

# Фильтрующая среда MFO 47

## ОПИСАНИЕ



Фильтрующая загрузка MFO 47 – материал, предназначенный для удаления растворенных в воде ионов железа и марганца, а также снижения мутности и цветности воды.

Основой фильтрующей среды является прочный природный материал «розовый песок» с нанесенной на его поверхность каталитической пленкой, состоящей из высших оксидов марганца.

Действие MFO 47 основано на 2 принципах: сорбционного (за счет пористости материала) и каталитического окисления. При фильтрации воды, находящиеся в каталитической пленке оксиды марганца, ускоряют процесс окисления двухвалентного железа до трехвалентного с образованием соответствующего гидроксида (нерастворимого в воде соединения). За счет пористости структуры материала образование гидроксида трехвалентного железа происходит как на поверхности зерен MFO 47, так и внутри его пор, что приводит к увеличению грязеемкости и ускорению процесса обезжелезивания воды. Образовавшийся гидроксид железа способен каталитически окислять двухвалентный марганец с образованием практически нерастворимых гидроксидов  $Mn(OH)_3$  и  $Mn(OH)_4$ . По истечению ресурса фильтра, для восстановления свойств фильтрующей среды



необходимо произвести регенерацию установки обратным потоком исходной или очищенной воды (эффективнее водо-воздушной смесью).

MFO 47 в процессе эксплуатации не расходуется, сведена к минимуму вероятность слеживания. Особенно эффективно используется в многослойных фильтрах с такими загрузками, как например ECO FEROX

MFO 47 условно можно сравнить с такими распространенными загрузками, как GreenSand и Birm – имеет практически схожие технические характеристики как у GreenSand, но может эксплуатироваться как Birm.

Фильтрующий материал MFO 47 изготавливается по ТУ 4859-001-97583698-2007 и защищен Патентом на изобретение № 2275335 «Фильтрующий материал для очистки воды от марганца и железа, способ его получения и способ очистки воды от марганца и железа» от 27.04.2006. Загрузка полностью сертифицирована.

### **ПРЕИМУЩЕСТВА**

---

- Выгодная цена самого продукта. Продукция российского производства, не зависит от курса валют и размера таможенных пошлин.
- Многофункциональность фильтрующей среды, позволяющая работать ей в разных условиях: без дозации реагентов; с дозацией перманганата калия; разовые регенерации перманганатом.
- Высокая допустимая концентрация железа и марганца на исходной воде.
- Не чувствителен к химическим окислителям (при соблюдении требования по концентрации свободного хлора в очищаемой воде) и озону.
- Широкий диапазон pH от 7,0 до 9,0.
- Высокая линейная скорость фильтрации до 15 м/час.
- Длительный срок службы. Фильтрующий материал не участвует в химических реакциях окисления, он только инициирует и ускоряет их.
- Структура и свойства MFO 47 позволяют использовать его совместно с аналогичными средами в многослойных фильтрах или проводить замену среды без изменения состава оборудования.

### **ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

---

Цвет	от коричневого до черного
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	1,2
Пористость гранул, %	52 ÷ 60
Коэффициент неоднородности	1,4 ÷ 1,6
Механический износ, % в год	0,9
Фракция, мм	0,8 ÷ 2,0

## ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ВОДЕ

---

Рабочий диапазон pH	7,0 ÷ 9,0
Рабочая температура, °C	5 ÷ 35
Суммарное содержание железа, мг/л	до 10
Суммарное содержание марганца, мг/л	до 2, но не менее 0,1
Перманганатная окисляемость, мгO <sub>2</sub> /л	не более (0,15*(Fe <sup>2+</sup> ) + 3)
Щелочность общая, мг-экв/л	не менее (1+(Fe <sup>2+</sup> ) / 28)
Сероводород, мг/л	менее 2,0
Сульфиды (по H <sub>2</sub> S), мг/л	менее 0,2
Концентрация свободного хлора, мг/л	не более 0.5
Углекислота CO	отсутствие
Нефтепродукты	отсутствие
Коллоидная кремниевая кислота	отсутствие
Соотношение Fe <sup>+2</sup> / Mn <sup>+2</sup> в исх., не менее	7/1

\* при pH > 8,5 удаление Fe<sup>+2</sup> затруднено

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

Минимальная высота слоя, мм	400
Свободное место в баллоне, % не менее	35
Рекомендуемая скорость фильтрации, м/час	8 ÷ 15
Интенсивность обратной промывки, м/час	25 ÷ 30
Расширение при обратной промывке, %	10 ÷ 15
Суммарная фильтрующая емкость загрузки по железу, г/л	2,0
Необходимый окислитель:	
- при Окисляемости < 3,5 мгO <sub>2</sub> /л	O <sub>2</sub> воздуха
- при Окисляемости > 3,5 мгO <sub>2</sub> /л	KMnO <sub>4</sub>

## ПРИМЕНЕНИЕ МФО 47 С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ОКИСЛИТЕЛЯ

Для приготовления рабочих растворов перманганата калия следует руководствоваться данными по растворимости перманганата в воде:

при 20 °С – 6,34 г  $\text{KMnO}_4$  на 100 г воды;  
при 60 °С – 22,2 г  $\text{KMnO}_4$  на 100 г воды.

