

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ДЛЯ ЛИКЁРОВОДОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

д.т.н., профессор Лялин В.А.; д.х.н. Хамизов Р.Х.

ООО «Фильтропор Групп» 107207. Москва. Россия Байкальская улица, 40-267.

Тел./факс:(495)466-7376; (499)195-6923; (8-926)538-0115.

E-mail: [pora@inbox.ru](mailto:pora@inbox.ru)

*Предложена классификация водоисточников, основанная на выделении типовых классов вод по принципу общности технологий и оборудования их переработки. Классификация позволила разработать и предложить типовые технологические и конструктивные решения и обеспечить доступную практическую реализацию оптимальных методов и оборудования очистки вод.*

*Описана новая технология и оборудование подготовки воды для ликёроводочных производств с применением нового эффективного сорбента КаМ. Приведены характеристики сорбента КаМ.*

*Приведен пример поставляемого комплекта оборудования.*

Улучшение качества ликероводочных изделий, обеспечение их конкурентоспособности существенно зависит от качества используемой воды. Отделом технологии ликероводочного производства Всероссийского научно-исследовательского института пищевой биотехнологии (ВНИИПБТ) сформулированы требования к составу воды для ликёроводочных производств. Задача заключается в разработке оптимальной технологии и оборудовании в зависимости от состава воды используемого водоисточника.

Многообразие составов воды существующих водоисточников чрезвычайно затрудняет разработку общего подхода для решения такой постановочной задачи. Поэтому мы предлагаем классификацию водоисточников, выделив типовые классы вод по принципу общности технологий и оборудования их переработки. Такая классификация позволила нам разработать и предложить типовые технологические и конструктивные решения и обеспечить доступную практическую реализацию оптимальных методов и оборудования очистки вод.

Мы предлагаем разделить существующие водоисточники на приведенные ниже классы (группы).

**Первый класс.** Включает в себя водоисточники с превышением содержания в воде железа и марганца (остальные параметры соответствуют требованиям к очищенной воде) и разделяется на три подкласса.

Первый подкласс. Железо находится в трехвалентной форме. Очистка от железа и марганца стандартная – в напорном фильтре с засыпкой дисперсного материала (обычно используется песок с фиксированным гранулометрическим составом).

Второй подкласс. Железо находится в двухвалентной форме в растворенном состоянии без образования комплексных соединений. Концентрация железа в этом случае небольшая, но может превышать допустимые требования. Очистка двух стадийная: на первой стадии двухвалентное железо переводится в трёхвалентное, на второй – осуществляется очистка от железа и марганца в напорном фильтре с засыпкой дисперсного материала. В последнее время для реализации такого процесса используются дисперсные материалы с каталитически активной поверхностью типа «Бирм» и др., обладающие частичными сорбционными свойствами, которые в литературе часто называют сорбентами. Существенным недостатком

этих сорбентов является ограниченный спектр их применения в зависимости от значений рН. Нами разработан новый эффективный материал-сорбент КаМ с развитой каталитически активной поверхностью, который эффективно работает в любом диапазоне значений рН существующих водоисточников. Сорбент и оборудование на его основе выпускаются фирмой «Фильтропор Групп»

**Третий подкласс.** Железо находится в двухвалентной форме в растворенном состоянии, образуя комплексные соединения. В зависимости от типов комплексов (бикарбонатные, комплексы с гуминовыми и фульвокислотами и др.) концентрация железа в таких растворах может быть значительной и превышать допустимые значения в десятки и сотни раз. Очистка от железа трех стадийная: на первой стадии разрушение комплексных соединений двухвалентного железа; на второй стадии двухвалентное железо переводится в трёхвалентное, на третьей – осуществляется очистка в напорном фильтре с засыпкой дисперсного материала.

**Второй класс.** К нему относятся водоисточники с превышением содержания в воде отдельных нормируемых химических компонентов или групп таких компонентов, удаление которых эффективно сорбционными методами. В частности, органические соединения, свободный хлор, аммоний, фториды, тяжелые металлы. В зависимости от состава воды используются селективные сорбенты или сорбенты для группового извлечения. Оборудование – аппараты с дисперсным сорбирующим материалом.

Второй класс разделяется на два подкласса.

**Первый подкласс.** В воде железо отсутствует, или находится в допустимых пределах. Очистка в аппаратах с дисперсным сорбирующим материалом.

**Второй подкласс.** В воде присутствует железо в недопустимых количествах. Очистка от железа, затем очистка в аппаратах с дисперсным сорбирующим материалом.

**Третий класс.** К нему относятся водоисточники с превышением общего минерального состава в воде. Метод очистки – мембранный: низконапорный (в большинстве случаев), или высоконапорный обратный осмос. Оборудование – обратноосмотические установки.

