

Современные технологии водоподготовки в промышленности и энергетике

(достоинства и недостатки)

Громов С.Л., к.т.н., Пантелеев А.А., д.ф.-м.н.

НПК «Медиана-Фильтр»

Москва

21.05.2007

Основные тенденции в мировой практике

- минимизация эксплуатационных затрат
- сокращение потребления реагентов
- охрана окружающей среды
- повышение требований к качеству обработки воды

Задача:
из поверхностного
источника водоснабжения
получить воду со
следующими показателями

- электропроводимость – $< 0,3$ мкСм/см
- содержание Na - < 30 мкг/л
- содержание SiO₂ - < 25 мкг/л
- содержание ТОС - < 100 мкг/л

**Современное решение -
Интегрированные
Мембранные
Технологии
в сочетании с Ионным
Обменом**

Интегрированные Мембранные Технологии (ИМТ)

- Ультрафильтрация
- Нанофильтрация
- Обратный осмос
- Мембранная дегазификация
- Электродеионизация

НПК МЕДИАНА - ФИЛЬТР – ЭТО:

- более 1000 автоматизированных установок водоподготовки (30-3100 м³/ч)
- в микроэлектронике, фармацевтике и медицине, энергетике и промышленности
- 150 человек сотрудников, среди которых – 2 доктора и 14 кандидатов наук
- собственная производственная база (свыше 6000 м² в г. Подольске)
- осветлительное фильтрование
- мембранное разделение (микро-, ультра-, нанофильтрация и обратный осмос)
- ионный обмен
- электродеионизация

Установки водоподготовки

(опыт «Медианы-Фильтр»)

- ОАО «Борский стекольный завод» - 300 м³/ч с 2000 г.
- ОАО «Лукойл» ПНОС – обработка стоков: 1500 м³/ч для оборотной системы + 1600 м³/ч на сброс, идет изготовление оборудования

Установки обратного осмоса (RO)

(опыт «Медианы-Фильтр»)

- 1. Новочеркасская ГРЭС, 150 м³/ч с 2004 г.
- 2. Котельная Борского стекольного завода, 60 м³/ч с 2000 г.
- 3. ОАО «Лебедянский», 150 м³/ч с 2006 г.
- 4. Первомайская ТЭЦ ТГК-4, 150 м³/ч, идет пуско-наладка
- 5. ТЭЦ-22 Мосэнерго 450 м³/ч, идет поставка оборудования, ввод в эксплуатацию 2008 г.
- 6. ТЭЦ-16 Мосэнерго 160 м³/ч, идет пуско-наладка
- 7. Ставропольская ГРЭС 200 м³/ч, идет изготовление и поставка оборудования, ввод в эксплуатацию 2007 г.
- 8. Шатурская ГРЭС 275 м³/ч, идет изготовление и поставка оборудования, ввод в эксплуатацию 2007 г.
- 9. РТС «Строгино», 12 м³/ч, идет пуско-наладка

Ультрафильтрация (UF)

(опыт «Медианы-Фильтр»)

1. Новочеркасская ГРЭС до 260 м³/ч с 2007 г.
2. ТЭЦ-16 (Мосэнерго) до 200 м³/ч, идет пуско-наладка
3. Ставропольская ГРЭС до 260 м³/ч, идет изготовление и поставка оборудования, ввод в эксплуатацию в 2007 г.
4. Шатурская ГРЭС 275 м³/ч, идет изготовление и поставка оборудования, ввод в эксплуатацию 2007 г.
5. Опытные - промышленные испытания установок до 5 м³/час проведены на ГЭС-1, ТЭЦ-22, ТЭЦ-23 (Мосэнерго), Новочеркасской ГРЭС, Красноярской ГРЭС-2, Карагалинской ТЭЦ.

Установки электродеионизации (EDI)

(опыт «Медианы-Фильтр»)

1. НИИИС им. Седакова (Нижний Новгород), 4 м³/ч (с 2001 г.) и 1 м³/ч (с 2004 г.) – микроэлектроника
2. ОАО «Монокристалл» (Ставрополь), 3 м³/ч (с 2005 г.) - микроэлектроника
3. ГУП «Исток» (Фрязино), 25 м³/ч (с 2004 г.) - микроэлектроника
4. Новочеркасская ГРЭС, проектирование установки 150 м³/ч (3x50 м³/ч)

Установки противоточного ионного обмена (UPSCORE)

(опыт «Медианы-Фильтр»)

