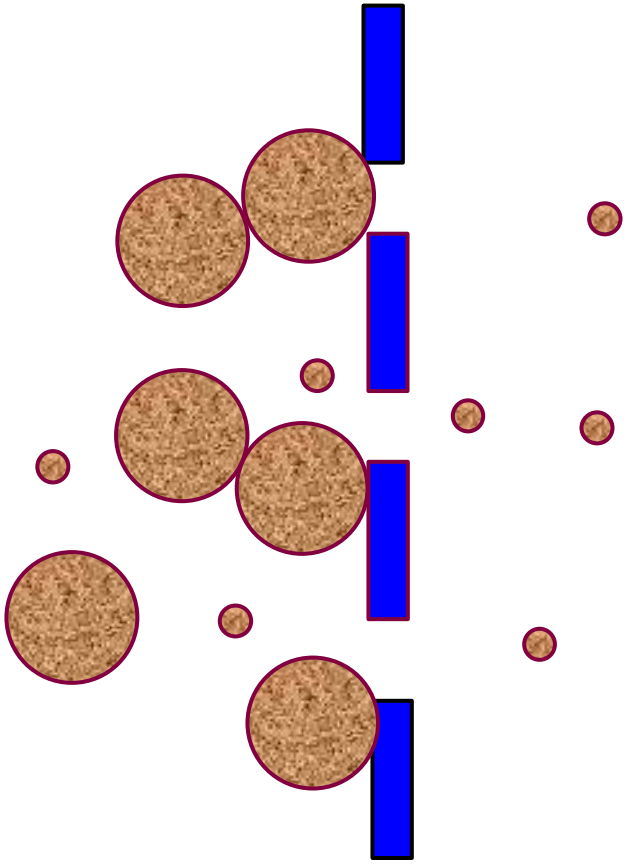
Прямая фильтрация или просеивание



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

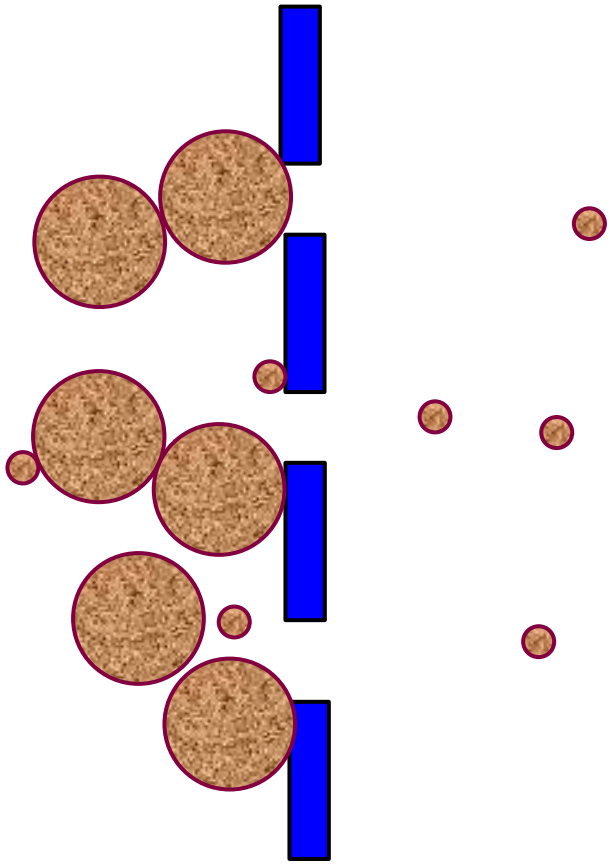
Прямая фильтрация или просеивание



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

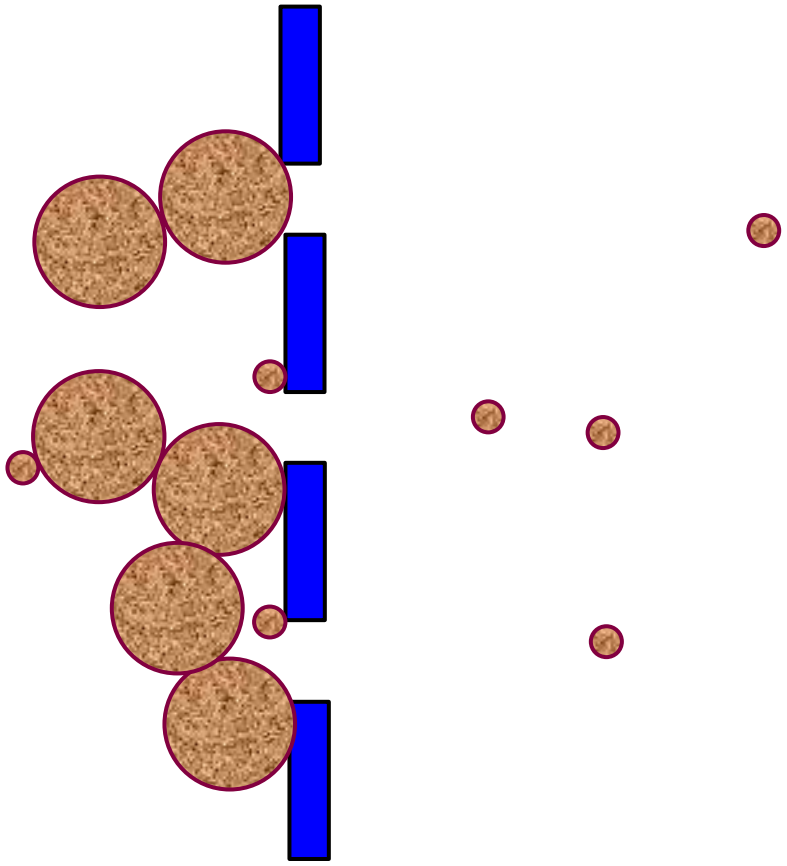
Прямая фильтрация или просеивание



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

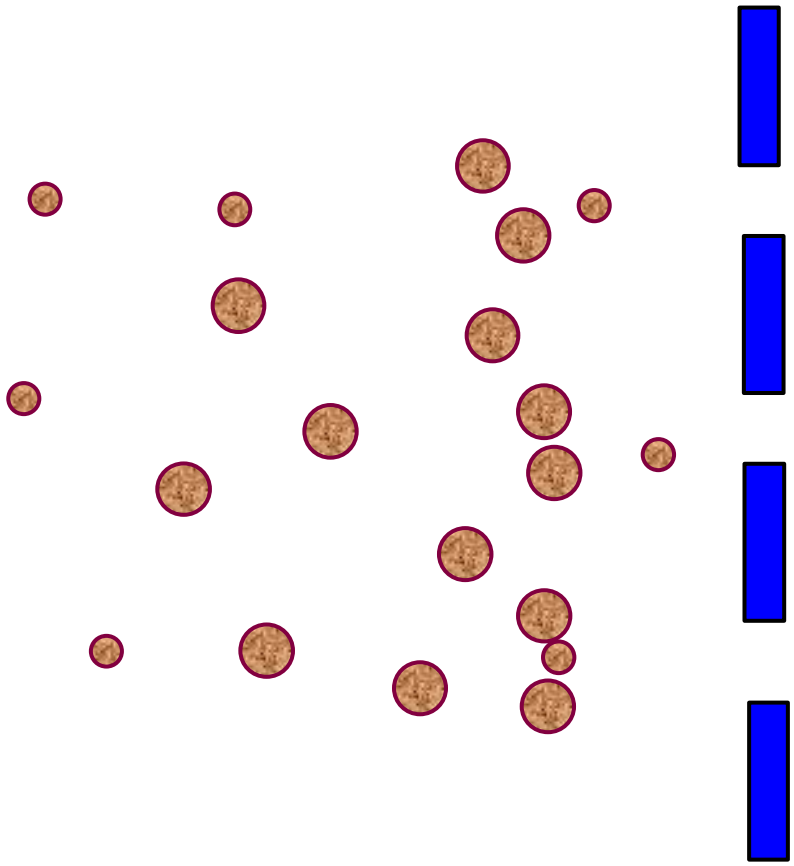
Прямая фильтрация или просеивание



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

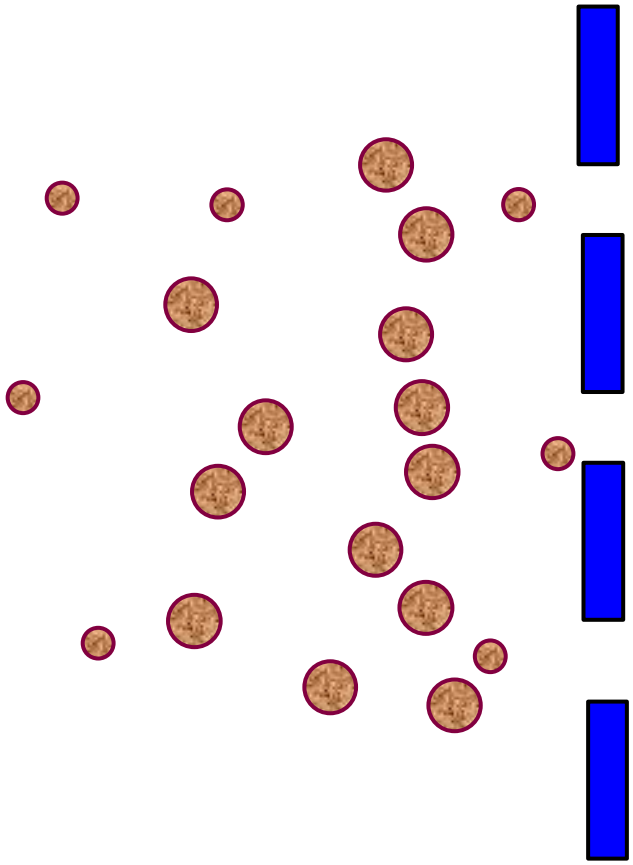
Формирование кека



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

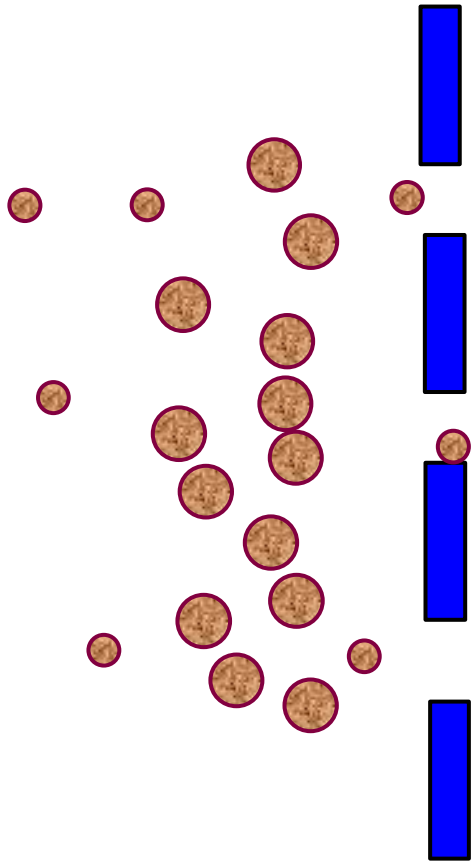
Формирование кека



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

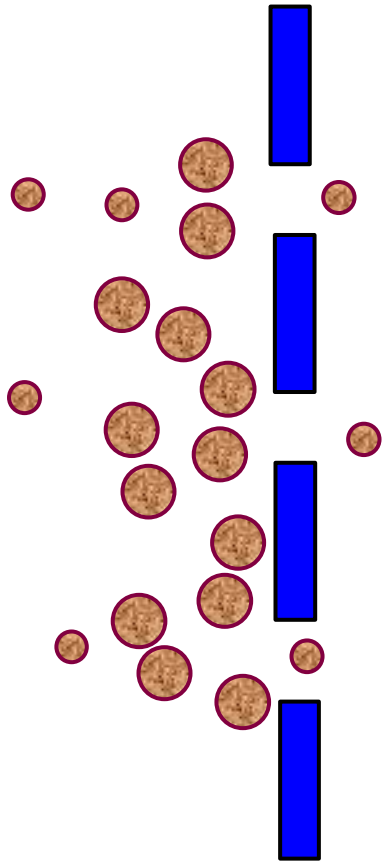
Формирование кека



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

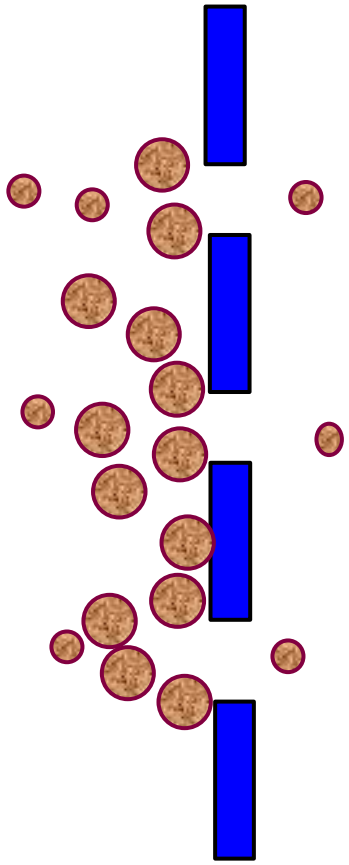
Формирование кека



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

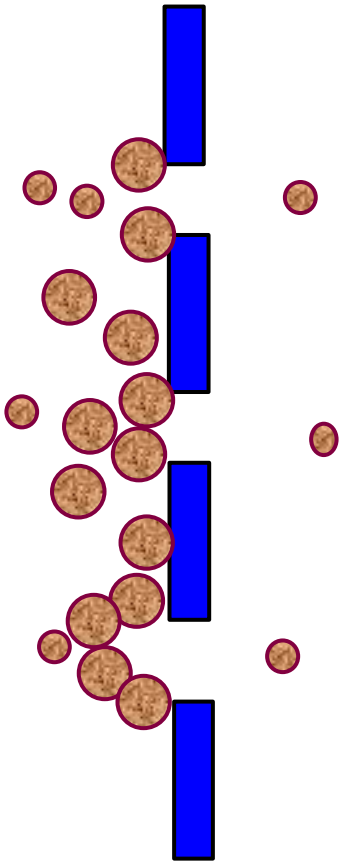
Формирование кека



amafiltergroup

Механизм улавливания частиц

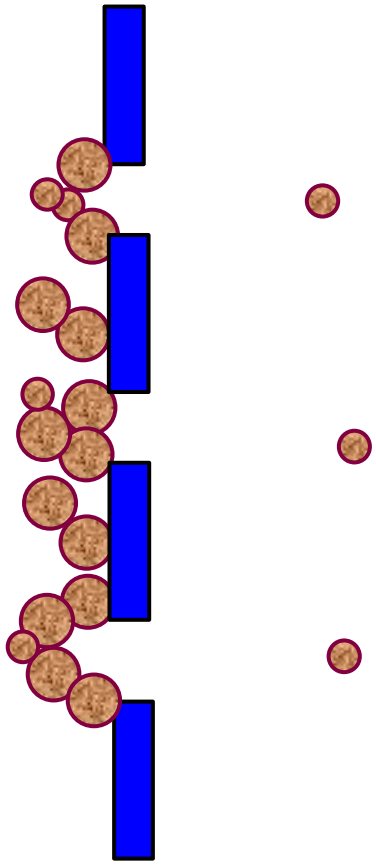
Формирование кека



amafiltergroup

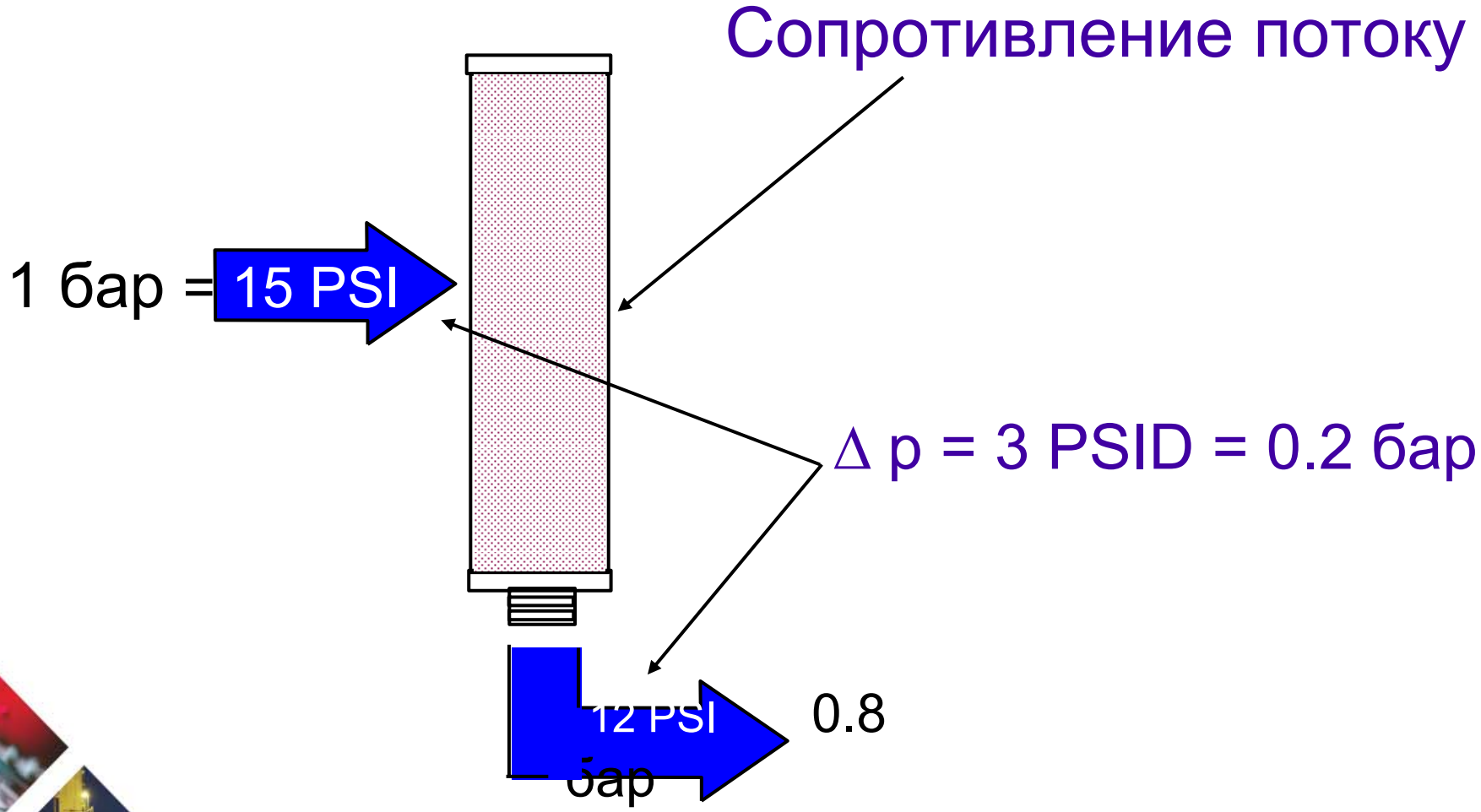
Механизм улавливания частиц

Формирование кека



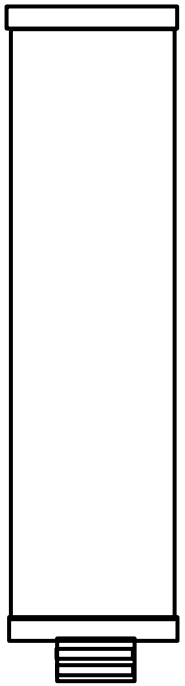
amafiltergroup

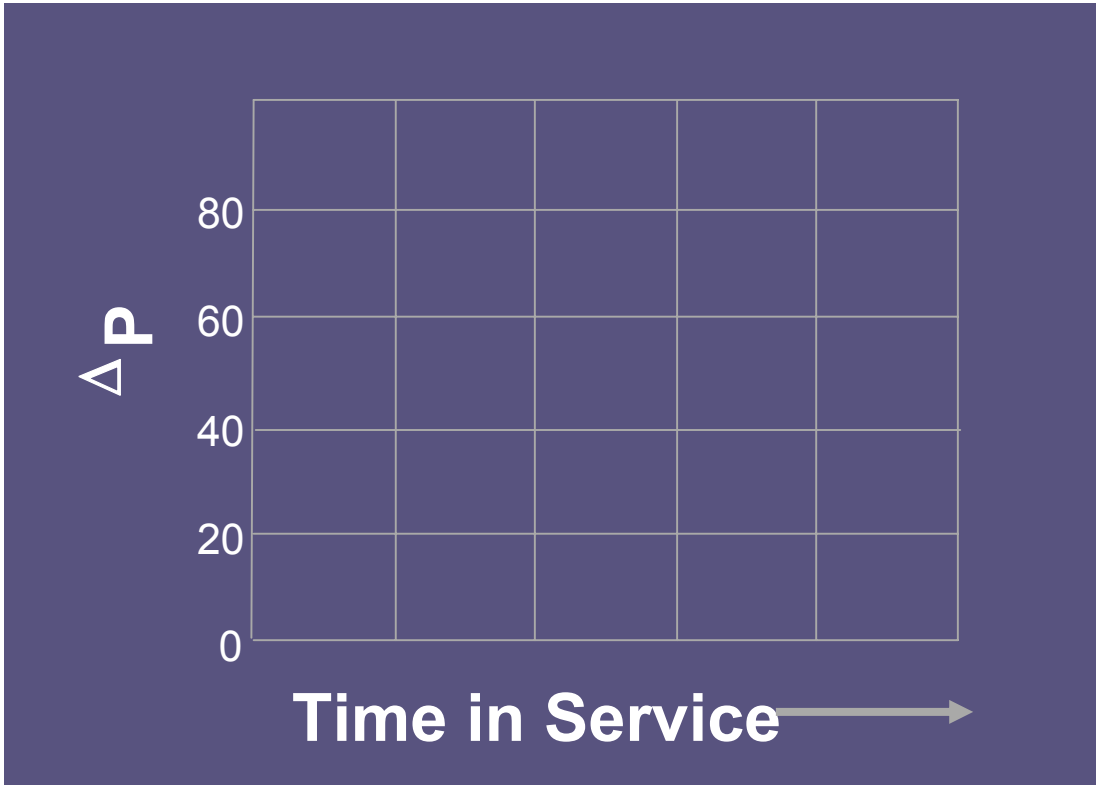
Падение давления...



amafiltergroup

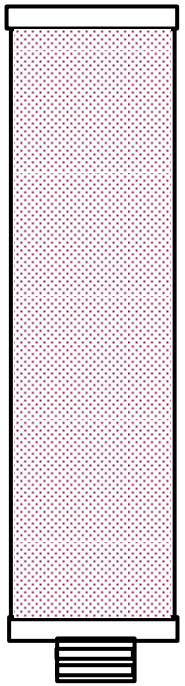
Забивка фильтра...

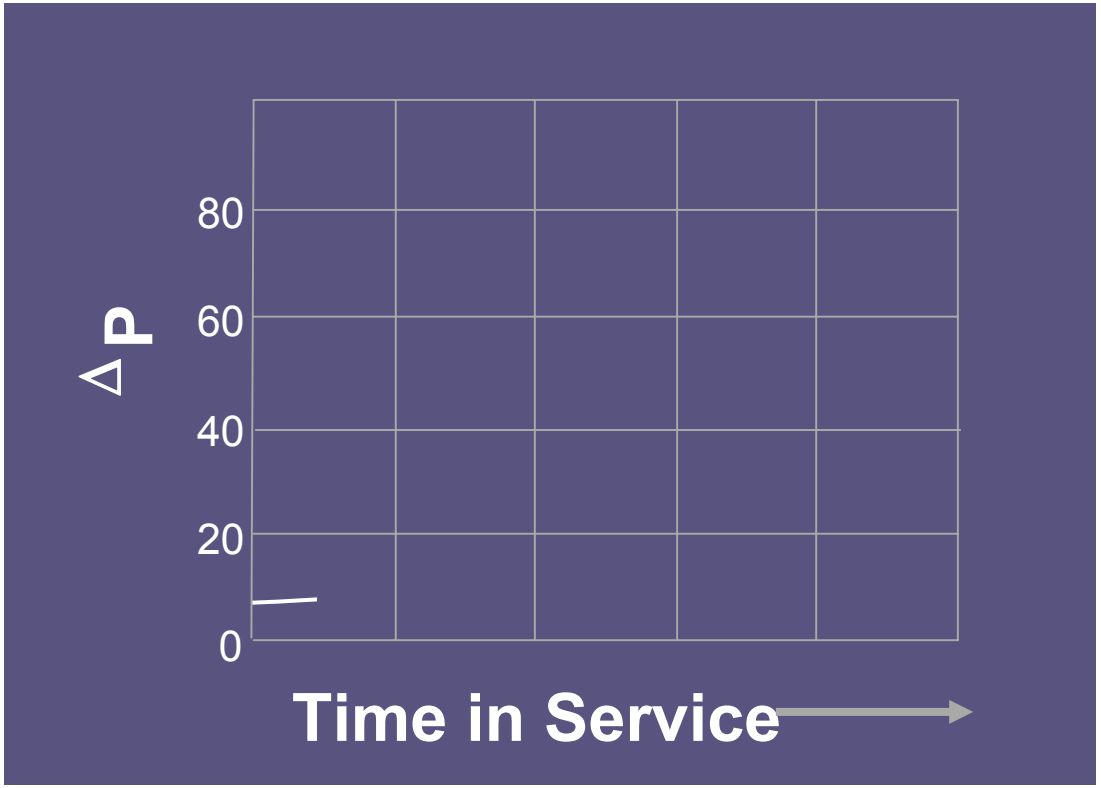




amafiltergroup

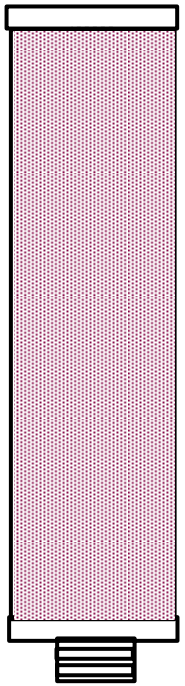
Забивка фильтра...

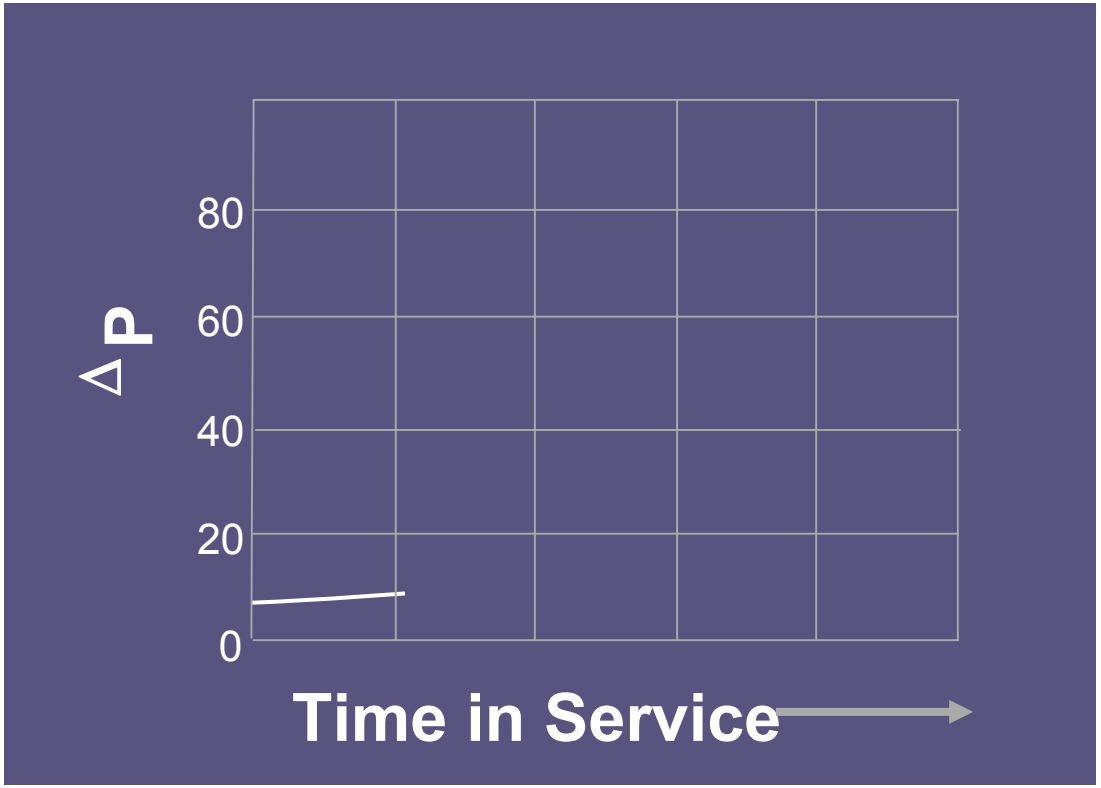




amafiltergroup

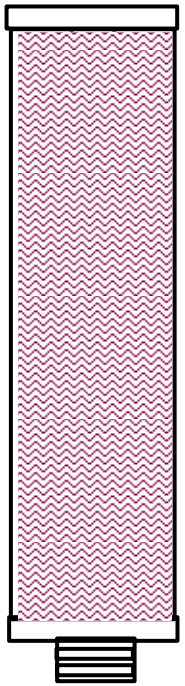
Забивка фильтра...

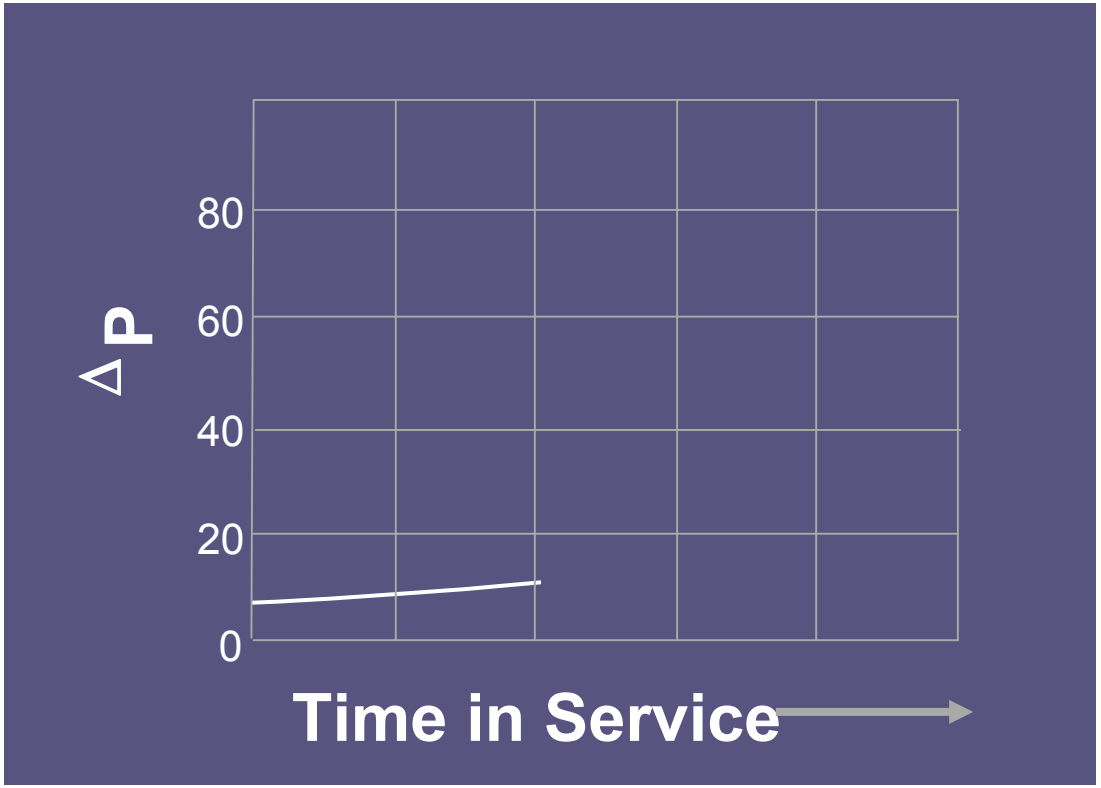




amafiltergroup

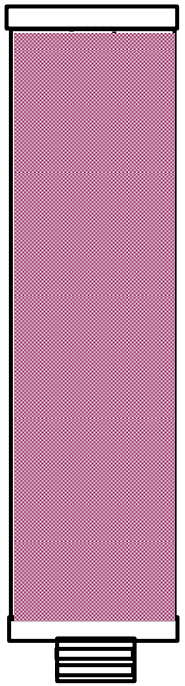
Забивка фильтра...

