



Pall Corporation

Фильтры Ultipleat® SRT РЕВОЛЮЦИЯ В ФИЛЬТРАЦИИ



Filtration. Separation. Solution.SM avrora-arm.ru
+7 (495) 956-62-18

Фильтры Ultipleat SRT:

- Полный контроль над уровнем загрязнения в течение всего срока службы фильтра
- Повышенная пропускная способность при циклическом потоке и нагнетании
- Высокая пропускная способность
- Оптимальное соотношение ресурса и размера фильтра

Последнее слово в фильтрации

Чтобы обеспечить оптимальную пропускную способность, в фильтроэлементах Pall Ultipleat SRT для гидравлических и смазочных систем используется новаторская конструкция фильтр-пакета наряду с технологией фильтрующей среды “Антистресс – Складки внахлестку” (новая разработка Pall) что приводит к:

- Максимальной фильтрующей поверхности
- Повышению пропускной способности
- Снижению размера элементов
- Обеспечению равномерного распределения потока по всей площади фильтра

Технология без опорного сердечника

- Полностью уничтожается в огне
- Снижение затрат на утилизацию

Устойчивая к перегрузкам фильтрующая среда

- Гарантия неизменной чистоты жидкости
- Повышение пропускной способности в «реальных условиях»
- Антистатическая конструкция
- Минимизирует статический заряд
- Предотвращает повреждение элементов, корпуса и жидкости от электростатического разряда

Направление потока от центра к периметру

- Снижение риска переноса загрязнения при замене фильтроэлемента



Антистатическая конструкция

Прохождение жидкости на углеводородной основе через поры фильтрующей среды и низкая электропроводность жидкости может вызвать появление статического электрического заряда и последующего разряда. В результате возможно возникновение помех ведущих к повреждению жидкости, элемента и корпуса.

В элементах Pall Ultipleat SRT применяются материалы, снижающие ёмкость статического электрического заряда и, тем самым, исключается появление статического электрического разряда.

Мал, да удал...

Преимущества для предприятия-изготовителя комплексного оборудования

- Сокращение габаритов упаковки
- Повышение надёжности системы
- Сокращение расходов по гарантийному обслуживанию
- Устойчивость к перегрузкам

Опорный рулон (нет на рисунке): создаёт опору для фильтрующей среды и улучшает отток жидкости

Преимущество: надёжность в эксплуатации, стабильная пропускная способность

Преимущества для пользователя:

