

Аппаратчик ХИМВОДОЧИСТКИ



Растворы и растворимость

Растворы – гомогенные или однородные системы, состоящие из 2-х или более веществ, относительное содержание которых может изменяться в широких пределах.

Растворимость – максимальное количество вещества, способные растворяться в определенном количестве растворителя или раствора при данной температуре. Растворимость выражают количеством граммов растворяемого вещества в 100г раствора или растворителя. В зависимости от количества вещества, раствора и условия растворения можно получить:

пересыщенный раствор (содержание вещества в растворе превышает его растворимость при данной температуре),

насыщенный раствор (количество вещества в растворе равно его растворимости),

ненасыщенный раствор (концентрация его вещества меньше его растворимости).

По типу растворимого вещества:

электролиты (активные растворы которые разлагаются на ионы),

неэлектролиты (не разлагаются на ионы).

По типу растворителя:

водные

спиртовые

масляные

хлороформенные

В зависимости от концентрации – концентрированные и разбавленные.

Методы определения жесткости, кальция, магния в воде, принцип метода, посуда, реактивы.

Жесткость воды – обусловлена суммарным содержанием в ней катионов кальция и магния, выражается в мг-экв/дм³ (в водах с малой жесткостью в мкг-экв/дм³). При отсутствии в воде бикарбонатов калия и натрия бикарбонатную щелочность можно приравнять к карбонатной (временной; устранимой) жесткости воды, поскольку бикарбонаты магния и кальция при кипячении воды переходят в труднорастворимые карбонаты и, частично, в гидраты этих металлов. Разность между общей и карбонатной жесткостью воды называют некарбонатной или постоянной жесткостью, которая вызывается присутствием в воде хлоридов и сульфатов кальция и магния. Для определения общей жесткости воды применяют комплексометрический метод, основанный на свойстве некоторых веществ образовывать с ионами кальция и магния прочные комплексные соединения, в результате чего происходит изменение окраски используемого для анализа индикатора, дающего цветное соединение с этими ионами. В качестве комплексообразующего реактива применяют трилон Б (комплексон III), а в качестве индикатора – органические красители: Эриохромчерный Т; Хромогенчерный специальный ЕТ-00; Кислотный хромсиний К; Кислотный хромтемно-синий.

Для определения общей жесткости 100 см^3 (или аликвоту, доведенную до 100 см^3 дистиллированной водой) исследуемой воды помещают в коническую колбу объемом $250\text{-}300 \text{ см}^3$, добавляют 5 см^3 аммиачного буферного раствора (для создания рН среды = 10, при таком рН образуется комплекс); добавляют 6-7 капель раствора индикатора и титруют раствором Трилона Б точной концентрации до изменения окраски. Титрование следует вести медленно, все время перемешивая пробу. Расчет: $H_o = A \times N \times k \times 1000 / V$, где H_o – общая жесткость воды; A – расход трилона Б на титрование, см^3 ; N – нормальность (молярность) раствора трилона Б; k – поправочный коэффициент к нормальности (молярности); 1000 – пересчет к дм^3 ; V – объем пробы, взятой для анализа, см^3 .

Для определения жесткости кальциевой 100 см^3 исследуемой воды помещают в коническую колбу объемом $250\text{-}300 \text{ см}^3$, добавляют 2 см^3 8%-го раствора гидроксида натрия и 0,1-0,2 индикатора мурексида и титруют до перехода окраски от розовой до красно-фиолетовой. Расчет такой же, как при определении жесткости общей. Для пересчета жесткости кальциевой на ионы кальция следует полученный результат умножить на эквивалент кальция 20,04. Результат определения в мг/дм^3 . Магний определяют расчетным путем: для этого из полученного значения жесткости общей вычитают полученное значение жесткости кальциевой. Результат покажет значение магниевой жесткости. Для пересчета жесткости магниевой на ионы магния полученный результат умножают на эквивалент магния 12,16. Результат определения в мг/дм^3 .

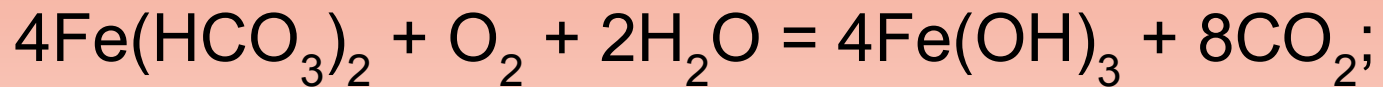
Обезжелезивание воды

В технологической цепочке подготовки воды в теплоэнергетике проблема обезжелезивания возникает она в тех случаях, когда источником воды является артезианская скважина и содержание в ней железа значительно превышает норму (0,3 мг/л). При поступлении артезианской воды, содержащей $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, в Na-катионитные фильтры ионы Fe^{2+} будут обмениваться на натрий, и концентрация железа в воде уменьшится. Однако при регенерации и остановках фильтров в них поступает кислород воздуха и происходит окисление 2-валентного железа до 3-валентной формы с образованием труднорастворимого гидроксида $\text{Fe}(\text{OH})_3$, который обволакивает зёрна катионита и лишь частично удаляется при регенерации. Таким образом, обменная ёмкость катионита непрерывно снижается; как следствие, уменьшаются промежутки между регенерациями и срок службы катионита, увеличивается расход натрийсодержащих соединений и промывной воды на регенерацию, т.е. заметно возрастает себестоимость умягчения воды.

Безреагентное обезжелезивание

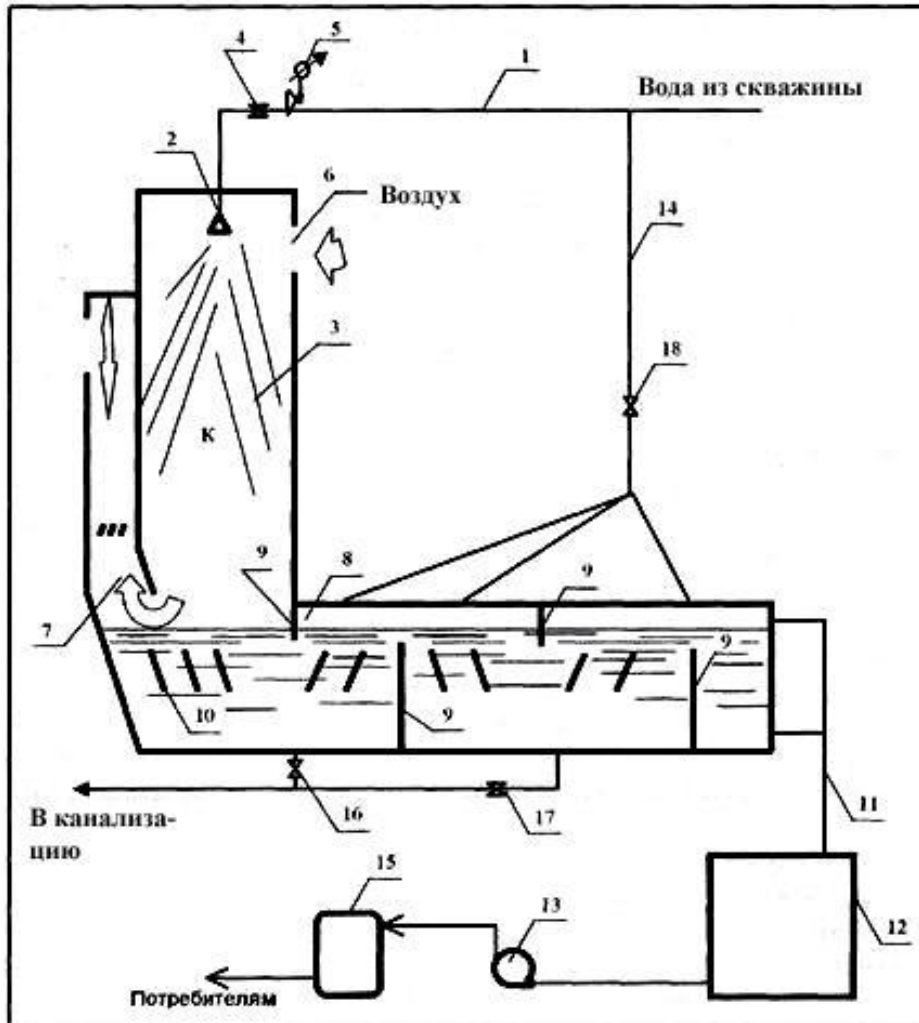
Этот процесс включает две стадии:

– окисление кислородом воздуха растворимого 2-валентного железа до 3-валентного с последующим гидролизом $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ и образованием нерастворимого гидроксида железа согласно уравнению химической реакции:



– фильтрацию воды на осветлительных фильтрах с целью удаления из неё образовавшейся взвеси нерастворимых соединений железа.

Принцип действия безреагентной обезжелезивающей установки



1 — трубопровод артезианской воды; 2 — рабочие форсунки; 3 — блок окисления; 4, 16, 17, 18 — вентили; 5 — манометр; 6 — воздухо-входное окно; 7 — зона сепарации блока окисления; 8 — блок предварительного отстаивания; 9, 10 — перегородки; 11 — слив и перелив; 12 — бак обезжелезенной воды; 13 — насос; 14 — трубопровод промывки блока предварительного отстаивания; 15 — напорный фильтр; К — зона контакта

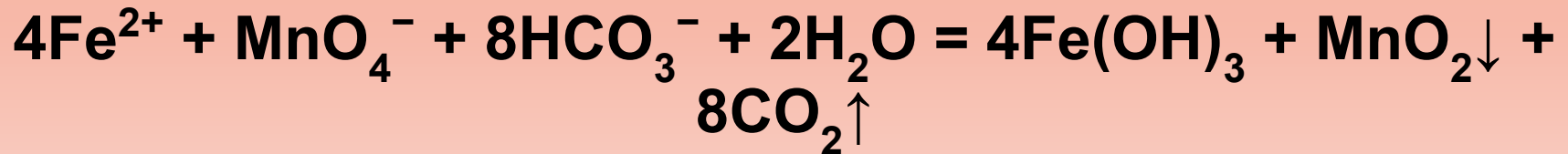
Реагентное обезжелезивание воды

Реагентные методы обезжелезивания воды следует применять при низких значениях pH, высокой окисляемости, нестабильности воды.

Хлорирование.



При обработке воды перманганатом калия (KMnO_4) реакция окисления и последующего гидролиза протекает по уравнению:



Обезжелезивание воды методом **напорной флотации** основано на действии молекулярных сил, способствующих слипанию отдельных частиц гидроксида железа с пузырьками тонкодиспергированного в воде воздуха и всплывании образующихся при этом агрегатов на поверхность воды.

Напорная флотация – процесс образования комплексов "пузырек-частица", образующихся из пересыщенных растворов воздуха в воде.

Вакуумная флотация основана на понижении давления ниже атмосферного в камере флотатора. При этом происходит выделение воздуха, растворенного в воде. При таком процессе флотации образование пузырьков воздуха происходит в спокойной среде, в результате чего улучшается агрегирование комплексов частица-пузырек и не нарушается их целостность вплоть до достижения ими поверхности жидкости.

Периодическая и непрерывная продувка котла.

В процессе парообразования в котле повышается концентрация солей и других растворённых соединений. Высокие концентрации солей приводят к пенообразованию и загрязнению паропотребляющего оборудования, а значит, к возникновению различных производственных проблем. Эта концентрация должна тщательно контролироваться и регулироваться путем продувок котла. Продувкой называется отвод из котла вместе с котловой водой избыточных солей жесткости, щелочи, шлама и т. п. при одновременной замене продуваемой воды питательной, имеющей меньшее солесодержание. Продувка бывает периодическая и непрерывная. Периодическая продувка котла производится через определенные промежутки времени и предназначена, главным образом, для удаления шлама из нижних точек агрегата, барабана и коллекторов экранов.

Она должна производиться кратковременно, но с большим сбросом котловой воды, которая при своем движении увлекает находящийся в барабане или коллекторах шлам и выносит его наружу в так называемый барботер (расширитель), откуда охлажденная вода отводится в канализацию. Непрерывная продувка должна обеспечивать во время работы котла постоянный вывод избытка солей из котловой воды. Непрерывная продувка обычно осуществляется из верхнего барабана котла. Котловая вода непрерывной продувки из барабана отводится в аппарат, называемый сепаратором непрерывной продувки, в котором происходят расширение воды и отделение пара. Из сепаратора пар отводится в деаэратор питательной воды, а горячая вода после водяного подогревателя направляется в канализацию.

Аппаратчик ХВО обязан:

- ✓ Соблюдать требования инструкции по охране труда во время работы, при ликвидации аварийных ситуаций, перед началом работы и по ее окончании.
- ✓ Строго соблюдать требования внутреннего трудового распорядка.
- ✓ Помнить о личной ответственности за несоблюдение правил техники безопасности и требований охраны труда.
- ✓ Прекращать любые работы при обнаружении нарушений требований охраны труда и техники безопасности, ПТЭ, ППБ и сообщить руководству цеха.
- ✓ Не выполнять указаний, противоречащих требованиям охраны труда и техники безопасности.
- ✓ Содержать в чистоте свое рабочее место и оборудование.
- ✓ Содержать в чистоте и порядке спецодежду, обувь и другие средства индивидуальной защиты, хранить их отдельно от домашних, личных вещей.
- ✓ Принимать пищу в специально отведенном для приема пищи месте. Запрещается пить сырую воду.
- ✓ Соблюдать санитарно-гигиенические требования в местах общего пользования (душ, туалет и т.д.). В душе необходимо пользоваться

Правила поведения на рабочем месте. Правила пользования инструментами и приборами.

Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» СО 34.03.204-93



Инструмент ручной слесарно-кузнечный.

Ручной слесарно-кузнечный инструмент повседневного применения должен быть закреплен за рабочими для индивидуального или бригадного использования.

Бойки молотков и кувалд должны иметь гладкую слегка выпуклую поверхность без косины, сколов, выбоин, трещин и заусенцев. Рукоятки молотков, зубил и т.п. должны иметь по всей длине в сечении овальную форму, быть гладкими и не иметь трещин.

К свободному концу рукоятки должны несколько утолщаться (кроме кувалд) во избежание выскальзывания рукоятки из рук при взмахах и ударах инструментом. У кувалд рукоятка к свободному концу несколько утоньшается. Кувалда насаживается на рукоятку в сторону утолщенного конца без клиньев.

Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» СО 34.03.204-93**Инструмент ручной слесарно-кузнечный.**

Работать с инструментом, рукоятки которого посажены на заостренные концы (напильники, шаберы и др.) без металлических бандажных колец, запрещается.

Рукоятки (черенки) лопат должны прочно закрепляться в держателях, причем выступающая из держателя часть рукоятки должна быть срезана наклонно к плоскости лопаты. Рукоятки лопат должны изготавливаться из древесных пород без сучков и косослоя или из синтетических материалов.

Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» СО 34.03.204-93**Инструмент ручной слесарно-кузнечный.**

Отвертка должна выбираться по ширине рабочей части (лопатки), зависящей от размера шлица в головке шурупа или винта.

Размеры зева (захвата) гаечных ключей не должны превышать размеров головок болтов (граней гаек) более чем на 0,3 мм. Применение подкладок при зазоре между плоскостями губок и головок болтов или гаек более допустимого запрещается. Рабочие поверхности гаечных ключей не должны иметь сбитых скосов, а рукоятки - заусенцев. На рукоятке должен быть указан размер ключа. **При отвертывании и заворачивании гаек и болтов удлинять гаечные ключи дополнительными рычагами, вторыми ключами или трубами запрещается.**

Весь ручной слесарно-кузнечный инструмент (как находящийся в инструментальной, так и выданный на руки) должен периодически осматриваться инженерно-техническим работником, назначенным распоряжением по подразделению, но не реже 1 раза в квартал. Ответственность за исправность инструмента перед работой и в процессе работы определяется соответствующими правилами техники безопасности. Неисправный инструмент должен изыматься.

Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» СО 34.03.204-93**Лестницы.**

На всех лестницах, находящихся в эксплуатации, должны быть указаны инвентарный номер, дата следующего испытания, принадлежность цеху (участку и т.п.): у деревянных и металлических лестниц - на тетивах, у веревочных - на прикрепленных к ним бирках.

Деревянные детали лестниц должны подвергаться горячей пропитке натуральной олифой с последующим покрытием бесцветным лаком. **Окрашивать деревянные лестницы красками запрещается.**

Металлические детали лестниц должны быть очищены от ржавчины, обезжирены и все, кроме крепежных деталей, окрашены в черный цвет. Шайбы, головки стяжек и шурупы должны быть покрыты бесцветным лаком.

У приставных деревянных лестниц и стремянок длиной более 3 м должно быть не менее двух металлических стяжных болтов, которые устанавливаются под нижней и верхней ступенями. Общая длина приставной деревянной лестницы не должна превышать 5 м.



Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» СО 34.03.204-93**Лестницы.**

Работать с приставной лестницы, стоя на ступеньке, находящейся на расстоянии менее 1 м от верхнего ее конца, запрещается.

Устраивать дополнительные опорные сооружения из ящиков, бочек и т.п. в случае недостаточной длины лестницы запрещается.

Устанавливать приставные лестницы под углом более 75° к горизонтали без дополнительного крепления их верхней части запрещается.

Стремянки должны быть снабжены приспособлениями (крюками, цепями), не позволяющими им самопроизвольно раздвигаться во время работы. Наклон стремянок должен быть не более 1:3.

Работать с двух верхних ступенек стремянок, не имеющих перил или упоров, запрещается.

Находиться на ступеньках приставной лестницы или стремянки более чем одному человеку запрещается.

Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» СО 34.03.204-93**Лестницы.**

При работе с приставной лестницы в местах с оживленным движением транспортных средств или людей для предупреждения ее падения от случайных толчков независимо от наличия на концах лестницы наконечников место ее установки следует ограждать или охранять. В случаях, когда невозможно закрепить лестницу при установке ее на гладком плиточном полу, у ее основания должен стоять рабочий в каске и удерживать лестницу в устойчивом положении. В остальных случаях поддерживать лестницу внизу руками запрещается. Использование переносных металлических лестниц в распределительных устройствах напряжением 220 кВ и ниже запрещается.

При работе с подвесных, приставных и раздвижных лестниц на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, который закрепляется за конструкцию сооружения или за лестницу при условии надежного крепления ее к конструкции.



Способы выражения концентраций растворов.

Концентрацией раствора называется массовое количество растворенного вещества, содержащееся в определенном массовом или объемном количестве раствора.

- ✓ процентная, число граммов растворенного вещества, содержащихся в 100г раствора(%).
- ✓ нормальная концентрация – число грамм-эквивалент растворенного вещества в 1 дм³ раствора. *Грамм-эквивалент вещества* – количество вещества, выраженное в граммах, численно равное его эквиваленту (в данной реакции соответствует 1 эквиваленту водорода). Раствор, в 1 дм³ которого содержится 1 г-экв вещества называется нормальным или однонормальным; 0,1 г-экв – децинормальным; 0,01 г-экв – сантинормальным.
 - А) эквивалент кислот равен их молекулярной массе деленной на основность кислоты (число атомов водорода). Например: $M.M.(H_2SO_4) = 2 \times 1 + 32 + 4 \times 16 = 98 \text{ гр.}$ Э - Эквивалент $(H_2SO_4) = 98/2 = 49$
 - Б) эквивалент основания (щелочи) равен молекулярной массе деленной на валентность металла (число гидроксильных групп OH), например Э $(NaOH) = 40/1 = 40$
 - В) эквивалент соли равен ее молекулярной массе деленной на произведение количества атомов металла и его валентности Например: $M.B.Al_2^{+3}(SO_4)_3 = 342 \text{ гр.}$ Эквивалент $(Al_2^{+3}(SO_4)_3) = 342/6 = 57$
- ✓ Молярная концентрация – количество молей вещества, содержащихся в 1 дм³ раствора. Молем вещества называется его количество, выраженное в граммах и численно равное его молекулярной массе. Раствор, в 1 дм³ которого содержится 1 моль вещества называется молярным или одномолярным; 0,1 моль – децимолярным; 0,01 моль – сантимольным.
- ✓ Титр: по растворенному веществу – количество г или мг растворенного вещества, содержащегося в 1 см³ раствора; по определяемому веществу – количество г или мг определяемого вещества, на титрование которого расходуется 1 см³ титруемого раствора.

Щелочность карбонатная, гидрокарбонатная, общая. Сущность метода, посуда, реактивы.

Общая щелочность воды обусловлена содержанием в ней анионов бикарбонатов (гидрокарбонатов), карбонатов и гидратов. В соответствии с этим различают щелочность гидратную, карбонатную и бикарбонатную. Щелочность воды определяют путем нейтрализации определенного количества исследуемой воды в присутствии индикатора раствором серной или соляной кислоты определенной точной концентрации до соответствующего изменения окраски индикатора. Выражают в мг-экв/дм³. Для определения общей щелочности аликвотную часть анализируемой воды помещают в коническую колбу объемом 250-300 см³, добавляют 2-3 капли индикатора метилоранжа и титруют раствором кислоты соответствующей нормальности до перехода желтой окраски в оранжевую. Расчет: $Щ_о = A \times N \times k \times 1000 / V$, где A – расход кислоты на титрование, см³; N – нормальность раствора кислоты; k – поправочный коэффициент к нормальности; 1000 – пересчет к дм³; V – объем аликвоты пробы, взятой для анализа, см³. Составляющие общей щелочности воды с достаточной точностью могут быть определены путем последовательного титрования пробы кислотой в присутствии сначала индикатора фенолфталеина, а затем метилоранжа.

При потенциометрическом титровании используют рН-метры или титраторы. Титрование проводят до достижения точки эквивалентности. Расчет результата такой же, как при индикаторном титровании.

ОБЕСКРЕМНИВАНИЕ ВОД

В подземных водах содержание кремниевой кислоты достигает половины их общего анионного состава. Формы присутствия в воде кремниевой кислоты варьируются от коллоидной до ионно-дисперсной в зависимости от ее температуры, pH и от соотношения различных примесей воды. Воду, содержащую кремниевую кислоту, нельзя использовать для питания котлов высокого и сверхвысокого давления. Кремниевая кислота является основным компонентом сложных силикатных накипей (до 50% кремниевой кислоты, до 30% оксидов железа, меди и алюминия и до 10% оксида натрия), которые способны отлагаться на стенках котлов и теплообменных аппаратов. Кремниевая кислота образует накипи с катионами кальция, магния, натрия, железа, аммония.

Сорбционное обескремнивание воды

Обескремнивание воды **известью** основано на небольшой растворимости силиката кальция (CaSiO_3).

Обескремнивание воды **солями железа** основано на способности хлопьев гидроксида железа (III), образующегося при введении в воду его солей, сорбировать молекулярно-дисперсную и коллоидную кремниевую кислоту.

Обескремнивание воды **солями алюминия** основано на их способности сорбировать кремниевую кислоту из раствора.

Магнезиальный метод обескремнивания воды основан на способности соединений магния (оксида магния, обожженного доломита, каустического магнезита и др.) сорбировать из водных растворов коллоидную и молекулярно-дисперсную кремниевую кислоту.

Фильтрационное обескремнивание воды

При фильтрационном методе обескремнивания воды фильтры загружаются магниезиальными сорбентами (полуобожженным доломитом, а также специальным сорбентом, получаемым обработкой измельченного каустического магнезита соляной кислотой), активированным оксидом алюминия, бокситами.

Электрохимическое декремнизирование воды

Обескремнивание воды при электролизе растворимым алюминиевым анодом основано на способности образующегося в процессе электролиза гидроксида алюминия сорбировать соединения кремния.

Обескремнивание воды анионитами

Анионитовый метод обескремнивания воды в цикле ионитового обессоливания с сильноосновными анионитами обеспечивает снижение концентрации кремнекислых соединений до 0,03...0,05 мг/л.

Сущность анионитового метода обескремнивания и одновременного обессоливания воды заключается в следующем: воду пропускают через Н-катионитовые фильтры, где из нее извлекаются катионы Ca(II) , Mg(II) , K(I) и Na(I) . Затем вода проходит через фильтры со слабоосновным анионитом, где она избавляется от анионов сильных кислот (SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^-). После дегазации воды для удаления из нее диоксида углерода ее пропускают через фильтры с сильноосновным анионитом, где удаляется слабая кремниевая кислота. Для получения воды с общим содержанием солей менее 1 мг/л, в том числе с общим содержанием кремниевой кислоты менее 0,03 мг/л, применяют трехступенчатые схемы ионирования.

Магнитная обработка

Магнитная обработка является наиболее простым способом ограничения накипеобразования, обеспечивающим удовлетворительное состояние поверхностей нагрева.

Принцип метода заключается в том, что под действием магнитного поля ферромагнитные примеси воды укрупняются и адсорбируют на своей поверхности кристаллизирующийся накипеобразователь, в результате чего при температуре до 70°C образование твёрдой фазы CaCO_3 происходит в толще воды.

Виды аппаратов для магнитной обработки воды (ГМС) на постоянных магнитах с фланцевыми (вверху) и резьбовыми (внизу) соединениями.



Средства индивидуальной защиты:



Костюм
х/б



Перчатки
резиновые КЦС



Очки защитные



Фартук



Сапоги
резиновые КЦС



Нарукавники



Респиратор (СИЗОД
Противоаэрозольное)



Противогаз (СИЗОД
Противогазовое)

Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

Аппаратчик химводоочистки; лаборант химического анализа

Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1
Головной убор	1
Фартук из полимерных материалов	до износа
Ботинки кожаные с защитным подноском или	1 пара
Сапоги кожаные с защитным подноском	1 пара
Сапоги резиновые с защитным подноском	1 пара на 2 года
Перчатки с полимерным покрытием	12 пар
Каска защитная	1 на 2 года
Подшлемник под каску	1 на 2 года
Очки защитные или	до износа
Щиток защитный лицевой	до износа
Наушники противозумные или	до износа
Вкладыши противозумные	до износа
Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	до износа
Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противогазовое	до износа
При работе с кислотами и щелочами дополнительно:	
Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей	1
При работе с кислотами и щелочами зимой дополнительно:	
Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей на утепляющей прокладке	по поясам
На наружных работах зимой дополнительно:	
Костюм на утепляющей прокладке	по поясам

Последовательность действий при оказании первой медицинской помощи

1 Нет сознания и нет пульса на сонной артерии (клиническая смерть)



Такая очередность действий позволит сохранить жизнь пострадавшего до прибытия медицинских работников

Приступить к реанимации (см. п. 5)

2 Нет сознания, но есть пульс на сонной артерии (обморок или начало развития комы)



Попытаться привести пострадавшего в сознание (см. п. 6)
Если в течение 3-4 минут это не удалось, обязательно повернуть его на живот (см. п. 7)

3 Обильное кровотечение



Быстро пережать конечность выше раны и наложить жгут (см. п. 9.1)

4 Наличие раны



Наложить стерильные повязки (см. п. 10.3)

5 Признаки перелома костей конечностей



Обезболить и наложить транспортную шину (см. п. 11)

Правила соблюдения собственной безопасности на месте происшествия

Правило первое. Если есть вероятность возгорания, взрыва, обвала и прочего, что может угрожать жизни - вынести пострадавшего из очага возможного возгорания, взрыва или обвала.