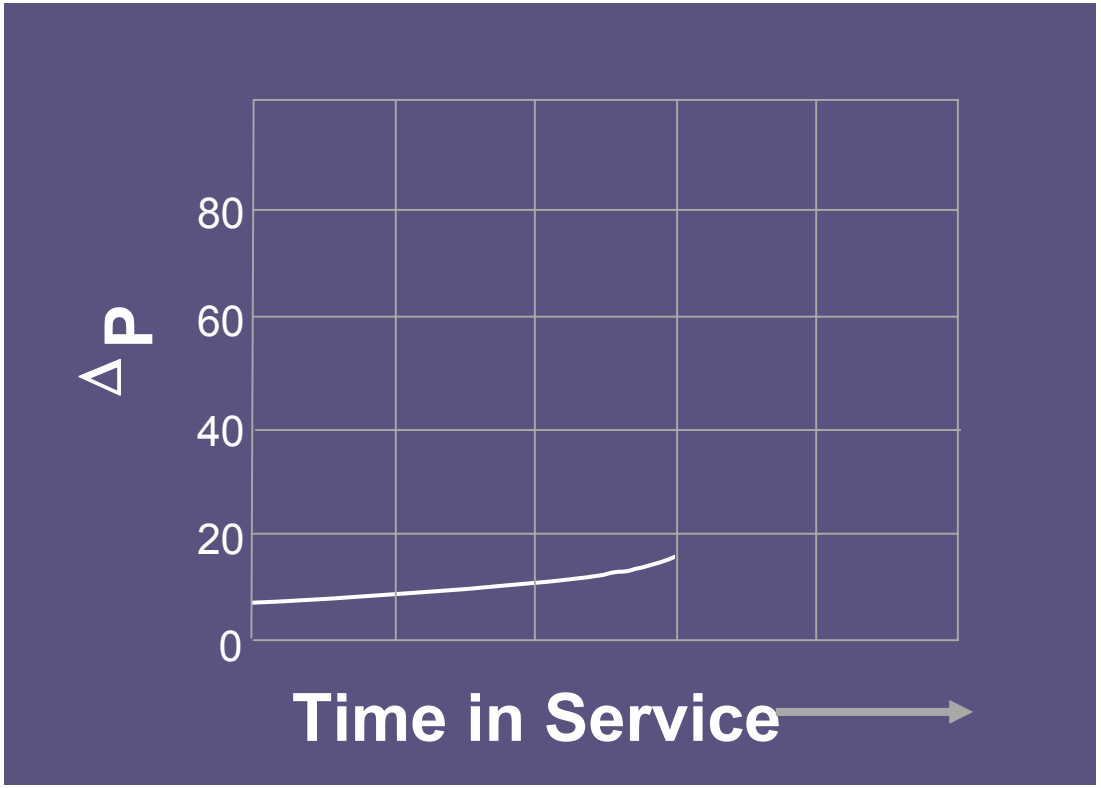




amafiltergroup

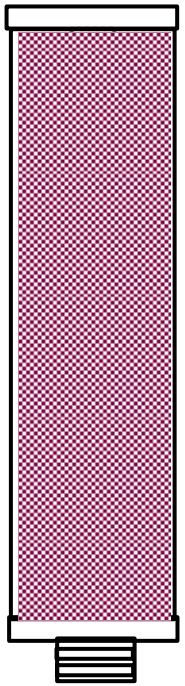
Забивка фильтра...

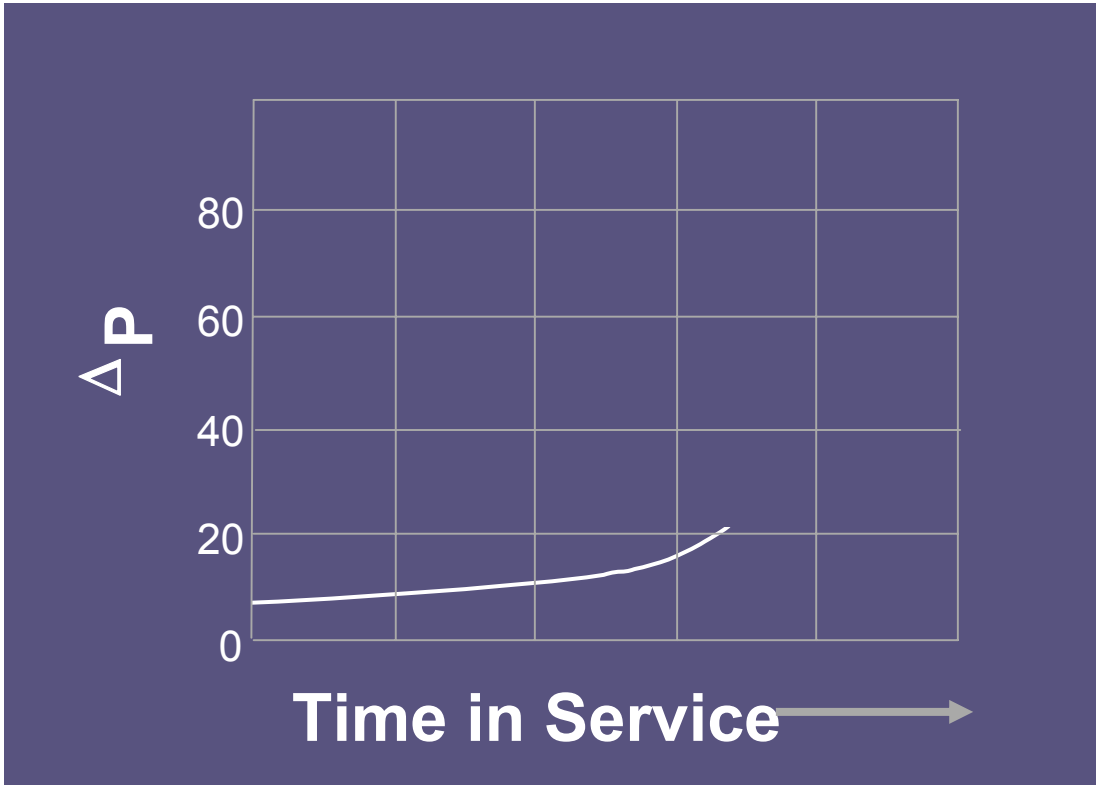




amafiltergroup

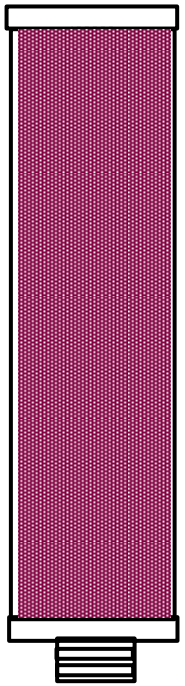
Забивка фильтра...

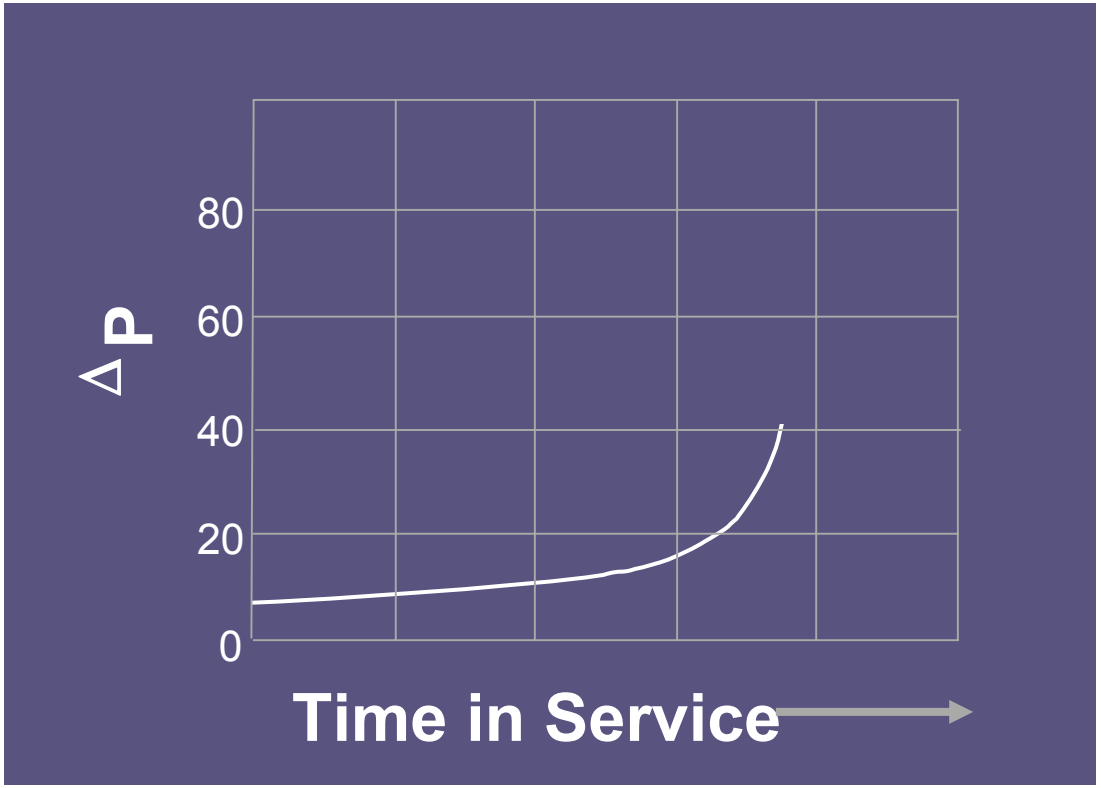




amafiltergroup

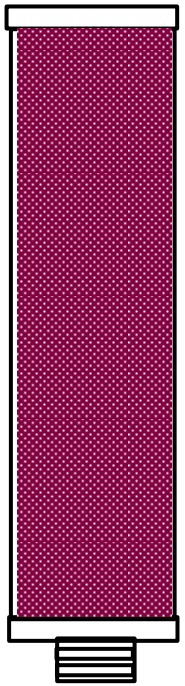
Забивка фильтра...

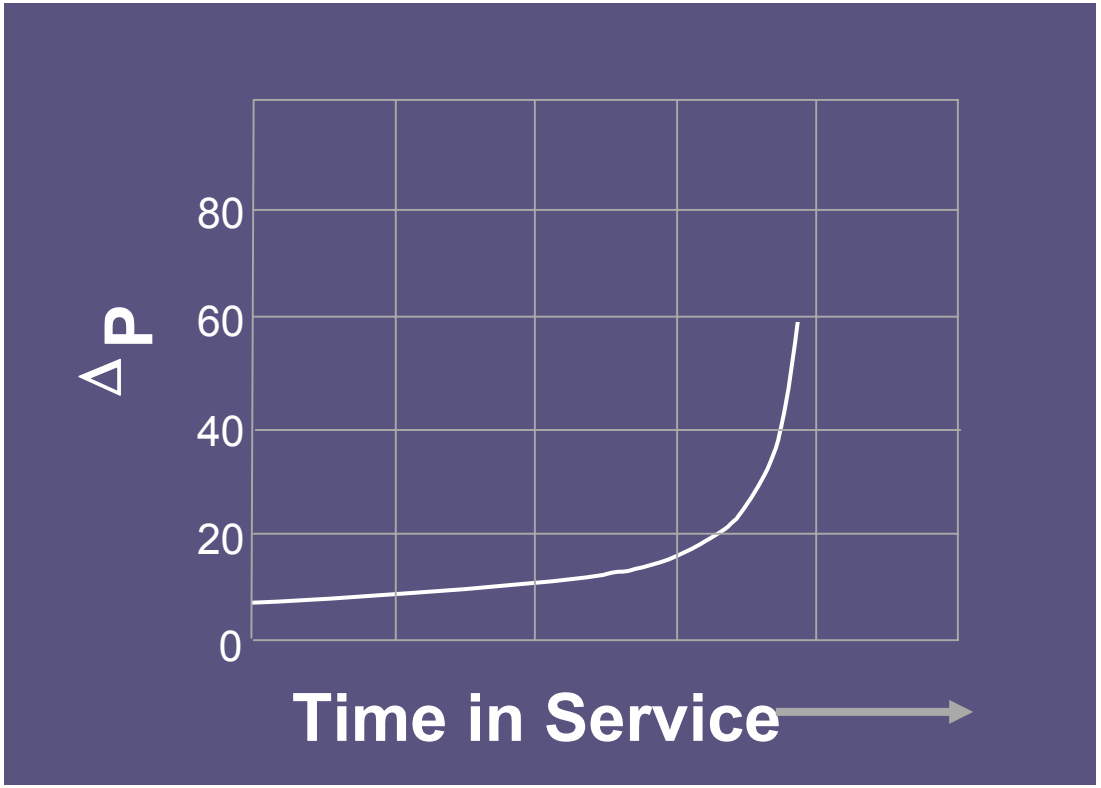




amafiltergroup

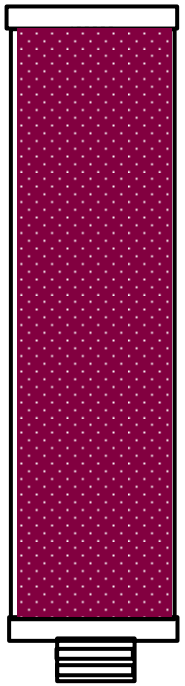
Забивка фильтра...

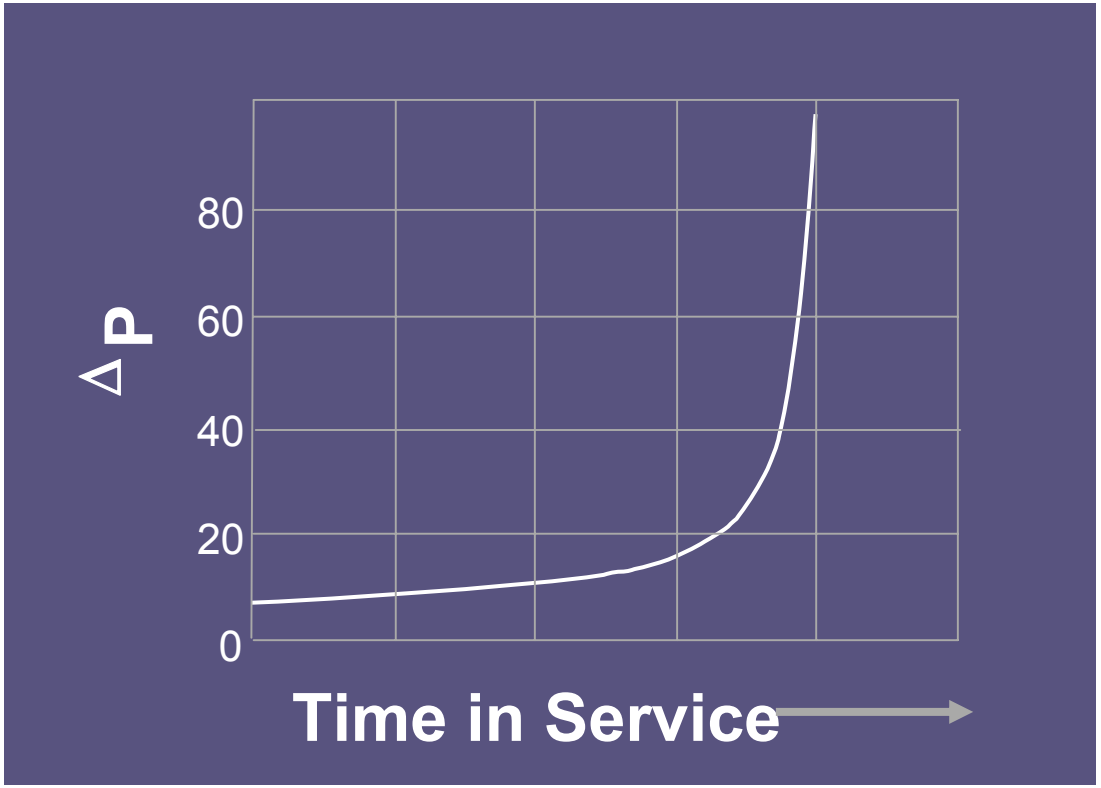




amafiltergroup

Забивка фильтра...

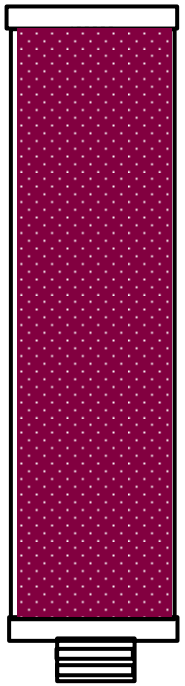




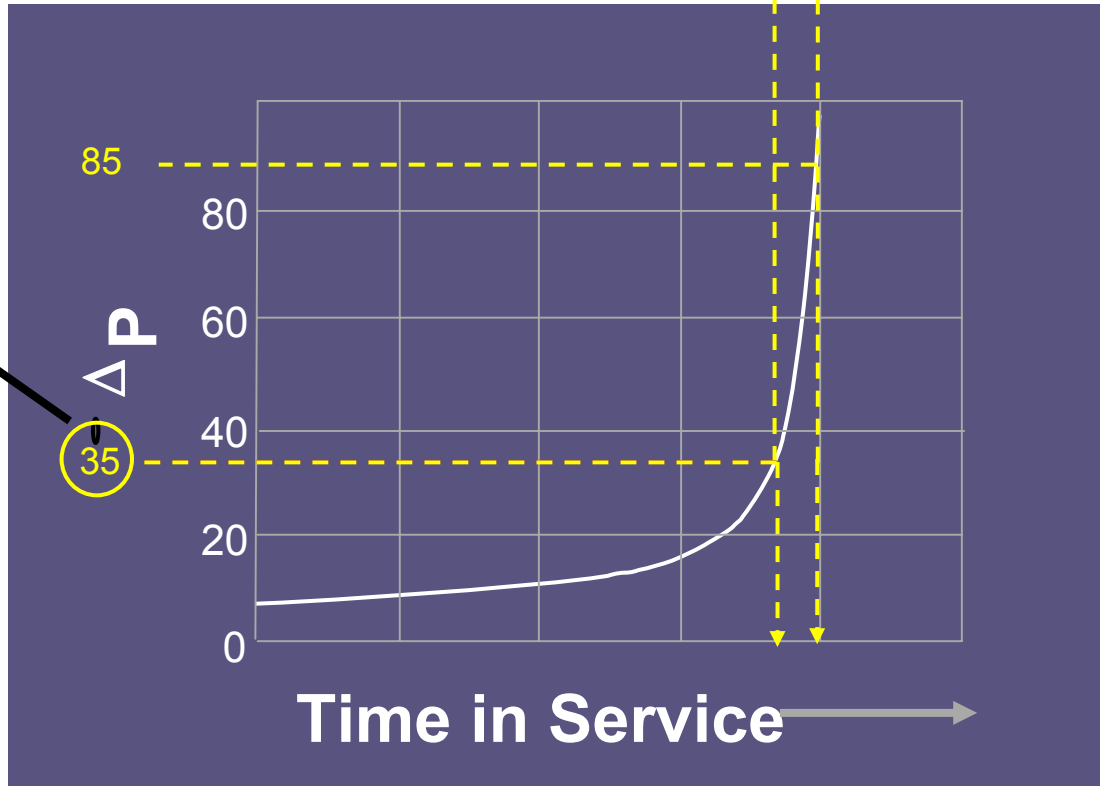
amafiltergroup

Забивка фильтра...

Небольшое увеличение срока работы;
быстрый рост Δp



Макс. срок



amafiltergroup

Рассмотрев эти модели улавливания и удерживания частиц…

- Частицы задерживаются даже если они меньше размера пор фильтра.
- Эффективность фильтрации зависит от многих факторов, таких как величина потока, плотность частиц, температура и давление .
- Эти значения, а значит и эффективность фильтрации могут меняться. Один и тот же фильтр меняет свою эффективность при разных применениях или на одном применении при изменении условий процесса.
- Во многих случаях фильтрация это **статистика**.

amafiltergroup

Рейтинг фильтрации
и
Эффективность задержания частиц

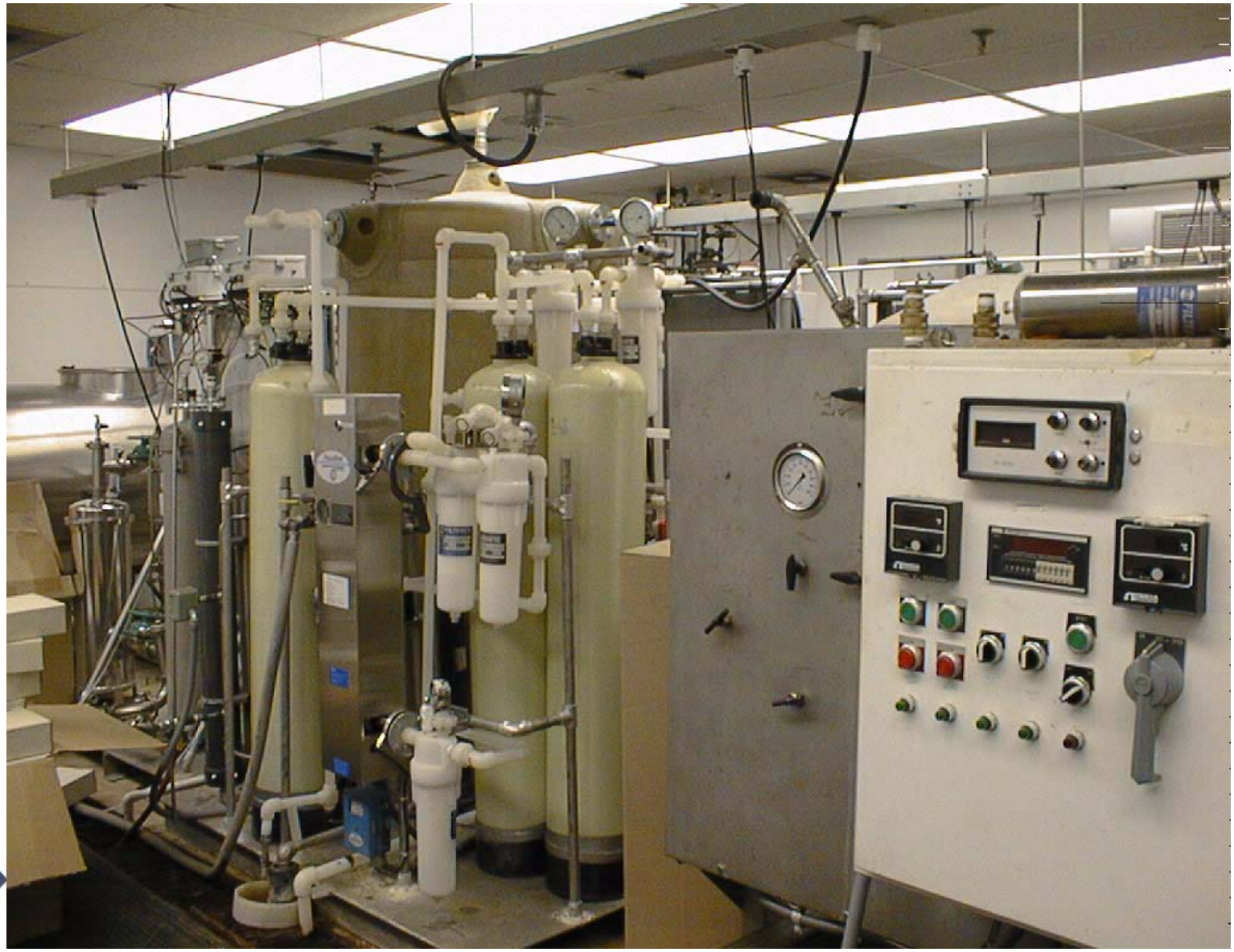
amafiltergroup

Оценка эффективности

- Измерение эффективности задержания в % или Beta-коэфф.
- Индекс плотности осадка (SDI)
- Оценка мутности фильтрата (NTU)
- Измерение времени уменьшения количества частиц
- Измерение возрастания сопротивления
- Экстракция и оценка содержимого фильтра (TOC)

amafiltergroup

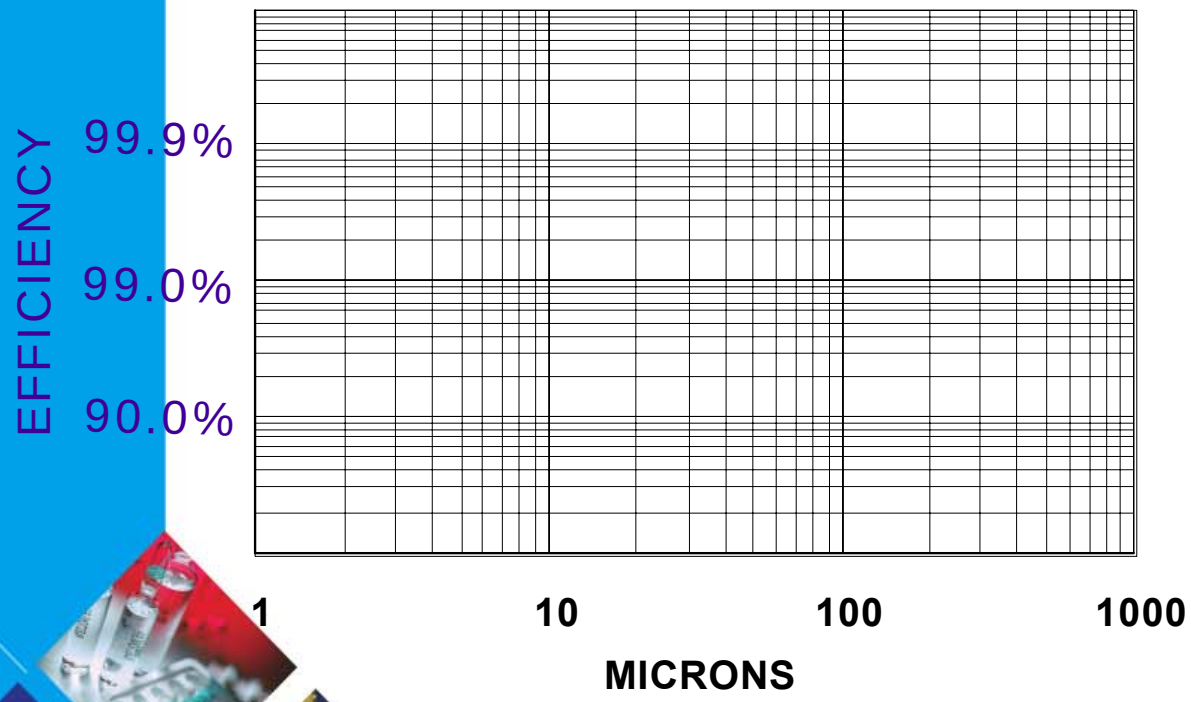
Как Вы измеряете эффективность фильтров?



amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

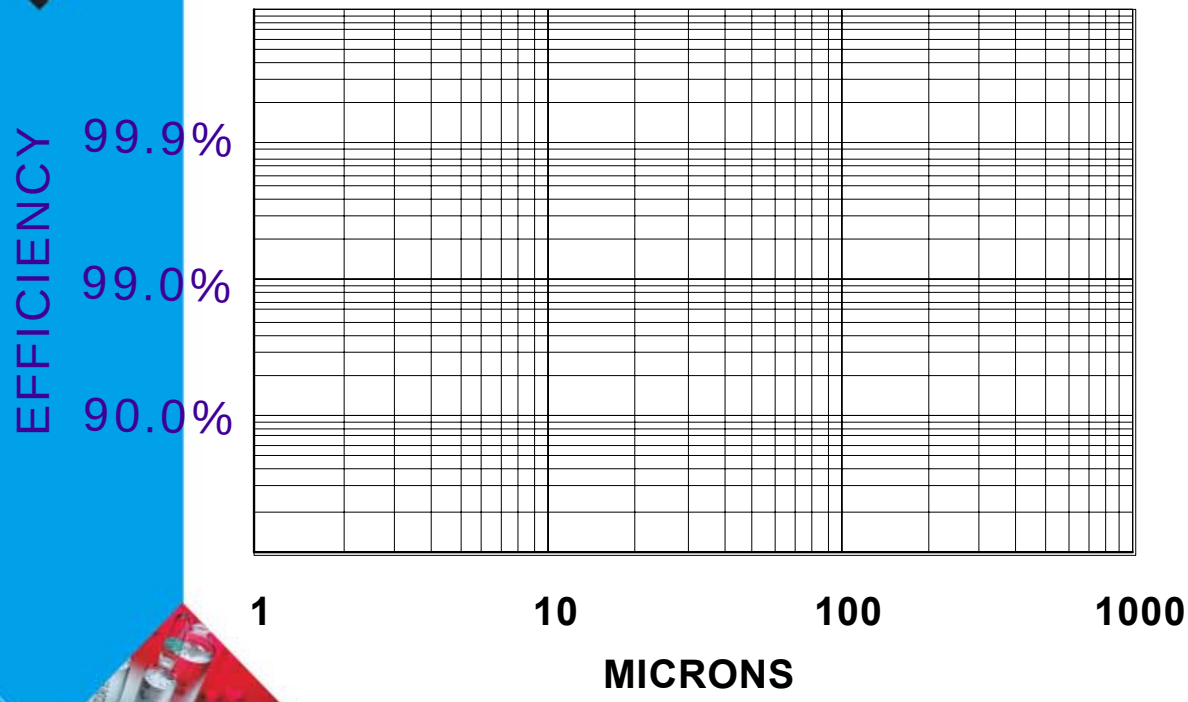
Particle Size vs. Percent Efficiency

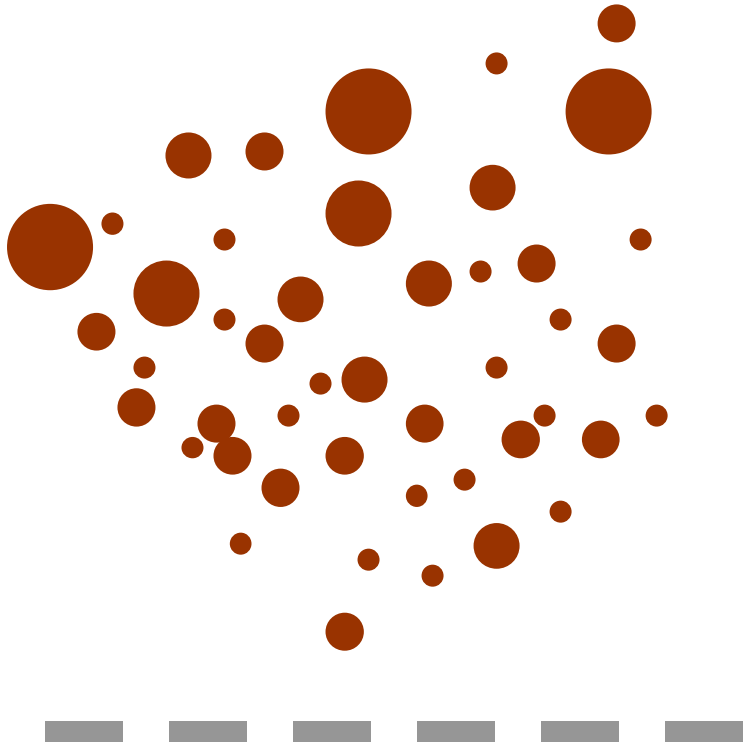


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

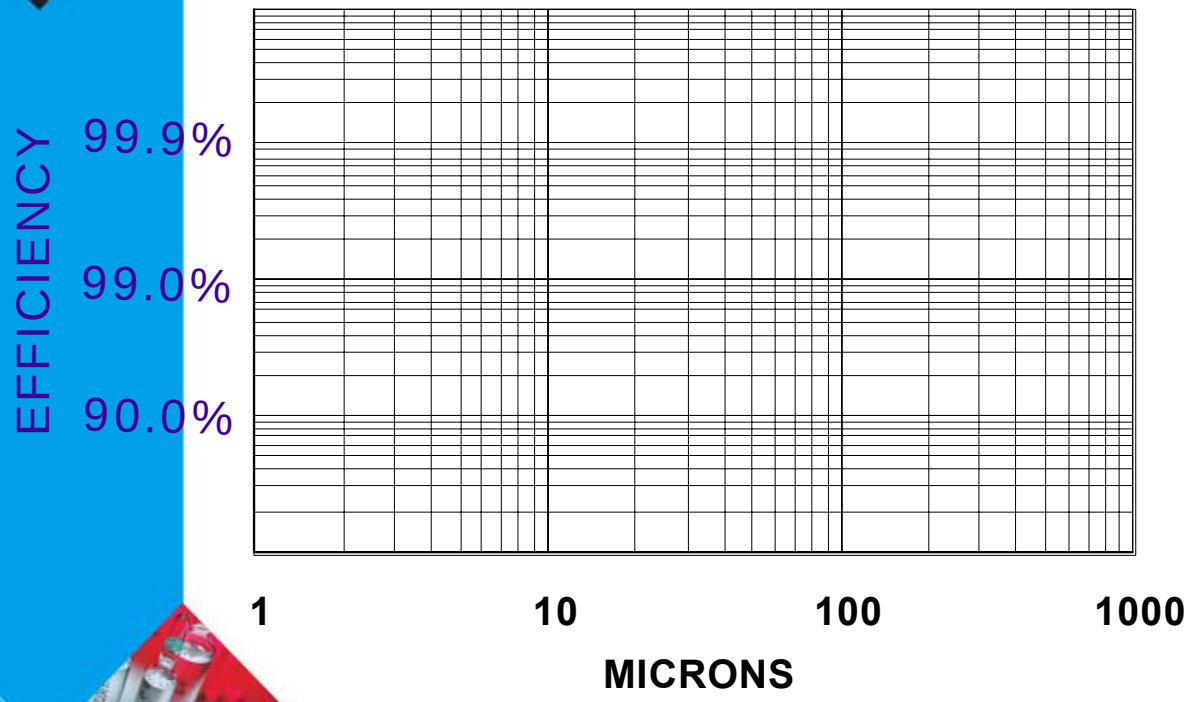


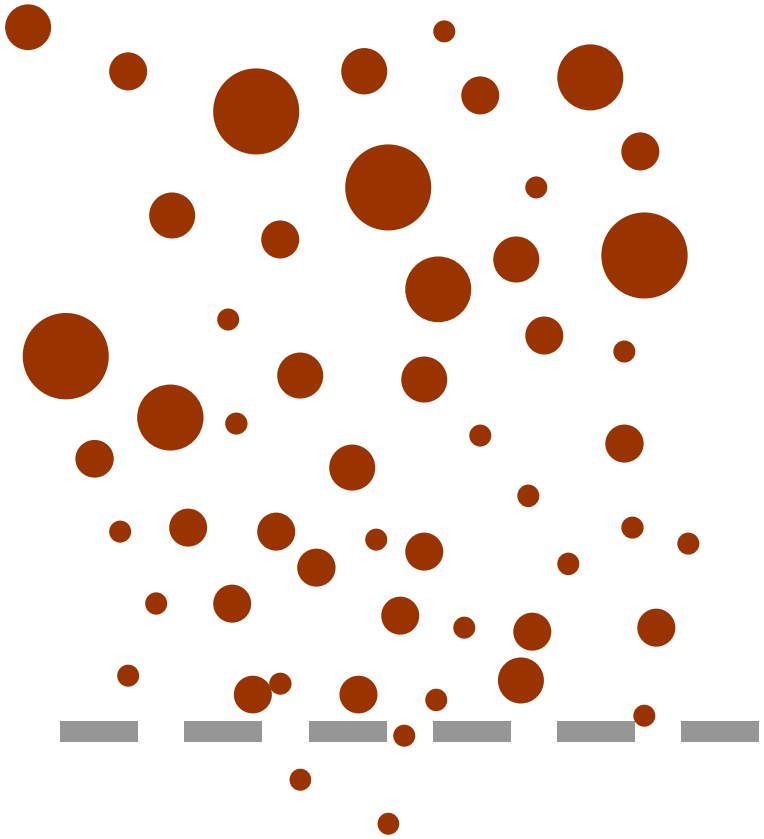


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

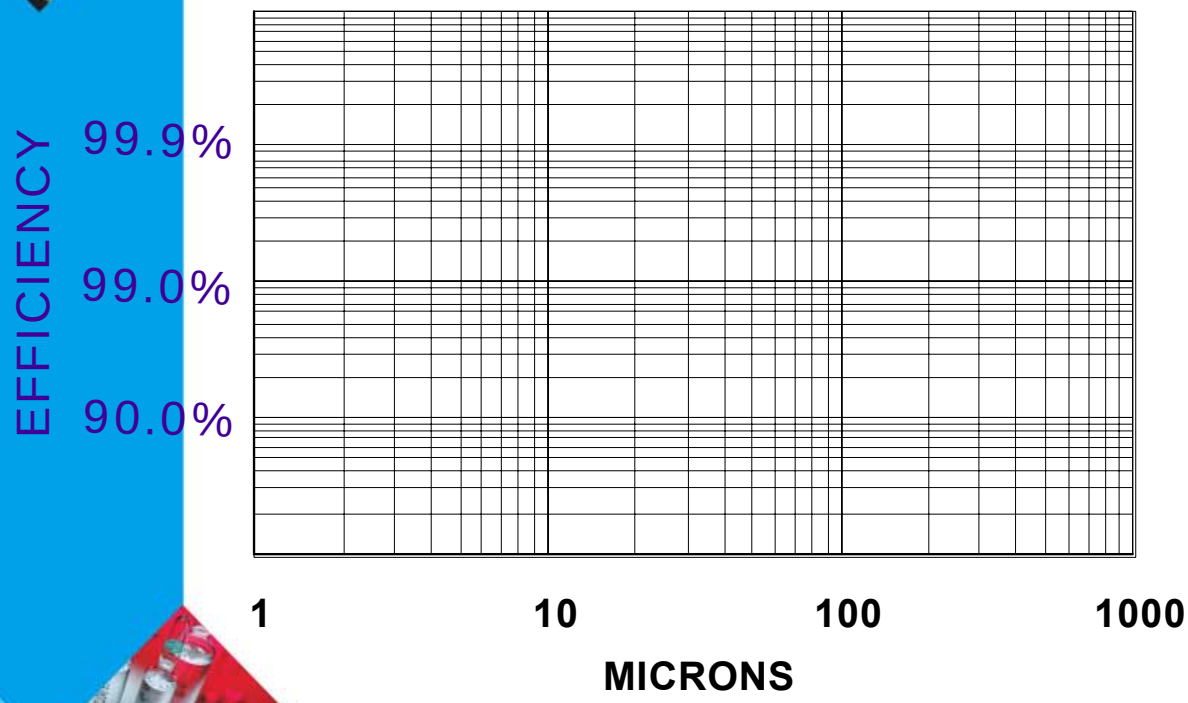


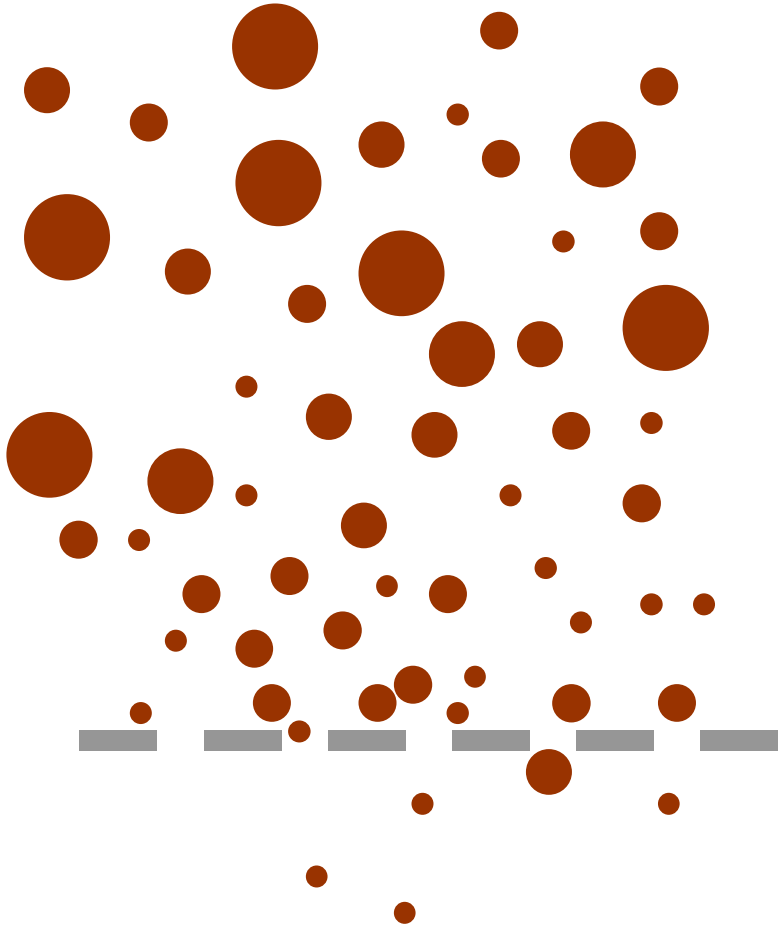


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

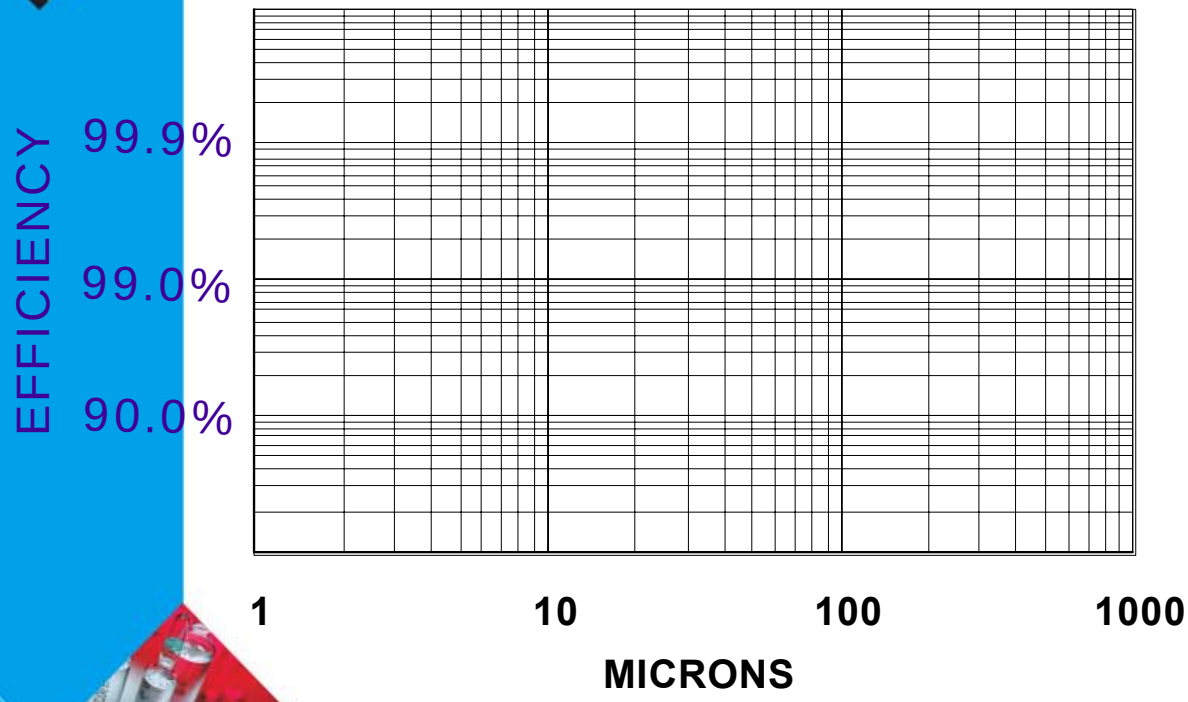


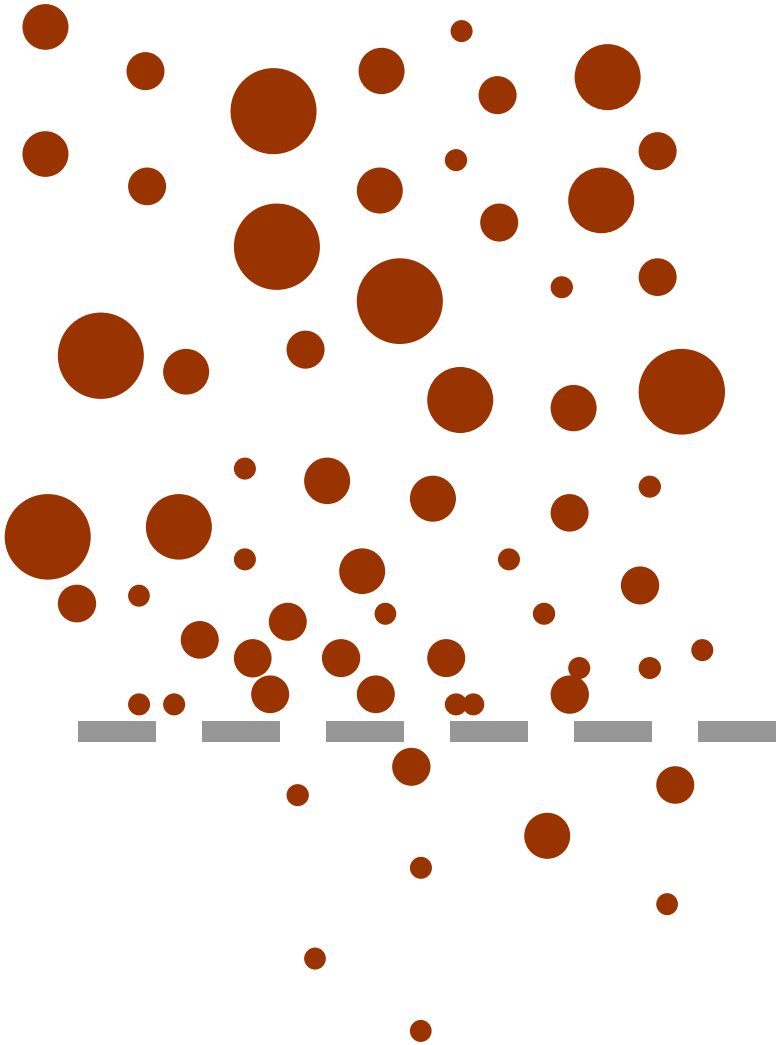


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

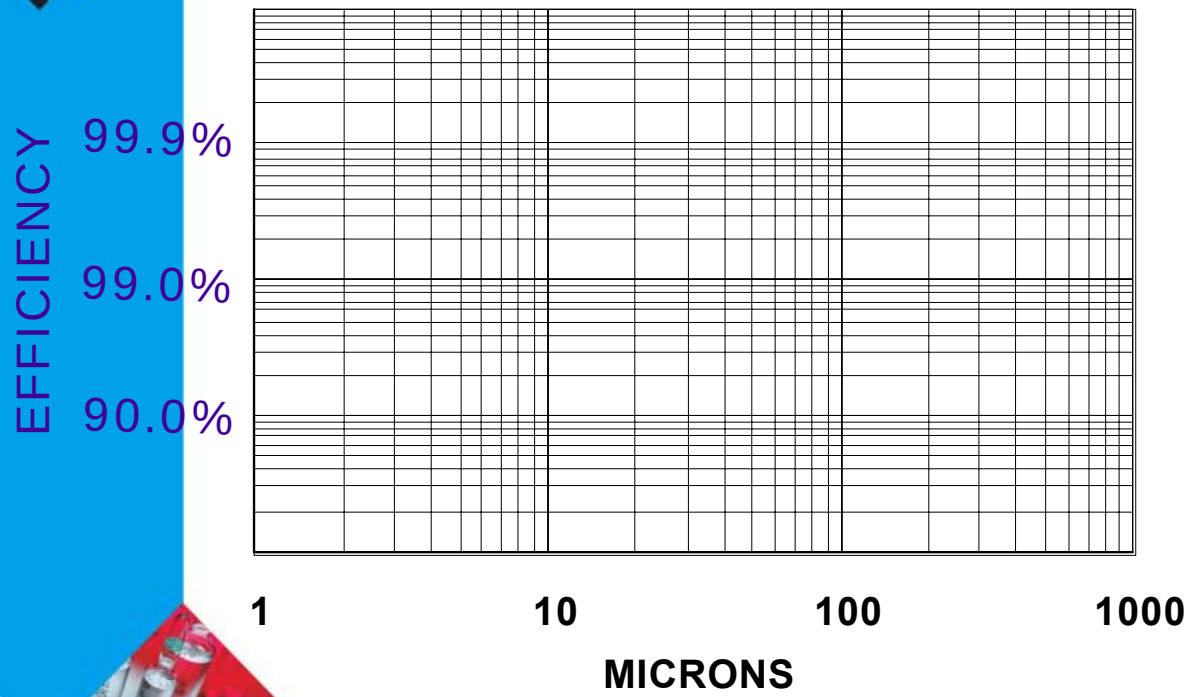


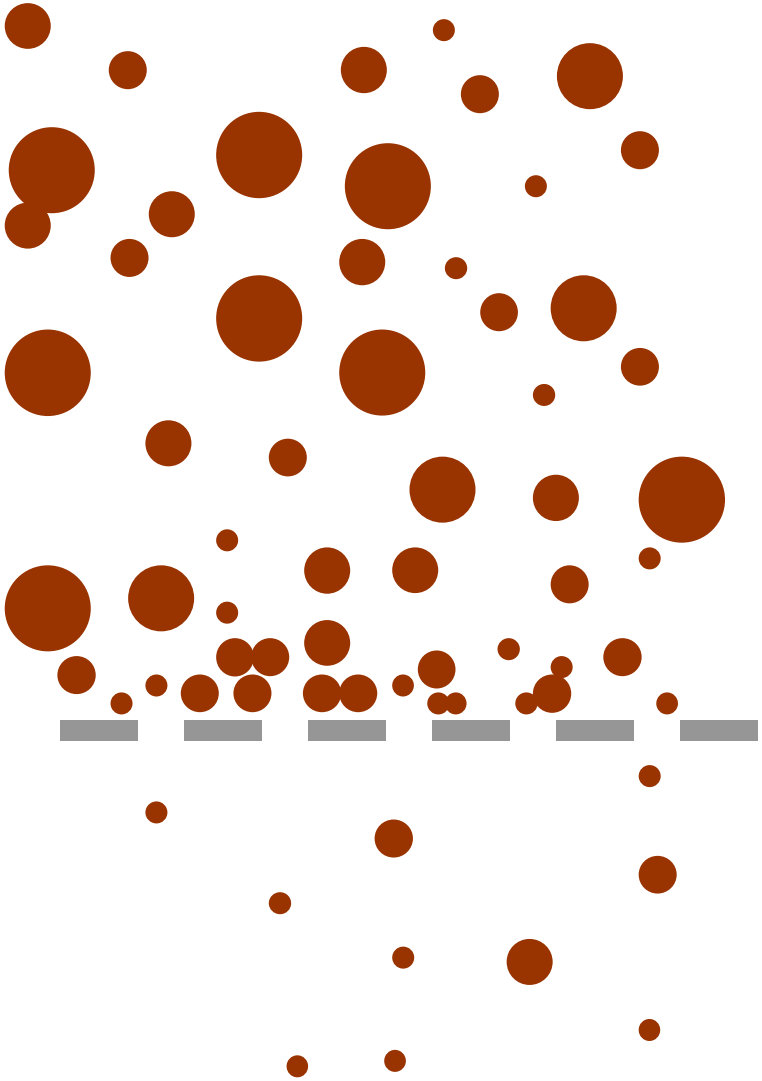


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

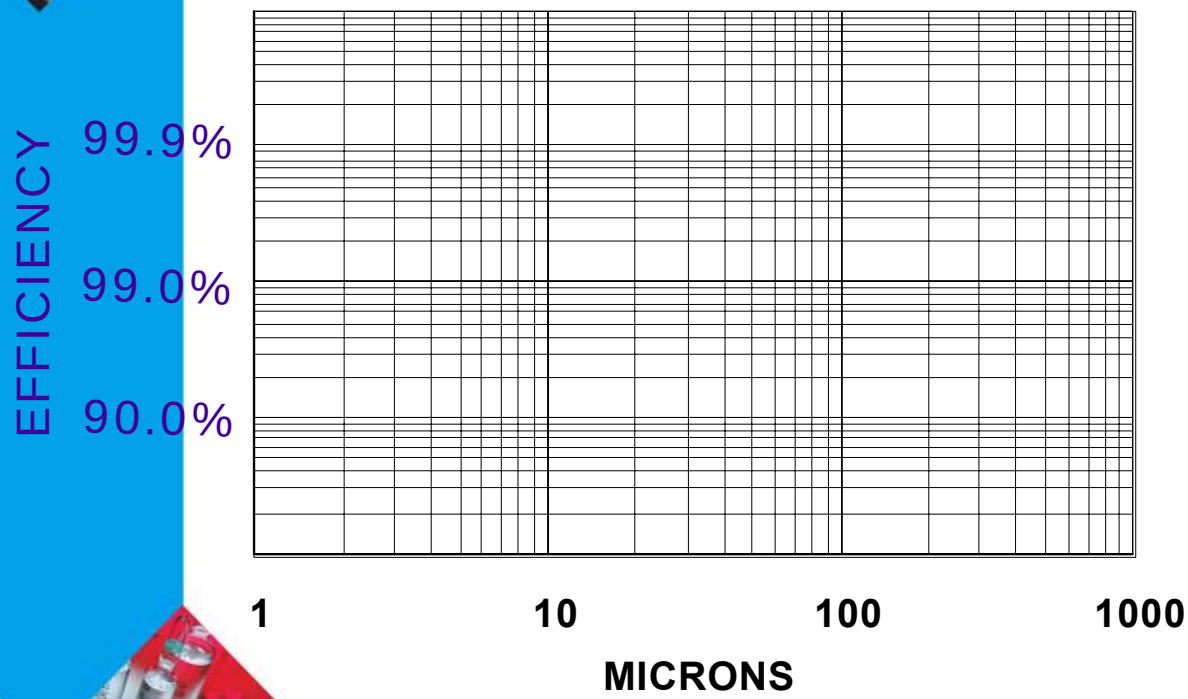


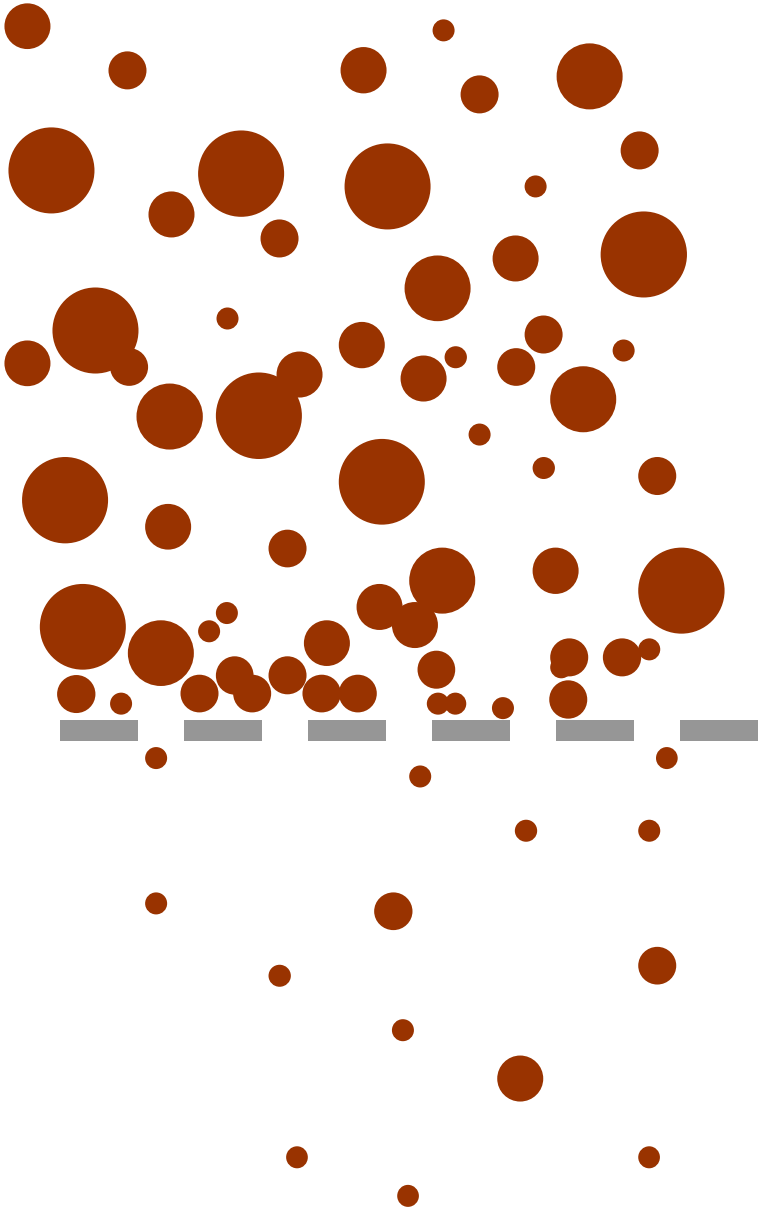


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

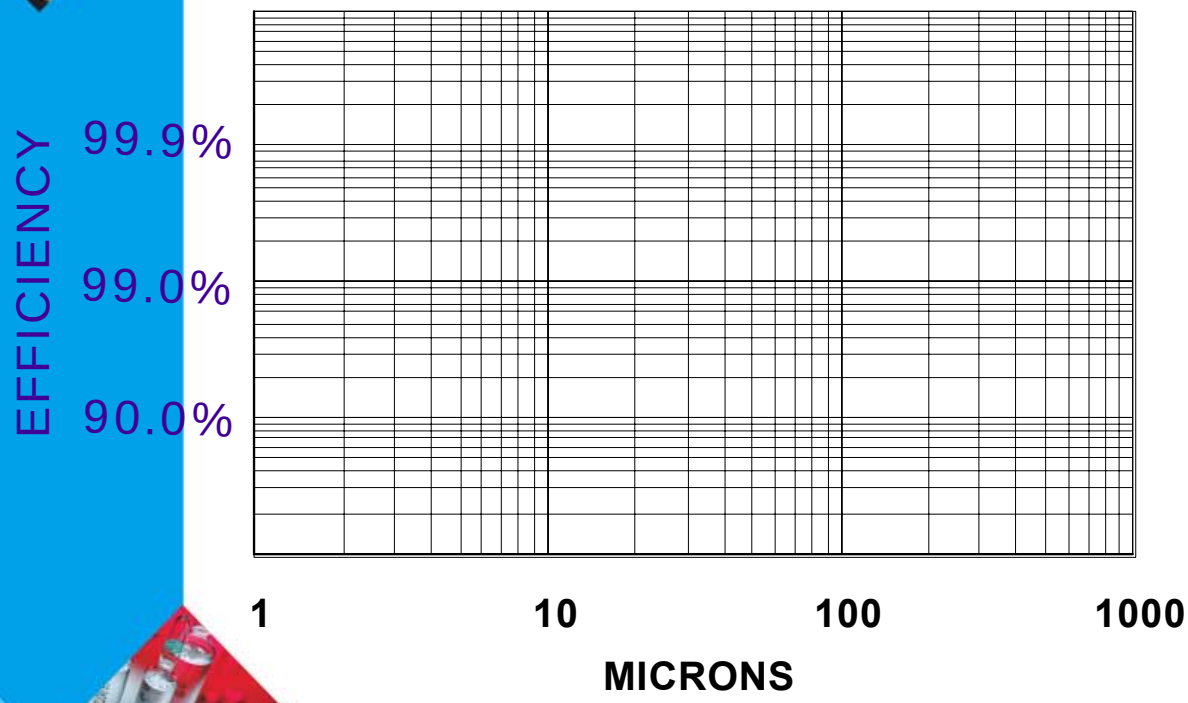


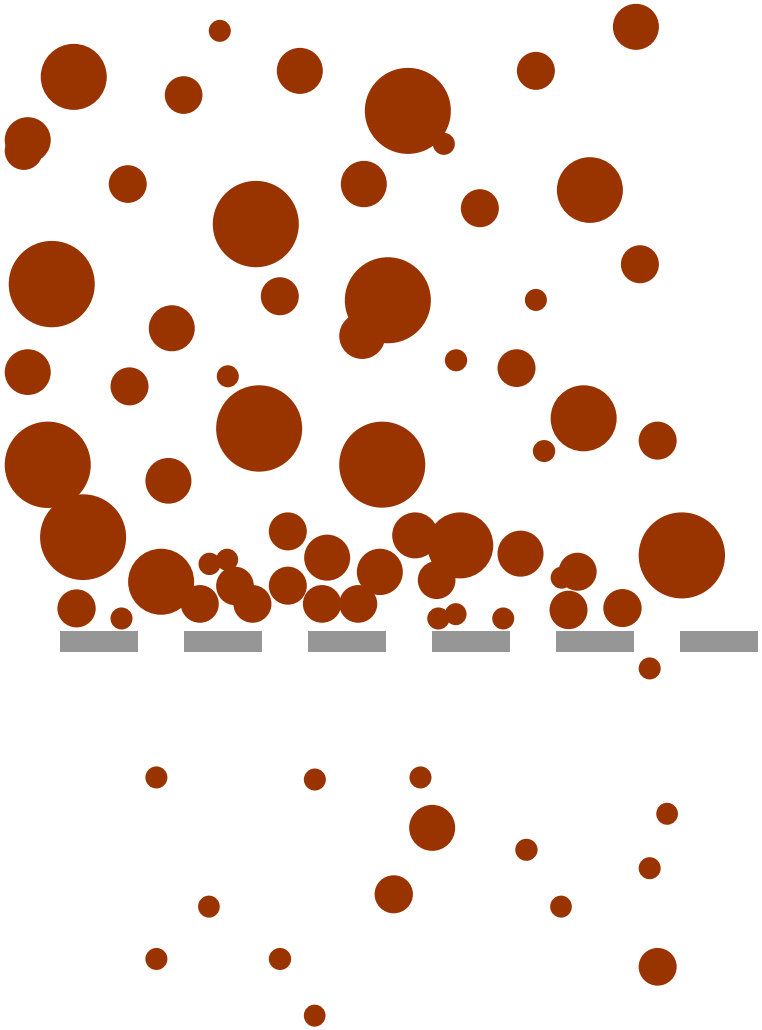


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

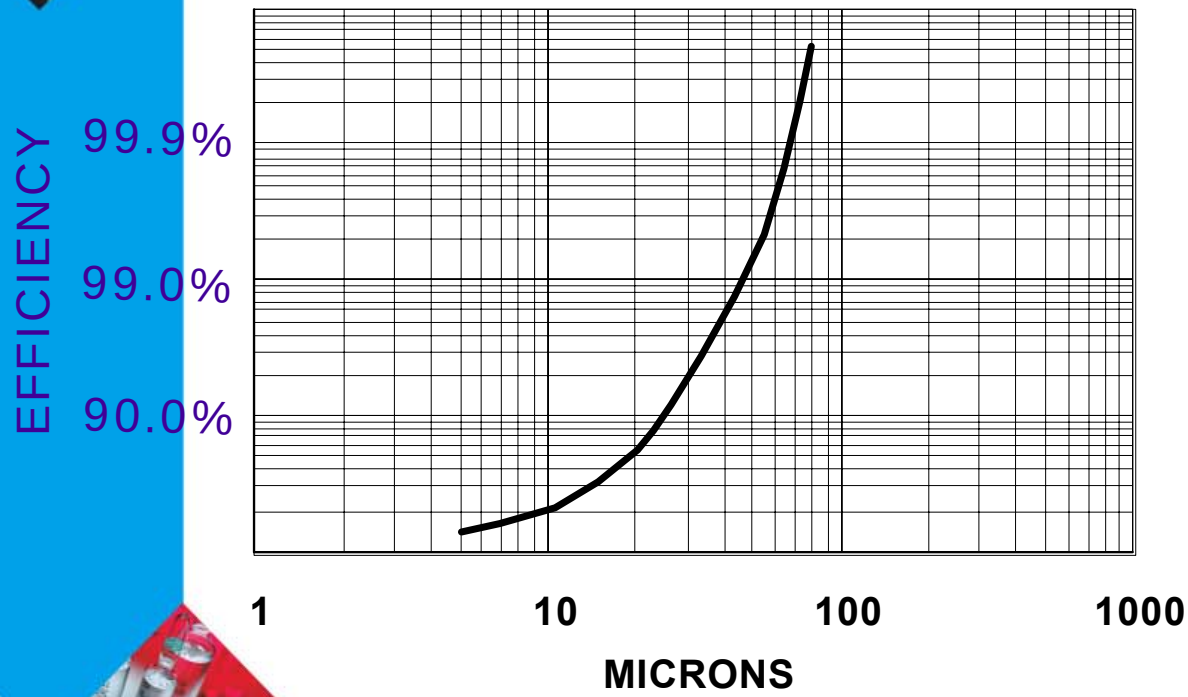


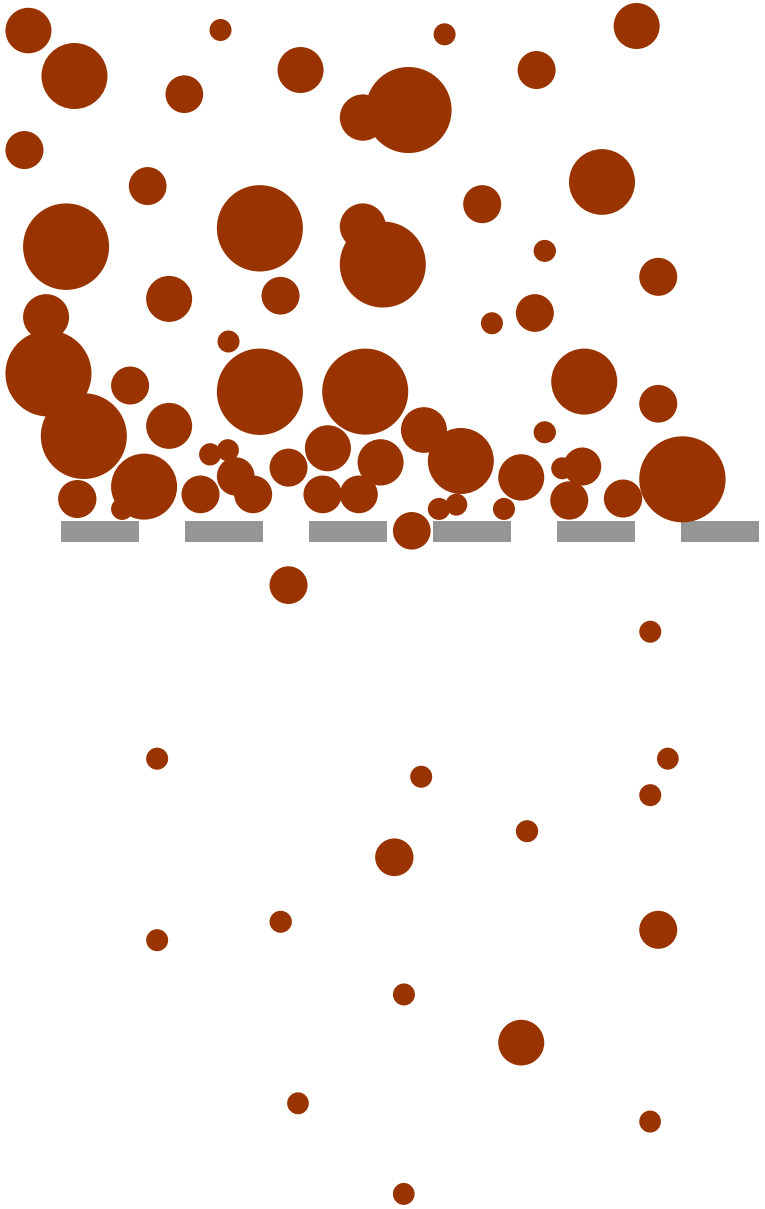


amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

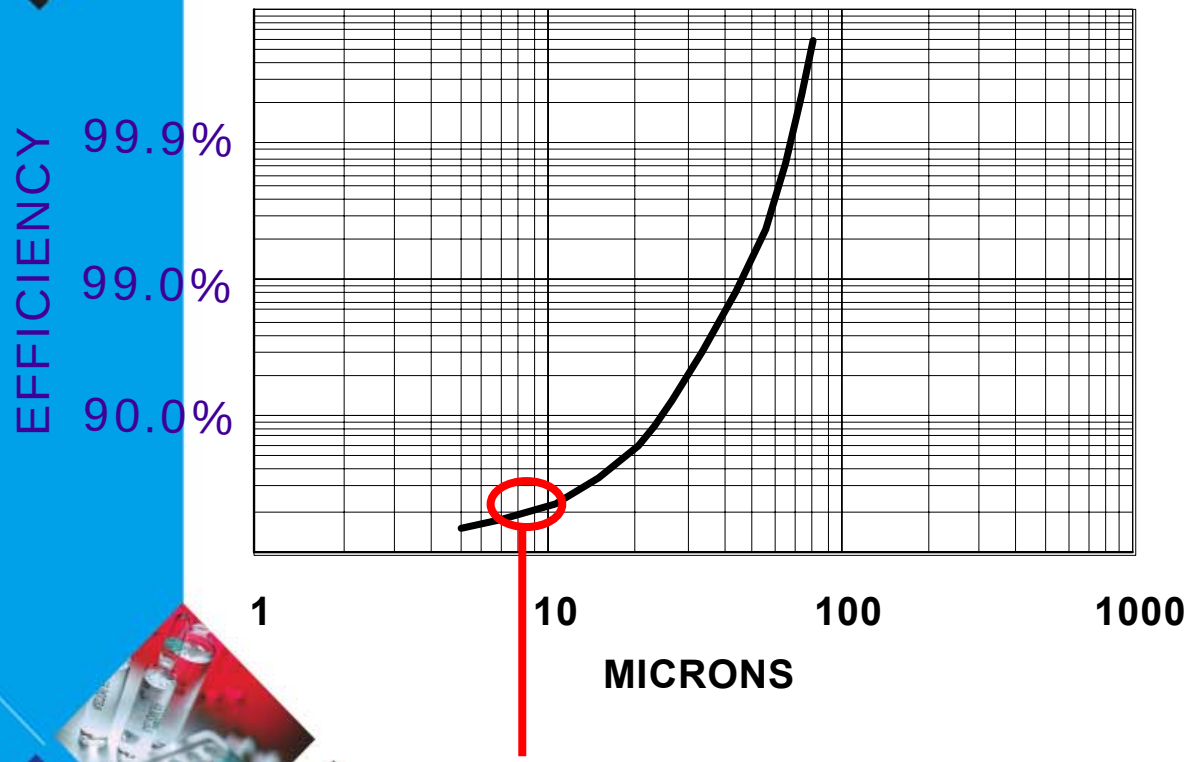




amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

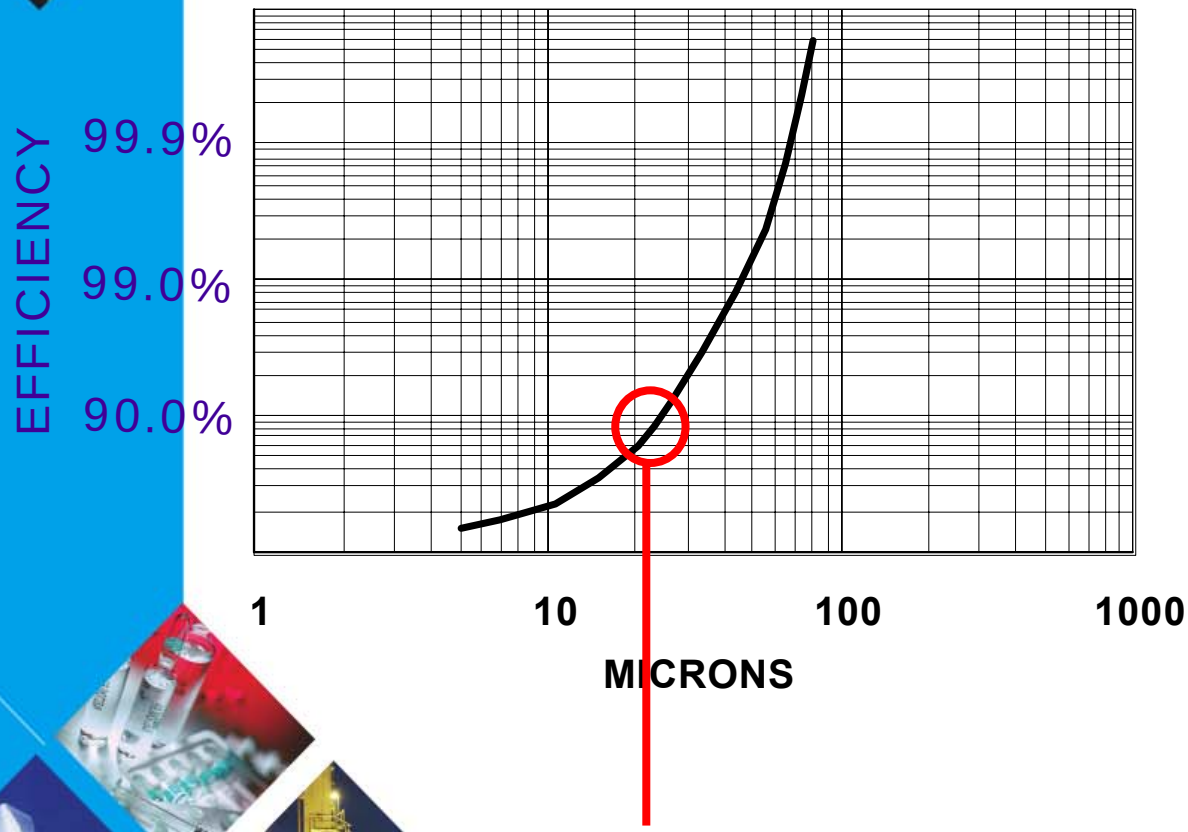


Эффективность задержания частиц 8микрон

amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

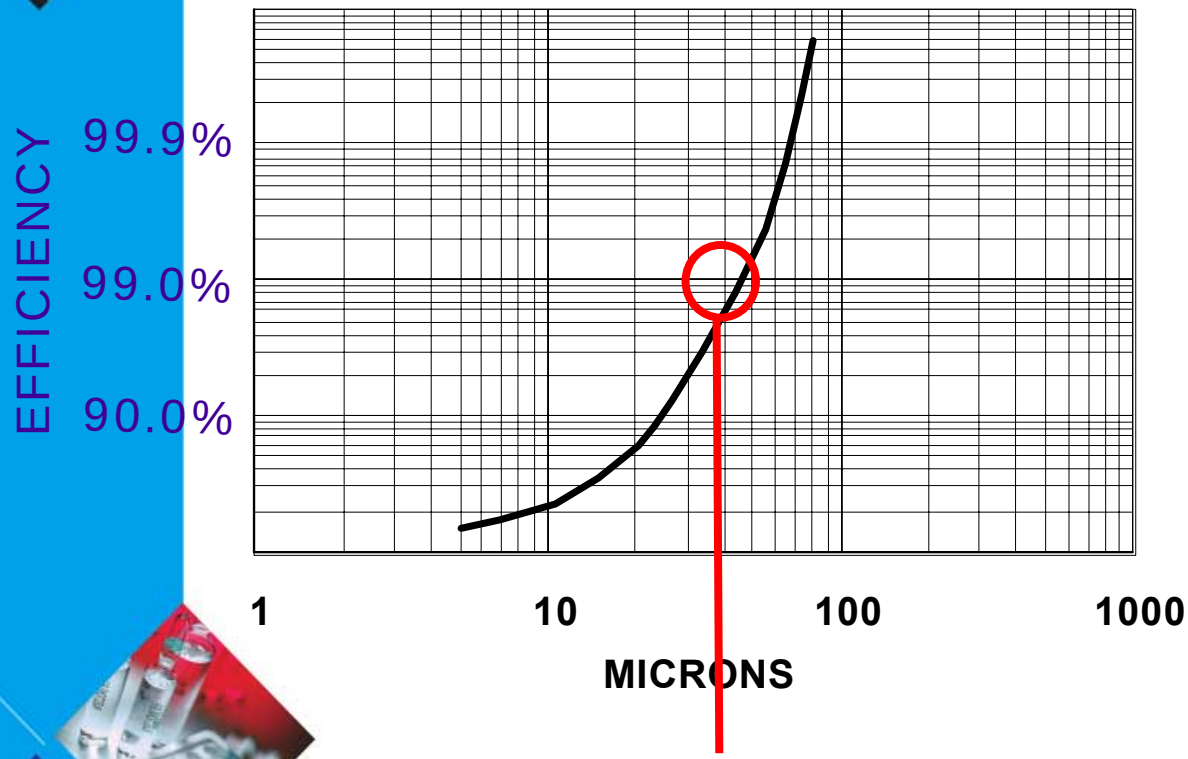


Эффективность задержания частиц 25микрон

amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

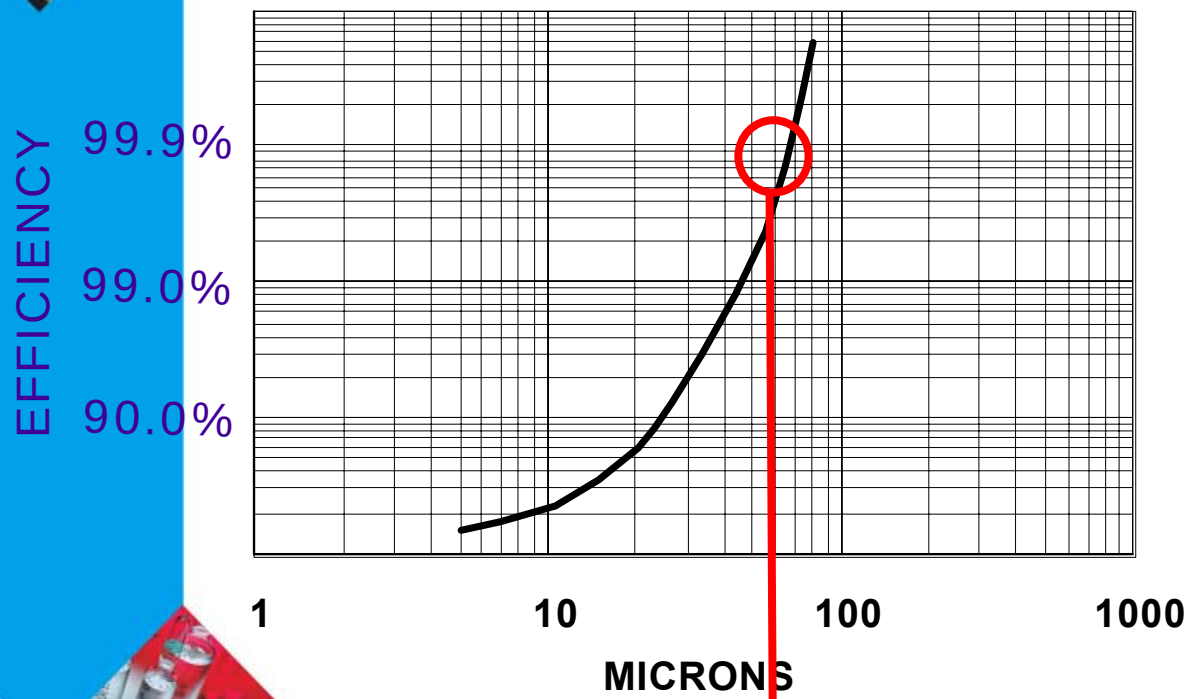


Эффективность задержания частиц 50микрон

amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency



Эффективность задержания частиц 70микрон

amafiltergroup

«НОМИНАЛЬНАЯ СЕЛЕКТИВНОСТЬ»

Эффективность 90% и выше

Кол. частиц на входе	Кол. частиц на выходе	Коэфф. Beta	Рейтинг
1000	100	10	90.0%
1000	50	20	95.0%
1000	20	50	98.0%