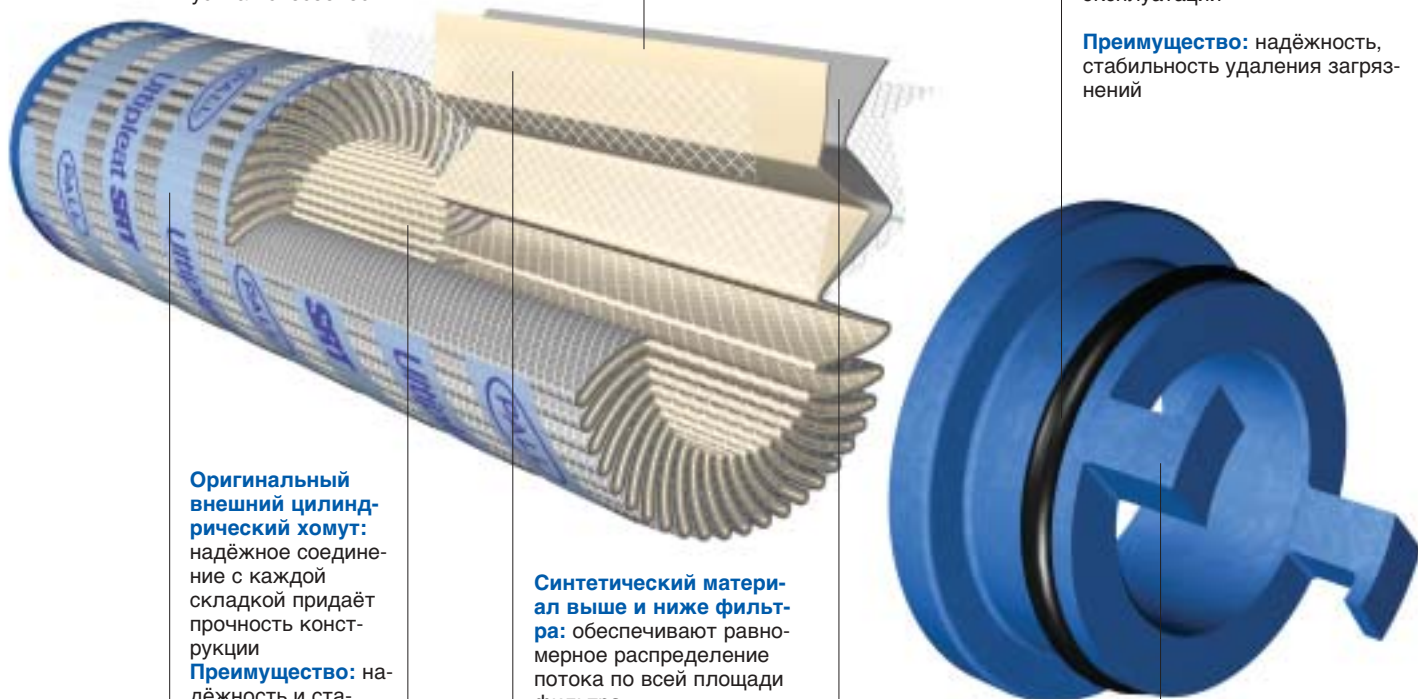
- Повышение надёжности системы
- Снижение эксплуатационных расходов
- Снижение стоимости фильтрации
- Уменьшение размера фильтроэлемента
- Безвредная для окружающей среды утилизация

Оригинальный защитный гофрированный ковёр: подпирает и защищает фильтрующую среду

Преимущество: надёжность в эксплуатации, стабильная пропускная способность

Кольцевое уплотнение: препятствует проникновению загрязнений в фильтрат в процессе эксплуатации

Преимущество: надёжность, стабильность удаления загрязнений



Оригинальный внешний цилиндрический хомут: надёжное соединение с каждой складкой придаёт прочность конструкции

Преимущество: надёжность и стабильная пропускная способность при экстремальных условиях эксплуатации

Синтетический материал выше и ниже фильтра: обеспечивают равномерное распределение потока по всей площади фильтра

Преимущество: Продление срока службы элементов и, соответственно, снижение производственных затрат

Конструкция без сердечника: внешний рулон является составной частью корпуса фильтра

Преимущество: облегчённый, не загрязняющий окружающую среду элемент и, следовательно, снижение затрат на утилизацию отходов и простая замена элемента

Фильтрующая среда SRT: инертные, неорганические, пропитанные эпоксидной смолой волокна с ступенчатым сокращением размера пор и повышенной устойчивостью к нагрузкам (колебание объёма потока и большой перепад давления вследствие засорения фильтра)

Преимущество: повышенная производительность в течение всего срока службы и стабильность чистоты жидкости

Устройство замены элемента "Auto-Pull": антикоррозионные торцевые крышки оборудованы уникальным устройством замены элемента "Auto-Pull", которое позволяет автоматически выдвигать элемент при открытии крышки корпуса

Преимущество: простая замена элемента

«Контуры будущего»

Ключ к высокой пропускной способности фильтра Ultipleat SRT - складчатая структура фильтрующей среды «внахлестку». Такая складка даёт несколько важных преимуществ:

- Позволяет увеличить фильтрующую поверхность при неизменных габаритах
- Обеспечивает равномерное распределение потока по всему элементу
- Предотвращает деформацию и слипание складок