Внимание!

В очаге обрушения, пожара или взрыва имеют право работать только профессиональные спасатели, пожарные и личный состав спецподразделений. Лицам других профессий запрещено входить в опасную зону и находиться там по своей инициативе.

Правило второе. Если пострадавший лежит в зоне шагового напряжения или касается электрического провода, то приближаться к нему можно только в диэлектрических ботах или "гусиным шагом". Прикасаться к пострадавшему можно только после полного освобождения его от действия электрического тока

Правило третье. *Когда в замкнутом пространстве ощущается запах газа или у пострадавшего отмечается неестественно розовый цвет кожи, необходимо вынести его из опасной зоны или разбить окна.*

Внимание!

Недопустимо пользоваться зажигалками или спичками, включать электрооборудование или наносить удары металлическими предметами в любом загазованном пространстве.

Внимание!

Прежде чем действовать, необходимо обеспечить собственную безопасность с учетом наиболее частых опасных ситуаций на объектах электроэнергетики.

Вода - самое распространённое в природе химическое соединение.

Распределение Воды Земли



Характеристика природных вод

Природные воды - многокомпонентные системы, в состав которых входят минеральные вещества, газы, коллоидные и крупнодисперсные частицы, в том числе микроорганизмы.

Компоненты природной воды

макрокомпоненты

содержание в воде более 1мг/л кальция, магний, натрий, калий, железо, кремний, углерод, сера, хлор, находящиеся в ионном виде

микрокомпоненты

содержание в воде менее 1мг/л редкие элементы (например, бор, литий, рубидий, цинк)

Основные газы

CO_2 , N_2 , CH_4 , CO , H_2S .

Биогенные вещества

вещества, необходимые для жизнедеятельности водных организмов. Например, азот.

формы неорганического азота: аммонийный NH_4^+ , нитритный NO_2^- , нитратный NO_3^-

Стоки удобрений

Органические вещества

представлены гуминовыми, гумусовыми, фульвокислотами и их солями

образуются при разложении отмерших растений

Формирование состава природных вод происходит в результате взаимодействия воды с окружающей средой.

Классификация по величине минерализации, г/дм³

Название	Концентрация минеральных компонентов, г/дм ³
ультрапресные	До 0,2
пресные	0,2 – 0,5
слабоминерализованные	0,5 - 1
солончатые	1 - 3
соленые	3 - 10
С повышенной соленостью	10 - 35
Переходные к рассолам	35 - 50
рассолы	Свыше 50

Классификации воды по принципу использования

питьевые

технические

охлаждающие

хозяйственные

лечебные



Классификации воды по характеру примесей

Классификация воды по жесткости

Группа воды	Единица измерения, ммоль/л
Очень мягкая	До 1,5
Мягкая	Более 1,5 до 4,0
Средней жесткости	Более 4 до 8
Жесткая	Более 8 до 12
Очень жесткая	Более 12

Жесткость воды

обусловливается наличием в воде ионов кальция, магния, стронция, бария, железа, марганца.



Классификация вод по pH

Группа воды	Значение pH
Сильнокислая	До 3,0
Кислая	Более 3,0 до 5,0
Слабокислая	Более 5,0 до 6,5
Нейтральная	Более 6,5 до 7,5
Слабощелочная	Более 7,5 до 8,5
Щелочная	Более 8,5 до 9,5
Сильнощелочная	Более 9,5



Ионы, наиболее часто встречающиеся в природных водах

Катион		Анион	
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Водород	H^+	Гидроксильный	OH^-
Натрий	Na^+	Бикарбонатный	HCO_3^-
Аммоний	NH_4^+	Хлоридный	Cl^-
Кальций	Ca^{2+}	Сульфатный	SO_4^{2-}
Магний	Mg^{2+}	Нитритный	NO_2^-
Железо (двух- и трехвалентное)	Fe^{2+}, Fe^{3+}	Нитратный	NO_3^-
Барий	Ba^{2+}	Силикатный	SiO_3^{2-}
Алюминий	Al^{3+}	Ортофосфорный	PO_4^{3-}
Калий	K^+	Фторидный	F^-

Солесодержание воды.

Термин «солесодержание воды» характеризует общее содержание растворенных в воде солей (минерализацию воды).

Принцип действия большинства приборов для определения солесодержания воды основан на анализе зависимостей электропроводности раствора от количества растворенных в воде соединений. Как и у большинства приборов по контролю качества воды, указанные приборы имеют 2 основные части: электрохимическую часть, отвечающую за пробоотбор, и часть обеспечивающую, представление результата измерения в унифицированном виде (выдача цифрового сигнала на устройства индикации, на микропроцессорные устройства).

Электропроводность – это численное выражение способности водного раствора проводить электрический ток. Электрическая проводимость природной воды зависит в основном от степени минерализации (концентрации растворенных минеральных солей) и температуры. Благодаря этой зависимости, по величине электропроводности можно с определенной степенью погрешности судить о минерализации воды. Такой принцип измерения используется, в частности, в довольно распространенных приборах оперативного измерения общего солесодержания: солемеры; индикаторы солесодержания; кондуктометры. Приборы могут быть отградуированы в единицах измерения солесодержания мг/дм³ или в единицах удельной электропроводности См/м или мкСм/см. В последнем случае для определения результата в мг/дм³ следует использовать коэффициент пересчета удельной электропроводности на солесодержание.

Солесодержание воды можно определить гравиметрическим методом по сухому и прокаленному остатку. Для этого аликвотную часть пробы исследуемой профильтрованной воды выпаривают досуха на водяной бане в предварительно высушенной при 105 градусах Цельсия до постоянной массы и взвешенной выпарительной чашке. Затем чашку с остатком снова просушивают в сушильном шкафу до постоянной массы при указанной температуре. Охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и снова взвешивают. По разнице в массе чашки с осадком и пустой чашки находят массу сухого остатка в аликвотной части пробы в мг и выполняют пересчет к дм³. При применении данного метода в сухом остатке некоторую часть будут составлять органические примеси. Если целью анализа является определение неорганических солей, то после анализа сухого остатка следует прокалить чашку с остатком в муфельной печи при 600 градусах Цельсия. В этом случае следует предусмотреть прокаливанию и доведение до постоянной массы при 600 градусах Цельсия при подготовке чашки к анализу. Результат определяют по разнице массы пустой чашки и чашки с прокаленным остатком, аналогично определению сухого остатка.

Осветление воды: отстаивание и фильтрование.

Установка предочистки предназначена для предварительной обработки исходной воды методами известкования с коагуляцией, либо «чистой» коагуляции в осветлителях и последующей фильтрацией на осветлительных фильтрах с целью удаления грубодисперсных и мелкодисперсных примесей, коллоидных веществ (кремнекислоты, органики, железа).

Известкование воды позволяет также снизить щелочность (карбонатную жесткость) исходной воды.

Осветление воды осуществляется в специальных аппаратах – осветлителях или по схеме: камера смешения – камера реакции – отстойник. После обработки в осветлителе или по указанной схеме вода направляется на механические (осветлительные) фильтры.

Осветлители применяются для удаления из воды больших количеств взвешенных веществ с помощью коагуляции и известкования.

Принцип работы осветлителей основан на вводе обрабатываемой воды под слой взвешенного шлама, куда подводятся и необходимые реагенты. Шлам одновременно играет роль контактной среды, где происходят реакции осаждения, и взвешенного шламового фильтра, в котором мелкие частички укрупняются и отводятся через шламоуплотнители.

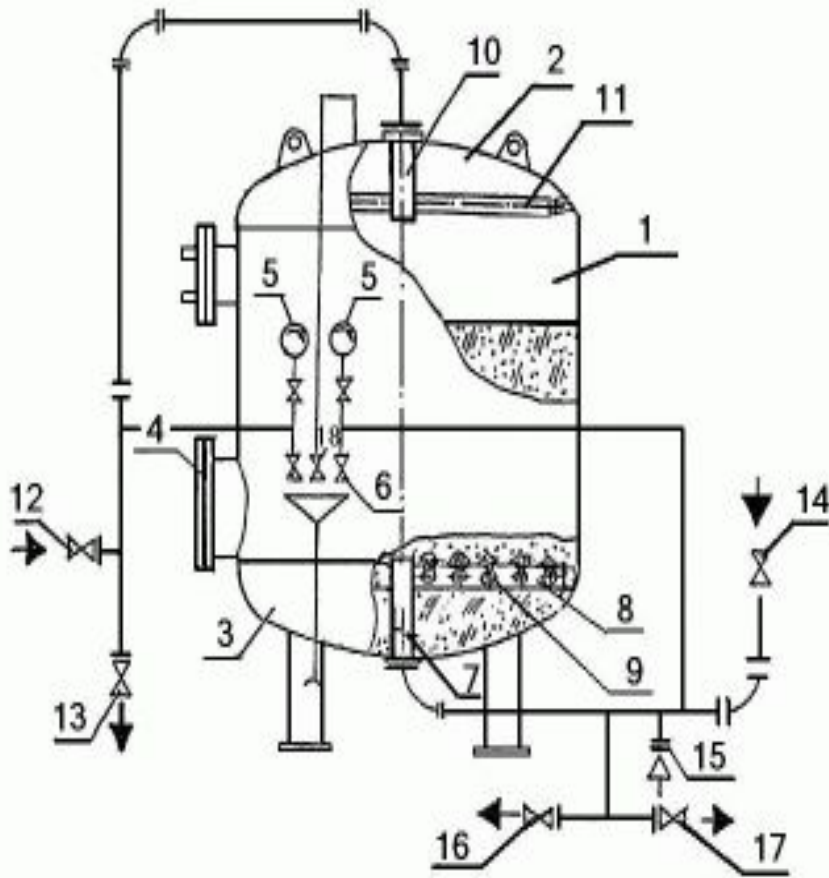
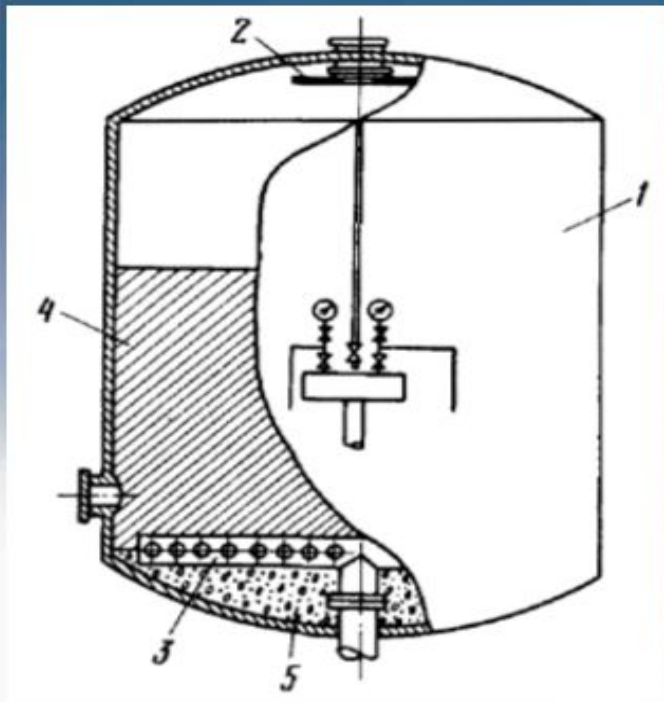


Рис. 1. Принципиальная схема работы фильтра

Фильтр осветлительный вертикальный предназначен для удаления из воды взвешенных примесей разной степени дисперсности и применяется в схемах водоподготовительных установок электростанций и промышленных котельных. Осветление воды происходит в результате прилипания к зёрнам фильтрующего материала грубодисперсных примесей воды, которые задерживаются на поверхности и в порах фильтрующего материала. Фильтры осветлительные вертикальные ФОВ, представляют собой вертикальные однокамерные цилиндрические аппараты. Каждый фильтр состоит из следующих основных элементов: корпуса, нижнего и верхнего распределительных устройств, трубопроводов и запорной арматуры, пробоотборного устройства и фильтрующей загрузки. В качестве фильтрующего материала может применяться кварцевый песок, дробленый антрацит, мраморная крошка.