- Киевская ТЭЦ-5 – умягчение 300 м³/ч с 1996 г.
- ТЭЦ-12 «Мосэнерго» (1-я очередь) – деминерализация, 270 м³/ч с 1998 г.
- РТС «Строгино» - деминерализация, 12 м³/ч, пуско-наладка
- ТЭЦ-22 «Мосэнерго» - умягчение 1350 м³/ч, деминерализация 450 м³/ч, идет поставка оборудования

Разработки НПК «Медиана-Фильтр» в области ионного обмена

- Семейство монодисперсных ионитов «Ультраион» (с 2006 г. ТЭЦ-11 «МОСЭНЕРГО»)
- Модернизация технологии URCORE – патенты на изобретения РФ № 2241542, ЕАПВ № 006052, Украины № 75526, решение о выдаче патента РФ № 2005125388/15 от 10.08.2005
- Противоточные фильтры ФИПР-А-У/О по ТУ-4859-004/005-46824383-04 для технологии URCORE оригинальной конструкции диаметром 0,8-3,4 м (совместно с ТКЗ «Красный Котельщик» - с 2007 г. РТС «Строгино», ТЭЦ-22 «МОСЭНЕРГО»)

Ультраион К

МОНОДИСПЕРСНЫЙ СИЛЬНОКИСЛОТНЫЙ СУЛЬФОКАТИОНИТ ГЕЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ СО СТИРОЛ-ДИВИНИЛБЕНЗОЛЬНОЙ МАТРИЦЕЙ ДЛЯ ОБЕССОЛИВАНИЯ И УМЯГЧЕНИЯ

Ионная форма поставки	Na +	H+
Полная обменная емкость, мин. экв/л	2.04	1.82
Влагосодержание, %	43-47	51-55
Коэф. однородности, не более		1.07
Гранулометрия, мкм	555-615	570-630
Прочность на раздавливание, г/зерно		
- средняя		> 500
- 90 % от общего числа зерен		> 200
Осмотическая стабильность*, не менее, %		98
Набухание Na-H		8
Кол-во целых зерен (без трещин), не менее, %		95
Истинная плотность, г/мл	1.28	1.2
Насыпной вес, г/л	820	800

* - экспресс-метод ВНИИАЭС РД ЭО 0368-02

Ультраион АС

МОНОДИСПЕРСНЫЙ СЛАБООСНОВНОЙ МАКРОПОРИСТЫЙ АНИОНИТ
(с третичными аминогруппами) СО СТИРОЛ-ДИВИНИЛБЕНЗОЛЬНОЙ МАТРИЦЕЙ
ДЛЯ ОБЕССОЛИВАНИЯ

Ионная форма поставки		свободное основание
Полная обменная емкость, мин.	экв/л	1.32
Влагосодержание,	%	51-59
Козф. однородности, не более		1.07
Гранулометрия,	мкм	495-555
Прочность на раздавливание,	г/зерно	
- средняя		> 300
- 90 % от общего числа зерен		> 200
Осмотическая стабильность*, не менее,	%	98
Набухание (Св. основ. – HCl)	%	20
Кол-во целых зерен (без трещин), не менее,	%	95
Истинная плотность,	г/мл	1.04
Насыпной вес,	г/л	640

* - экспресс-метод ВНИИАЭС РД ЭО 0368-02

Ультраион А

МОНОДИСПЕРСНЫЙ СИЛЬНООСНОВНОЙ АНИОНИТ ГЕЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ ТИПА 1 (с четвертичными аминогруппами) СО СТИРОЛ-ДИВИНИЛБЕНЗОЛЬНОЙ МАТРИЦЕЙ ДЛЯ ОБЕССОЛИВАНИЯ
(в Cl-форме может применяться в качестве органопоглотителя)

Ионная форма поставки		Cl-	ОН-
Полная обменная емкость, мин.	экв/л	1.32	1.02
Влагосодержание,	%	50-58	62-70
Коэф. однородности, не более			1.07
Гранулометрия,	мкм	545-605	580-640
Прочность на раздавливание, г/зерно			
- средняя			> 300
- 90 % от общего числа зерен			> 200
Осмотическая стабильность*, не менее,	%		95
Набухание Cl - ОН	%		20
Кол-во целых зерен (без трещин), не менее,	%		95
Истинная плотность,	г/мл	1.08	1.06
Насыпной вес,	г/л	670	640

* - экспресс-метод ВНИИАЭС РД ЭО 0368-02