Математически выверенная фильтрующая поверхность

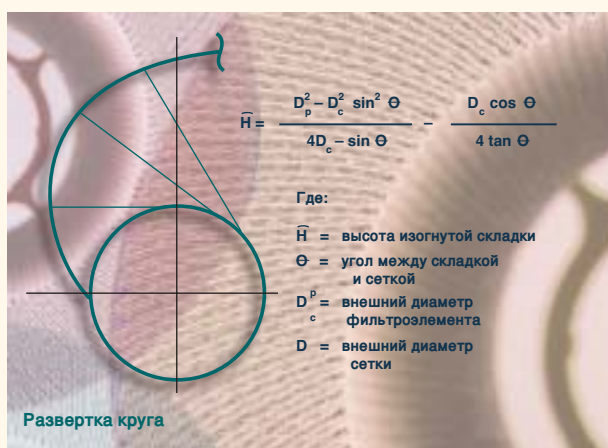


Рисунок 1

На рис.1 показана геометрическая модель, использованная при расчёте формы складок для получения максимальной фильтрующей поверхности. Наши инженеры установили, что максимальная фильтрующая поверхность образуется при цилиндрической форме внахлест. Мы уверены в том, что такая конфигурация складок оптимальна, отсюда название «Ultipleat».

Устранение бесполезного объёма

На рис 2 видно, что при обычной укладке прямые складки расположены звёздочкой, что приводит к возникновению бесполезного объёма между складками (пространство внутри элемента, где не происходит фильтрация). При цилиндрической форме укладки внахлест в Ultipleat SRT (рис. 3) отсутствует бесполезный зазор между складками и соответственно неиспользованный объём. Такая форма складок действительно позволяет получить максимальную фильтрующую поверхность.

Рисунок 2: Традиционная укладка

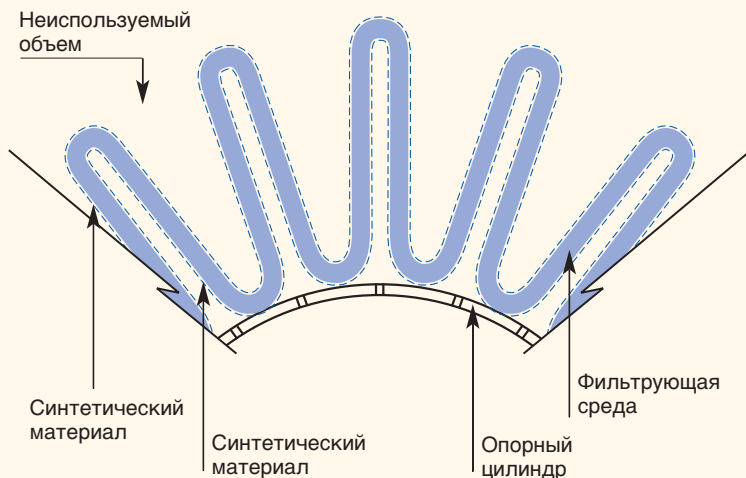
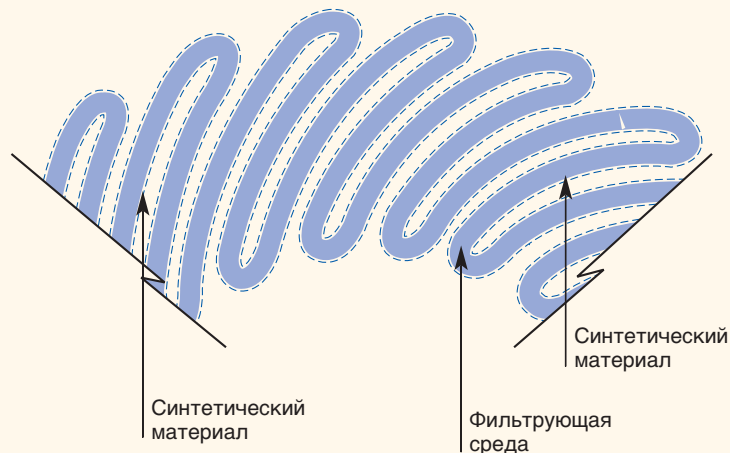
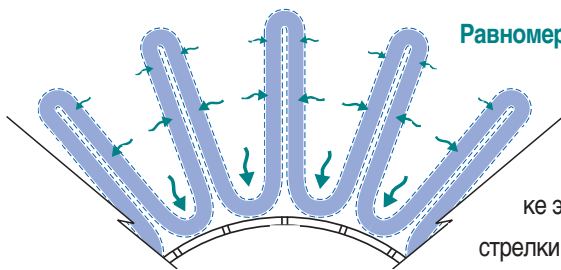