1000	10	100	99.0%
1000	1	1000	99.9%

amafiltergroup

«АБСОЛЮТНАЯ СЕЛЕКТИВНОСТЬ»

Эффективность 99,9% и выше

Кол. частиц на входе	Кол. частиц на выходе	Коэфф. Beta	Рейтинг
1000	100	10	90.0%
1000	50	20	95.0%
1000	20	50	98.0%
1000	10	100	99.0%
1000	1	1000	99.9%

amafiltergroup

Различие в методике тестирования у разных производителей...

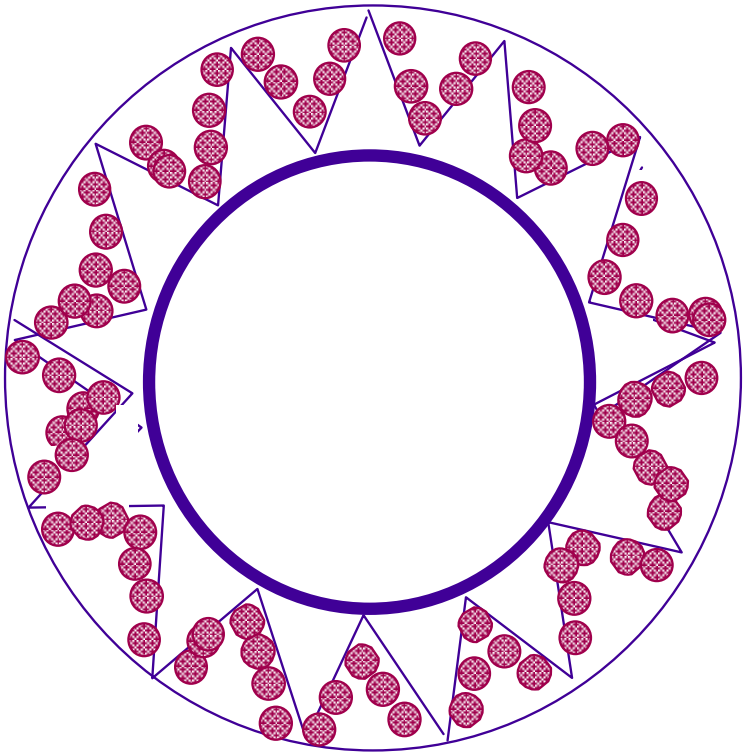
- Распределение частиц в тестируемом растворе
- Концентрация частиц в тестируемом растворе
- Величина потока через тестируемый фильтр
- Циркуляция или фильтрация за один проход
- Количество тестов для анализа
- Технология подсчета частиц
- Лабораторные процедуры и практика
- Калибровка оборудования и его надежность

Конструкция картриджей и фильтровальных перегородок

amafiltergroup

ПОВЕРХНОСТНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

- Частицы задерживаются на поверхности фильтра
- Большая поверхность фильтрации за счет гофрирования
- Увеличенная пропускная способность и грязеемкость
  - Служат для **классифицирующей фильтрации**



Гофрированный фильтр

amafiltergroup

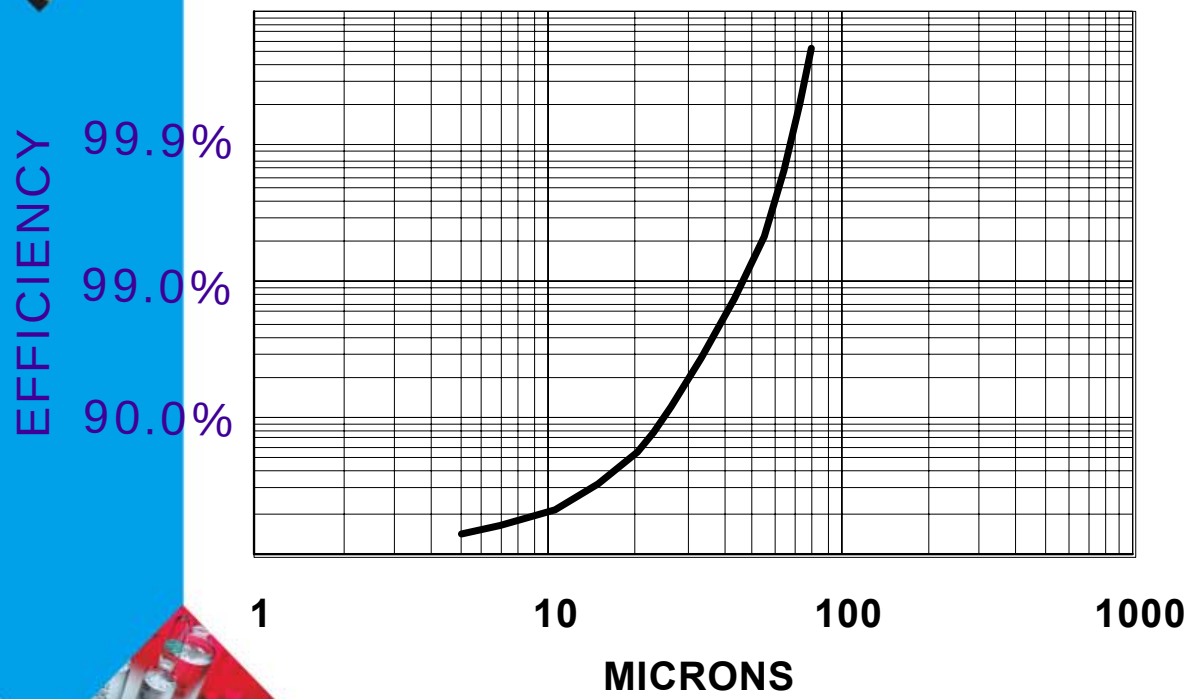
КЛАССИФИКАЦИЯ (КЛАССИФИЦИРУЮЩАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ)

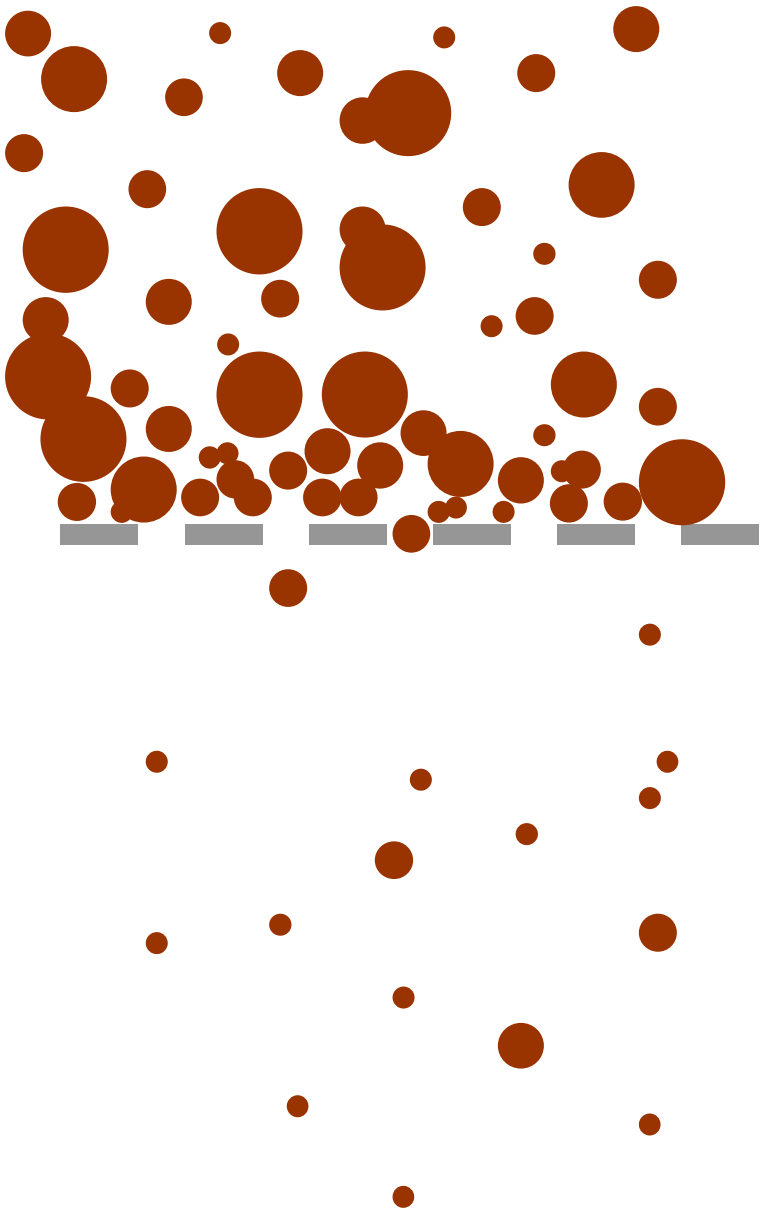
Избирательное удаление частиц превышающих определенный размер позволяющее остальным желательным частицам, например абразивам, пигментам и т.д., проходить через фильтр.

amafiltergroup

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency

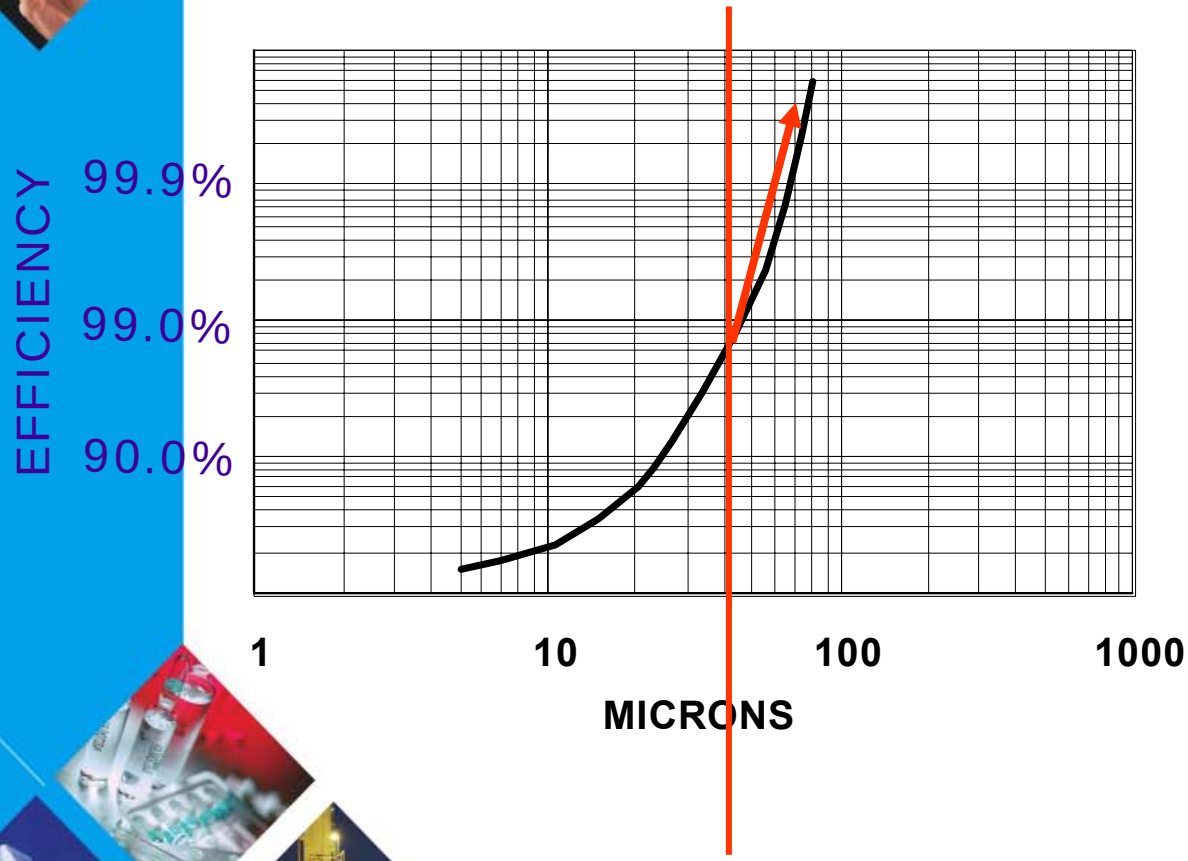


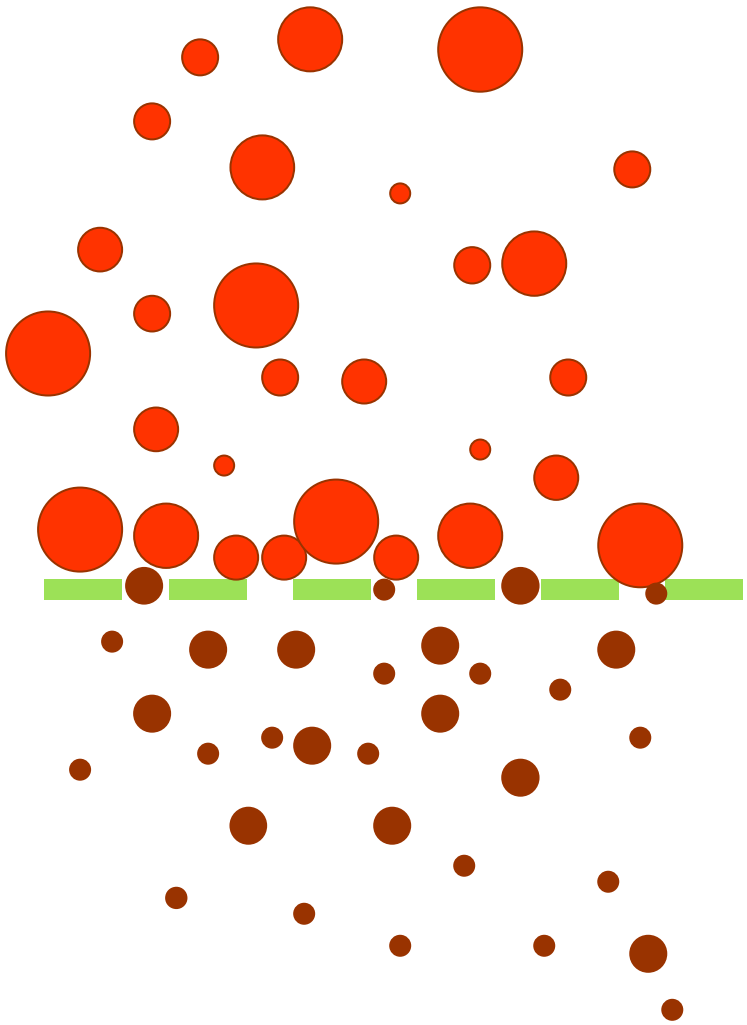


amafiltergroup

КЛАССИФИКАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency

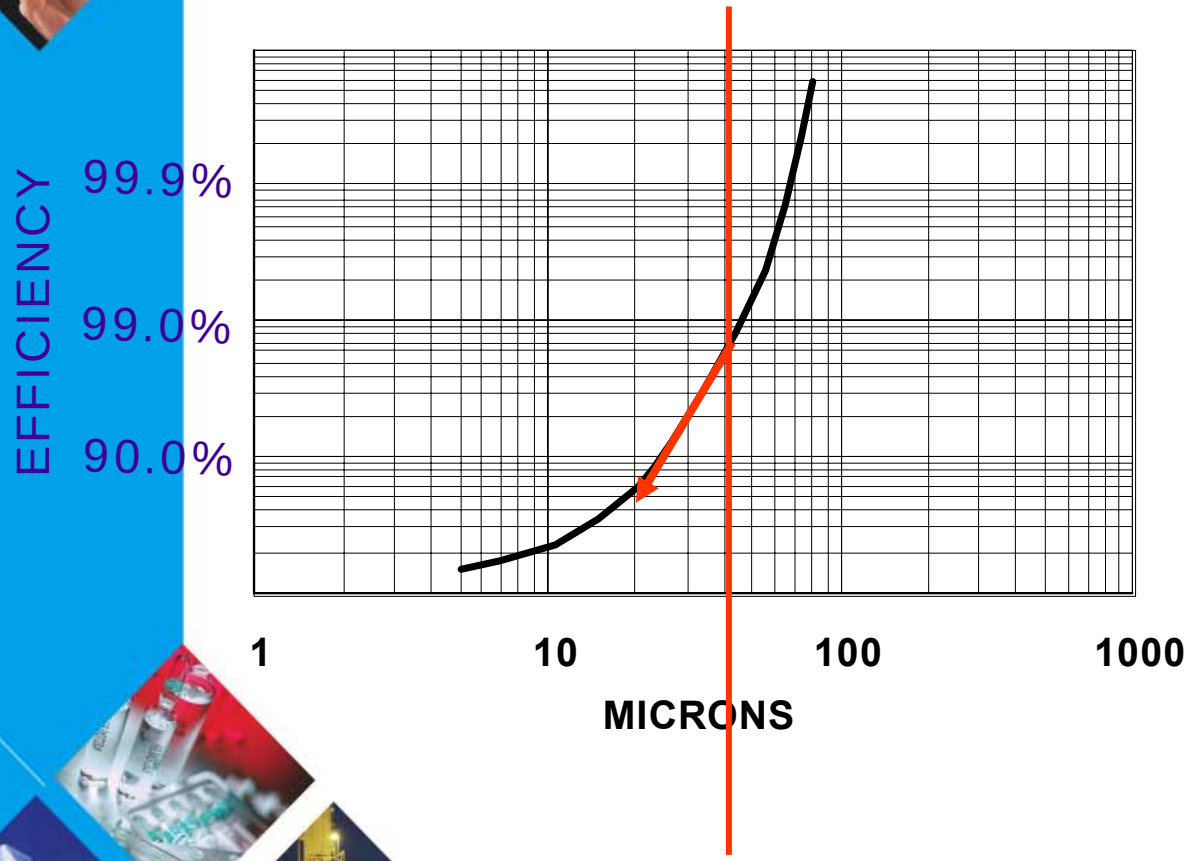


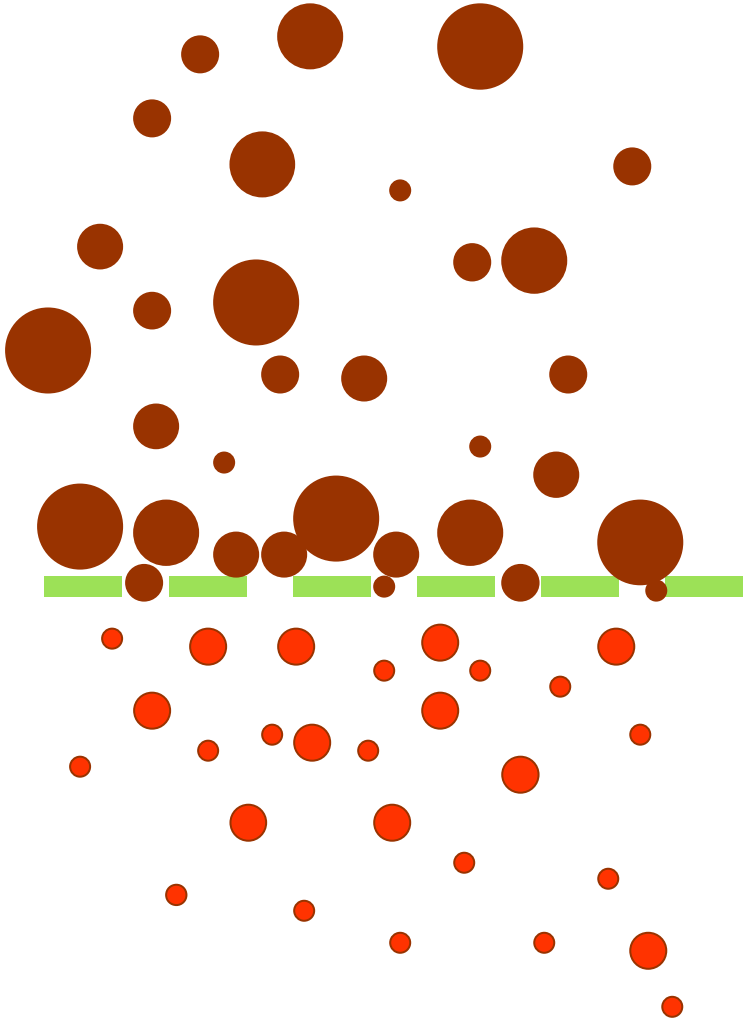


amafiltergroup

КЛАССИФИКАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency





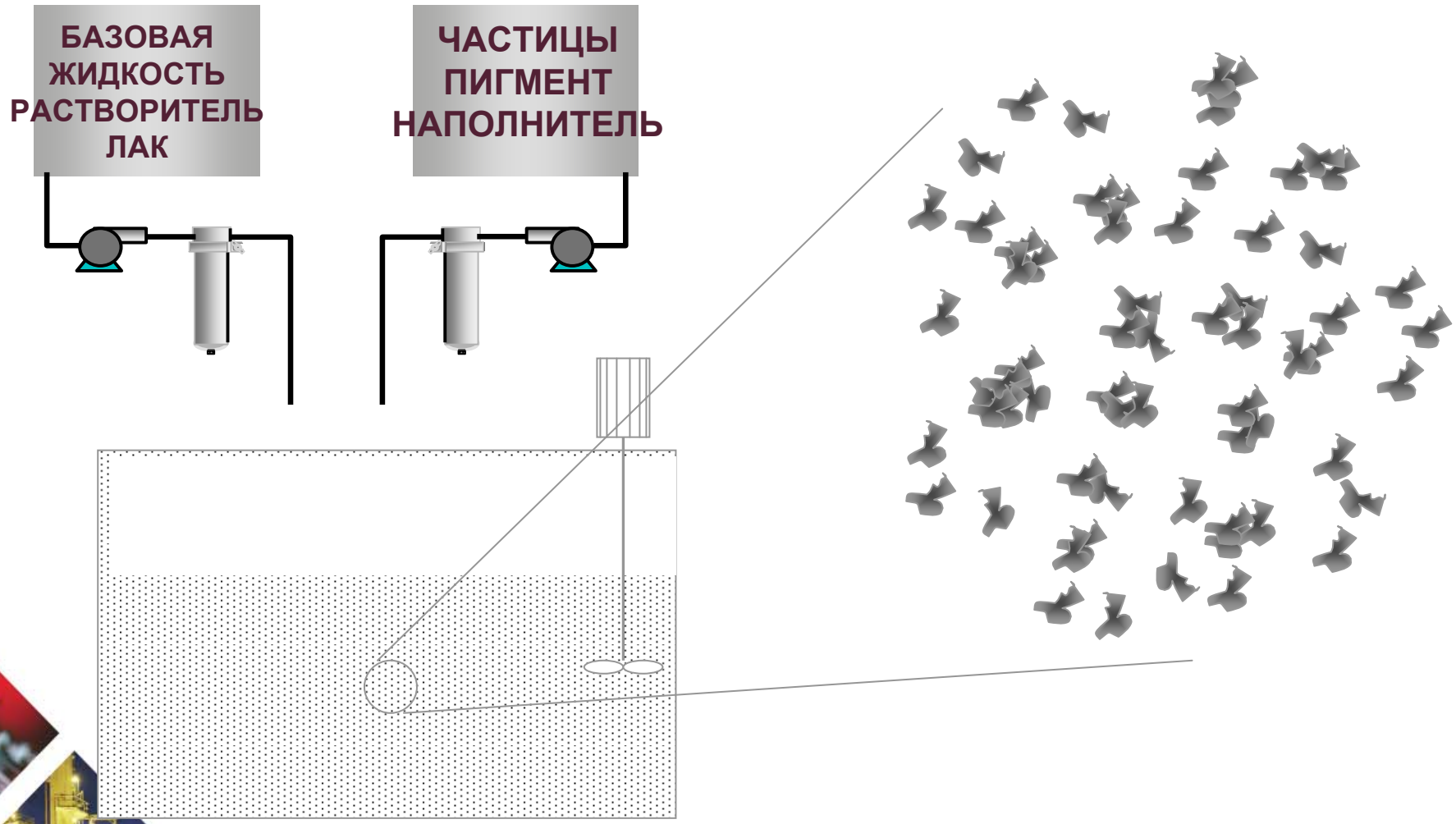
amafiltergroup

Типичное применение классифицирующих картриджей

- Удаление агломератов из чернил, красок и красителей.