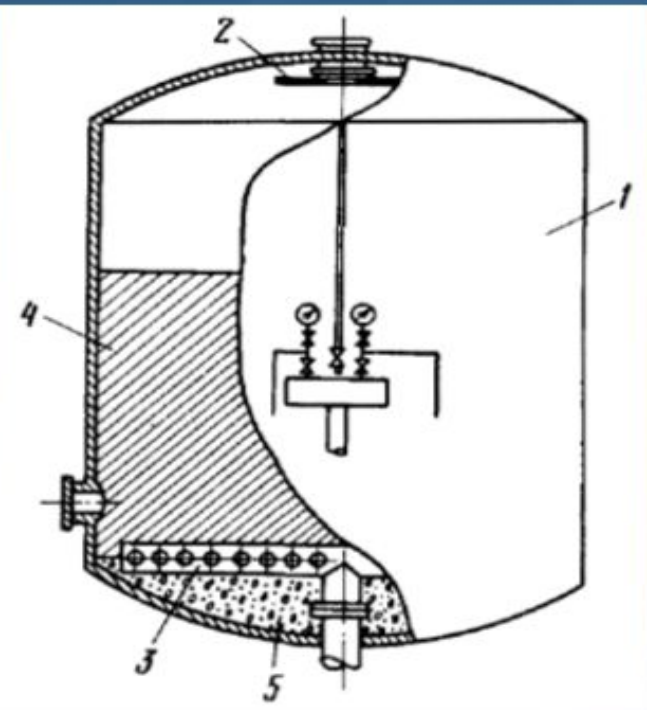
ОСВЕТЛЕНИЕ ВОДЫ НА МЕХАНИЧЕСКИХ ФИЛЬТРАХ



Принцип работы фильтров основан на механическом улавливании засыпанным в фильтры материалом нерастворимых примесей фильтруемой воды. Фильтрующий материал должен обладать определенным гранулометрическим составом, не должен испаряться и измельчаться в процессе эксплуатации фильтров, не должен обогащать воду в процессе обработки различными примесями (железом, солями жесткости, кремнекислотой, органическими соединениями и т.п.). Фильтрующий слой механических фильтров может иметь неоднородную загрузку. Например, у двухслойных фильтров в нижнем слое - кварцевый песок, в верхнем - антрацит.

Вертикальный однокамерный механический фильтр состоит из корпуса 1, верхнего дренажно-распределительного устройства (ВДРУ) 2, нижнего дренажно-распределительного устройства (НДРУ) 3.

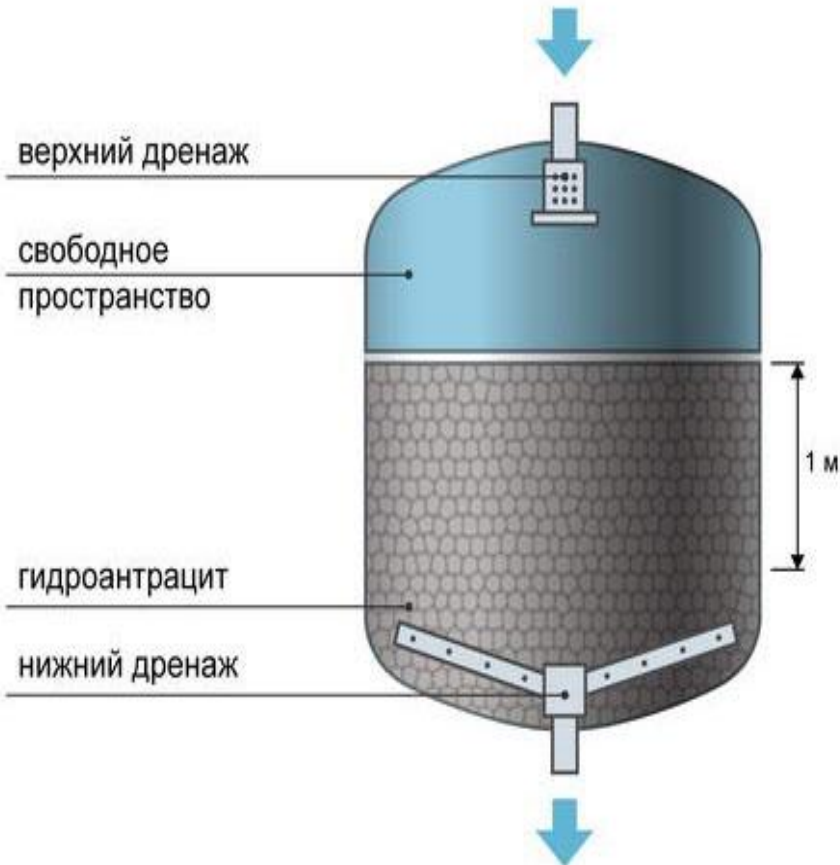
ОСВЕТЛЕНИЕ ВОДЫ НА МЕХАНИЧЕСКИХ ФИЛЬТРАХ



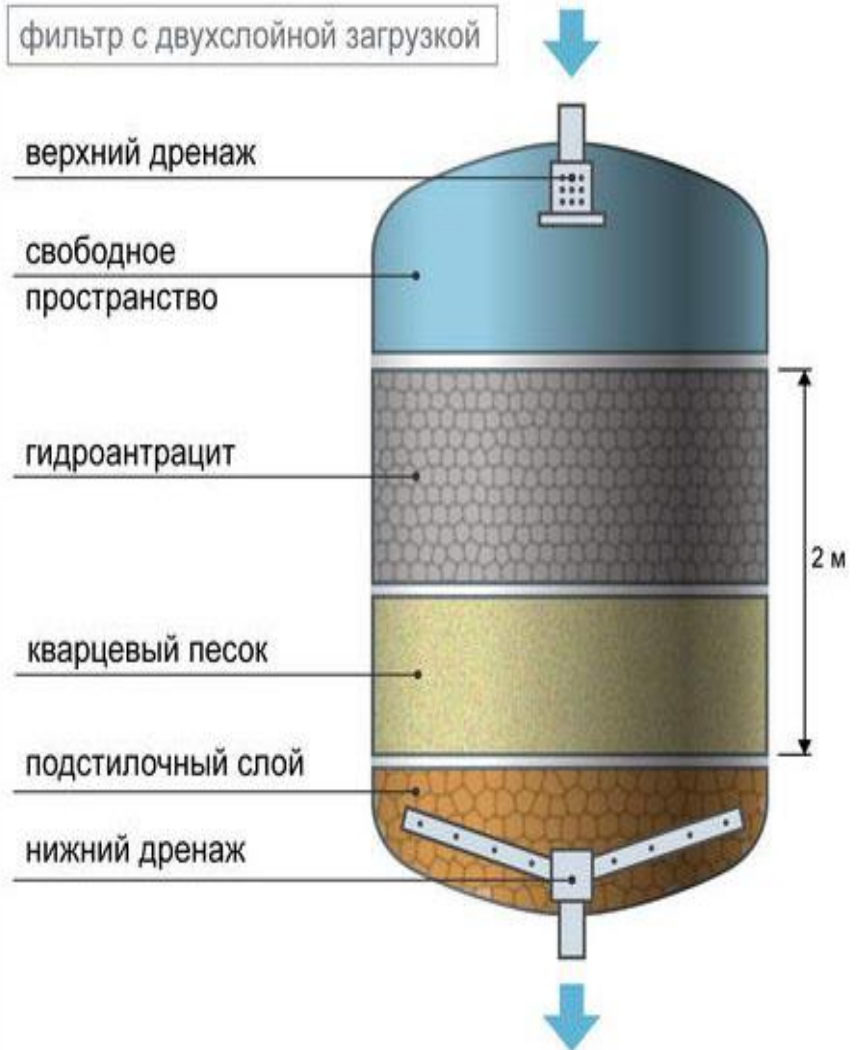
ВДРУ представляет собой отбойный щиток, НДРУ состоит из ряда параллельных труб - лучей, которые подсоединяются с двух сторон к центральному коллектору. На лучах имеются отверстия, закрытые кожухами со щелями размером $0,4 \pm 0,1$ мм. Дренажные системы служат для равномерного распределения потоков подводимой и отводимой воды.

«Мертвое» пространство 5 между дренажной системой и днищем фильтра обычно заполняется битумом с различными наполнителями или кислотостойким бетоном с битуминой стяжкой поверху; в этом случае лучи до кромки кожухов погружены в битуминополь. В других случаях «мертвое» пространство заполняется дробленым антрацитом крупной фракции - до 5 - 10 мм. На НДРУ засыпается фильтрующая загрузка (антрацит, песок), которая образует филирующийся слой 4, задерживающий механические примеси воды.

традиционный фильтр типа ФОВ



фильтр с двухслойной загрузкой



Электробезопасность. Перед началом работы аппаратчик ХВО должен проверить исправность электрооборудования и его заземление. Все металлические части электрооборудования и электроустановок, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны быть заземлены. Присоединение заземляющих проводников к корпусам машин и аппаратов должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением. Каждый элемент установки, подлежащей заземлению, должен быть присоединен к заземлителю посредством отдельного заземляющего проводника. Запрещается последовательное соединение заземляющих проводников нескольких элементов. Заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии. Открыто проложенные, заземляющие проводники должны иметь



ВИДЫ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Местные электрические травмы

электрические ожоги

электрические знаки
(метки)

электрометаллизация
кожи

механические
повреждения

электроофтальмия

Общие электрические травмы

Электрический шок

Фаза возбуждения

нет реакции
на боль

повышение
кровяного
давления

сохраняется
сознание,
способность
выполнять
работу

Фаза торможения

снижение
кровяного
давления

падает или
учащается
пульс

депрессия

клиническая
смерть

Электрический удар

судорожное, едва
ощутимое, сокращение
мышц

I

судорожное сокращение
мышц без потери сознания

II

судорожное сокращение
мышц с потерей сознания,
с сохранением дыхания
и работы сердца

III

потеря сознания, наруше-
ние сердечной деятель-
ности или дыхания

IV

клиническая смерть

V

Удаление примесей биологического происхождения из воды

1. Хлорирование.
2. Озонирование.
3. Обработка ультрафиолетовым облучением.



Диссоциация воды. Водородный показатель.

Вода, как слабый электролит диссоциирует на ионы водорода и гидроксид ионы: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$

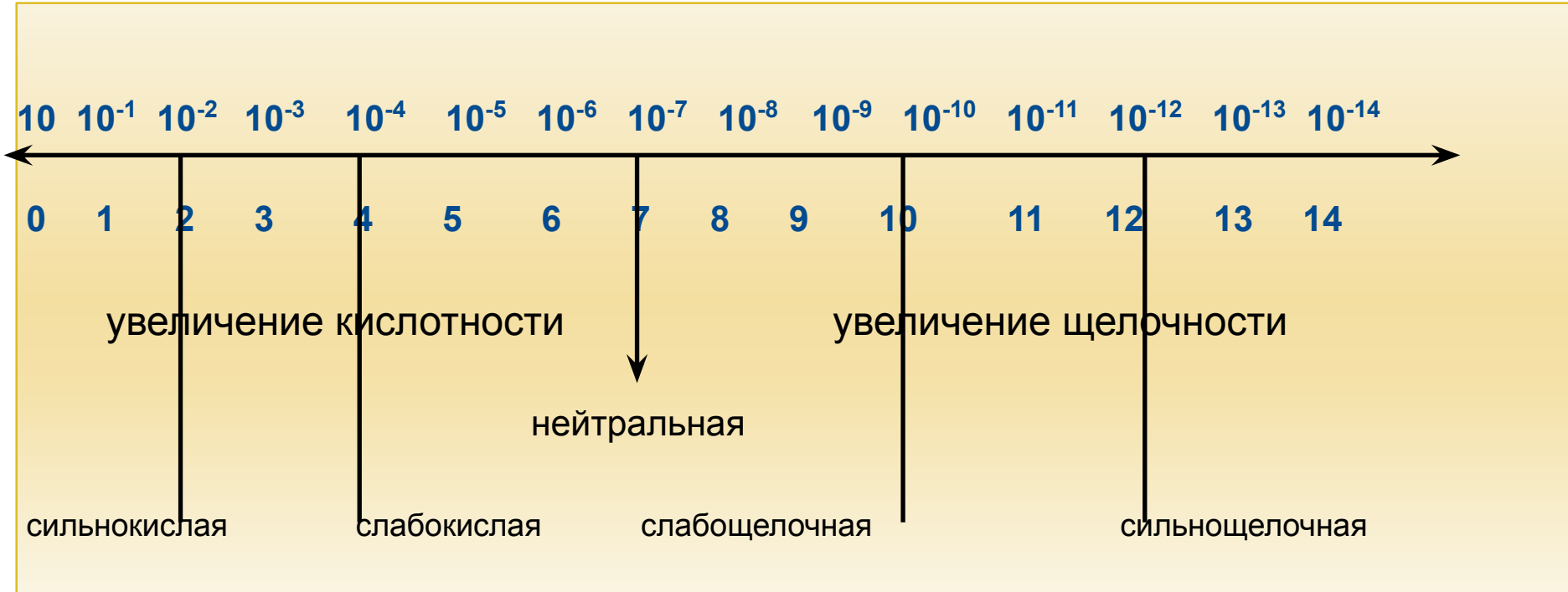
Кв – ионное произведение воды

$$K_w = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$$

Водородным показателем pH называется десятичный логарифм водородных ионов, взятый с обратным знаком

$$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]; [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

С помощью pH реакция раствора характеризуется так, pH = 7- нейтральная; кислая pH < 7; щелочная pH > 7.



pH – концентрация ионов водорода определяется приборами pH-метрами или иономерами.

pH-метр, иономер –предназначены для определения pH в пробах водных растворов.

В основу работы pH-метра положен потенциометрический метод измерения pH контролируемого раствора.

Электродная система при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения pH.