Рисунок 3: Складки внахлестку в элементах Ultipleat



Последнее слово в технологии фильтрации



Равномерное распределение потока

Рис. 4: Неравномерное распределение потока при традиционной укладке гофра "звёздочкой"

Традиционная укладка гофра "звёздочкой" чревата тем, что в определённых местах поток усиливается, а на других участках падает (Рис.4). Гидравлическое сопротивление на зубцах звёздочки выше, чем на сгибе складок у основания. На рисунке это отражено символически - маленькими и большими стрелками потока. Большие стрелки символизируют тот факт, что через сгибы у основания складок протекает больше жидкости. Неравномерное распределение потока приводит к неравномерному распределению загрязнений по фильтрующей поверхности. Складки элементов Ultipleat SRT (Рис. 5), напротив, сконструированы таким образом, что взаимно поддерживают друга по всей длине. Маршрут потока всегда одинаковый, независимо от координат точки пересечения потоком фильтрующей среды. Таким образом, достигается равномерное распределение потока и равномерное распределение загрязнений по фильтрующей поверхности элемента. В результате, повышается поглощающая способность фильтра и срок службы элементов.

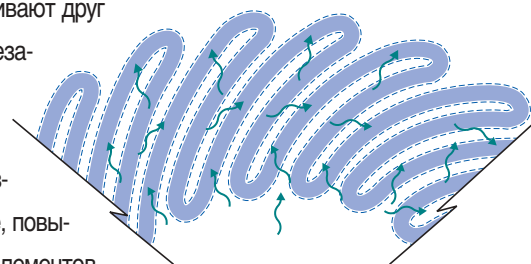


Рис 5: Равномерное распределение потока в элементе Ultipleat SRT

Стабильность гофра.

На рис.6 показан обыкновенный элемент с гофрированием "звёздочкой" и слабой опорой, который подвержен высокому перепаду давления и

сбоям при холодном пуске. Складки не укреплены и подвижны, вследствие чего, повышается

давление на боковые стенки складок. Впоследствии, складки могут сплюснуться или слипнуться. В результате сокращается площадь доступной фильтрующей поверхности и срок службы элемента. Напротив, складки Ultipleat SRT взаимно поддерживают друг друга и скреплены внешним цилиндрическим хомутом. За счёт этого достигается стабильная пропускная

способность фильтра и сохраняется равное расстояние между складками. Меньше размеры - выше пропускная способность. Комбинация максимальной фильтрующей поверхности, оптимальной геометрии складок, равномерного распределения потока и устойчивой гофрированной структуры "внахлёстку" даёт в сравнении с традиционным элементом такого же размера с гофром "звёздочкой" значительное превосходство в площади фильтрующей поверхности и, как следствие, потенциально более длительный срок службы. Данные конструктивные особенности позволяют выбрать фильтр меньшего размера, но со сравнимым ресурсом. На рис. 7

показано, как вместо более крупного обыкновенного элемента с гофрированием "звёздочкой" можно использовать элемент Ultipleat SRT меньшего размера. На графике видно, что на элементе Ultipleat SRT меньшего размера перепад давления в начале эксплуатации выше, однако срок службы обоих элементов одинаковый.