Третий класс разделяется на три подкласса.

**Первый подкласс.** В воде отсутствуют, или находятся в допустимых пределах железо, свободный хлор, аммоний. Очистка в обратноосмотических установках.

**Второй подкласс.** В воде присутствует железо в недопустимых количествах. Очистка от железа, затем очистка в обратноосмотических установках

**Третий подкласс.** В воде присутствуют в недопустимых количествах железо, свободный хлор, аммоний и/или другие химические компоненты. Очистка от железа, затем сорбционная очистка от свободного хлора, аммония, затем очистка в обратноосмотических установках.

**Четвертый класс:** к нему относятся водоисточники с так называемой «трудно перерабатываемой водой».

Под трудно перерабатываемой водой будем понимать солоноватую или пресную воду с повышенным солесодержанием, в составе которой находятся слаборастворимые соли, в частности сульфат кальция **на грани насыщения**. Такая вода не поддается прямой переработке мембранными или другими известными методами, так как в образующемся концентрате немедленно начинается катастрофическое осадкообразование.

Нами разработан новый эффективный метод очистки и опреснения трудно перерабатываемых вод, не требующий привозных химических реагентов или требующий их в количествах, на порядок меньших, чем в традиционных технологиях.

В зависимости от класса или подкласса водоисточника фирма «Фильтропор Групп» поставляет «под ключ» разработанные и выпускаемые ею сертифицированные установки

«ВОДОПАД МЖС»; «ВОДОПАД МЖ»; «ВОДОПАД МС»; «ВОДОПАД ЖС»; «ВОДОПАД Ж»; «ВОДОПАД С» и комплекты оборудования на их основе.

Установки и комплекты оборудования полностью или частично (по желанию заказчика) автоматизированы, изготавливаются на собственной машиностроительной базе. Применяются высоконадёжные комплектующие изделия и элементная база автоматизации немецкого и итальянского производства.

Используется специально разработанная дозирующая установка для внесения при необходимости в воду жидких компонентов с целью обеспечения требуемого состава. Дозирующая установка позволяет осуществлять пропорциональное дозирование компонентов практически в любом диапазоне расхода воды.

Отличительной чертой Установок и Комплектов оборудования на их основе от других систем фильтрации является Универсальность – возможность работы практически при любых рН существующих водоисточников; высокая надёжность; долговечность; простота в обращении; высокое качество очищенной воды.

Используемый Сорбент «КаМ» имеет каталитически активную поверхность для окисления и коагуляции соединений железа в виде гидроокиси. Отличительной особенностью сорбента является его большая щелочная буферная ёмкость. Поэтому в отличие от существующих сорбентов КаМ сохраняет свою активность не только в щелочной и нейтральной, но и в слабокислой среде. При содержании железа до 25 мг/л КаМ не нуждается в регенерации – регенерация обеспечивается растворённым в воде воздухом. Принцип действия основан на окислении растворенного железа и марганца и превращении их в нерастворимые и тем самым хорошо удаляемые фильтрованием хлопья. Загрузка фильтров не расходуется, не требуется дозирования реагентов. Регенерация фильтров осуществляется автоматически промывкой исходной, или очищенной водой через определенные промежутки времени в зависимости от состава воды.

Сорбент получается нанесением специального каталитического слоя на природные и искусственные гранулированные материалы, имеющие на своей поверхности слабоосновную или щелочную реакцию. Материал характеризуется высокой скоростью окисления двухвалентного железа до трехвалентного состояния и высокой коагулирующей эффективностью для осаждения гидроксидов железа.

Сравнительные испытания, проведенные в РХТУ им. Д.И. Менделеева, ГЕОХИ РАН и других организациях, показали преимущество разработанного сорбента по сравнению с такими известными материалами, как «Birm» и “Green Sand” по следующим параметрам: длительности фильтроцикла, максимальной скорости, при которой «проскоковая» концентрация железа остается ниже допустимой, а также по «проскоку» марганца в фильтрат.

Эффективность сорбента КаМ подтверждена эксплуатацией поставленных фирмой «Фильтропор Групп» установок в промышленных условиях.

На рисунке представлены результаты сравнительных испытаний функциональных свойств сорбентов: КаМ, BIRM, а также опытного образца сорбента ЦМ - природного цеолита - клиноптилолита, модифицированного соединениями марганца. Для обнаружения объективной разницы в исследуемых в свойствах в течение короткого промежутка времени испытания проводились в условиях чрезвычайно быстрого пропускания растворов через колонки, т.е. на уровне предельно возможных скоростей. Видно, что сорбент КаМ продолжает функционировать в условиях, когда сорбент BIRM уже перестает очищать воду.