Сигнал (ЭДС) с электродной системы и сигнал с датчика температуры

подаются на преобразователь, состоящий из блока усилителя и блока преобразовательного. В блоке усилителя сигналы усиливаются и преобразуются в цифровую форму и через кабель поступают на вход блока преобразовательного. Измеренное значение ЭДС электродной системы в pH-метре пересчитывается в значение pH с учетом температуры анализируемого раствора, т.е. выполняется автоматическая термокомпенсация, которая компенсирует только изменение ЭДС электродной системы. Возможно измерение pH погружным способом и проточным способом. В первом случае необходимо соблюдать требования инструкции по эксплуатации прибора в части глубины погружения датчиков. Во втором случае должны быть соблюдены требования в части избыточного давления в измеряемом потоке воды.

pH-метр калибруется по буферным растворам. Они представляют собой смеси слабых кислот с солями этих кислот (CH_3COOH , CH_3COONa) или смеси слабого основания с солями этого же основания (NH_4OH – аммиак, NH_4Cl – хлорид аммония). Электроды перед погружением в буферный раствор необходимо промыть дистиллированной водой, остатки воды удалить бумажным фильтром. Градуировка по буферным растворам производится:

- при вводе pH-метра в эксплуатацию;*
- при появлении сомнений в правильности работы pH-метра;*
- при получении pH-метра из ремонта или после длительного хранения;*
- при смене электродов;*
- один раз в три месяца.*

Не следует допускать высыхание стеклянного электрода, это может привести к изменению характеристик.

Внутри электрода сравнения или комбинированного электрода при измерениях и калибровке всегда должен находиться насыщенный раствор хлорида калия KCl . Заливочное отверстие при работе – открыто, при хранении – закрыто.

Реагентное хозяйство представляет собой комплекс сооружений, обеспечивающий хранение запасов реагентов, приготовление растворов, внутреннее транспортирование и дозирование их.

Правила хранения реагентов

В помещениях, где будут храниться химические реагенты, необходимо исключить любую возможность реакции с их участием. При размещении реагентов на складах следует неукоснительно соблюдать порядок совместного хранения пожаро- и взрывоопасных веществ. Не разрешается совместное хранение реагентов, способных реагировать друг с другом с выделением тепла или горючих газов. Запрещается также совместно хранить вещества, которые в случае возникновения пожара нельзя тушить одним огнетушащим средством. Помещения должны иметь исправно работающую вентиляционную систему. Воздух в них не должен застаиваться и нагреваться, так как некоторые вещества довольно чувствительны к повышению температуры. Следует также исключить попадание прямых солнечных лучей на емкости, где хранятся реагенты.

Помещения должны быть сухими, так как многие вещества могут

вступать в реакцию с водой

Пожарная безопасность при выполнении работ.

В помещениях ВПУ должен соблюдаться установленный противопожарный режим. Для всех производственных и складских помещений определена категория взрывопожарной и пожарной опасности, которую обозначена на дверях помещений, обозначены лица, ответственные за противопожарное состояние помещения. Для каждого помещения ВПУ разработан план эвакуации на случай пожара или аварийной ситуации, который вывешен на видном месте в соответствующем помещении. Запрещается уменьшать число эвакуационных выходов. Двери на путях эвакуации должны открываться свободно и по направлению выхода из здания. На путях эвакуации должно поддерживаться в исправном состоянии рабочее и аварийное освещение, а также должны быть установлены указатели для выхода персонала. Запрещается устанавливать и загромождать пути эвакуации и лестничные марши оборудованием, материалами и другими предметами. Курение в производственных помещениях запрещается. В бытовых помещениях (раздевалках, душевых) шкафы для спецодежды должны быть металлическими. Допускается применение деревянных шкафов, обработанных антипиренами. Устройства, обеспечивающие плотное закрывание дверей лестничных клеток, коридоров и т.п. (доводчики, уплотнение притворов и т.п.) постоянно должны находиться в исправном состоянии.

Все работы, при которых выделяются вредные и горючие вещества пары и газы, должны производиться только при работающей вентиляции, чтобы фактические концентрации паров, газов и пыли в воздухе помещения нигде не превышали предельно допустимых верхних концентраций. В кладовой допускается хранение максимально допустимого количества ЛВЖ, ГЖ, в соответствии с нормами хранения указанных материалов. Таблица с нормами вывешена на внутренней стороне двери кладовок или специальных шкафов. Использованные промасленные обтирочные материалы надо складировать в специальные металлические закрывающиеся ящики, вместимостью не более 0,5 м³ с надписью «Для ветоши» и регулярно удалять для утилизации. Запрещается хранить в шкафах промасленную спецодежду. Запрещается эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника. Запрещается убирать помещения и проводить стирку одежды с применением легковоспламеняющихся горючих жидкостей (бензин, керосин и т.п.). Запрещается оставлять без постоянного надзора работающие электронагревательные приборы, а после окончания работы, включенные в электросеть аппараты и установки, если это не требуется по технологии производства. Запрещается пользоваться электроутюгами, электроплитами, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, без подставок из негорючих теплоизоляционных материалов, исключающих опасность возникновения пожара, применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы.

В рабочих помещениях разрешается хранить не более 1 кг горючих веществ каждого названия и не более 4 кг в общей сложности. Эти вещества необходимо держать в герметически закрытой посуде в специальном шкафу или в металлическом ящике с предупреждающим плакатом или знаком безопасности «Осторожно! ЛВЖ». Случайно разлитое горючее вещество должно быть засыпано песком и убрано деревянной лопатой или пластмассовым совком. Применение для этих целей стальных лопаток (совков) запрещается. Запрещается тушить водой горящие вещества, не растворимые в воде (бензин, скипидар, масла и др.). При обнаружении дефектов в изоляции проводов, неисправности пускателей, рубильников, штепсельных розеток, вилок и другой арматуры, а также нарушении заземления и ограждений работа должна быть немедленно прекращена до устранения неисправностей.

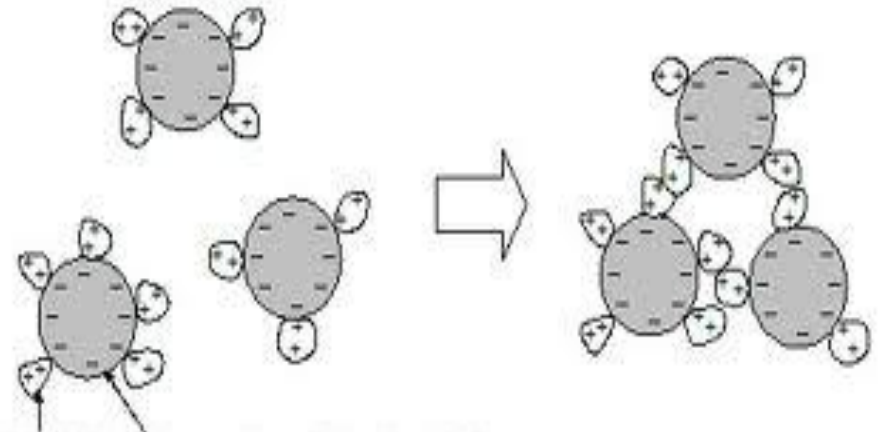
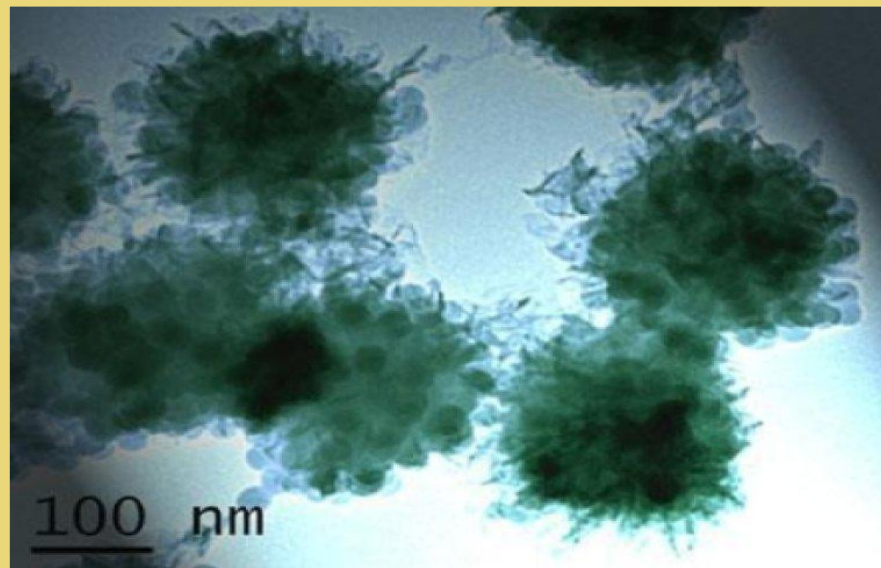
Основные причины пожаров.

- *Нарушения технологических режимов ведения процесса;*
- *несоблюдение правил пожарной безопасности (курение в необорудованных местах, применение открытого огня, неисправность нагревательных приборов, отсутствие или неисправность вытяжной вентиляции, хранение промасленной спецодежды в производственных помещениях).*
- *нарушение правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок (применение электрооборудования, не соответствующего требованиям ПУЭ, возникновение токов короткого замыкания).*

Меры предупреждения пожаров.

- *соблюдение Правил ПБ при ведении огневых работ;*
- *эксплуатация электрооборудования согласно Правил ПБ;*
 - *соблюдение пылегазового режима;*
- *соблюдение требований противопожарного режима;*
- *комплектация помещений первичными средствами пожаротушения (при необходимости стендами);*
- *обучение и проведение тренировок работникам.*

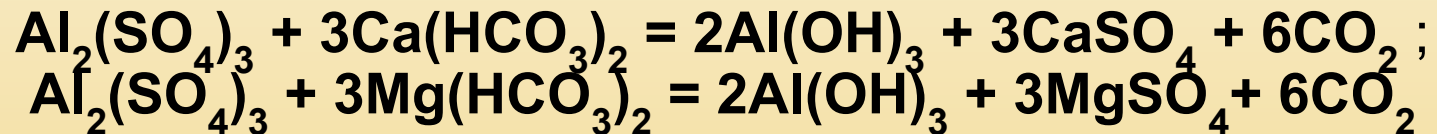
Коагуляция примесей воды - процесс укрупнения коллоидных и диспергированных частиц, происходящий вследствие их слипания. Коагуляция завершается образованием видимых невооруженным глазом хлопьев и выпадением их в осадок при отстаивании либо же задержанием их механическими фильтрами.
В результате коагуляции вода становится прозрачнее, обесцвечивается.



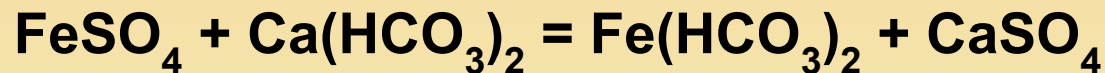
Коагуляцией называют процесс слипания твердых частиц в момент их соприкосновения

Химические реакции взаимодействия коагулянтов с водой выглядят следующим образом:

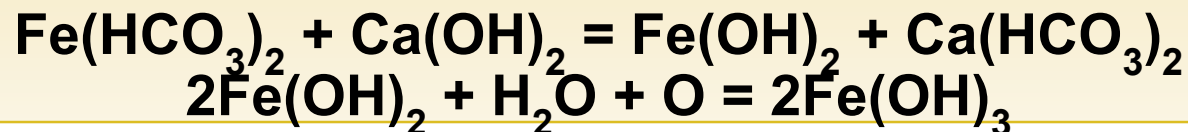
1. Использование сернокислого глинозема:



2. Использование железного купороса (сернокислой закиси Fe):



Для ускорения процесса в воду добавляют известь:



Коагулянт – вещество, вызывающее слипание и выпадение в осадок мелких частиц. В результате образуются коллоидные хлопья, быстро осаждающиеся и увлекающие за собой частицы взвеси. В качестве коагулянтов используют сернокислый алюминий $Al_2(SO_4)_3$, сернокислое $Fe_2(SO_4)_3$ и хлорное $FeCl_3$ железо или железный купорос $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. Коагулянт вступает в химическую реакцию с содержащимися в воде гидрокарбонатными солями кальция и магния.

Флокулянты используют для повышения эффективности процессов коагуляции. Они могут ускорить реакцию и улучшить качество хлопьев (плотность). Флокулянты классифицируют по составу (неорганические или органические), способу получения (синтетические или природные) и электрическому заряду (анионные, катионные, неионогенные).

Окисляемость – это показатель, характеризующий содержание в воде органических и минеральных веществ, окисляемых сильным окислителем. Окисляемость выражается в мгО₂ необходимого на окисление этих веществ, содержащихся в 1 дм³ исследованной воды.

Различают несколько видов окисляемости воды: перманганатную (1 мг КМnО₄ соответствует 0,25 мг О₂), бихроматную, иодатную, цериевую. Наиболее высокая степень окисления достигается бихроматным и иодатным методами. В практике водоочистки для природных малозагрязненных вод определяют перманганатную окисляемость, а в более загрязненных водах – как правило, бихроматную окисляемость (называемую также ХПК – химическое потребление кислорода). Окисляемость является очень удобным комплексным параметром, позволяющим оценить общее загрязнение воды органическими веществами. Органические вещества, находящиеся в воде весьма разнообразны по своей природе и химическим свойствам.

Их состав формируется как под влиянием биохимических процессов протекающих в водоеме, так и за счет поступления поверхностных и подземных вод, атмосферных осадков, промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Величина окисляемости природных вод может варьироваться в широких пределах от долей миллиграммов до десятков миллиграммов O_2 на литр воды.

Поверхностные воды имеют более высокую окисляемость, а значит в них содержится высокие концентрации органических веществ по сравнению с подземными. Так, горные реки и озера характеризуются окисляемостью 2-3 мг $O_2/дм^3$, реки равнинные – 5-12 мг $O_2/дм^3$, реки с болотным питанием – десятки миллиграммов на 1 $дм^3$.