Area of High Pleat Stress

Рис 6: Нестабильность складок на плохой опоре

стабильная пропускная способность фильтра и сохраняется равное расстояние между складками. Меньше размеры - выше пропускная способность. Комбинация максимальной фильтрующей поверхности, оптимальной геометрии складок, равномерного распределения потока и устойчивой гофрированной структуры "внахлёстку" даёт в сравнении с традиционным элементом такого же размера с гофром "звёздочкой" значительное превосходство в площади фильтрующей поверхности и, как следствие, потенциально более длительный срок службы. Данные конструктивные особенности позволяют выбрать фильтр меньшего размера, но со сравнимым ресурсом. На рис. 7

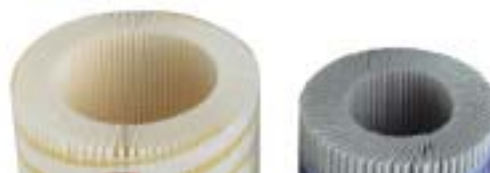
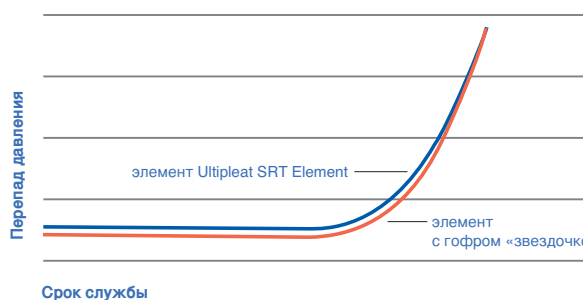


Рис 7: Кривая срока службы показывает, что элемент Ultipleat SRT и более крупный элемент с гофром "звёздочкой" могут иметь одинаковый срок службы.

показано, как вместо более крупного обыкновенного элемента с гофрированием "звёздочкой" можно использовать элемент Ultipleat SRT меньшего размера. На графике видно, что на элементе Ultipleat SRT меньшего размера перепад давления в начале эксплуатации выше, однако срок службы обоих элементов одинаковый.

Фильтрующая среда по технологии «резистентность к стрессу» (SRT): сердце фильтра Ultipleat SRT

Технология устойчивости к перегрузкам SRT

Выбор фильтрующей среды всегда предполагал компромисс. Эффективная среда с маленьким размером пор вызывает рост перепада давления в начальном периоде и/или сокращение срока службы. Выбор более грубого фильтрующего материала влечёт за собой снижение чистоты жидкости. При разработке технологии SRT, нашим инженерам удалось учесть оба этих критерия. Фильтрующая среда с улучшенными свойствами позволяет соблюдать требования к чистоте жидкости и, вместе с тем, пропускной способности (снижение перепада давления). Результат - повышенный и стабильный уровень защиты системы у наших клиентов.

- Высокая производительность при меньших габаритах
- Стабильная чистота жидкости за счёт высокой производительности в течении всего срока службы
- Стабильная чистота жидкости за счёт оптимальной пропускной способности при колебании потока и давления

Конструктивные особенности фильтрующей среды SRT

- Оптимизация перепада давления и устойчивость к перегрузкам за счёт специального слоя из волокон высокого качества
- Антистатическая конструкция (оригинальная разработка)
- Последний слой со стабильной структурой пор
- Материал с последовательным ступенчатым сокращением размера пор
- Пропитанный эпоксидной смолой материал волокон

Особенности и преимущества фильтрующей среды SRT

Конструктивные особенности	преимущество	Выгода
Устойчивость к перегрузкам	Выше стабильность при изменении режима эксплуатации или загрязнении	Стабильная чистота жидкости Стабильная производительность на протяжении всего срока службы
Антистатическая конструкция	Корпус и элемент не повреждаются от статического электричества	Минимальный статический заряд и отсутствие разряда
Последний слой с неизменной структурой пор	Гарантия эффективности отсека	Выше чистота жидкости Повышенный уровень защиты системы
Ступенчатая структура пор	Полное использование глубины среды	Долгий срок службы
Пропитанные эпоксидной смолой тонкие волокна крепко сплетены	Высокая эффективность отсека Стабильная пропускная способность	Выше чистота жидкости Повышенный уровень защиты системы