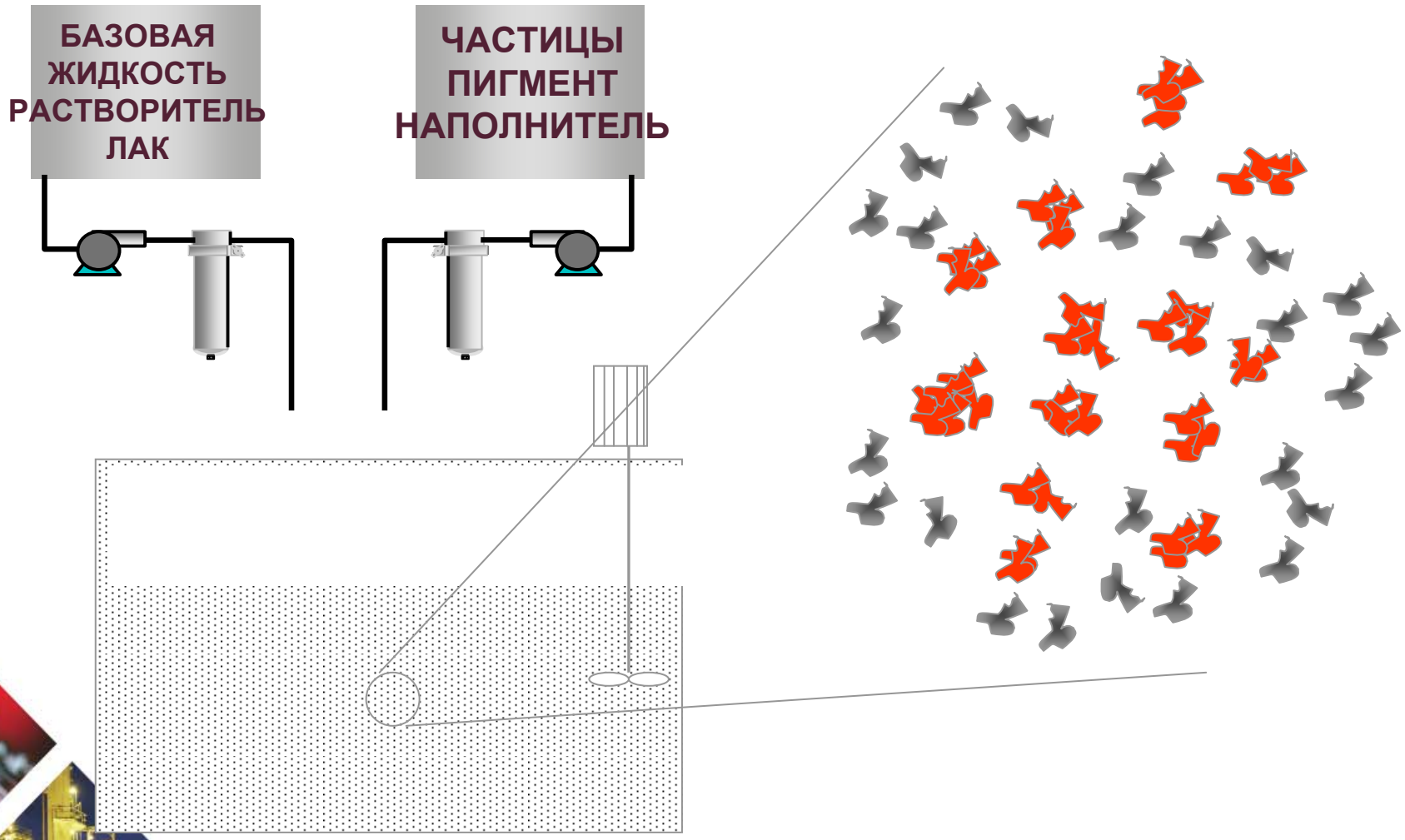
amafiltergroup

АГЛОМЕРАЦИЯ ЧАСТИЦ



amafiltergroup

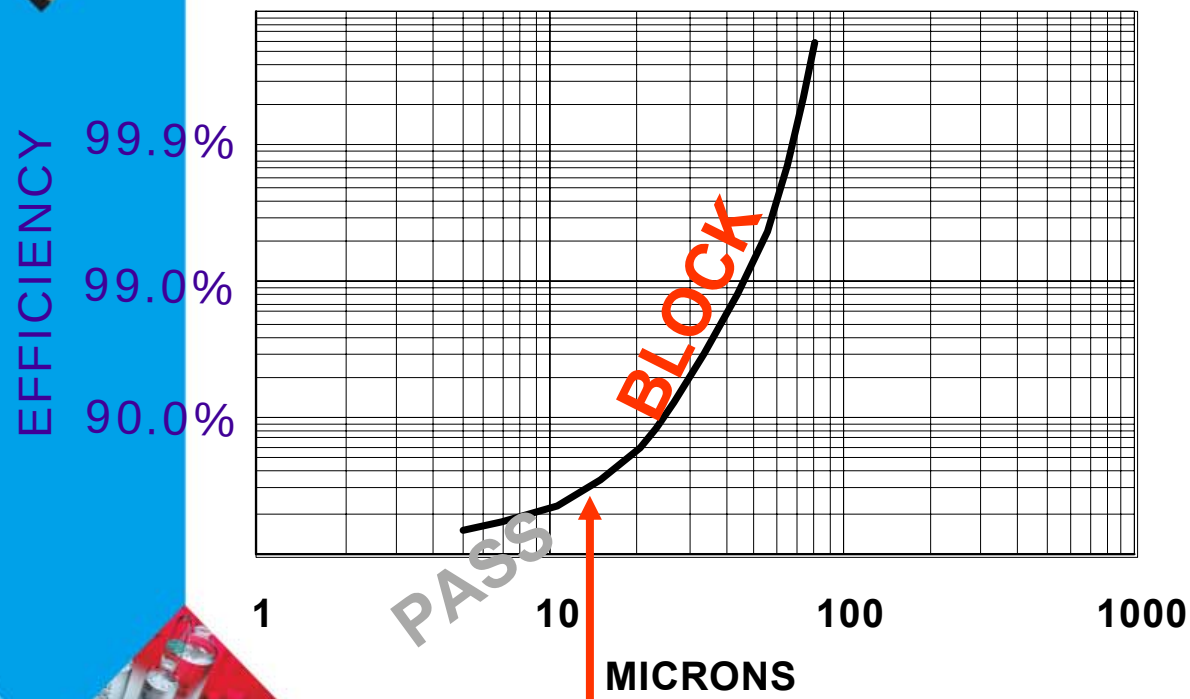
АГЛОМЕРАЦИЯ ЧАСТИЦ

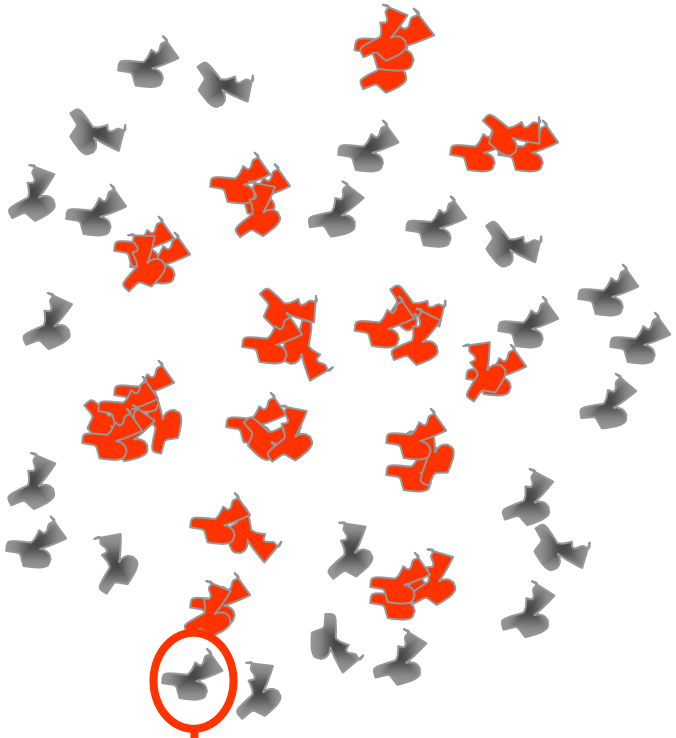


amafiltergroup

АГЛОМЕРАЦИЯ ЧАСТИЦ

Particle Size vs. Percent Efficiency



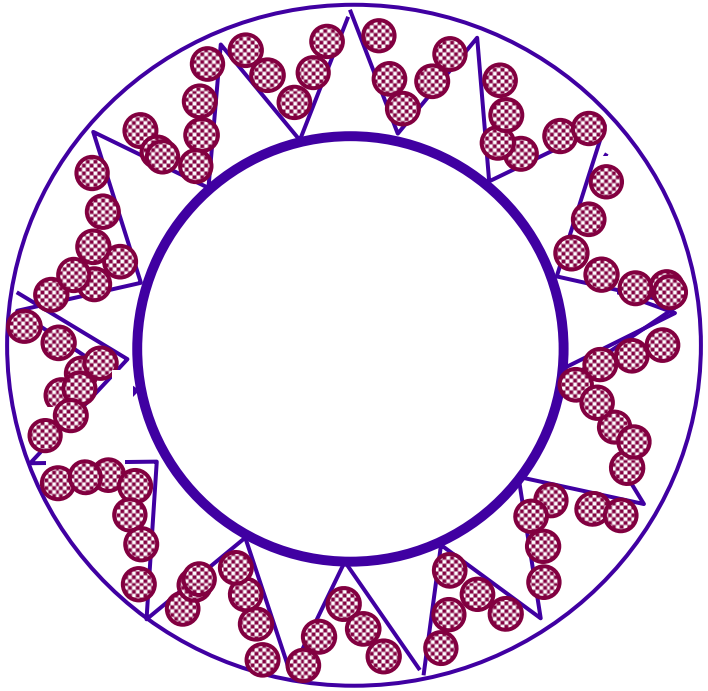


amafiltergroup

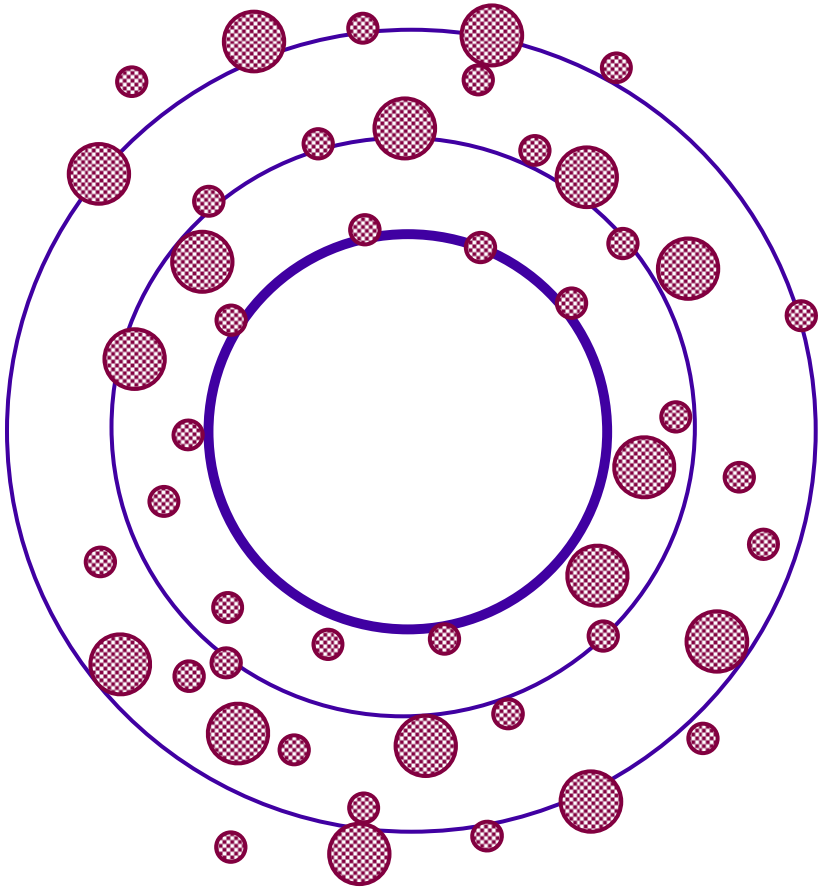
Типичные применения классифицирующих картриджей

- Удаление агломератов из чернил, красок и красителей.
- Исследование полировочных суспензий
- Удаление осадка из циркулирующих растворов при размере частиц менее 0.5 микрон, если требуется увеличить срок их службы и железобразные частицы не являются проблемой. Пример – конечная фильтрация промывной воды в электронике.

amafiltergroup



Поверхностный фильтр

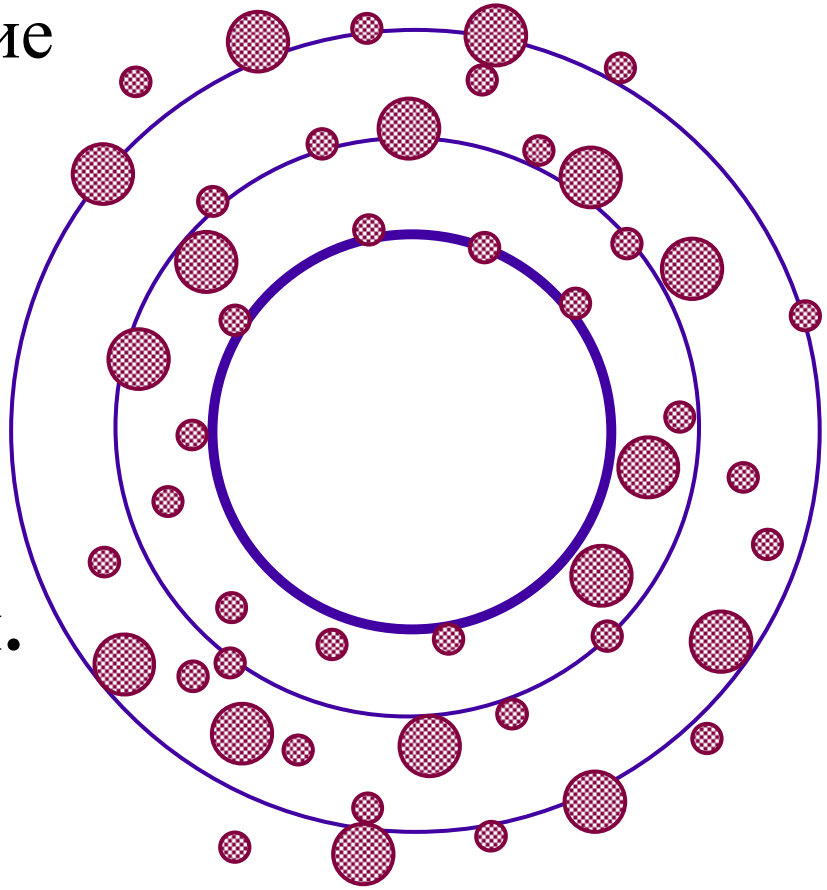


Глубинный фильтр

amafiltergroup

Глубинная фильтрация...

- Частицы задерживаются по всей глубине фильтра.
- Последовательное прохождение частиц через поры разного размера увеличивает шанс их задержания
- Благодаря порам разного размера служат для **осветлительной фильтрации.**



Глубинный фильтр

amafiltergroup

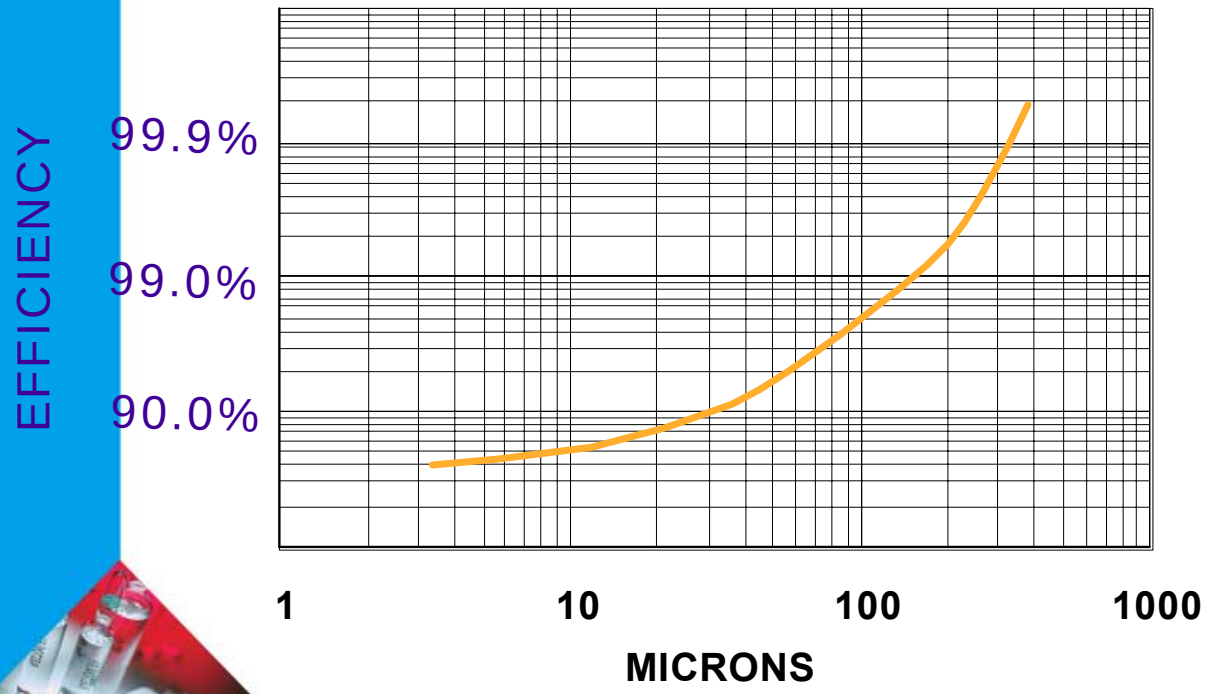
КЛАРИФИКАЦИЯ (ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ)

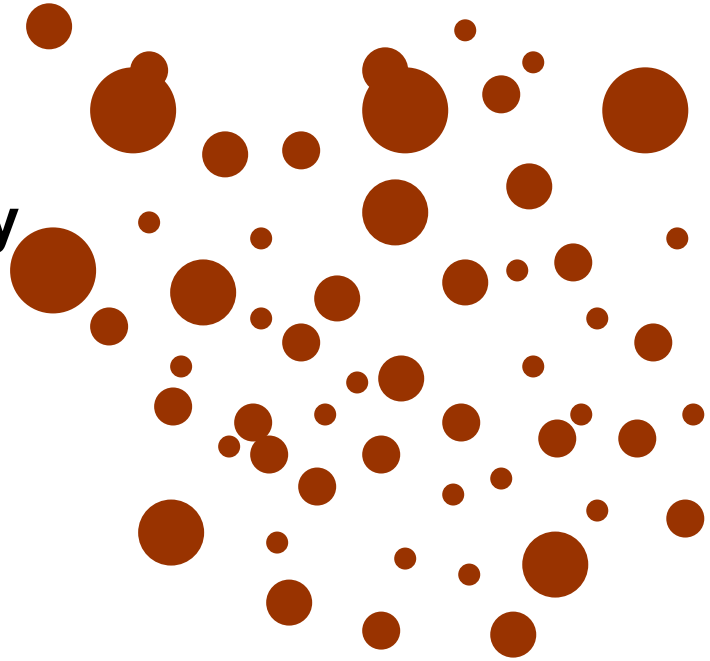
Удаление как можно большего количества частиц различного размера из фильтруемого потока.

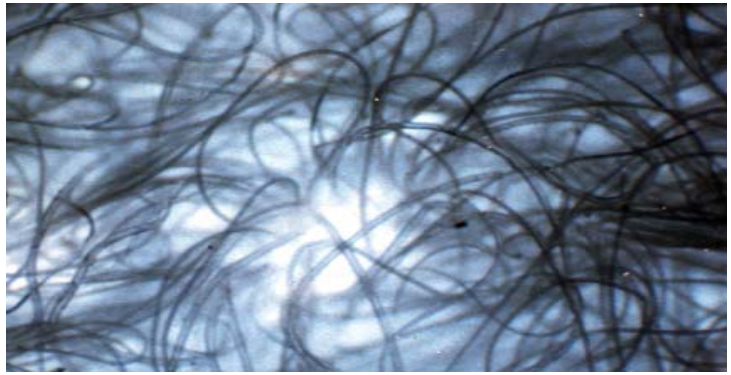
amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency



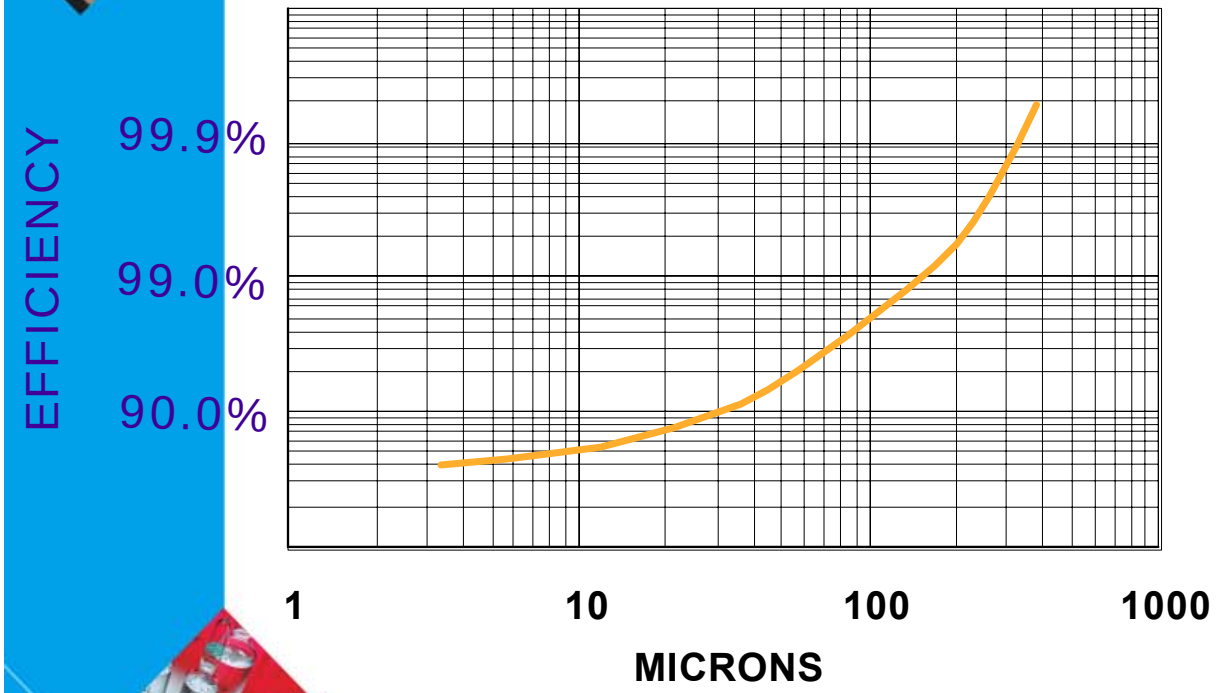




amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

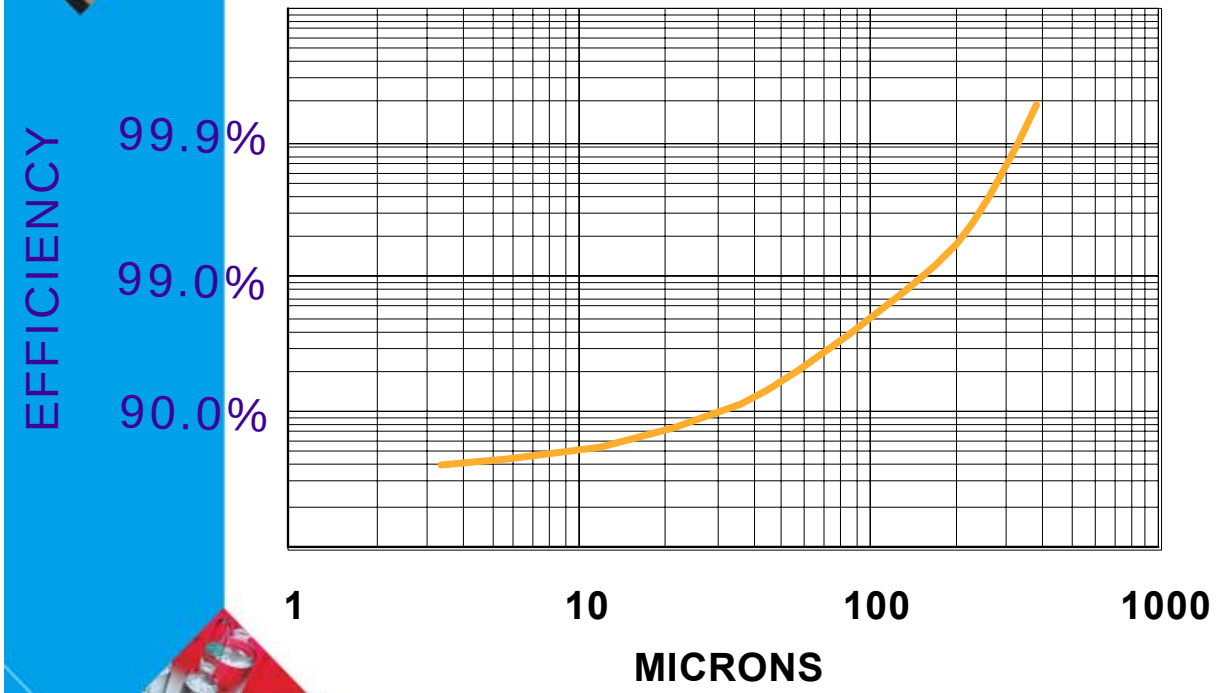
Particle Size vs. Percent Efficiency

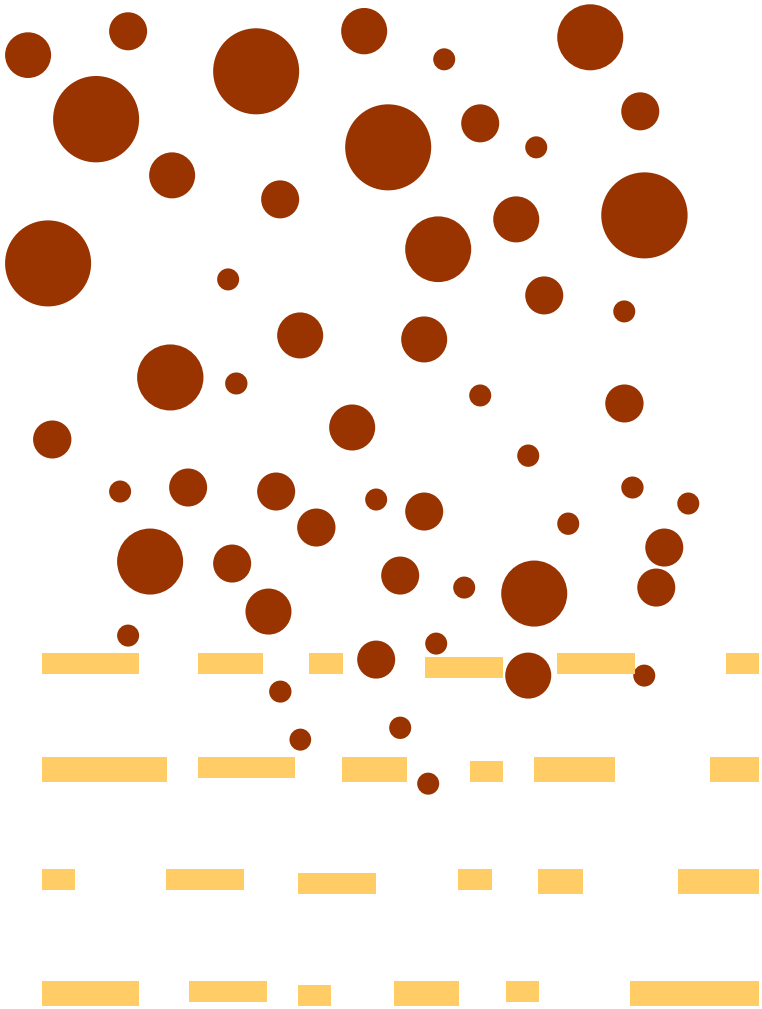


amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency

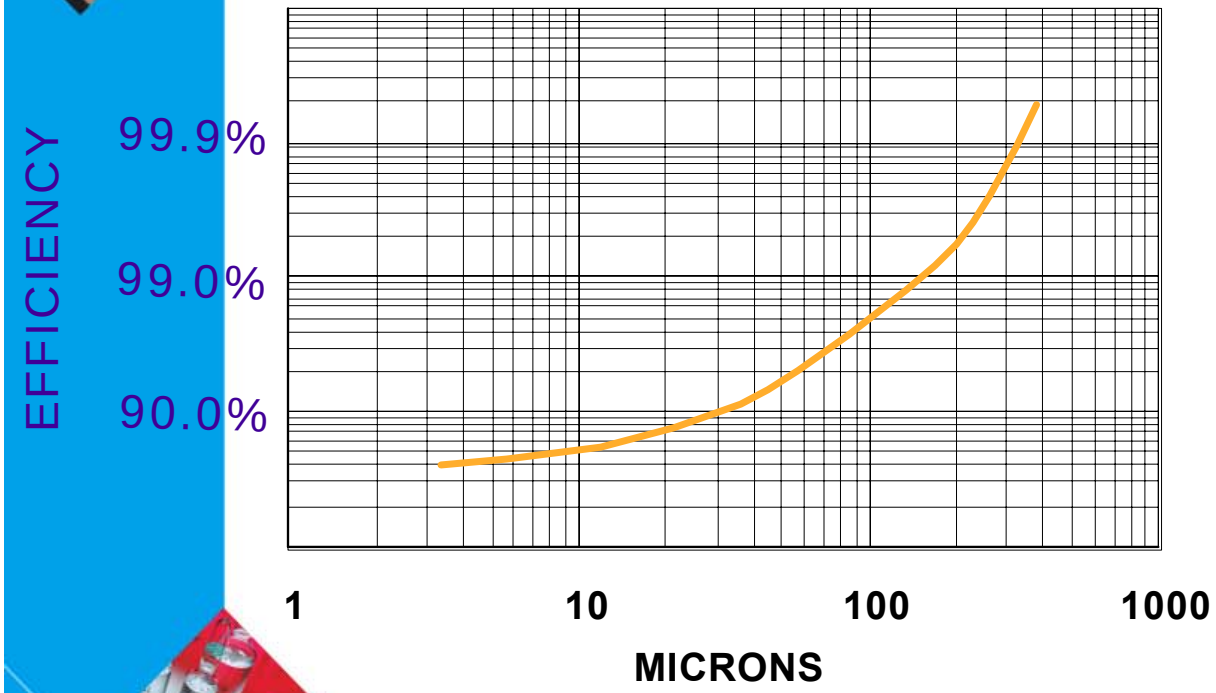


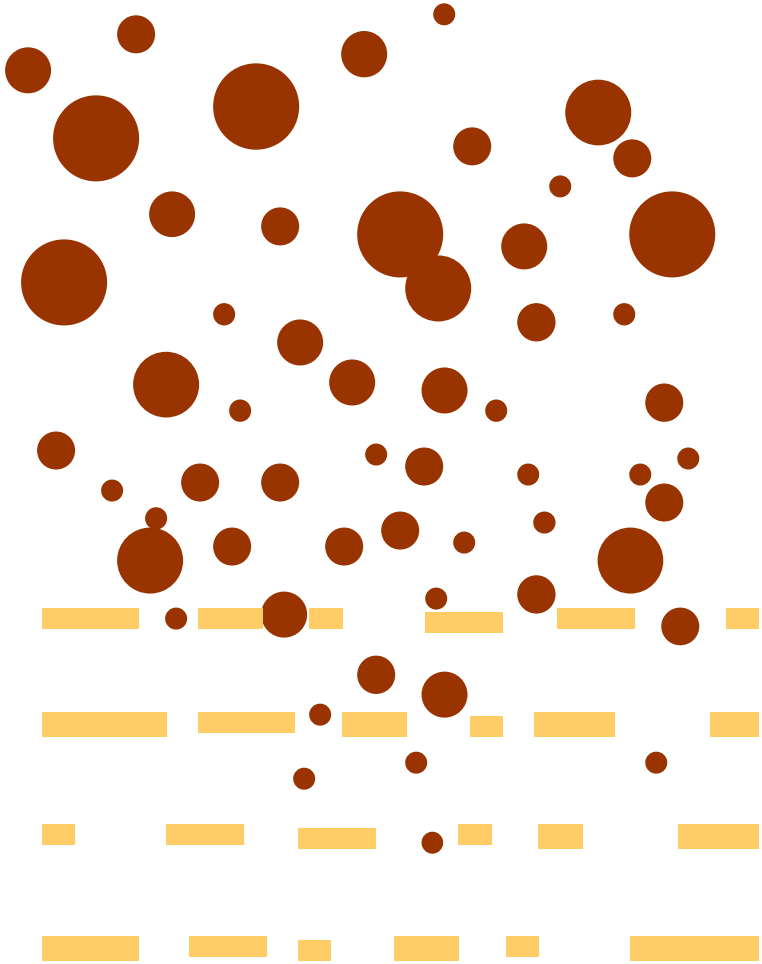


amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency

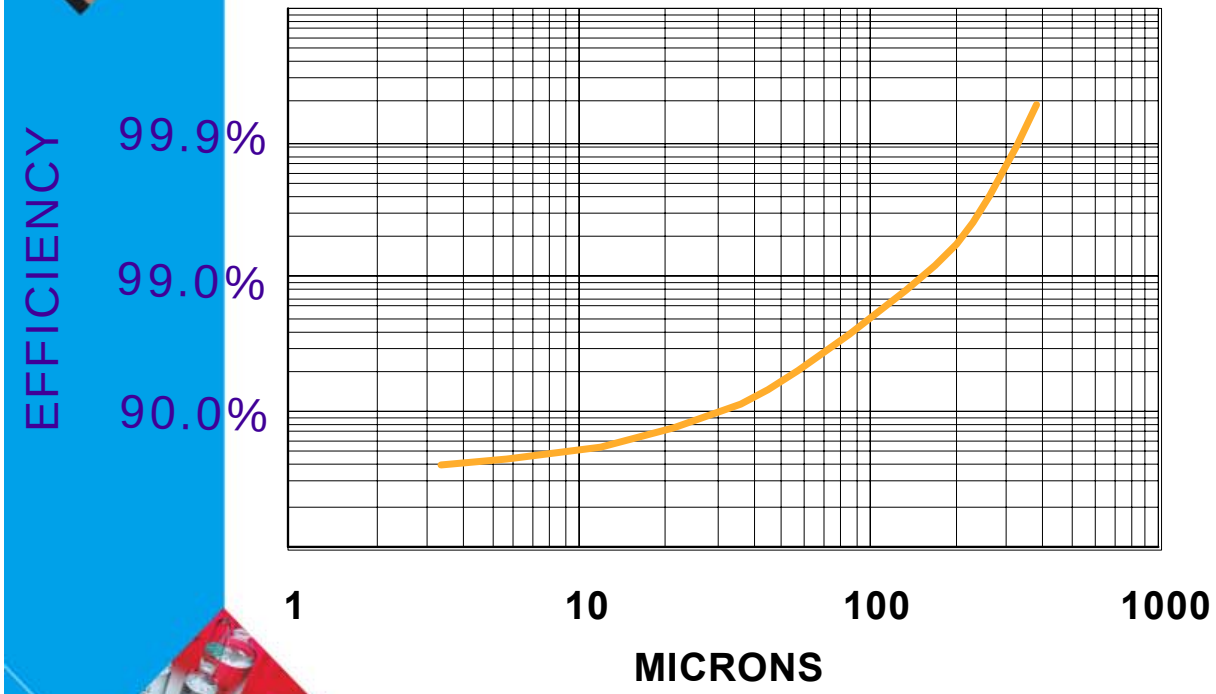


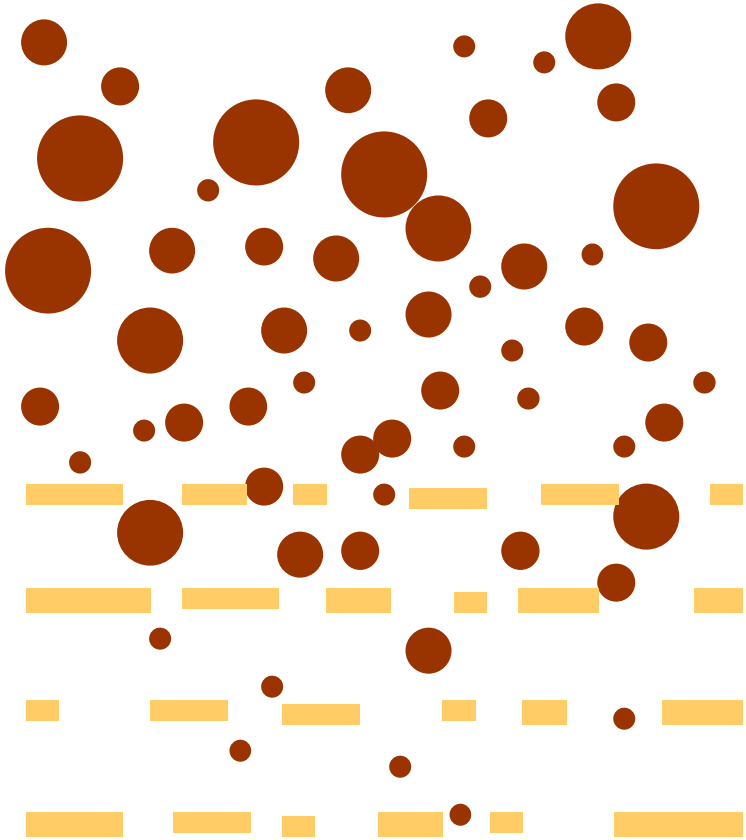


amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency

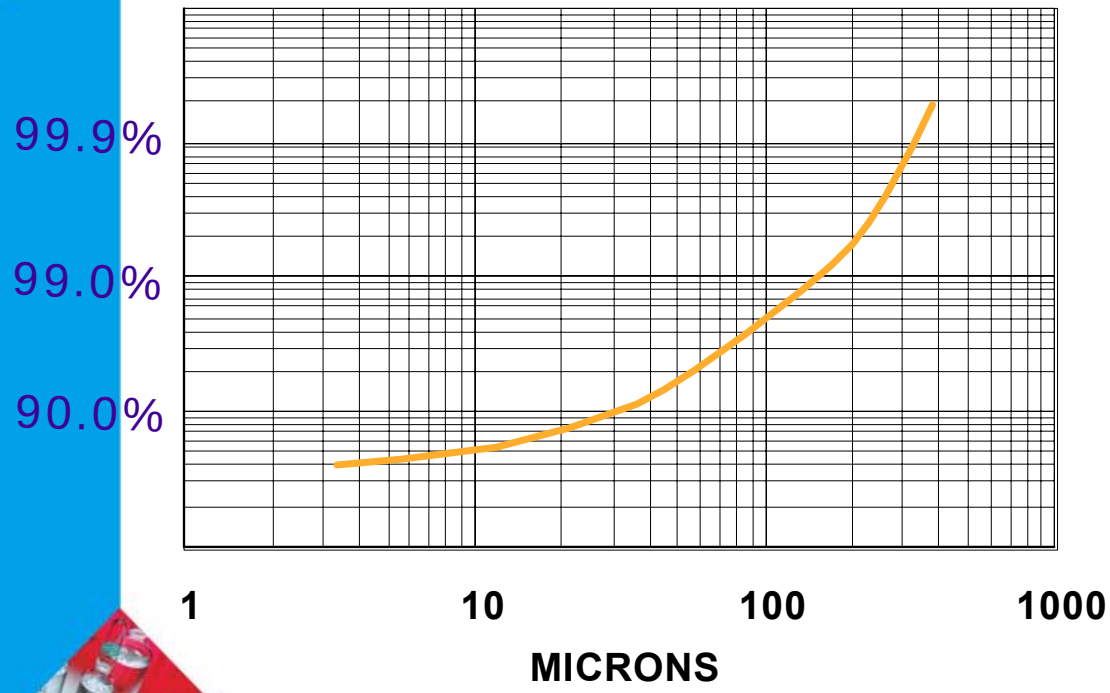


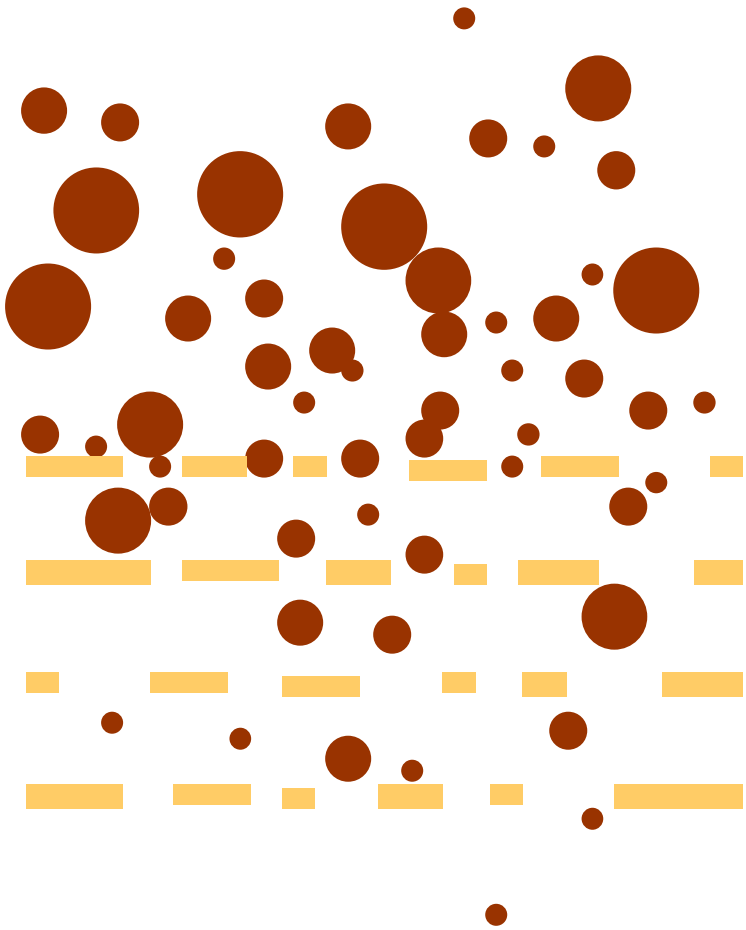


amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency

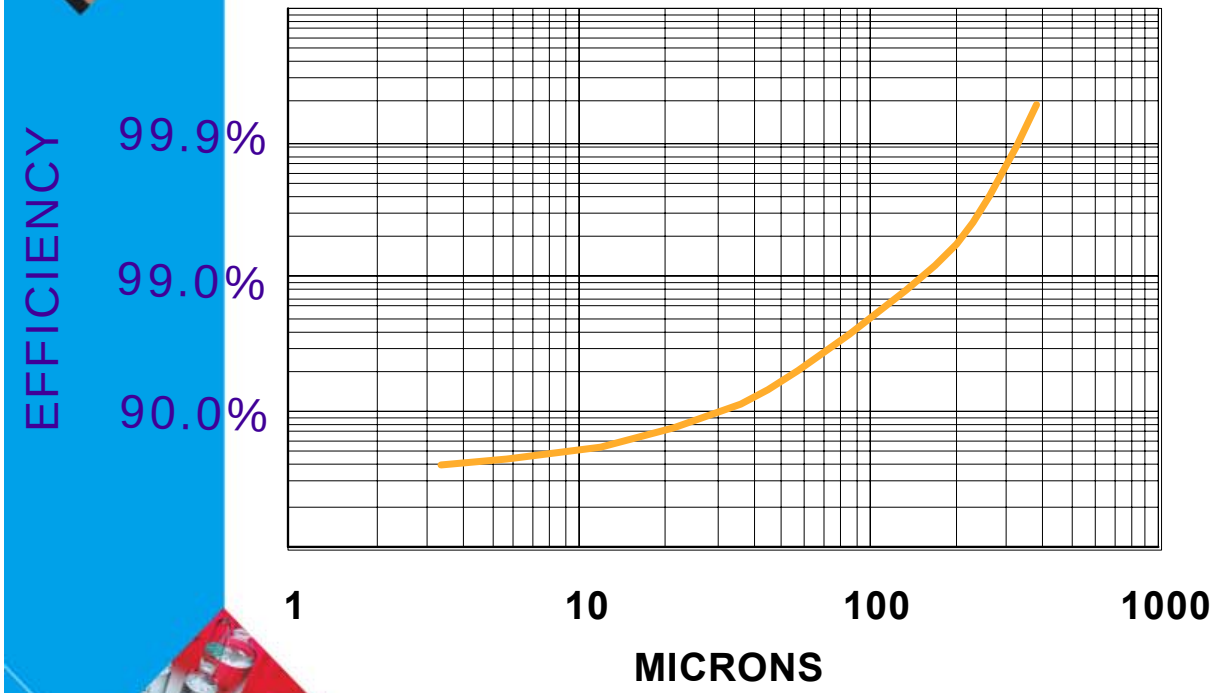


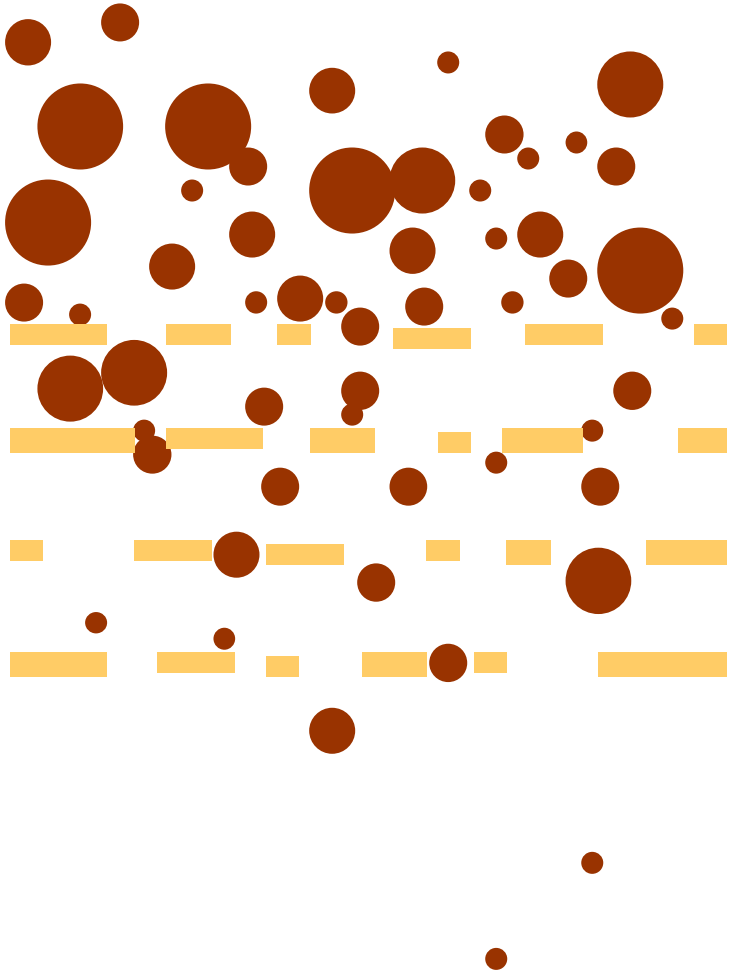


amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency

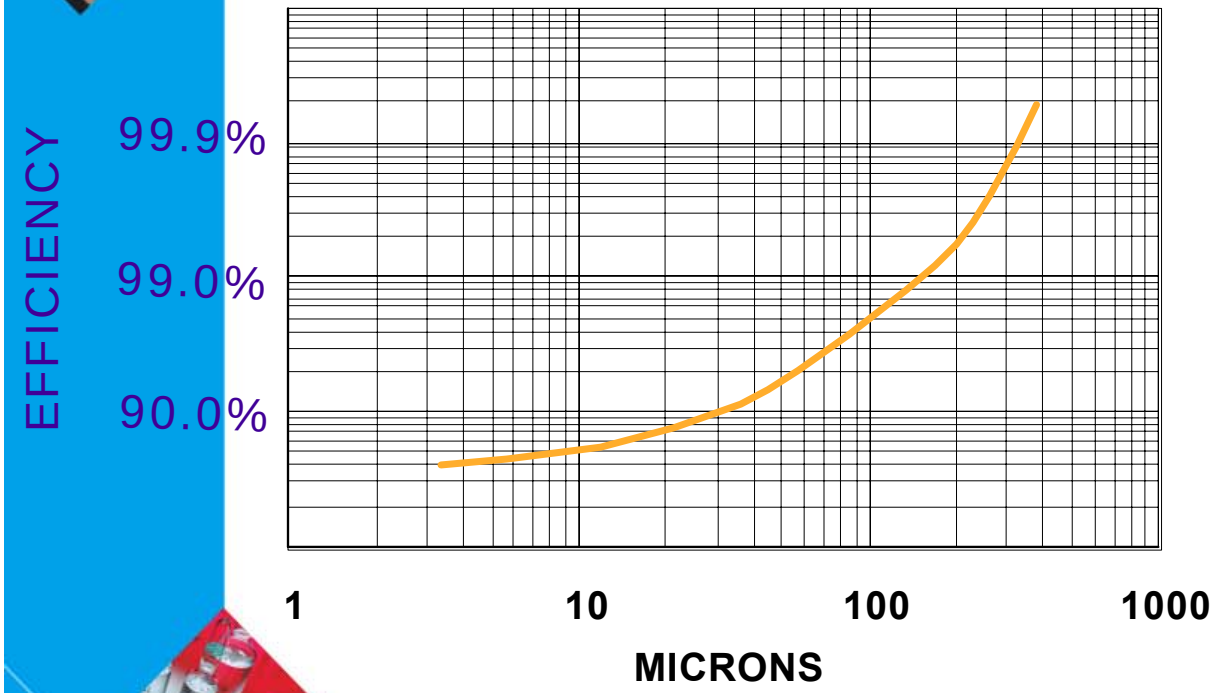




amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

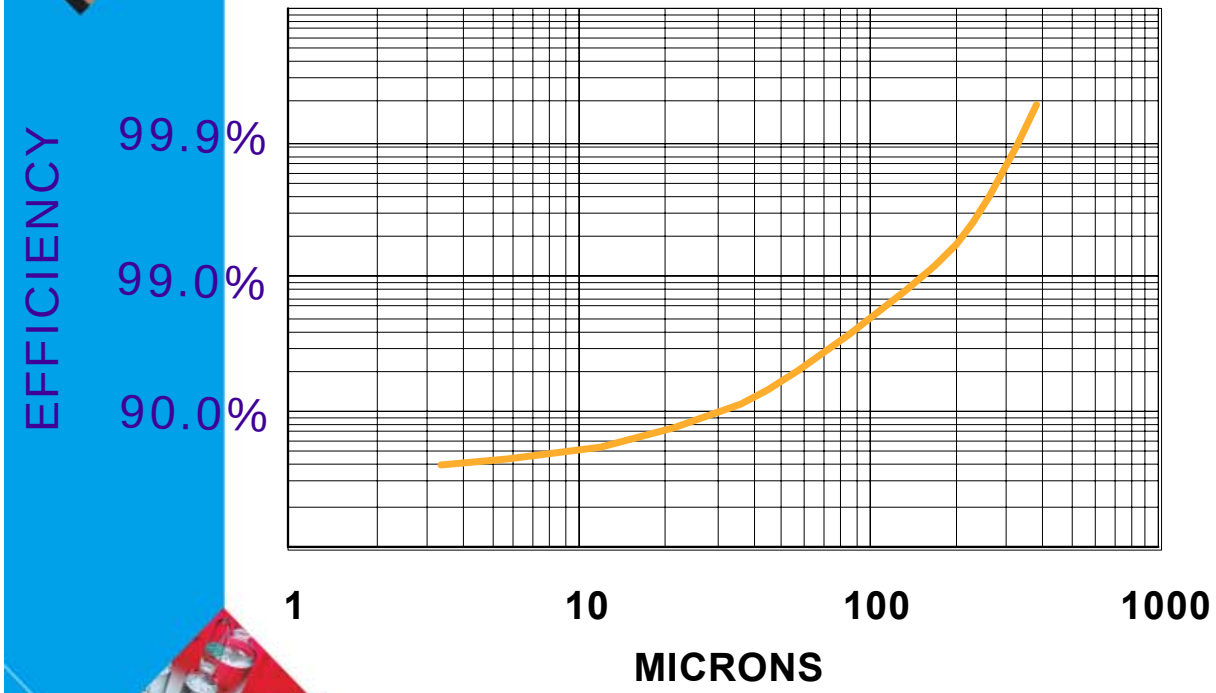
Particle Size vs. Percent Efficiency

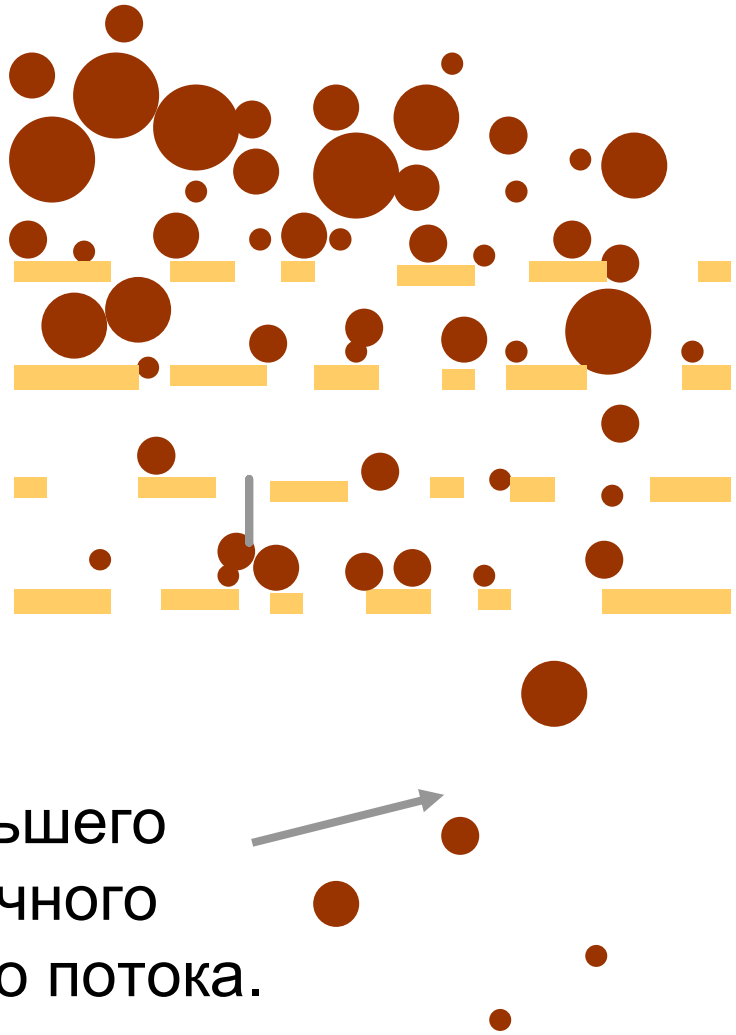


amafiltergroup

ОСВЕТЛИТЕЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Particle Size vs. Percent Efficiency



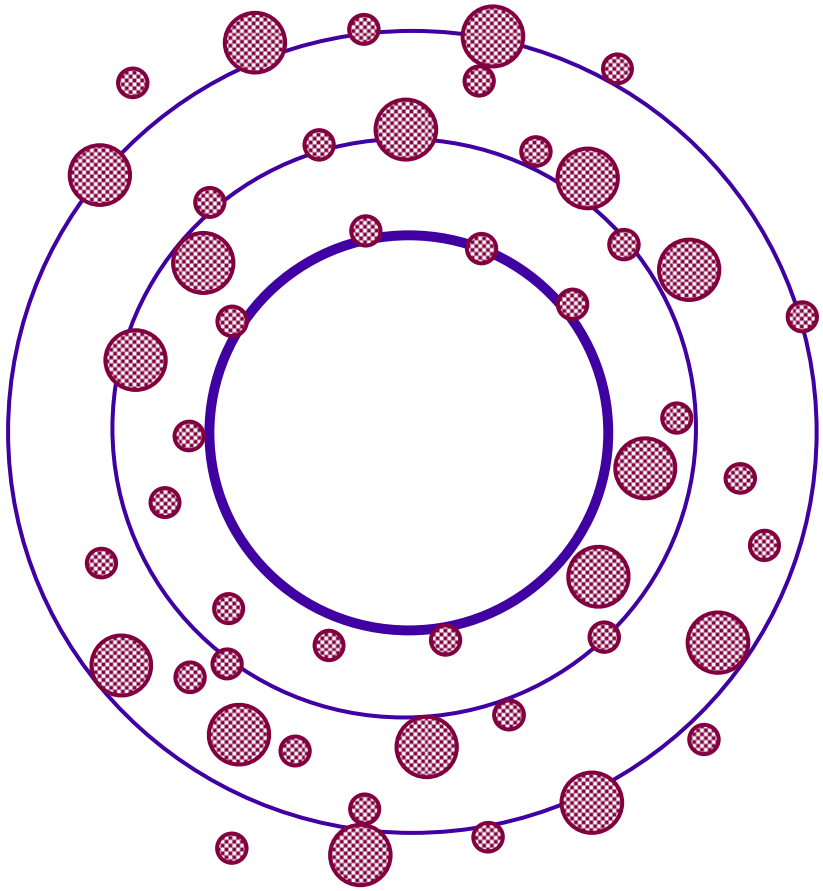


Удаление как можно большего количества частиц различного размера из фильтруемого потока.

amafiltergroup

Глубинная фильтрация...

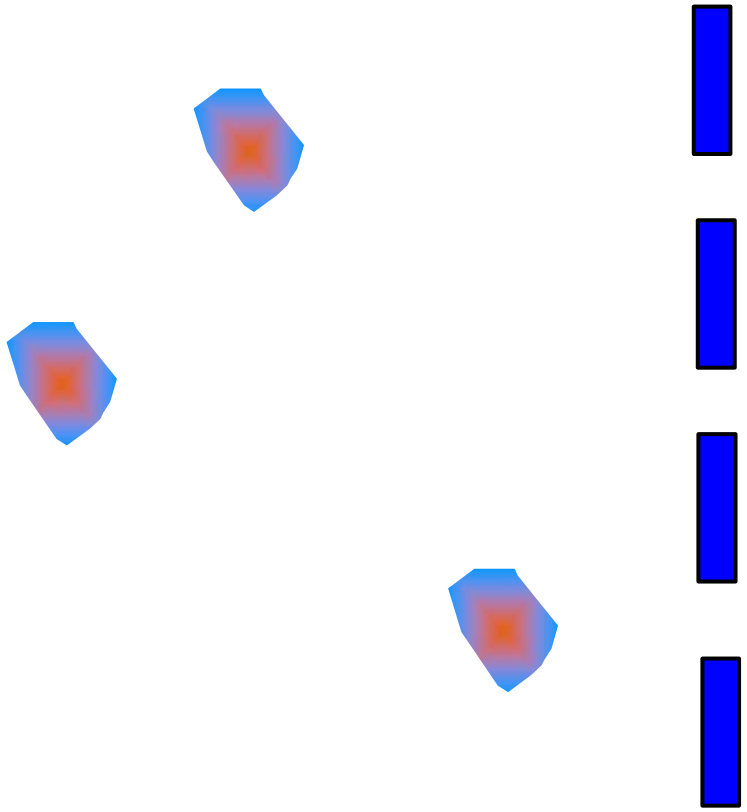
- Идеальны для фильтрации гелеобразных частиц.



Глубинный фильтр

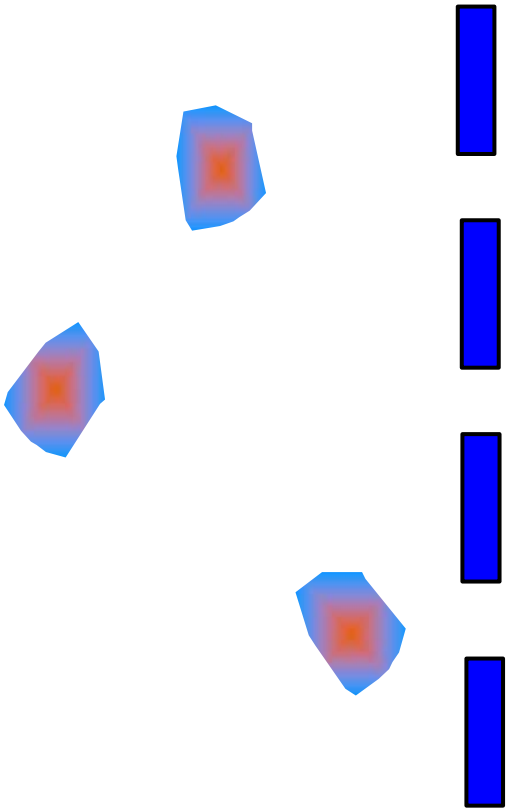
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



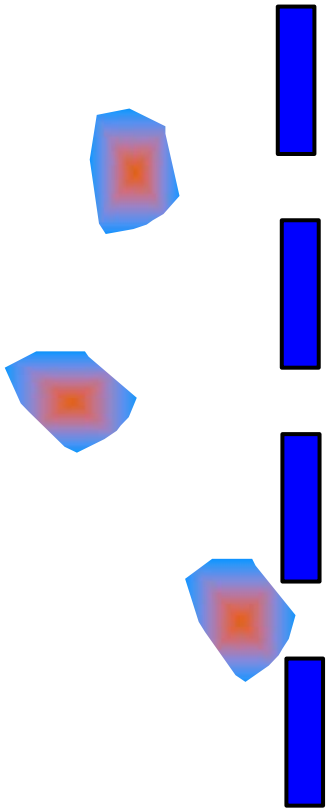
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



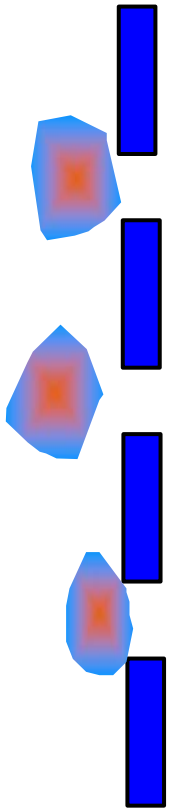
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



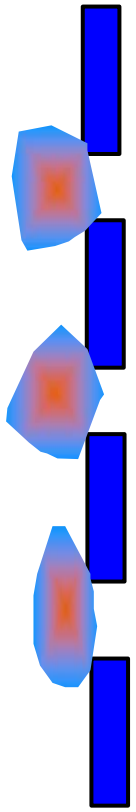
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



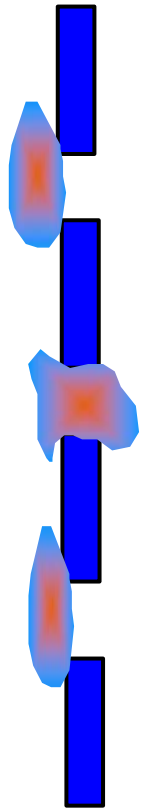
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



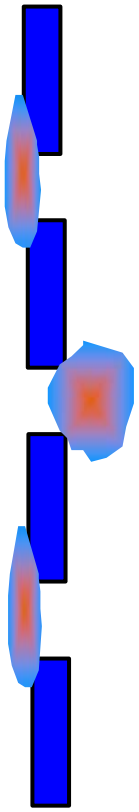
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



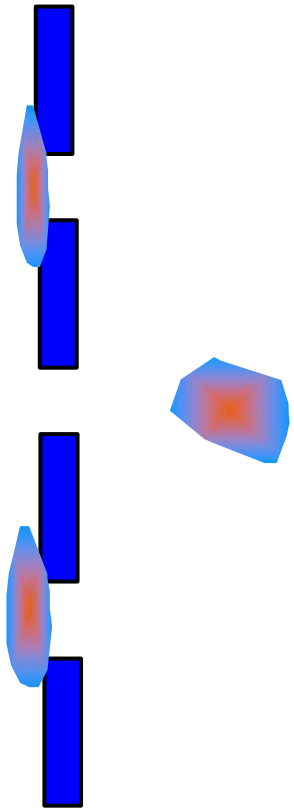
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



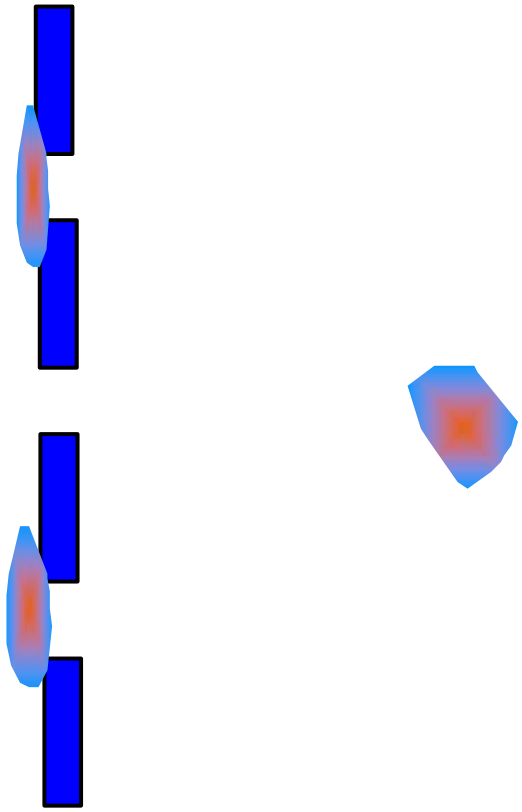
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