Подземные же воды имеют в среднем окисляемость на уровне от сотых до десятых долей миллиграмма $O_2/дм^3$ (исключения составляют воды в районах нефтегазовых месторождений, торфяников, в сильно заболоченных местностях, подземных вод северной части РФ).

Окисляемость перманганатная и бихроматная, сущность, методы определения.

Перманганатная окисляемость (титриметрический метод; мг/дм³). Метод основан на окислении органических и неорганических веществ, присутствующих в пробе воды известным количеством перманганата калия в сернокислой среде при кипячении в течение 10 минут. Не вошедший в реакцию перманганат калия восстанавливают щавелевой кислотой. Избыток щавелевой кислоты оттитровывают раствором перманганата калия. Аликвоту тщательно перемешанной пробы, доведенную до 100 см³ дистиллированной водой помещают в коническую колбу термостойкого стекла, прибавляют «кипелки», 5 см³ раствора серной кислоты 1:3 и 10 см³ титрованного раствора перманганата калия. Доводят до кипения и кипятят 10 минут, накрыв колбу маленькой конической воронкой для уменьшения испарения. Если в процессе кипения содержимое колбы теряет розовую окраску или побуреет, определение повторяют, используя меньшую аликвоту пробы. По истечению 10 минут кипячения к горячему раствору прибавляют 10 см³ титрованного раствора щавелевой кислоты. Обесцвеченную горячую смесь титруют раствором перманганата калия до слабо-розового окрашивания. Одновременно проводят холостое определение – опыт со 100 см³ дистиллированной воды. Расход перманганата калия на холостое определение не должен превышать 0,5 см³. В противном случае проводят дополнительную очистку посуды и используемой дистиллированной воды.

Бихроматная окисляемость (химическое потребление кислорода – ХПК; мг/дм³): титриметрический метод определения ХПК основан на окислении органических веществ избытком бихромата калия в растворе серной кислоты при нагревании в присутствии катализатора – сульфата серебра. Остаток бихромата калия находят титрованием раствором соли Мора и по разности определяют количество бихромата калия, израсходованное на окисление органических веществ. Аликвоту анализируемой воды, доведенную до 20 см³ помещают в колбу со шлифом установки для определения ХПК, добавляют 10 см³ титрованного раствора бихромата калия и 30 см³ раствора сульфата серебра в концентрированной серной кислоте, бросают в колбу «кипелки», присоединяют обратный холодильник и кипятят содержимое на песчаной бане в течение 2 часов. После охлаждения установки промывают обратный холодильник дистиллированной водой, в колбу добавляют, обмывая ее стенки 50 см³ дистиллированной воды, переносят пробу в коническую колбу, ополаскивая колбу, в которой проводилось кипячение дистиллированной водой. Добавляют 3-4 капли раствора ферроина и титруют избыток бихромата калия раствором соли Мора до перехода окраски из синевато-зеленой в красно-коричневую. Аналогично проводят опыт с 20 см³ дистиллированной воды

Умягчение воды методом катионного обмена.

В технологии водоподготовки применяются два основных процесса для удаления из воды ионизированных примесей: катионирование и анионирование. В зависимости от обменного иона процессы и аппараты называют: Na-катионирование, Na-катионитный фильтр; H-катионирование, H-катионитный фильтр; OH-анионирование, OH-анионитный фильтр. Соответственно называются фильтраты, полученные в этих процессах: Na-катионированная вода, H-катионированная вода, OH-анионированная вода и т.п. Процесс Na-катионирования имеет самостоятельное значение и используется для умягчения воды, в то время как процессы H- и OH-ионирования реализуются совместно в схемах обессоливания воды. H-катионирование может осуществляться в схемах H—Na-катионирования воды. Процессы ионирования воды на водоподготовительных установках реализуются в насыпных ионитных фильтрах раздельного и смешанного действий.

Na-катионирование.

Этот процесс применяют для умягчения воды путем фильтрования её через слой катионита в натриевой форме. При этом ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , обуславливающие жесткость исходной воды (далее ионы жесткости), задерживаются катионитом в обмен на эквивалентное количество ионов Na^+ .

Анионный состав Na-катионированной воды остаётся неизменным. Неизменность значения щелочности при Na-катионировании является основным недостатком этого процесса, поэтому он может иметь самостоятельное значение только при подготовке воды для подпитки теплосети и добавочной воды для котлов низкого и среднего давлений при сравнительно низкой щелочности исходной воды. Вторым недостатком рассматриваемой технологии определяется увеличением массовой концентрации катионов, так как эквивалентная масса ионов Na^+ (23 единицы) выше, чем эквивалентная масса ионов Ca^{2+} (20 единиц) и Mg^{2+} (12 единиц). Напомним, что ионный обмен характеризуется эквивалентностью, поэтому из воды удаляются ионы с меньшей эквивалентной массой (Ca^{2+} , Mg^{2+}), а их место занимает ион натрия с большей эквивалентной массой.

Процесс умягчения при Na-катионировании заканчивается при наступлении проскока жесткости, после чего истощенный катионит в фильтре надо регенерировать, т.е. восстанавливать его способность к обмену ионами. Регенерацию истощенного катионита проводят пропуском через него 5-10% раствора NaCl. Вследствие относительно большой концентрации ионов Na⁺ в регенерационном растворе происходит замена ими поглощенных ранее катионов Ca²⁺ и Mg²⁺. Несмотря на то, что процесс обмена ионов, в том числе и при регенерации ионита, характеризуется эквивалентностью, для качественной регенерации ионитов расход реагента выбирается с определённым избытком n. Для сокращения расхода реагентов с использованием прямоточной технологии регенерации применяют двухступенчатую схему Na-катионирования, т.е. последовательное включение двух фильтров.

Фильтр первой ступени регенерируется с относительно небольшим избытком NaCl ($n = 1,8—2,4$), поэтому остаточная жесткость фильтрата получается высокой (около 0,1 мг-экв/л). Фильтр второй ступени регенерируется с 6,5—7,5-кратным избытком соли, поэтому остаточная жесткость воды снижается от 100 до 5 мг-экв/л.

Технико-экономические расчеты показали, что, несмотря на увеличение числа фильтров в двухступенчатой схеме последняя имеет преимущества перед одноступенчатой схемой за счет снижения расхода NaCl при равноценном качестве умягченной воды.

Обработка воды методом **H-катионирования** предназначена для удаления всех катионов из воды с заменой их на ионы водорода. Вода за H-катионитными фильтрами содержит избыток ионов водорода и вследствие этого имеет кислую реакцию, поэтому эта технология применяется совместно с другими процессами ионирования — Na-катионированием или анионированием. Выделяющиеся ионы H^+ реагируют в обрабатываемой воде с гидрокарбонатными ионами с образованием воды и свободной угольной кислоты.

Ионитный прямоточный фильтр представляет собой вертикальный однокамерный цилиндрический аппарат, состоящий из основных элементов: корпуса, фланцевого верхнего днища, фланцевого нижнего днища, верхнего, и нижнего распределительных устройств, трубопроводов, запорной арматуры, пробоотборного устройства и фильтрующей загрузки.

«Обвязка» фильтра, контрольно-измерительные приборы, применяемые для контроля технологического процесса.

«Обвязка» фильтра включает в себя систему трубопроводов для подвода обрабатываемой или промывочной воды и растворов реагентов к фильтру, отвода обработанной воды, сброса регенерирующих и промывочных растворов. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды и отвода обработанной воды устанавливаются манометры для контроля перепада давления в фильтре. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды, промывочной воды, подвода раствора реагентов устанавливаются расходомеры для контроля расхода. Из трубопроводов подвода обрабатываемой воды, подвода растворов реагентов, отвода обработанной воды должны быть выведены пробоотборные линии для отбора проб, контроля качества воды и концентрации реагентов. Контроль отмывки фильтра может быть организован путем отбора проб промывочных вод на сбросе в дренаж. Кроме того, фильтр должен быть оборудован воздушником для отвода воздуха при заполнении фильтра после его опорожнения и предупреждения образования воздушных пробок.

Гигиенические требования к рабочей одежде, уходу за ней и правила хранения. Порядок выдачи спецодежды.

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно за счет работодателя специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с нормами, утвержденными в установленном порядке. Гигиенические требования к средствам индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям санитарных правил и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, оформленное в установленном порядке.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать в течение заданного времени снижение воздействия вредных и опасных факторов производства на организм человека до допустимых величин, определяемых нормативными документами.

Работники к работе в неисправной, не отремонтированной, загрязненной специальной одежде и специальной обуви, а также с неисправными СИЗ не допускаются.

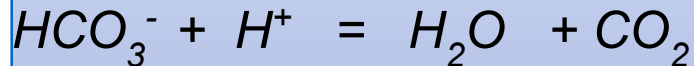
Работники своевременно ставят в известность работодателя о необходимости химчистки, стирки, сушки, ремонта, дегазации, дезактивации, дезинфекции, обезвреживания и обеспыливания специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. Работодатель при выдаче работникам таких СИЗ, как респираторы, противогазы, самоспасатели, предохранительные пояса, накомарники, каски и другие, обеспечивает проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим способам проверки исправности этих средств, а также тренировку по их применению.

Работодатель обеспечивает регулярные испытание и проверку исправности средств индивидуальной защиты, а также своевременную замену частей СИЗ с понизившимися защитными свойствами. Для хранения выданных работникам СИЗ работодатель оборудует специальные помещения (гардеробные).

Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. В тех случаях, когда это требуется по условиям производства, в организации (в цехах, на участках) устраиваются сушилки для специальной одежды и обуви, камеры для обеспыливания специальной одежды и установки для дезактивации, дезинфекции и обезвреживания средств индивидуальной

Дегазация воды в рабочем цикле станции.

При H – катионировании в результате замены катионов кальция, магния и натрия на катион водорода и разрушения карбонатов, в воде высвобождается большое количество свободной угольной кислоты:



Декарбонизатор служит для удаления свободной углекислоты (CO_2), которая образуется в процессе фильтрации воды через H – катионитовые фильтры. Каждый мг-экв/дм³ карбонатной жесткости дает в фильтрате H – катионитового фильтра 44 мг/л свободной углекислоты. Отсюда следует, что даже сравнительно невысокая карбонатная жесткость исходной воды обуславливает значительное содержание свободной углекислоты в H – катионированной воде.

Удаление углекислоты из обрабатываемой воды способствует снижению коррозии оборудования и трубопроводов. В декарбонизатор вода поступает сверху, разбрызгиваясь равномерно по всей площади насадки – керамическим кольцам Рашига. Подача воздуха осуществляется центробежным вентилятором в нижнюю часть декарбонизатора. Забор воздуха производится из помещения. При этом образуется большая поверхность соприкосновения воды с воздухом. Углекислота, находящаяся в воде в растворенном состоянии, стремится прийти в равновесие с углекислотой, содержащейся в воздухе, и выводится через выхлопы из

Остаточное содержание угольной кислоты после декарбонизатора зависит также от температуры декарбонизированной воды. Чем выше температура, тем легче происходит ее десорбция из воды. В процессе эксплуатации декарбонизатора следят за работой вентилятора и содержанием свободной углекислоты в воде после декарбонизатора.

В конденсате, питательной и добавочной воде содержатся агрессивные газы (кислород, углекислый газ), вызывающие коррозию оборудования и трубопроводов. Аммиачная обработка питательной воды применяется для предупреждения углекислотной коррозии элементов пароводяного тракта и поддержания рН питательной воды в пределах 8,5 – 9,5. Когда вода, обработанная аммиаком попадает в парогенератор, карбонат и бикарбонат аммония разлагаются на воду H_2O и газы NH_3 и CO_2 . Газы, т.е. NH_3 и CO_2 переходят в пар и вместе с ним удаляются из парогенератора, не накапливаясь в упариваемой воде. В паре NH_3 и CO_2 существуют, не взаимодействуя между собой. При охлаждении и конденсации пара происходит распределение аммиака между паровой и газовой фазами в соответствии с их коэффициентами распределения. В жидкой фазе реакции диссоциации повторяются, что приводит к повышению рН конденсатов.

Для защиты от газовой коррозии применяют деаэрацию воды, т. е. удаление растворённых в ней газов. Основное коррозионное действие на металл оборудования оказывает кислород, тем более что содержание его в воздухе и при растворении в воде весьма значительно. Углекислота вызывает коррозию самостоятельно и действует как катализатор агрессивного воздействия кислорода, а также способствует загрязнению пароводяного тракта соединениями железа и меди, которые затем откладываются на трубах паровых котлов. Углекислота содержится в пароводяном тракте в свободном состоянии и как продукт термического разложения солей натрия — бикарбонатов. Для удаления растворённых в воде газов применяют термическую деаэрацию воды. Термическая деаэрация воды сочетается с её подогревом в специальном теплообменнике — деаэраторе. **Кислород, оставшийся в воде после термической деаэрации,** дополнительно обезвреживают коррекционной обработкой, связывая его химическими реагентами (гидразингидрат $N_2H_4 \cdot H_2O$ или его соли; Сульфит натрия кристаллический — технический $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$) в обескислораживающих установках.

Органолептические показатели воды (запах, цвет (окраска), прозрачность).

Методы определения.

Проведение работы по определению запаха требует соблюдения следующих условий:

- воздух в помещении, где проводится определение, должен быть без запаха;
- должно быть обеспечено отсутствие какого-либо запаха от рук, одежды и т.д. аналитика;
- нельзя перед проведением испытания курить, принимать пищу с острыми приправами;
- одному и тому же лицу нельзя производить определение запаха больше 1 часа из-за наступления утомляемости и привычки к запаху.