Таблица 1

Продукты для фильтрации Ultipleat SRT

Фильтроэлементы Ultipleat SRT

Серия	Макс. производительность	Длина*
UE219/UE299	285 л/мин (75 галл/мин)	4", 8", 13", 20"
UE319	760 л/мин (200 галл/мин)	8", 13", 20", 40"
UE619	1135 л/мин (300 галл/мин)	20", 40"

* номинальная длина

Корпуса Ultipleat SRT

Серия	Макс. производительность	Макс. рабочее давление
UH219	285 л/мин (75 галл/мин)	420 бар (7250 фунт/кв. дюйм)
UH319	760 л/мин (200 галл/мин)	420 бар (7250 фунт/кв. дюйм)
UP319	760 л/мин (200 галл/мин)	350 бар (5100 фунт/кв. дюйм)
UR219	285 л/мин (75 галл/мин)	41 бар (600 фунт/кв. дюйм)
UR319	760 л/мин (200 галл/мин)	41 бар (600 фунт/кв. дюйм)
UR619	1135 л/мин (300 галл/мин)	28 бар (400 фунт/кв. дюйм)
UT299	285 л/мин (75 галл/мин)	10 бар (150 фунт/кв. дюйм)
UT319	760 л/мин (200 галл/мин)	10 бар (150 фунт/кв. дюйм)



Устройство замены элемента «Auto-Pull»

В фильтре Ultipleat SRT использована уникальная разработка Pall - механизм замены элемента "Auto-Pull", значительно упрощающий замену элемента. При свинчивании крышки или, в зависимости от конструкции, стакана, крючкообразные крепления на элементе и крышке сцепляются, и элемент автоматически удаляется из стакана. Благодаря такому устройству, нет необходимости вручную вытягивать элемент за крючок или головку.

Циклический тест на стабильность характеристик

Показатель реальной пропускной способности фильтра

Рисунок 8: Типичный процесс очистки фильтра, подключенного к системе.

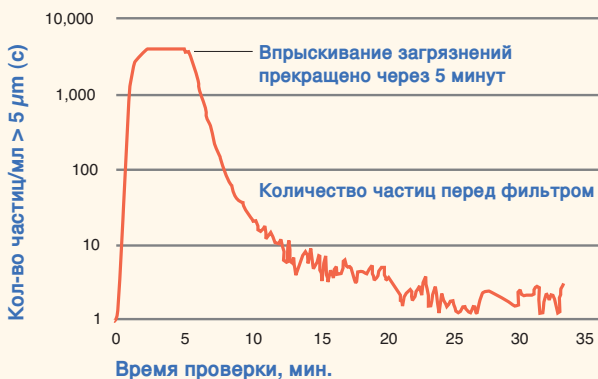


Рисунок 9: Воздействие циклического потока и засорения на способность фильтра очистить систему

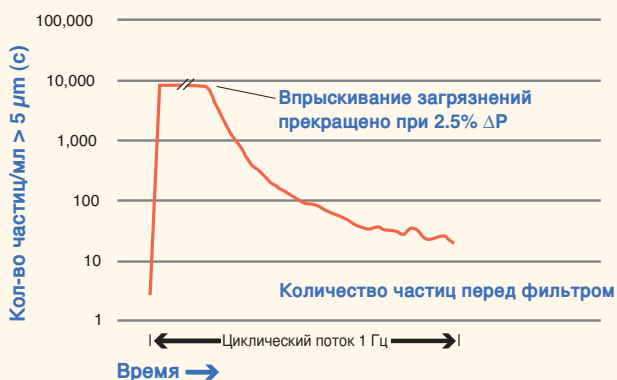


Рисунок 10: Воздействие циклического потока и длительного засорения на способность фильтра очистить систему.



* чистый перепад давления равен ΔP минус падение давления на новом элементе.

Данные многоходового теста MultiPass по ISO часто используются как единственная характеристика производительности в процессе выбора фильтра. Однако, он не характеризует пропускную способность фильтра при реальных условиях эксплуатации.

Циклический тест на стабильность характеристик CST исследует результат циклических изменений потока и нагрузки загрязняющего вещества (условия, часто встречающиеся на практике) на характеристики отсеивания и удержания частиц фильтром.