### 1. Дозация перманганата калия.

Реагент дозируется согласно расчетной формуле:

$$C_{\text{KMnO}_4} = 0,52 * (C_{\text{Fe}^{+2}} + 2 * C_{\text{Mn}}) \quad , \text{ где}$$

$C_{\text{KMnO}_4}$  – концентрация перманганата калия в исходной воде, мг/л

$C_{\text{Fe}^{+2}}$  – концентрация  $\text{Fe}^{+2}$  в исходной воде, мг/л

$C_{\text{Mn}}$  – концентрация  $\text{Mn}$  в исходной воде, мг/л

\* Стоит отметить, что расчетная формула является теоретической и дает только примерное представление и расходе перманганата для нормальной работы загрузки. Точная дозировка подбирается экспериментально.

**ВАЖНО!** Нельзя путать концентрацию перманганата калия в исходной воде, с концентрацией дозируемого раствора перманганата калия. Концентрацию марганцовки в исходной воде можно регулировать двумя факторами: интервал впрыска насосом-дозатором и концентрацией дозируемого раствора. Пример испытаний приведен ниже.

Исходная вода:	$\text{Fe}_{\text{общ}}$ 6,1 мг/л	Фильтрат:	$\text{Fe}_{\text{общ}}$ 0,05 мг/л
	$\text{Fe}^{+2}$ 3 ÷ 4 мг/л		$\text{Fe}^{+2}$ 0 мг/л
	$\text{Mn}$ 1,1 мг/л		$\text{Mn}$ 0,06 мг/л

Оборудование:

- Баллон 0844.
- Ручник на умягчение Runxin ¾" (специфическая особенность установки, желательно ставить клапан на фильтрацию, чтобы не было заужения дренажа.)
- Насос дозатор Aqua 5-8 230Vac.

Условия:

- Фильтрация 4,3 ÷ 4,7 л/мин.
- Обратная промывка 20 ÷ 22 л/мин (расход завышен из-за зауженного выхода промывной воды). Время промывки 3 ÷ 5 мин.
- Прямая промывка 20 ÷ 22 л/мин. Время промывки 1 мин.
- Непрерывная дозация раствора  $\text{KMnO}_4$  (1 впрыск в 7 ÷ 8 сек) происходит через эжектор на расстоянии 1 м по трубопроводу до ручного клапана.
- Концентрация дозируемого раствора  $\text{KMnO}_4$  0,5 г/л.

В целом получается, что примерно на 3,5 м<sup>3</sup> очищенной воды уходит 20-ти литровая канистра раствора (10 г перманганата калия). Концентрация КМnО<sub>4</sub> в исходной воде = 2,9 мг/л.

## 2. Регенерация перманганатом калия.

Количество перманганата калия берется из расчета:

$$2 \div 3 \text{ г КМnO}_4 \text{ на 1 л MFO 47}$$

Пример испытаний приведен ниже.

Исходная вода:	Fe <sub>общ</sub> 6,3 мг/л	Фильтрат:	Fe <sub>общ</sub> 0,06 мг/л
	Fe <sup>+2</sup> 3 ÷ 4 мг/л		Fe <sup>+2</sup> 0 мг/л
	Mn 1,2 мг/л		Mn 0,02 мг/л

Оборудование:

- Баллон 0844.
- Ручник на умягчение Runxin ¾" (зауженный дренаж требует более мощного насоса для поднятия и взрыхления слоя загрузки.)

Условия:

- Фильтрация 4,3 ÷ 4,7 л/мин.
- Обратная промывка 20 ÷ 22 л/мин (расход завышен из-за зауженного выхода промывной воды). Время промыв. 5 ÷ 10 мин.
- Регенерация перманганатом прямоточная 100 мин.
- Прямая промывка 20 ÷ 22 л/мин. Время промывки 1 мин.

В целом получается, что примерно на 1,7 м<sup>3</sup> (1 фильтроцикл) очищенной воды уходит 1 реакгентный бак раствора (50 ÷ 60 г перманганата калия).

## 3. Окисление кислородом воздуха (безреагентная система) работает на MFO 47 при соблюдении условий:

- Суммарное содержание железа в воде – до 10 мг/л, содержание марганца – до 2 мг/л (идеальное соотношение Fe : Mn – 7 : 1)
- Ph воды 7,0 ÷ 9,0 единиц (при меньшем значении требуется подщелачивание).
- Минимальная концентрация кислорода, при которой не требуется аэрация не меньше 15% (1 г-экв окислителя на 1 г-экв металла) от доли железа и марганца (для доочистки водопроводной воды, содержащей повышенное количество железа, находящегося в коллоидном состоянии, введения окислителя не требуется).
- Концентрация свободного хлора не более 0,5 мг/л (хлорирование воды значительно снижает активность загрузки поскольку при высокой концентрации хлора возможно удаление каталитически активного покрытия гранул).

## ПРИМЕР КОМПАКТНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ

---

Автоматическая система водоподготовки производительностью примерно 300 л/ч (производительность зависит от концентраций примесей в исходной воде) на основе фильтрующих сред MFO 47 и FERO SOFT B.

Системы водоподготовки предусмотренные в комплексе:



1. Механическая фильтрация.
2. Аэрация.
3. Отстаивание.
4. Автокаталитическая фильтрация.
5. Ионный обмен.

Опционное:

- Сорбция.
- УФ обеззараживание.

Габаритные размеры комплекса:

Длина (м)	Ширина (м)	Высота (м)
1,52	0,79	1,9