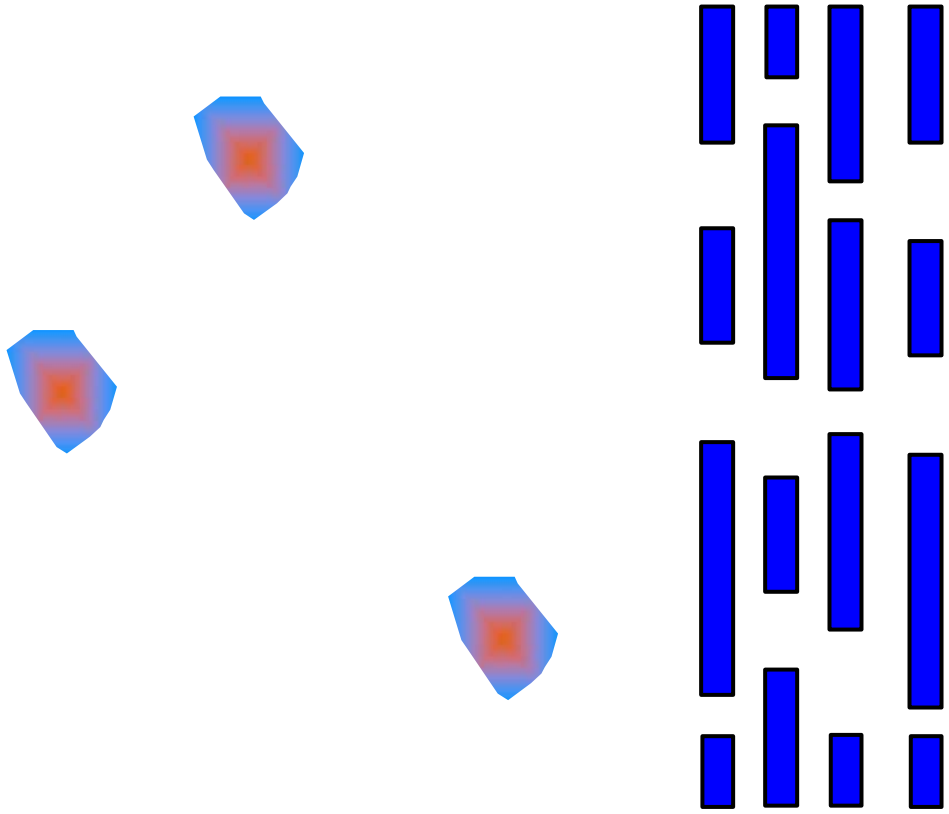
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через фильтровальную перегородку…



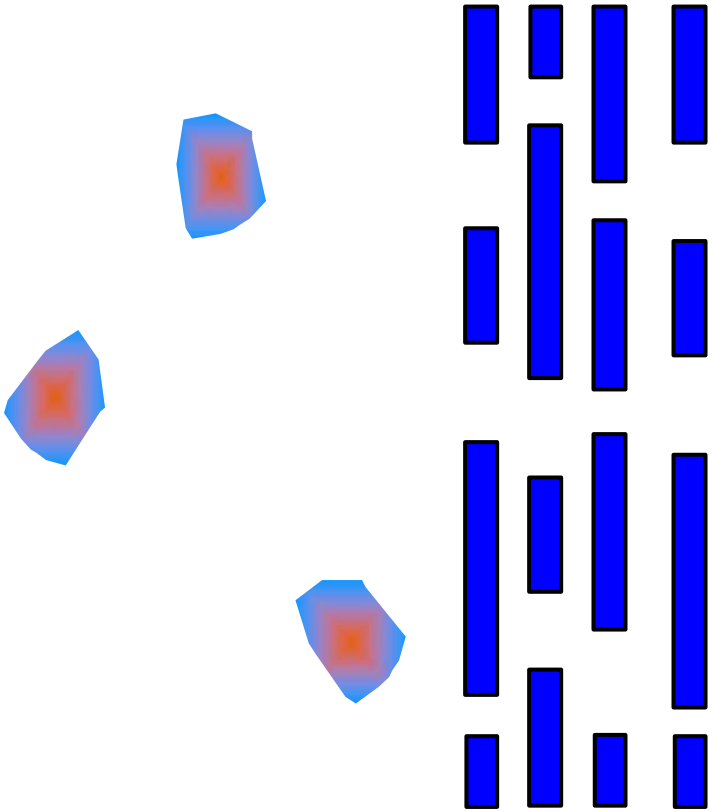
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



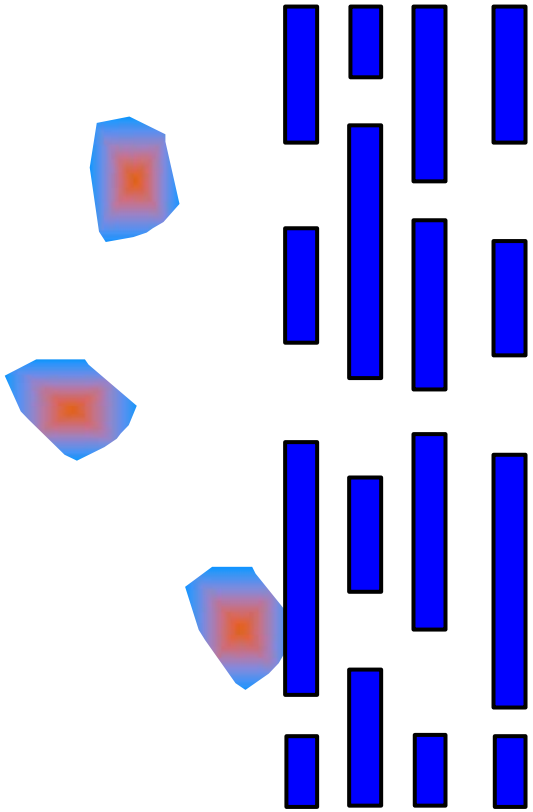
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



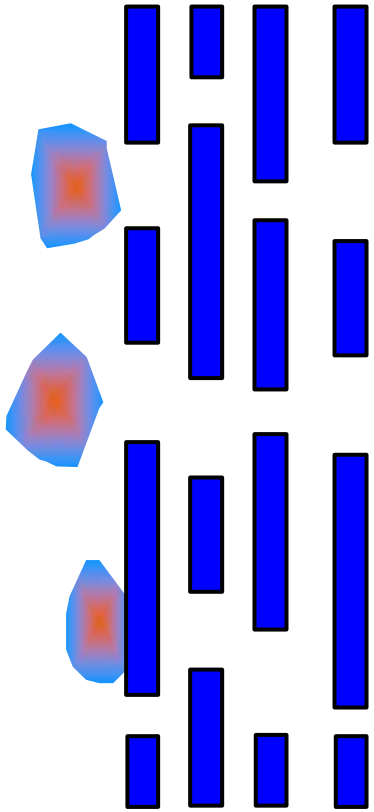
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



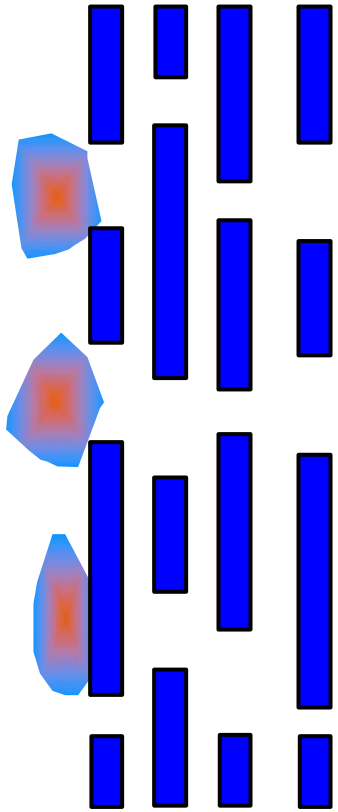
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



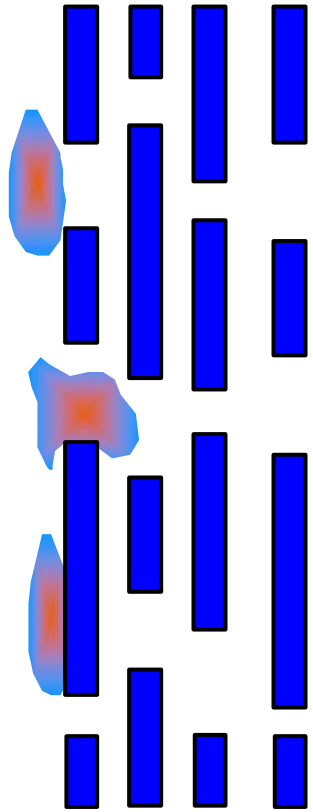
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



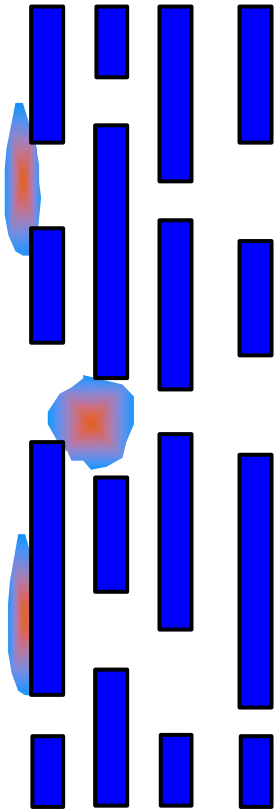
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



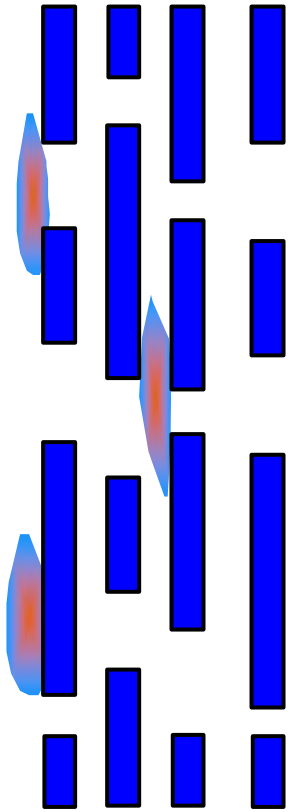
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



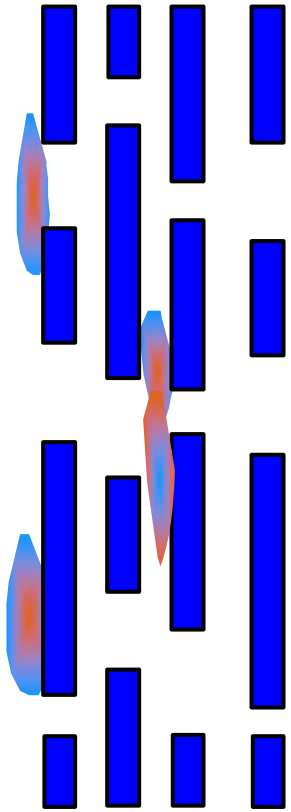
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



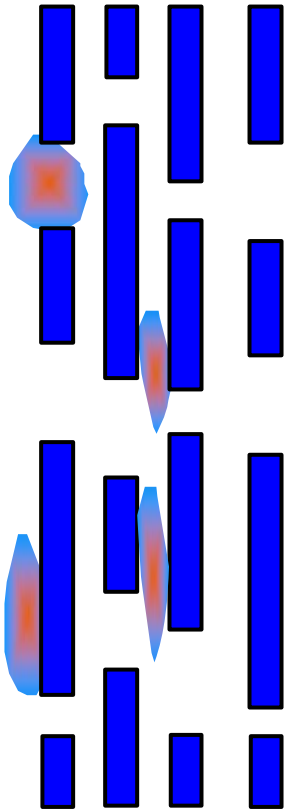
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



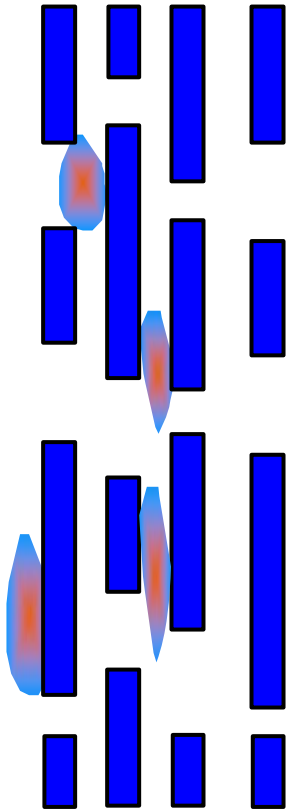
amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц через глубинный фильтр



amafiltergroup

Фильтрация гелеобразных частиц...

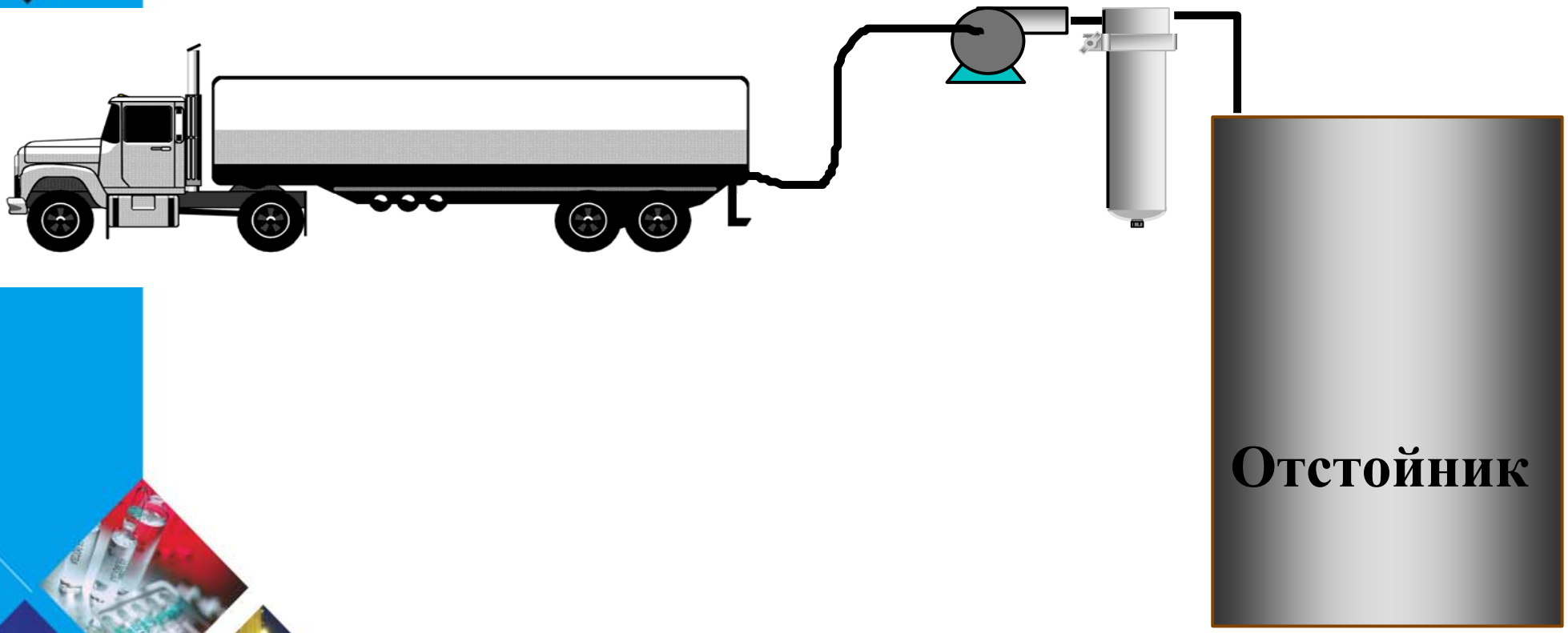
- Используйте глубинные картриджи
- Уменьшите поток через картридж
- Заменяйте картриджи при более низком перепаде давления во избежание продавливания гелеобразных частиц через картридж
- Используйте рециркуляцию – фильтрацию за несколько проходов
- Если требуется применение гофрированных картриджей, используйте каскад фильтров

Типичные применения кларифицирующих картриджей:

- Предохранение оборудования и рабочих процессов.
- Удаление основной массы примесей и снижение их содержания до приемлемого уровня с целью увеличения срока службы и эффективности окончательных фильтров.
- Фильтрация рециркулирующих жидкостей для сохранения чистоты ванн, особенно если размер частиц сильно варьируется.
- Удаление гелеобразных частиц и частиц свыше 0.5 μм.

amafiltergroup

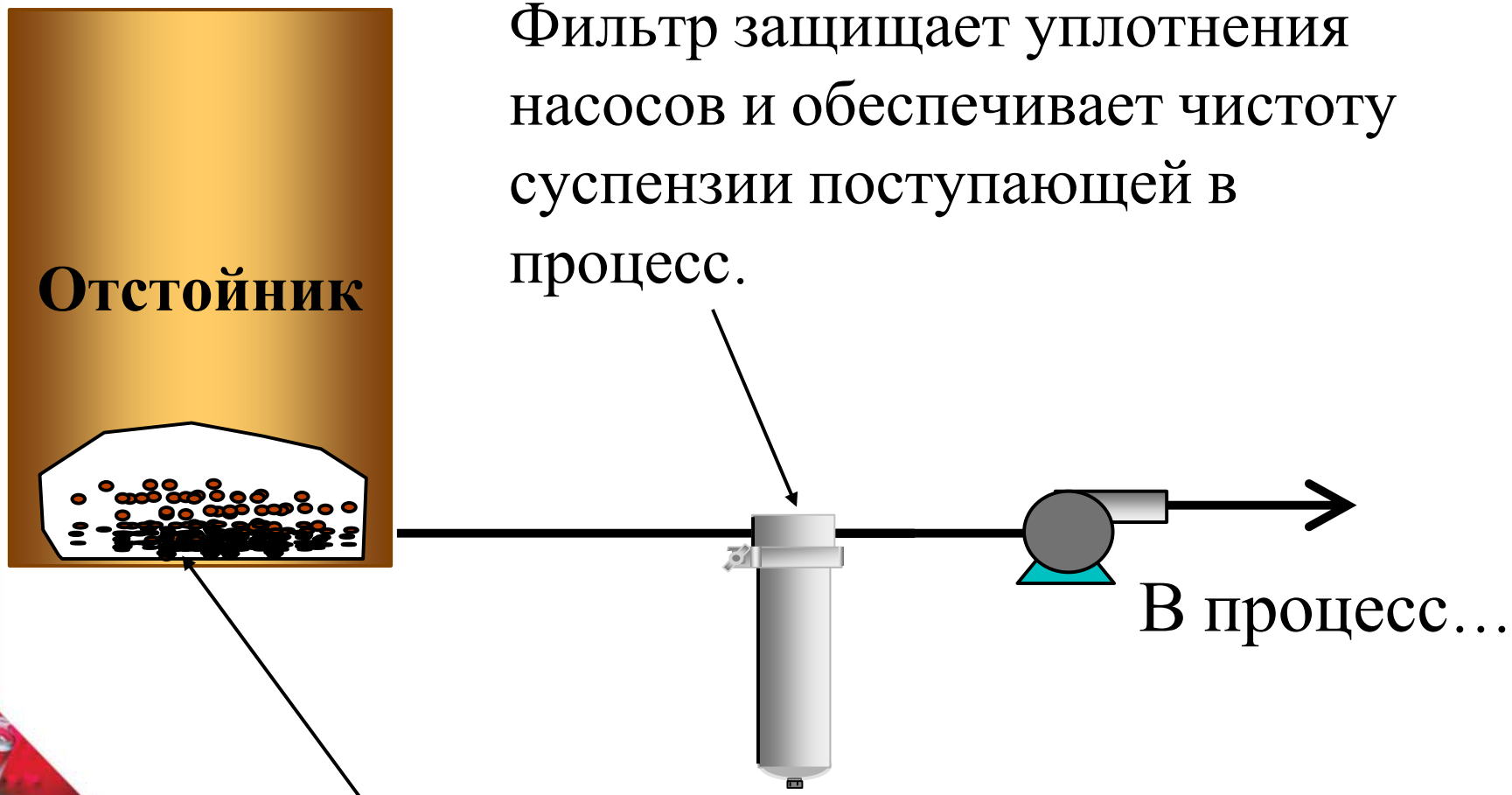
Перелив суспензии из транспортных емкостей в отстойник



amafiltergroup

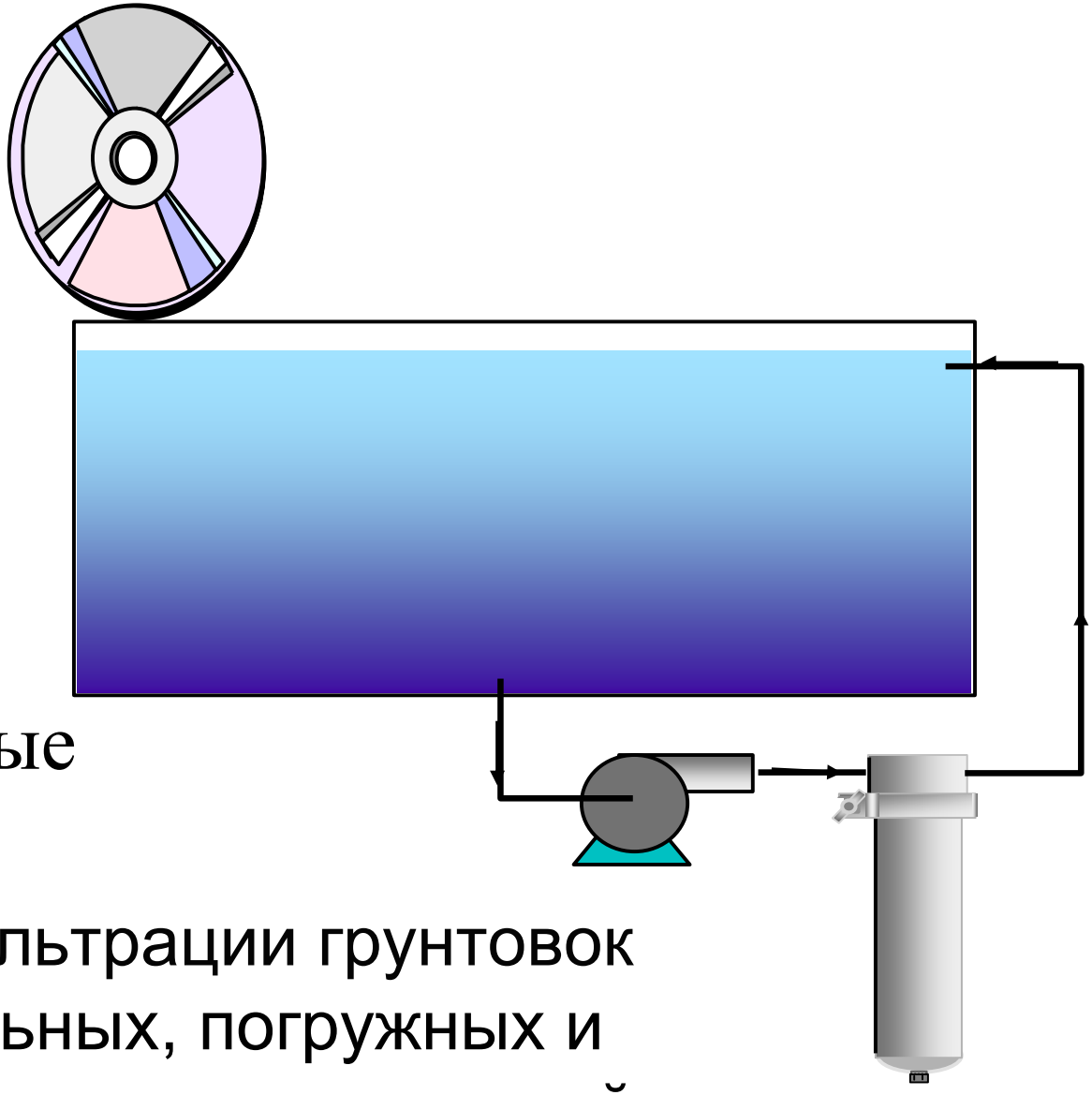
Подача суспензии из отстойника

Фильтр защищает уплотнения насосов и обеспечивает чистоту суспензии поступающей в процесс.



Продукты коррозии, накипь и осадок в отстойнике могут пагубно влиять на насосы и ход рабочих процессов.

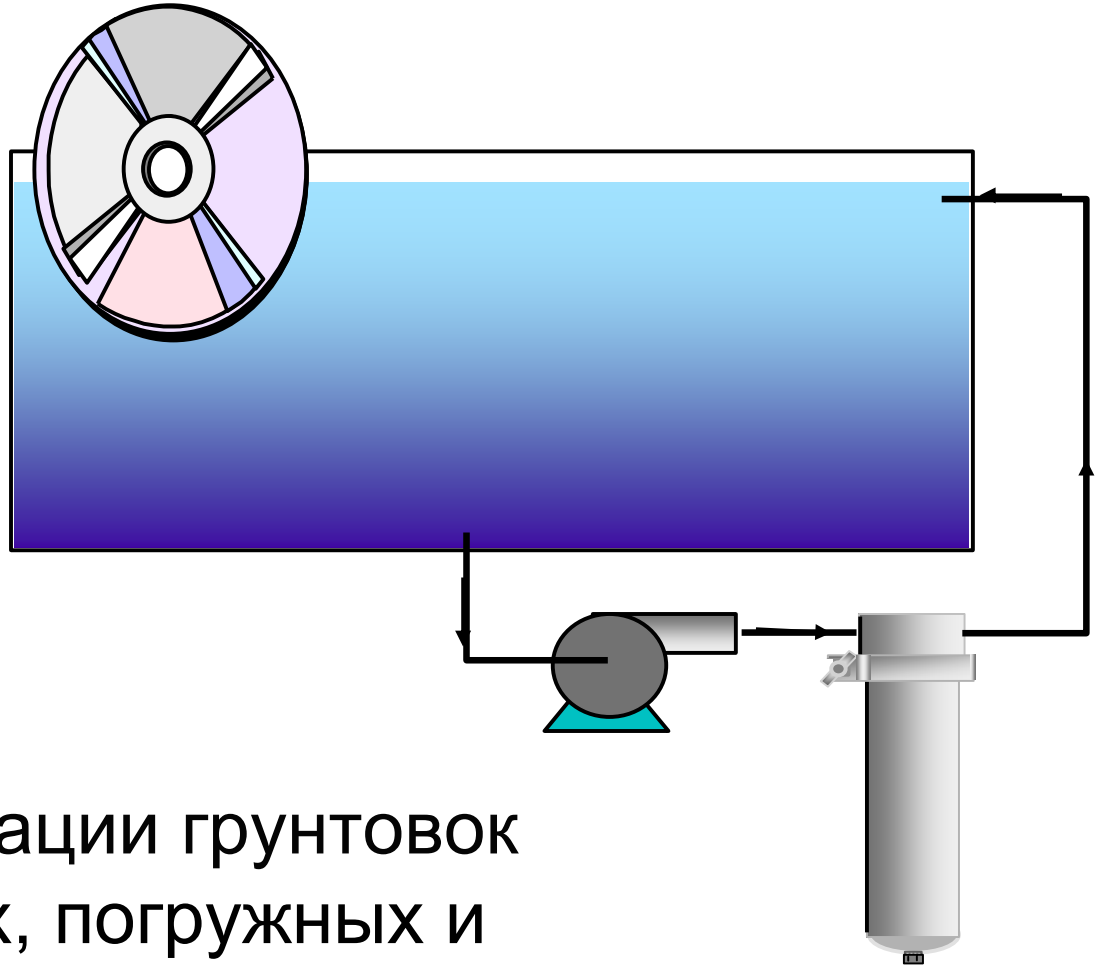
amafiltergroup



Рециркуляционные емкости для…

- Предфильтрации грунтовок
- Аэрозольных, погружных и электродепозитных покрытий
- Окончательной промывки

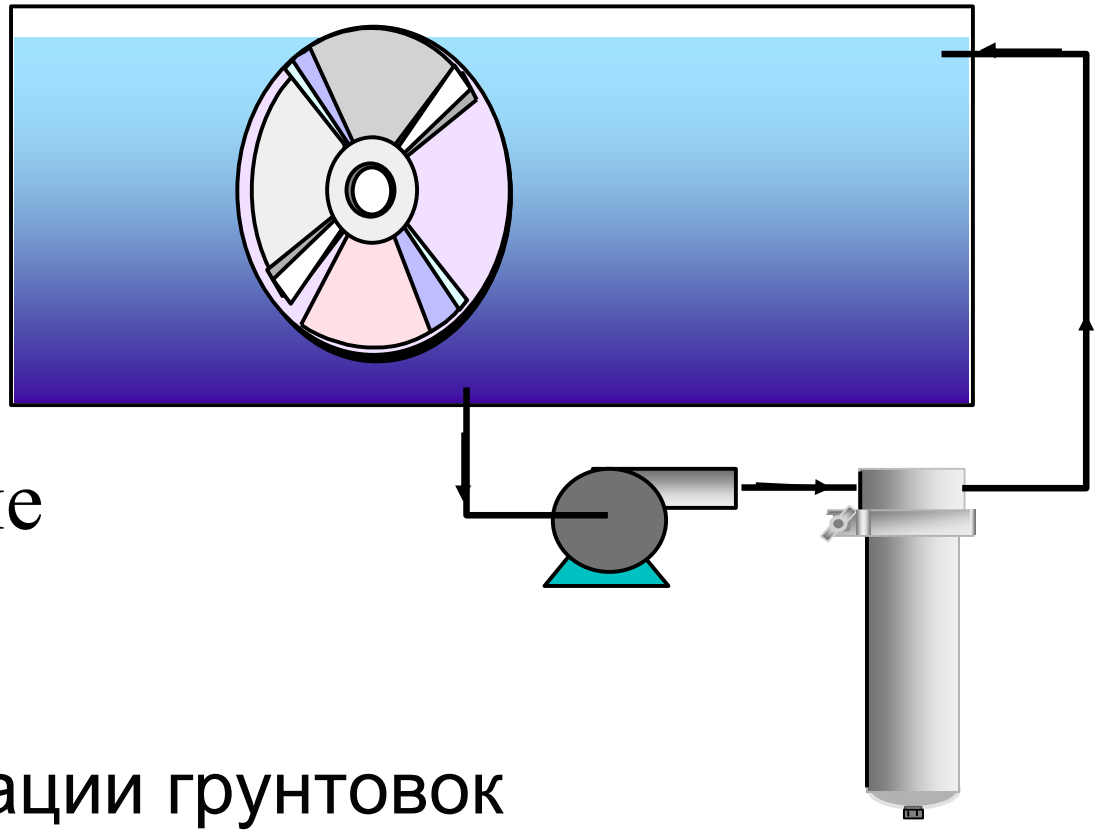
amafiltergroup



Рециркуляционные емкости для…

- Предфильтрации грунтовок
- Аэрозольных, погружных и электродепозитных покрытий
- Окончательной промывки

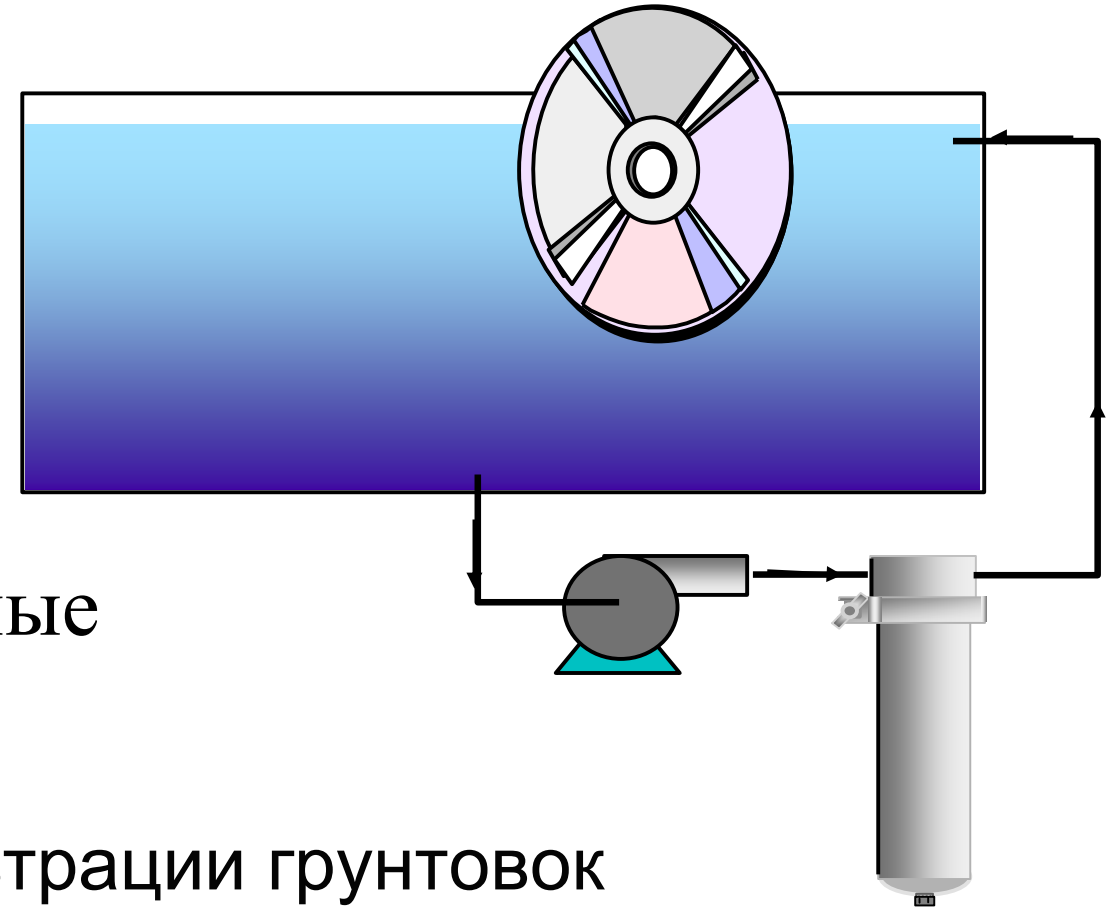
amafiltergroup



Рециркуляционные емкости для…

- Предфильтрации грунтовок
- Аэрозольных, погружных и электродепозитных покрытий
- Окончательной промывки