На рисунке 8 показан типичный процесс очистки системы новым обыкновенным фильтром после того, как в систему (при постоянном потоке) впрыснули загрязнение. Видно, что приблизительно через 30 минут фильтр уменьшает количество частиц $>5\mu\text{m}$ (с) почти до нуля.

Именно это обычно происходит в «реальной» системе, но если фильтр не подвергается воздействию распространенных нагрузок, которые возникают при нормальной работе системы.

Циклический тест на стабильность характеристик CST дает ту же кривую очистки, что и на рисунке 8, но в условиях циклического потока (25% - 100% от номинального потока с частотой 0.1 Гц) в двух точках на протяжении срока службы фильтра, которые отмечены превышением дифференциального давления по сравнению с новым фильтром на:

- 2.5% чистого* перепада давления (~50% от временного ресурса фильтра)
- 80% чистого перепада давления (~90% от временного ресурса фильтра).

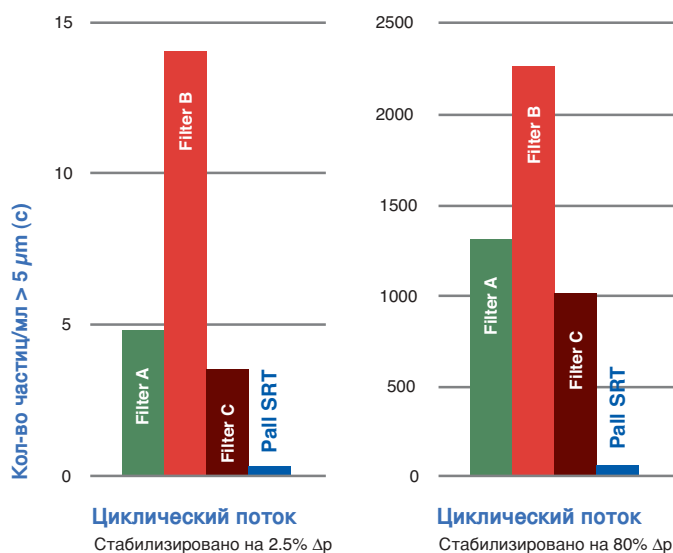
На рисунке 9 показана кривая очистки, когда ресурс фильтра выработан на ~50%. Вы видите, что очистка происходит, но фильтр уже не так активно снижает уровень загрязнения, как это делал чистый элемент при постоянном потоке (рисунок 8).

На рисунке 10 показаны кривые очистки, в условиях, когда ресурс фильтра выработан на ~50% и ~90%. Кривая очистки при выработке на ~90% ресурса показывает заметное снижение способности фильтра очищать жидкость. Она наглядно иллюстрирует воздействие циклического потока и засорения на способность фильтра контролировать степень загрязненности жидкости.

Учитывая это, компания Pall разработала фильтрующую среду SRT, которая способна противостоять ухудшению пропускной способности в условиях типичных рабочих нагрузок системы.

Для получения подробной информации о циклическом тесте на стабильность CST характеристик см. издание PM&E SRT-tech-A.

Рисунок 11: Циклический тест на стабильность характеристик – стабилизированное количество частиц ниже фильтра.



На рисунке 11 показан стабилизированный уровень загрязнения, полученный с помощью фильтров Pall с фильтрующей средой SRT, в сравнении с распространенными фильтрами других производителей с похожими показателями бета. При перепаде давления 2.5% и 80% фильтрующая среда SRT продемонстрировала значительно лучшую способность контролировать загрязнение жидкости.

Пропускную способность фильтра в течение всего срока службы лучше

всего характеризует то, как он работает в наихудших условиях. Устойчивая чистота, достигнутая при 80% перепаде давления в ходе выполнения циклического теста на стабильность характеристик, является отличным показателем этих «наихудших условий» и может быть использована в качестве справочной величины при оценке пропускной способности фильтра.