Определение запаха: Запах воды обусловлен наличием в ней летучих пахнущих веществ. Определение основано на органолептическом исследовании характера запаха и его интенсивности при температуре 20 и 60⁰С.

100-200 куб. см исследуемой воды наливают в колбу с широким горлом, накрывают часовым стеклом или притертой пробкой, встряхивают вращательным движением, открывают колбу и быстро определяют органолептически характер и интенсивность запаха или его отсутствие. Затем нагревают колбу до 60⁰С и также оценивают запах.

Окраска (цвет) вод определяется путем описания цвета и оттенков окраски пробы воды или в градусах цветности путем сравнения со шкалой эталонов визуальным методом, а также фотоколориметрическим методом. Окраска (цвет) определяется после отстаивания взвешенных веществ или в профильтрованной пробе, так как взвешенные вещества сами по себе могут быть окрашены и могут вызвать наблюдаемую окраску воды.

Прозрачность воды по шрифту измеряют специальным цилиндром с краном в нижней части или снабженным сифоном, достигающим до дна. На стенке цилиндра должны быть нанесены деления в сантиметрах, начиная со дна. Высота градуированной части составляет не менее 30 см. Исследуемую воду перед определением взбалтывают и наливают в цилиндр. Под дно цилиндра подкладывают лист белой бумаги с печатным шрифтом с высотой букв 3,5 мм (шрифт Снеллена N 1).

Лист со шрифтом должен находиться на расстоянии 4 см от дна цилиндра. Читают шрифт, глядя на него через столб воды сверху. Избыток воды спускают через кран или сифоном, доходящим до дна, при непрерывном перемешивании стеклянной палочкой. Находят предельную высоту столба воды, при которой чтение шрифта становится возможным. Определение прозрачности необходимо проводить в хорошо освещенной комнате, но не при прямом солнечном освещении. Высоту столба жидкости отсчитывают по шкале. Доливают еще раз взболтанную жидкость и повторяют определение с точностью до 0,5 см. Результат выражают в сантиметрах как среднее арифметическое двух определений. Возможно вместо прозрачности определять мутность воды фотоколориметрическим методом.

Обработка воды методом **H-катионирования** предназначена для удаления всех катионов из воды с заменой их на ионы водорода. Вода за H-катионитными фильтрами содержит избыток ионов водорода и вследствие этого имеет кислую реакцию, поэтому эта технология применяется совместно с другими процессами ионирования — Na-катионированием или анионированием. Выделяющиеся ионы H^+ реагируют в обрабатываемой воде с гидрокарбонатными ионами с образованием воды и свободной угольной кислоты.

Ионитный прямоточный фильтр представляет собой вертикальный однокамерный цилиндрический аппарат, состоящий из основных элементов: корпуса, фланцевого верхнего днища, фланцевого нижнего днища, верхнего, и нижнего распределительных устройств, трубопроводов, запорной арматуры, пробоотборного устройства и фильтрующей загрузки.

«Обвязка» фильтра, контрольно-измерительные приборы, применяемые для контроля технологического процесса.

«Обвязка» фильтра включает в себя систему трубопроводов для подвода обрабатываемой или промывочной воды и растворов реагентов к фильтру, отвода обработанной воды, сброса регенерирующих и промывочных растворов. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды и отвода обработанной воды устанавливаются манометры для контроля перепада давления в фильтре. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды, промывочной воды, подвода раствора реагентов устанавливаются расходомеры для контроля расхода. Из трубопроводов подвода обрабатываемой воды, подвода растворов реагентов, отвода обработанной воды должны быть выведены пробоотборные линии для отбора проб, контроля качества воды и концентрации реагентов. Контроль отмывки фильтра может быть организован путем отбора проб промывочных вод на сбросе в дренаж. Кроме того, фильтр должен быть оборудован воздушником для отвода воздуха при заполнении фильтра после его опорожнения и предупреждения образования воздушных пробок.

Приборы для контроля загазованности воздуха рабочей зоны

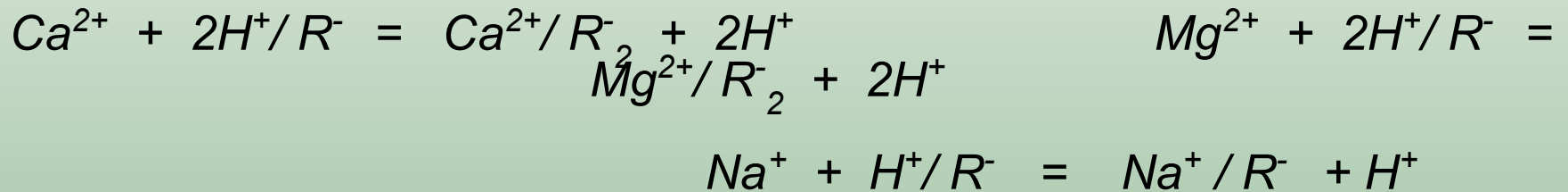
Производственный процесс на ТЭС сопряжен с опасностью выделения в воздух рабочей зоны вредных газов (углеводородов, угарного газа, паров кислот и пр.). Постоянные рабочие места, на которых существует опасность выделения вредных газов, оборудуют стационарными приборами непрерывного автоматического контроля воздуха с последующим выводом звукового и светового сигнала при превышении предельно допустимых концентраций этих газов. На временных рабочих местах (при ремонтных работах в подземных сооружениях, резервуарах, колодцах и др.) перед началом работ необходимо проверить состояние воздуха. Для этих целей используют переносные газоанализаторы (газосигнализаторы) различных марок. Эти приборы комплектуются рядом датчиков для определения содержания в воздухе характерных газов (углеводородов, сероводорода, угарного газа и др.) и количества кислорода. Перед каждым замером прибор калибруется по воздуху в заведомо чистой среде. В комплект прибора входят заборные зонды: поплавкового типа со шлангами различной длины для забора пробы воздуха из вертикальных резервуаров или колодцев; типа «указка» для забора проб воздуха например из барабанов парогенераторов. При заборе проб следует находиться вне сооружения с наветренной стороны, забор осуществляется через люки.

Пробы воздуха следует отбирать из наиболее плохо вентилируемых мест верхней и нижней зон подземного сооружения или резервуара. При отборе пробы из верхней зоны конец шланга нужно опускать внутрь на 20 - 30 см. В этом случае может быть обнаружено вредное вещество с меньшей плотностью, чем воздух. Для обнаружения вредных веществ тяжелее воздуха отбор пробы должен производиться из нижней зоны подземного сооружения, при этом конец шланга должен быть опущен на расстояние от пола (грунта) не более 1 м. Запрещается спускаться в подземные сооружения и резервуары для отбора проб воздуха. Газоанализаторы имеют встроенные автоматические или ручные насосы. При отборе пробы воздух прокачивается через прибор, показания измерений отражаются на световом табло лицевой панели.



Удаление из воды углекислого газа.

При H – катионировании жесткой воды в фильтре происходит следующий катионный обмен:



При этом в результате замены катионов кальция, магния и натрия на катион водорода и разрушения карбонатов, в воде высвобождается большое количество свободной угольной кислоты: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Декарбонизатор служит для удаления свободной углекислоты (CO_2), которая образуется в процессе фильтрации воды через H – катионитовые фильтры (реакцию смотри выше). Каждый мг-экв/дм³ карбонатной жесткости дает в фильтрате H – катионитового фильтра 44 мг/л свободной углекислоты. Отсюда следует, что даже сравнительно невысокая карбонатная жесткость исходной воды обуславливает значительное содержание свободной углекислоты в H – катионированной воде. Удаление углекислоты из обрабатываемой воды способствует снижению коррозии оборудования и трубопроводов.

В декарбонизатор вода поступает сверху, разбрызгиваясь равномерно по всей площади насадки – керамическим кольцам Рашига. Подача воздуха осуществляется центробежным вентилятором в нижнюю часть декарбонизатора. Забор воздуха производится из помещения. При этом образуется большая поверхность соприкосновения воды с воздухом. Углекислота, находящаяся в воде в растворенном состоянии, стремится прийти в равновесие с углекислотой, содержащейся в воздухе, и выводится через выхлопы из декарбонизаторов на улицу. Остаточное содержание угольной кислоты после декарбонизатора зависит также от температуры декарбонизированной воды. Чем выше температура, тем легче происходит ее десорбция из воды.

В процессе эксплуатации декарбонизатора следят за работой вентилятора и содержанием свободной углекислоты в воде после декарбонизатора.

Содержание CO₂ в воде. Метод определения.

Определение свободной угольной кислоты (CO₂) в водных растворах основано на количественном переводе CO₂ в гидрокарбонат-ион (HCO₃⁻) с последующим определением гидрокарбонат-ионов титриметрическим методом анализа. В качестве титрантов используются растворы соляной кислоты и гидроокиси натрия. При малых содержаниях свободной угольной кислоты применяют обратное титрование: к анализируемой пробе добавляют избыток гидроокиси натрия, стехиометрически реагирующего со свободной углекислотой, доводят реакцию до конца, а затем количество непрореагировавшей гидроокиси натрия титруют раствором соляной кислоты в присутствии индикатора фенолфталеин до его обесцвечивания.

При содержании CO_2 больше 15 мг/дм^3 применяют прямое титрование. Точку эквивалентности фиксируют по изменению окраски раствора с использованием индикатора фенолфталеин. При отборе пробы для определения CO_2 следует избегать контакта пробы с воздухом, при титровании использовать окрашенные эталоны. Реакция при титровании протекает медленно, поэтому при появлении первого окрашивания при титровании следует выждать 1 минуту, аккуратно перемешивая содержимое закрытой емкости с пробой. При обесцвечивании пробы – продолжить титрование. Титрование считается законченным при сохранении окраски индикатора, соответствующей эталону, в течение 1 минуты. Если при добавлении раствора фенолфталеина в пробу сразу появляется розовое окрашивание, это свидетельствует об отсутствии CO_2 в пробе.

Содержание кислорода в воде. Методы определения, единицы измерения.

Определение содержания кислорода осуществляют с использованием специальных приборов – кислородомеров. Действие кислородомера основано на измерении силы тока, возникающего вследствие взаимодействия молекулярного кислорода, продиффундировавшего в полость датчика, с его металлическими электродами. Поскольку скорость диффузии молекул вещества через мембрану пропорциональна разности концентраций по обеим сторонам мембраны, а в полости датчика свободного кислорода нет, ток датчика пропорционален концентрации кислорода в омывающей мембрану среде. Результаты определения выражают в мг/дм³ или в мкг/дм³.



Анионный обмен: сущность процесса.

Анионирование воды ведется в целях замены удаляемых анионов на ион гидроксила. При сочетании ОН-анионирования с Н-катионированием происходит удаление из воды, как анионов, так и катионов в обмен на ионы ОН⁻ и Н⁺, т.е. осуществляется химическое (ионитное) обессоливание воды. При фильтровании через слой анионита осуществляется сорбция анионов согласно реакциям:



Высокое значение рН в зоне обмена на анионите способствует диссоциации слабых кислот H_2CO_3 и H_2SiO_3 и переводу их в ионизированное состояние, поэтому они также могут участвовать в реакциях анионного обмена, но лишь при использовании сильноосновных анионитов. Схемы химического обессоливания обычно содержат две ступени анионирования: на первой ступени в фильтры загружается слабоосновный анионит, удаляющий ионы SO_4^{2-} и Cl^- ; на второй ступени – сильноосновный анионит, предназначенный главным образом для обескремнивания воды. Согласно ряду селективности в анионитном фильтре первой ступени сначала проскакивают в фильтрат ионы Cl^- , поэтому время выхода на регенерацию этого фильтра сопоставляют с концентрацией хлоридов; отключение анионитных фильтров второй ступени на регенерацию проводят на основании контроля фильтрата по содержанию кремниевой кислоты.

Регенерация анионитных фильтров производится 4%-ным раствором NaOH. Перед поступлением Н-катионированной воды на слой сильноосновного анионита из нее необходимо возможно более полно удалить CO_2 , для чего в схему включается декарбонизатор.

Ионитный прямоточный фильтр представляет собой вертикальный однокамерный цилиндрический аппарат, состоящий из основных элементов: корпуса, фланцевого верхнего днища, фланцевого нижнего днища, верхнего, и нижнего распределительных устройств, трубопроводов, запорной арматуры, пробоотборного устройства и фильтрующей загрузки.

«Обвязка» фильтра, контрольно-измерительные приборы, применяемые для контроля технологического процесса.

«Обвязка» фильтра включает в себя систему трубопроводов для подвода обрабатываемой или промывочной воды и растворов реагентов к фильтру, отвода обработанной воды, сброса регенерирующих и промывочных растворов. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды и отвода обработанной воды устанавливаются манометры для контроля перепада давления в фильтре. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды, промывочной воды, подвода раствора реагентов устанавливаются расходомеры для контроля расхода. Из трубопроводов подвода обрабатываемой воды, подвода растворов реагентов, отвода обработанной воды должны быть выведены пробоотборные линии для отбора проб, контроля качества воды и концентрации реагентов. Контроль отмывки фильтра может быть организован путем отбора проб промывочных вод на сбросе в дренаж. Кроме того, фильтр должен быть оборудован воздушником для отвода воздуха при заполнении фильтра после его опорожнения и предупреждения образования воздушных пробок.