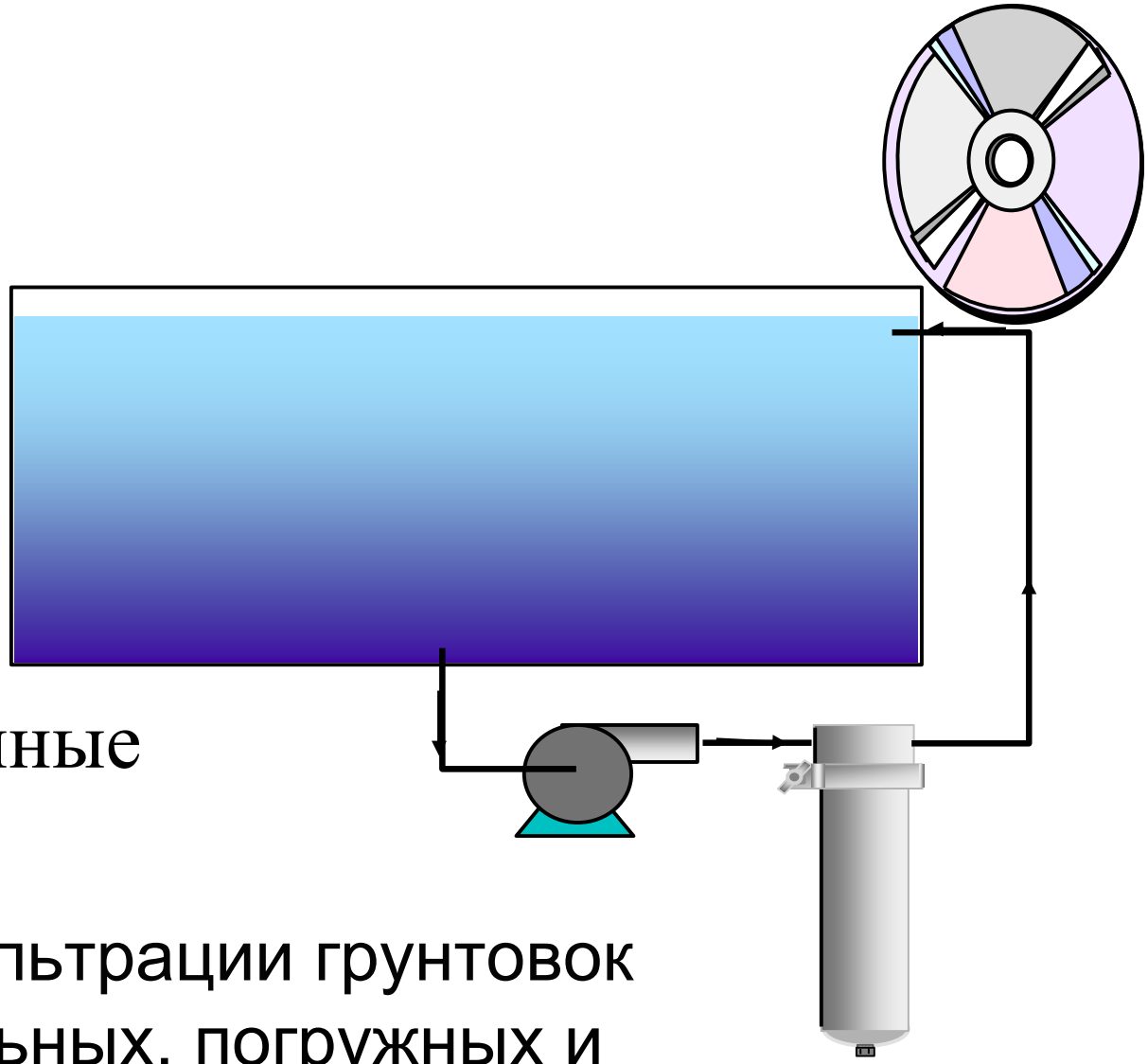
amafiltergroup



Рециркуляционные емкости для…

- Предфильтрации грунтовок
- Аэрозольных, погружных и электродепозитных покрытий
- Окончательной промывки

amafiltergroup

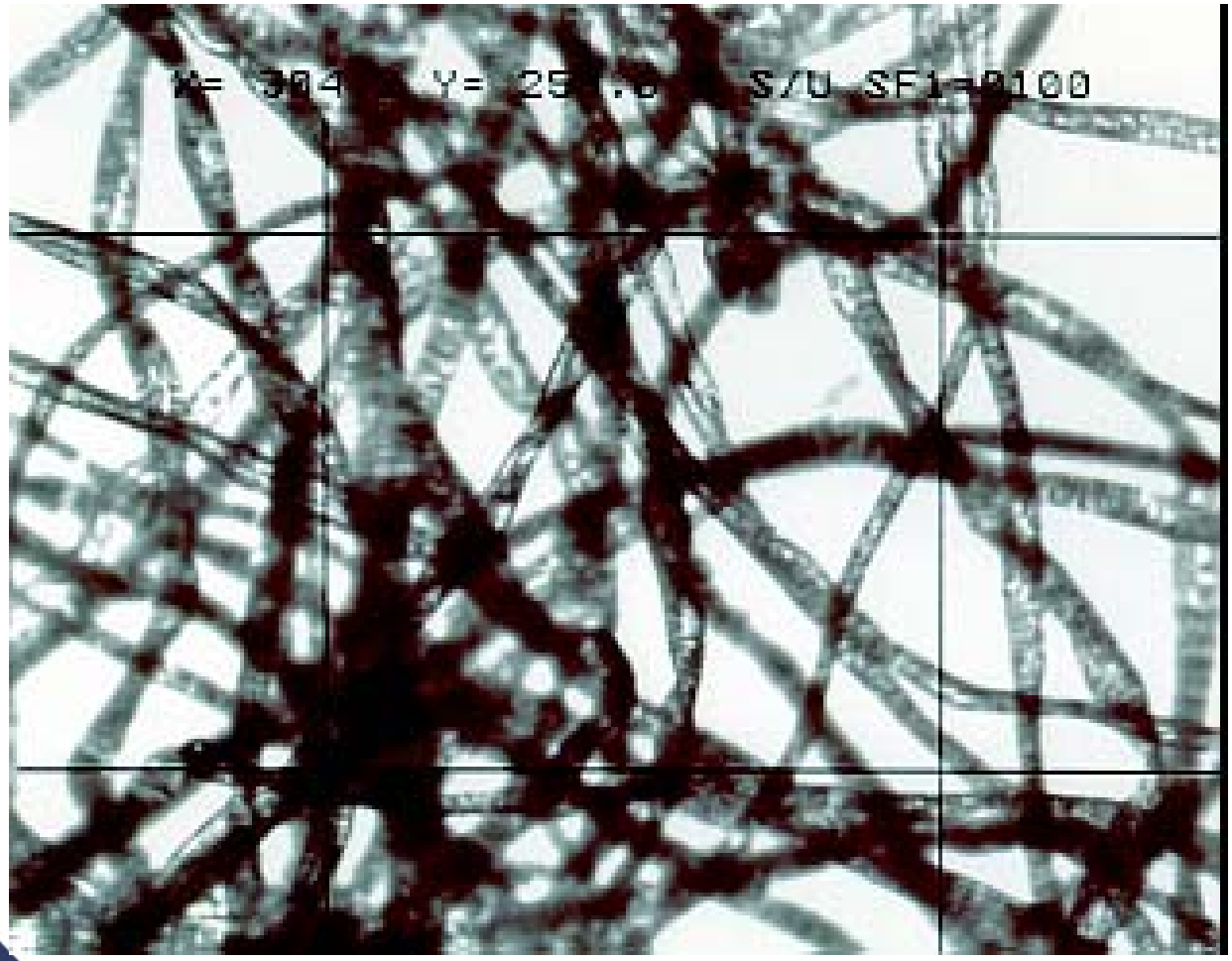


Рециркуляционные емкости для…

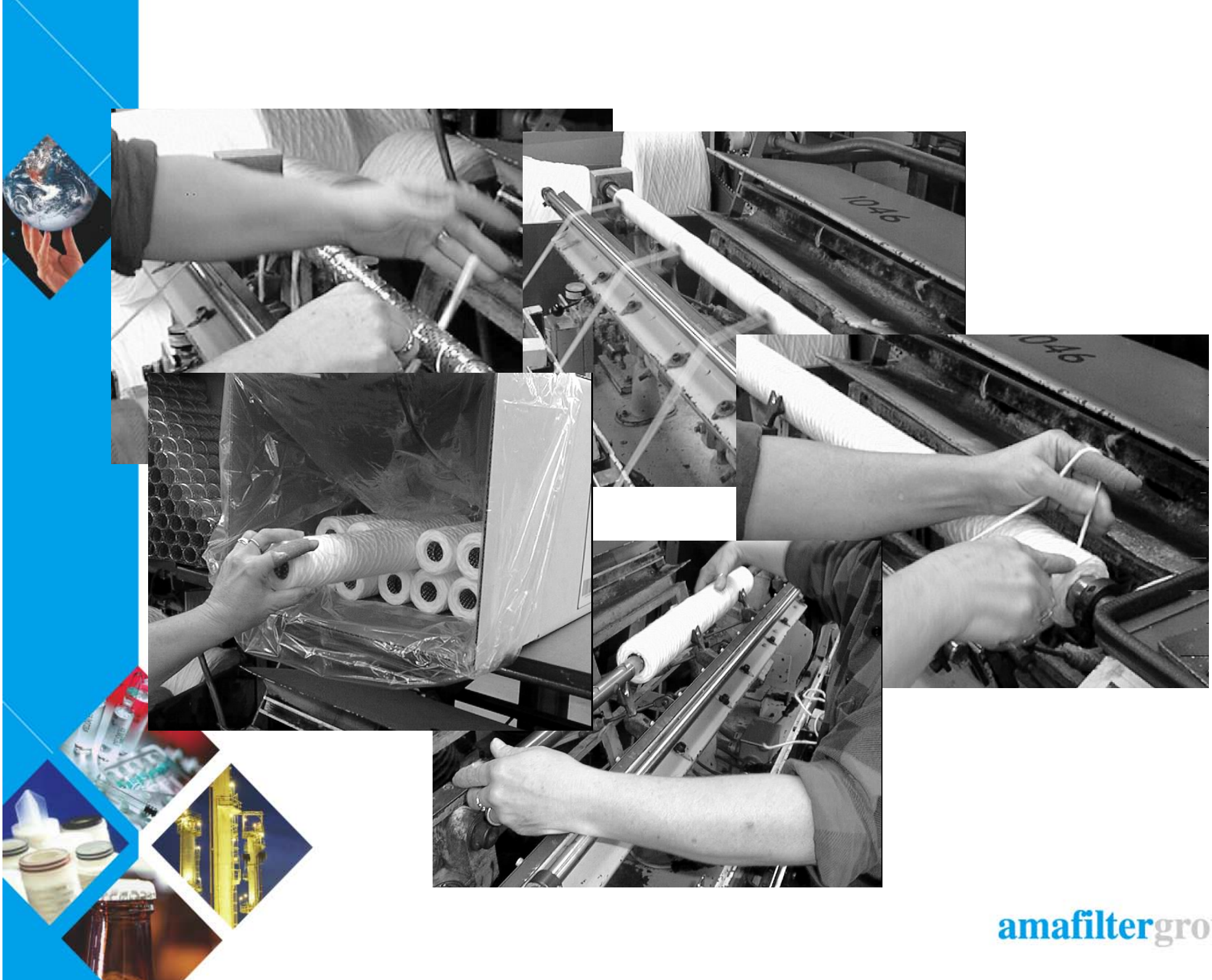
- Предфильтрации грунтовок
- Аэрозольных, погружных и электродепозитных покрытий
- Окончательной промывки

amafiltergroup

Хлопковые волокна в намотанных картриджах



amafiltergroup

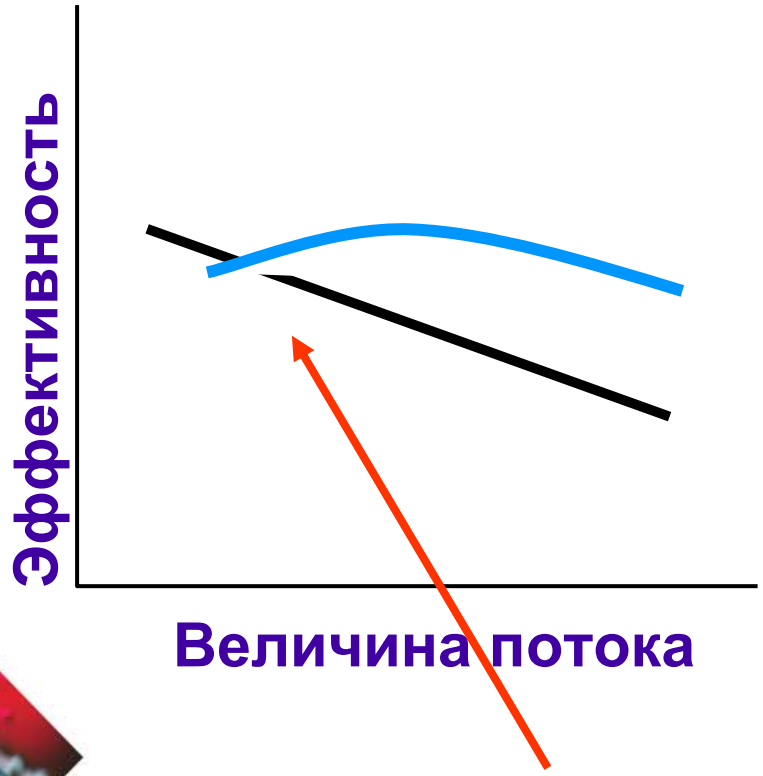


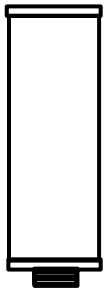
amafiltergroup

Сколько требуется фильтров?

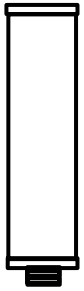
amafiltergroup

Максимальный поток через картридж 10”





Гофрированные...
10 л/мин макс.

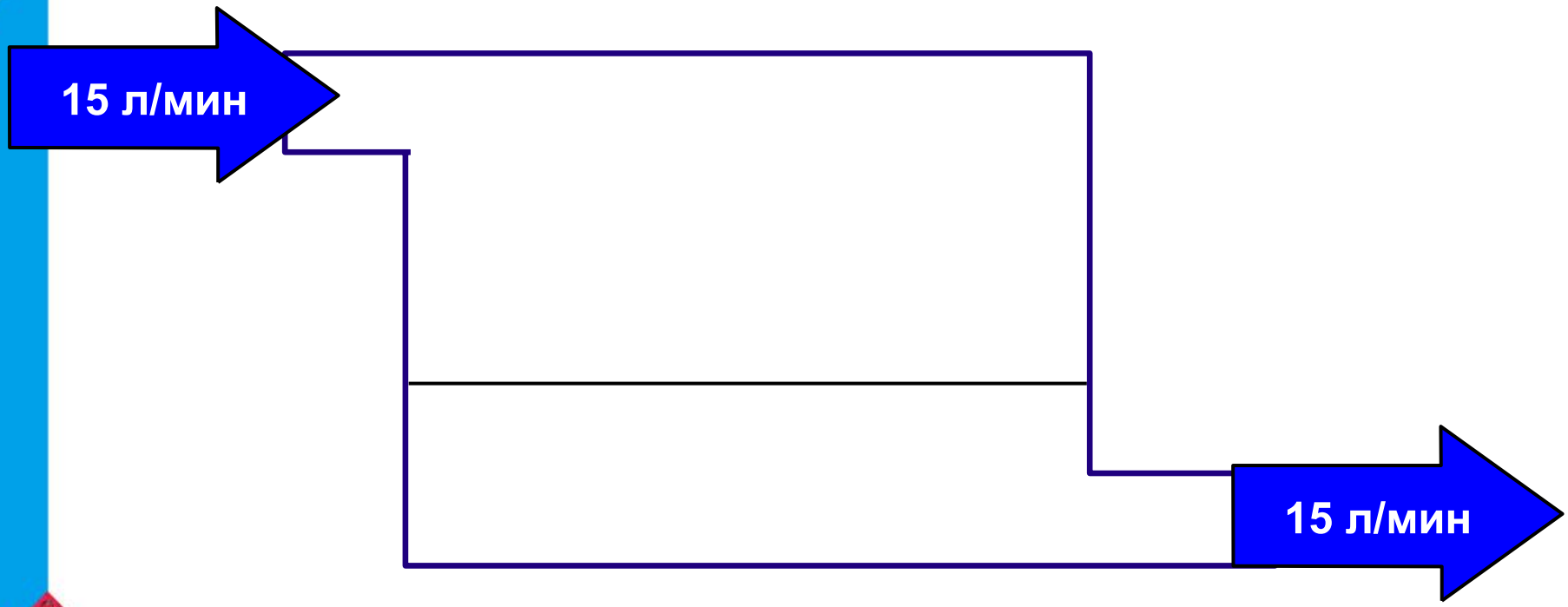


Глубинные...
5 л/мин макс.

Раннее блокирование из-за избыточной поверхности и вследствие этого потеря работоспособности внутреннего слоя.

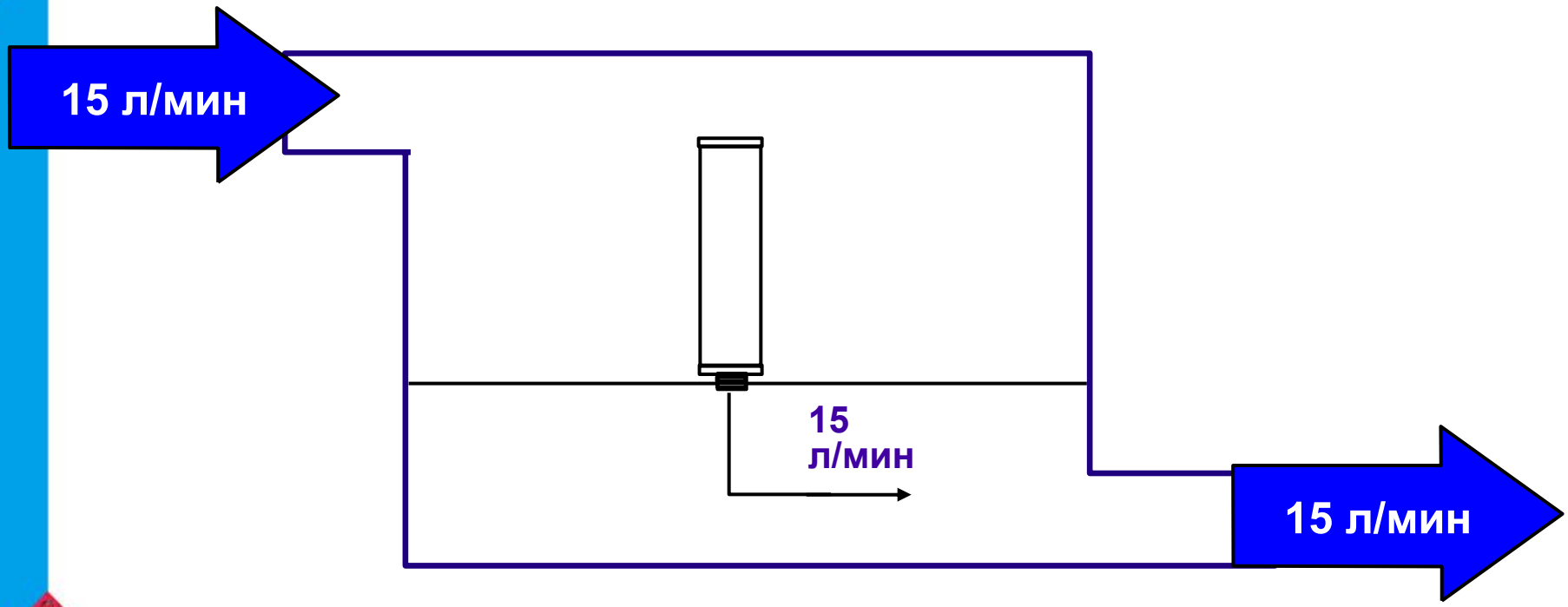
amafiltergroup

Поток через картридж 10”



amafiltergroup

Поток через картридж 10”

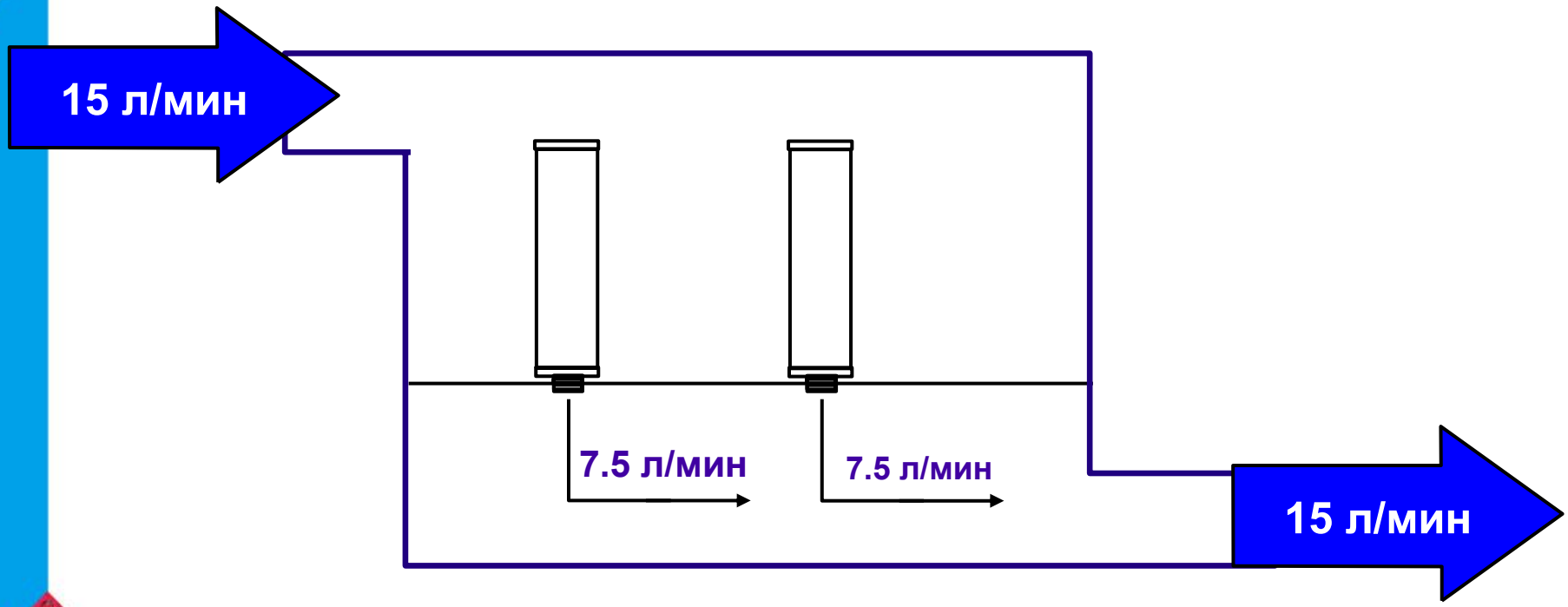


ГОФРИРОВАННЫЕ Максимально рекомендованный поток = 10 л/мин

ГЛУБИННЫЕ Максимально рекомендованный поток = 5 л/мин

amafiltergroup

Поток через картридж 10”

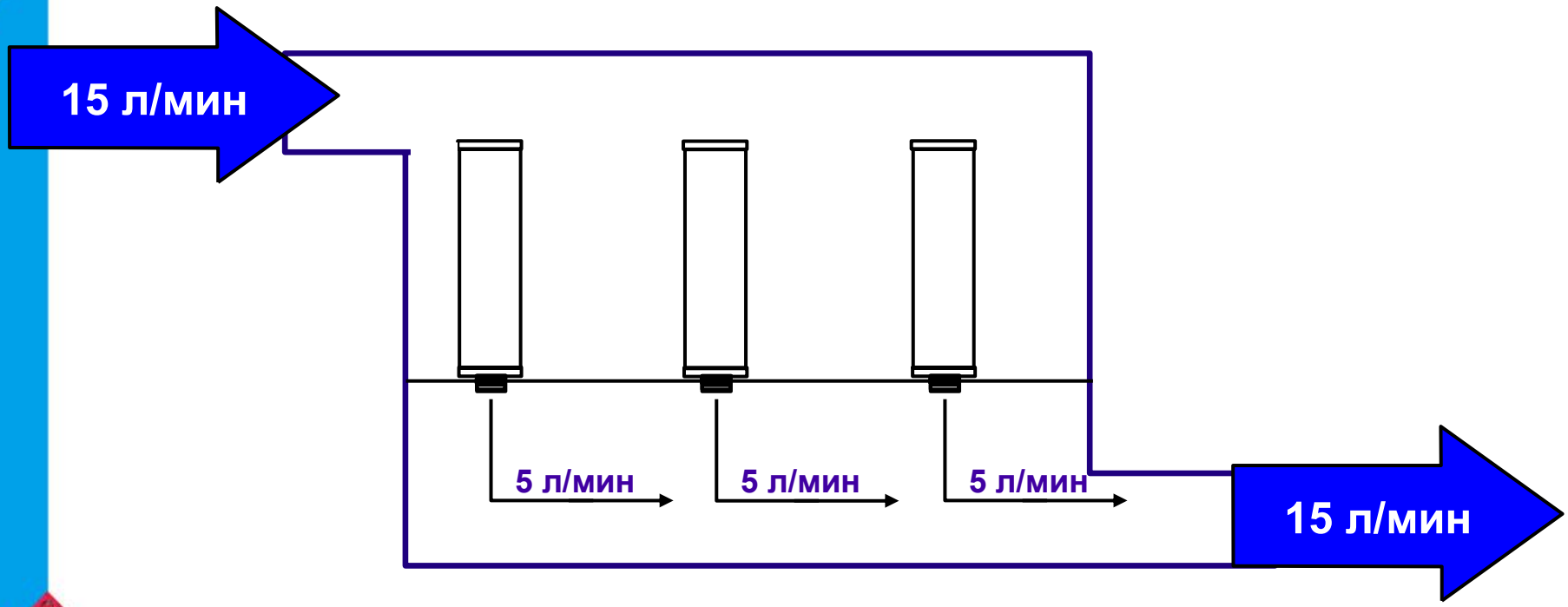


ГОФРИРОВАННЫЕ Максимально рекомендованный поток = 10 л/мин

ГЛУБИННЫЕ Максимально рекомендованный поток = 5 л/мин

amafiltergroup

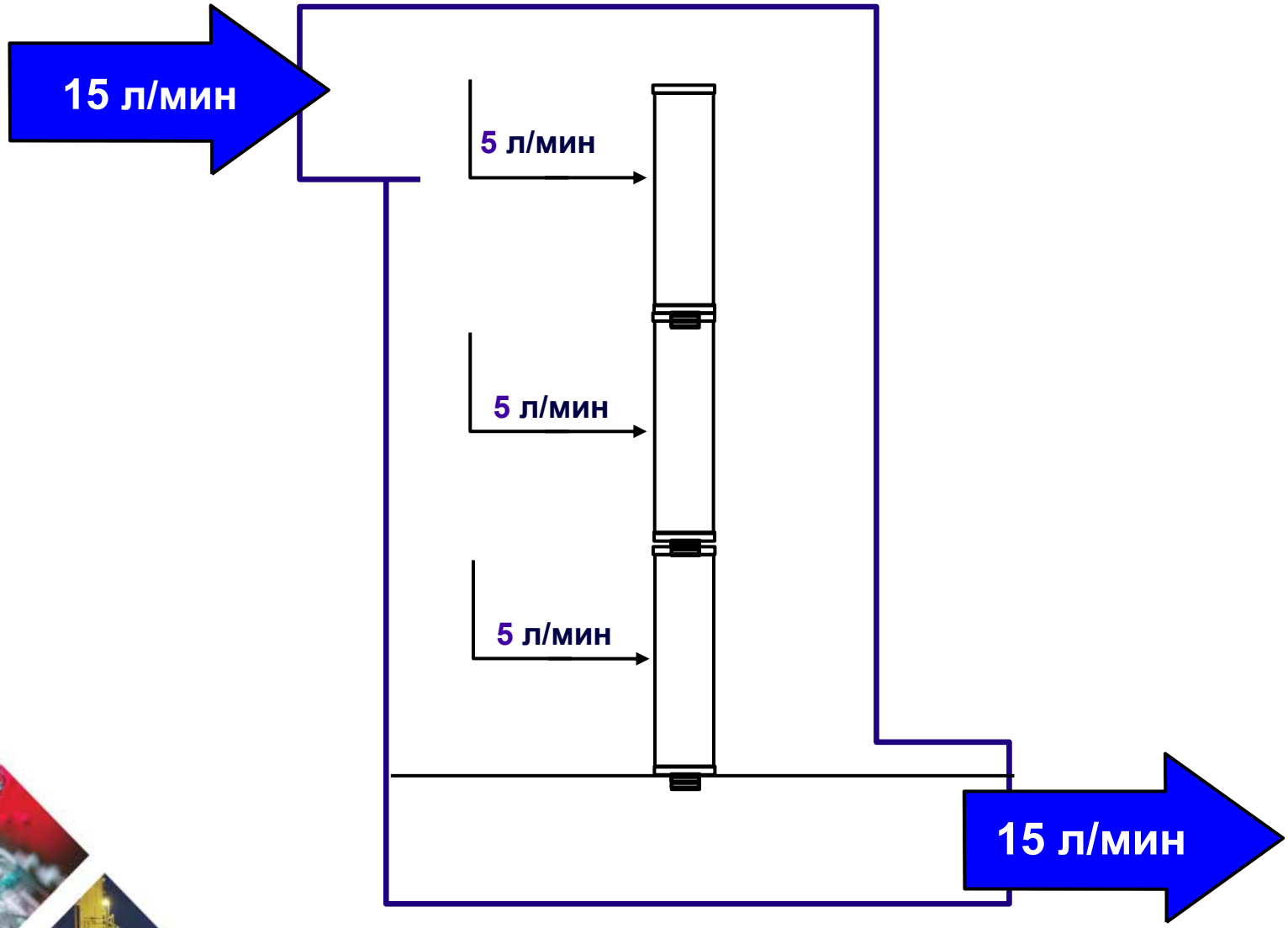
Поток через картридж 10”



ГОФРИРОВАННЫЕ Максимально рекомендованный поток = 10 л/мин

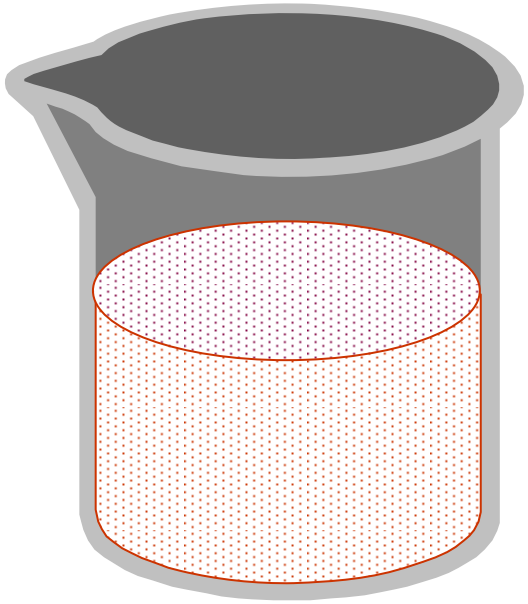
ГЛУБИННЫЕ Максимально рекомендованный поток = 5 л/мин

amafiltergroup



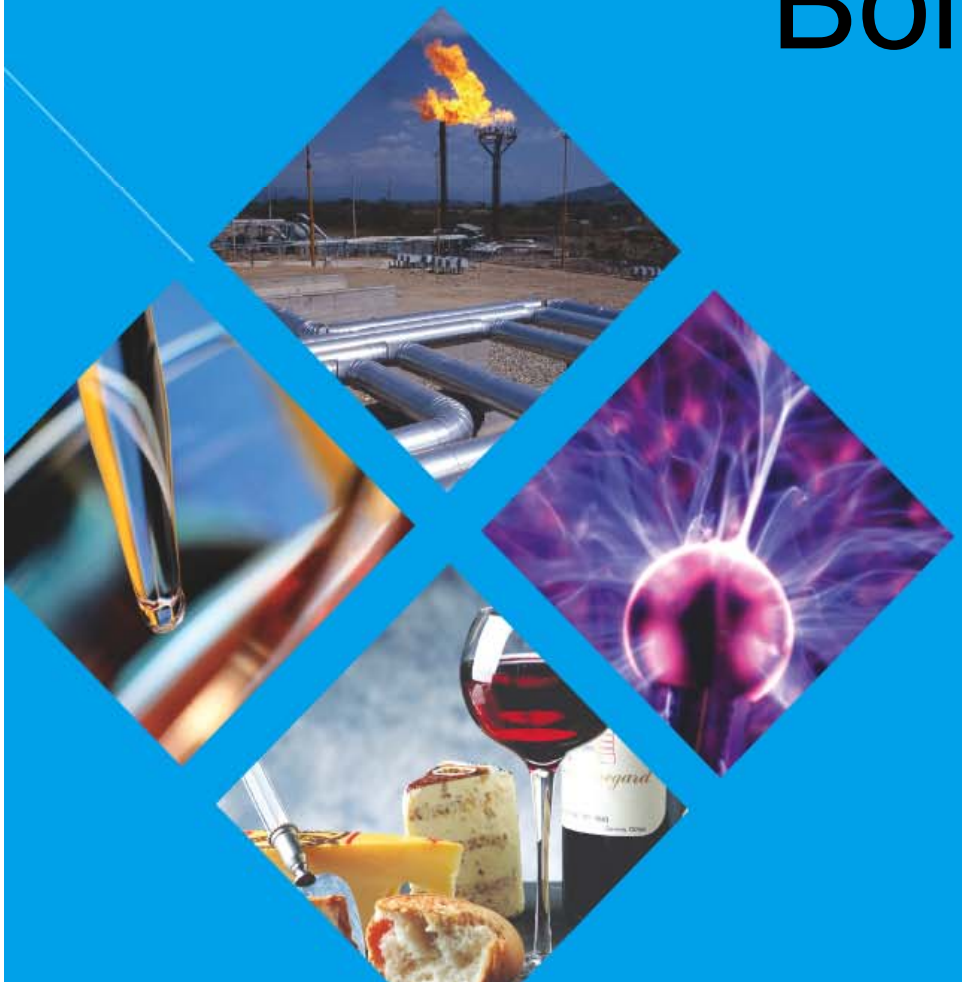
amafiltergroup

В зависимости от количества частиц и величины потока может понадобиться большее количество фильтров!



amafiltergroup

Спасибо за внимание.
Вопросы?



amafiltergroup