Описание пропускной способности фильтра в виде класса чистоты по ISO

Устойчивую степень чистоты, полученную из циклического теста на стабильность характеристик, можно выразить как класс чистоты по ISO 4406. Поскольку класс чистоты ISO является признанным (в промышленности) и понятным показателем, корпорация Pall решила определять тип фильтроэлементов Ultipleat SRT по устойчивому классу чистоты ISO, полученному при 80% чистого перепада давления (худшие из возможных условий работы).

Таблица 2. Сравнение пропускной способности фильтра при циклическом тесте на стабильность характеристик

Класс фильтра Ultipleat SRT	Стабилизированное количество частиц на мл			Код ISO (80% ΔP)
	>4 μm(с)	>6 μm(с)	>14 μm(с)	
AZ	1.4	0.15	0.01	08/04/01
AP	25.1	0.83	0.02	12/07/02
AN	267.2	13.89	0.11	15/11/04
AS	386.2	42.08	0.14	16/13/04
AT	694.0	198.30	1.57	17/15/08

Спецификация фильтра Ultipleat SRT

Технические данные фильтра

Код чистоты по ISO CST ($\Delta P = 80\%$),

Таблица 3

Ultipleat SRT

Класс чистоты по ISO 4406 по результатам теста на стабильность характеристик CST ($\Delta P = 80\%$)*

AZ	08/04/01
AP	12/07/02
AN	15/11/04
AS	16/13/04
AT	17/15/08

* расчёт при конечном перепаде давления 4 бар (60 фунт/дюйм²)

Таблица 3: Технические данные фильтра по CST

Устойчивость элемента к перепаду давления по ISO 2941

10 бар (150 фунт/кв. дюйм)

Поток/Перепад давления по ISO 3968

Смотрите в брошюре по корпусам SRT

Совместимость по ISO 2943

Совместимость с жидкостями на основе нефтепродуктов, водно-гликолевыми жидкостями, водмаслянных эмульсиях и жидкостями с высоким содержанием воды, а также фосфорнокислыми промышленными эфирами и некоторыми синтетическими жидкостями, совместимыми с уплотнениями из фторкаучука.

Усталостная прочность элемента по ISO 3724

Пожалуйста, свяжитесь с Pall. Для достижения максимальной усталостной прочности, складки с обеих сторон укреплены синтетическим материалом.

Значение коэффициента бета по результатам многопроходного теста (ISO 16 889),

Рисунок 12

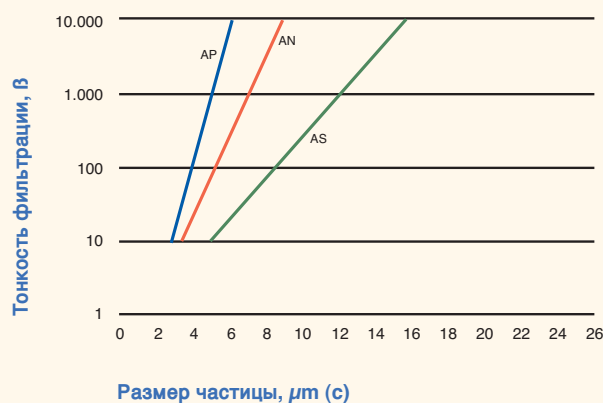


Рисунок 12: Значение коэффициента бета по результатам многопроходного теста (ISO 16 889)

Проверка на целостность по ISO 2942

Целостность в процессе производства строго контролируется на всех этапах с помощью валидированных тестов и инспекций, включая тест на появление пузырька "Bubble-Point-Test" по ISO 2942

Диапазон температур

-43°C (-45°F) до +107°C (-225°F)

уплотнения из NBR

(акрилнитрилбутадиен)

-29°C (-20°F) до +120°C (+250°F) уплот.из

FPM

макс. 60°C (140°F) в жидк.на на вод.

основе

Контроль качества

Все элементы производятся в строгом соответствии с технологией производства и подлежат тщательной проверке качества. Управление качеством продукции на компании Pall сертифицировано по DIN EN ISO 9001 и QS 9000.