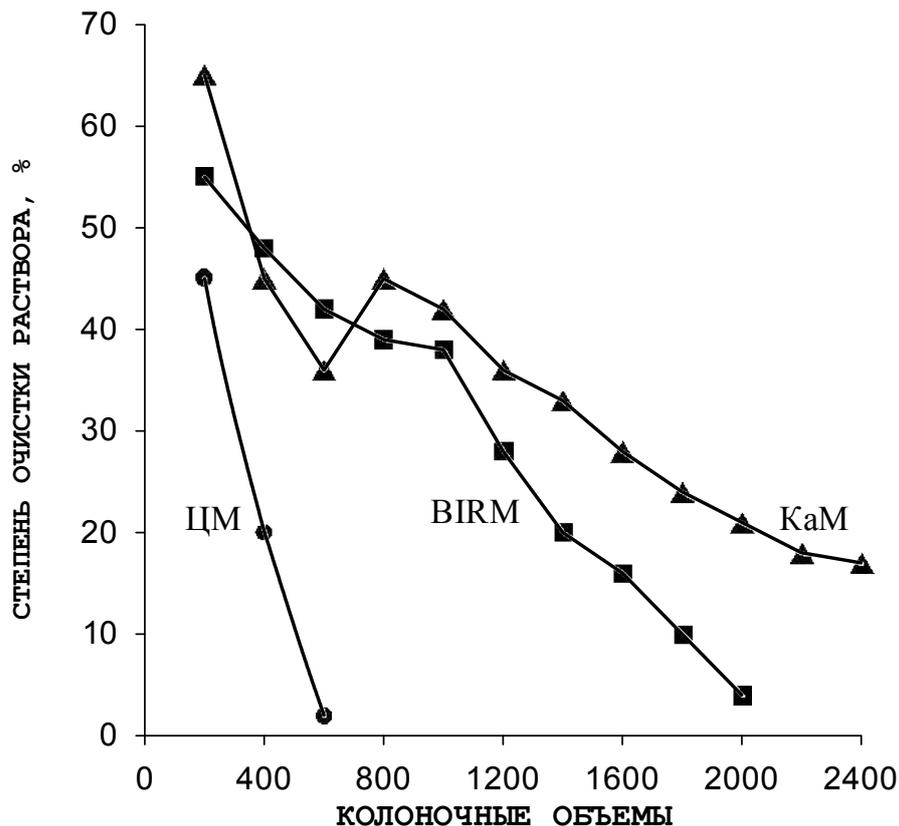


Рис.1 Результаты сравнительных испытаний различных сорбентов для обезжелезивания воды в пределах одного фильтроцикла. Загрузка каждого сорбента в колонке:  $5 \text{ см}^3$ ; Средняя скорость пропускания воды:  $50 \text{ см}^3/\text{мин}$  ( $600$  колоночных объемов в час); Концентрация железа в исходной воде:  $4.5 \text{ мг/л}$ ; Значение pH воды –  $6.2$ .

### ПРИМЕР КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОДОИСТОЧНИКА 3-Й ПОДКЛАСС 3-ГО КЛАССА ЭКСПЛУАТИРУЕТСЯ С ДЕКАБРЯ 2002 г.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Производительность: - по очищенной технической воде $T = 10 \dots 20 \text{ }^\circ\text{C}$ - по питьевой воде	$\text{м}^3/\text{ч}$ $\text{м}^3/\text{ч}$	6.0 0.1
Рабочее давление, не более	МПа	1.6
Температура в процессе фильтрации, не более	$^\circ\text{C}$	42
Качество очищенной технической воды: - общая жесткость, не более - общая минерализация, не более - водородный показатель, в пределах - органолептические показатели:	мг-экв/л мг/л pH	1.2 20.0 6-8 прозрачная, бесцветная жидкость, не имеющая запаха
Питание установки: трехфазный ток	В Гц	380 50
Масса установки, не более	кг	900
Установленная мощность	кВт	8.8 (в том числе запасной насос 1.8

		кВт)
Габаритные размеры	м	7.5*1.85* 2.6
Все материалы и комплектующие изделия, контактирующие с продуктом, имеют соответствующие разрешения		

В комплекте предусмотрена установка получения питьевой воды.

Комплект поставки установки: (общий вид Комплекта – на снимках)

Установка очистки воды «ВОДОПАД МЖ 4-1-8/4-5»	шт.	1
Установка очистки воды «ВОДОПАД С 0.1»	шт.	1
Емкость накопительная	шт.	1
Станция насосная подачи очищенной воды	шт.	1
Соединительные трубопроводы и арматура	компл.	1
Щит управления	шт.	1
Запасные изделия	компл.	1