Последовательность действий при оказании первой медицинской помощи

1 Нет сознания и нет пульса на сонной артерии (клиническая смерть)



Такая очередность действий позволит сохранить жизнь пострадавшего до прибытия медицинских работников

Приступить к реанимации (см. п. 5)

2 Нет сознания, но есть пульс на сонной артерии (обморок или начало развития комы)



Попытаться привести пострадавшего в сознание (см. п. 6)
Если в течение 3-4 минут это не удалось, обязательно повернуть его на живот (см. п. 7)

3 Обильное кровотечение



Быстро пережать конечность выше раны и наложить жгут (см. п. 9.1)

4 Наличие раны



Наложить стерильные повязки (см. п. 10.3)

5 Признаки перелома костей конечностей



Обезболить и наложить транспортную шину (см. п. 11)

Правила соблюдения собственной безопасности на месте происшествия

Правило первое. Если есть вероятность возгорания, взрыва, обвала и прочего, что может угрожать жизни - вынести пострадавшего из очага возможного возгорания, взрыва или обвала.

Внимание!

В очаге обрушения, пожара или взрыва имеют право работать только профессиональные спасатели, пожарные и личный состав спецподразделений. Лицам других профессий запрещено входить в опасную зону и находиться там по своей инициативе.

Правило второе. Если пострадавший лежит в зоне шагового напряжения или касается электрического провода, то приближаться к нему можно только в диэлектрических ботах или "гусиным шагом". Прикасаться к пострадавшему можно только после полного освобождения его от действия электрического тока

Правило третье. *Когда в замкнутом пространстве ощущается запах газа или у пострадавшего отмечается неестественно розовый цвет кожи, необходимо вынести его из опасной зоны или разбить окна.*

Внимание!

Недопустимо пользоваться зажигалками или спичками, включать электрооборудование или наносить удары металлическими предметами в любом загазованном пространстве.

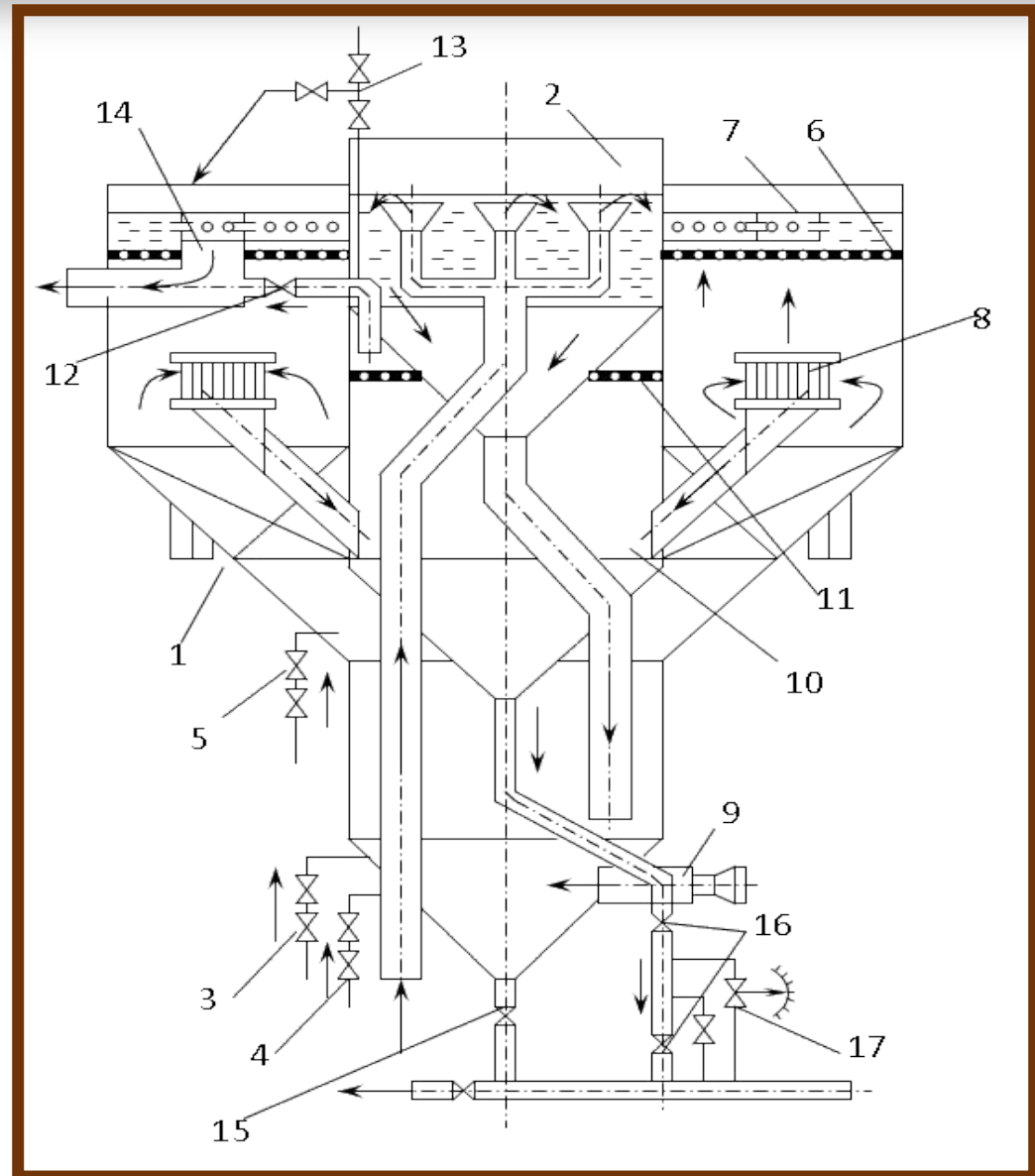
Внимание!

Прежде чем действовать, необходимо обеспечить собственную безопасность с учетом наиболее частых опасных ситуаций на объектах электроэнергетики.

Стабилизационная обработка воды применяется для предотвращения коррозии и образования отложений в трубах на основании результатов анализа стабильности воды и заключается в подщелачивании известью или содой (при отрицательном индексе насыщения) или подкислении серной или соляной кислотой (при положительном индексе насыщения) воды. Индекс насыщения показывает степень насыщения воды карбонатом кальция. После ввода трубопровода в эксплуатацию следует обрабатывать воду для поддержания положительного индекса насыщения. По мере формирования защитной пленки карбоната кальция на внутренней поверхности трубы следует поддерживать индекс насыщения близким к нулю с целью сохранения целостности защитной пленки (защита от коррозии) и предотвращения формирования слишком толстого слоя отложений (не допустить снижения пропускной способности трубы).

Устройство осветлителя.

Имеются различные конструкции осветлителей. Их объединяет использование ранее выпавшего взвешенного осадка для улучшения осветления воды. Осветляемая вода в осветлителе поднимается вверх через осаждающуюся взвесь. Корпус осветлителя, как правило, стальной. С целью удаления из воды растворенного воздуха оборудован воздухоотделитель. Для подачи реагентов (известкового молока, коагулянта, флокулянта) оборудованы вводы. Осветленная вода отделяется от флокул верхней дроссельной решеткой и попадает в сборный желоб. Шлам, образовавшийся в процессе осветления воды, отводится через шламосборные трубы с окнами. Поступление воды из воздухоотделителя на осветление регулируется запорным устройством. Уплотнение шлама осуществляется в шламоуплотнителе, а отделение воды от шлама – дроссельной решеткой шламоуплотнителя. Отвод осветленной воды из шламоуплотнителя регулируется задвижкой. Предусмотрен вентиль подвода воды для промывки верхней дроссельной решетки. Осветленная вода выводится из осветлителя через приемный карман. Грязь из грязевика удаляется линией периодической продувки. Для очистки шламонакопителя оборудованы две линии продувки: периодической и непрерывной.



С целью удаления из воды растворенного воздуха оборудован воздухоотделитель 2. Известковое молоко подается через ввод 3, а коагулянт через ввод 4. Флокулянт вводится через ввод 5. Осветленная вода отделяется от флокулов верхней дроссельной решеткой 6 и попадает в сборный желоб 7. Шлам отводится через шламосборные трубы с окнами 8. Поступление воды из воздухоотделителя на осветление регулируется запорным устройством 9. Уплотнение шлама осуществляется в шламоуплотнителе 10, а отделение воды от шлама – дроссельной решеткой 11 шламоуплотнителя. Отвод осветленной воды из шламоуплотнителя регулируется задвижкой 12. Через вентиль 13 осуществляется подвод воды для промывки верхней дроссельной решетки. Осветленная вода выводится из осветлителя через приемный карман 14. Грязь из грязевика удаляется линией периодической продувки 15. Для очистки шламонакопителя оборудованы две линии продувки: периодической 16 и непрерывной 17.

Химическое обескислороживание воды осуществляется путем ввода в питательную воду котлов реагентов, которые способны переводить растворенный в воде кислород в устойчивые соединения, не обладающие коррозионно агрессивными свойствами и применяется преимущественно для улавливания проскоков кислорода, возникающих в результате отклонений от нормального режима работы термических деаэраторов, а также в результате попадания кислорода в питательную воду извне через неплотности тракта (фланцы, сальники арматуры и насосов), по которому она транспортируется от деаэраторов до парогенераторов. В качестве реагентов для химического связывания растворенного в воде кислорода в энергетике применяют в настоящее время сульфит натрия и гидразин (гидразингидрат, гидразин сульфат).

Как правило, химическое обескислороживание используется лишь в качестве дополнения к термической деаэрации для полного связывания остатков растворенного в воде кислорода, а также при наличии в питательной воде нитритов и других нелетучих окислителей, неудаляемых термическими деаэраторами. Кроме того, дозирование в питательную воду реагентов - восстановителей несколько ослабляет коррозию металла питательного тракта под действием случайных сравнительно небольших проскоков кислорода, хотя полностью и не устраняет их отрицательное влияние. Весьма полезно создание этими реагентами при накапливании их в котловой воде так называемого антикислородного буфера, поглощающего проникающие в котел следы кислорода и тем самым повышающего надежность защиты от коррозии котельного металла. Одно химическое обескислороживание воды без предварительной деаэрации не применяют, так как это ведет к значительному увеличению расхода реагентов, сухого остатка питательной воды и, как следствие этого, к увеличению продувки котлов. Реагенты непрерывно дозируют в питательную воду, при этом проводится химический контроль за избытком реагента. Небольшие количества аммиака, образующегося при гидразинной обработке воды повышают рН питательной воды.

Требования к отбору проб воды.

Проба должна быть представительной, то есть достоверно отражать качество (состав и свойства) исследуемой воды.

Различают пробы:

- ❖ **разовые** (однократный отбор в объеме, требуемом для исследования) – отражает состав воды в данный момент времени;
- ❖ **смешанные (объединенные)**: (составные из точечных проб – равные объемы в разных местах одного потока; периодические времязависящие – из одной точки потока в равных объемах через равные промежутки времени в течение определенного периода (например суток); периодические объемозависящие – из одной точки потока в течение определенного периода (например суток) по объему пропорциональные объему потока;
- ❖ **Непрерывный отбор**: непрерывные пробы, отобранные при постоянной скорости потока; непрерывные пробы, отобранные при непостоянной скорости потока. Пробы отбирают пропорционально потоку воды. Метод используют при определении состава большого объема воды. Это наиболее точный метод отбора проб проточной воды, если скорость потока и концентрация определяемых показателей изменяются значительно.

Подготовка емкостей для хранения отобранных проб, предназначенных для определения химических показателей

- 1. Емкости для отбора проб должны быть тщательно промыты, чтобы свести к минимуму возможные загрязнения пробы. Тип применяемого для промывки вещества выбирают в зависимости от определяемых показателей и материала емкости.*
 - 2. Новую стеклянную посуду ополаскивают раствором моющего средства для удаления пыли и следов упаковочного материала с последующей промывкой дистиллированной или деионизованной водой. Посуду заполняют 1 % раствором азотной или соляной кислоты и выдерживают не менее 1 сут, затем тщательно ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой.*
 - 3. При определении фосфатов, кремния, бора и поверхностно-активных веществ для промывки емкостей не допускается использовать растворы моющих средств.*
 - 4. Ранее использованные стеклянные емкости моют хромовой смесью, тщательно ополаскивают водой, обрабатывают водяным паром, затем ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и сушат струей осушенного воздуха.*
- Допускается использовать вместо хромовой смеси концентрированную серную кислоту. Не допускается применять хромовую смесь для емкостей, используемых для отбора и хранения проб, предназначенных для определения хрома.*
- Пластмассовые емкости ополаскивают ацетоном, разбавленной соляной кислотой, тщательно промывают водой, ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и сушат струей воздуха.*

Подготовка емкостей для хранения отобранных проб, предназначенных для определения органических веществ

Для отбора проб применяют только стеклянные емкости предпочтительно коричневого стекла. Емкости моют раствором моющего средства, тщательно ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой, сушат в сушильном шкафу при температуре 105°С в течение 2 ч и охлаждают, затем ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и окончательно сушат струей очищенного воздуха или азота.

Требования к стационарным пробоотборным устройствам:

Устройства для отбора проб должны обеспечивать получение представительной пробы. Выполняются из нержавеющей стали. Для отбора проб жидких сред предусмотрены следующие конструкции стационарных пробоотборных устройств: зонд щелевой; зонд трубчатый, зонд устьевой; зонд однососковый; зонд многососковый; зонд со смесителем – трубой Вентури и т.д. Выбор того или иного пробоотборного устройства зависит от характера отбираемой среды, объема аппарата (диаметра трубопровода). Пробоотборное устройство следует устраивать в местах, где гарантировано перемешивание потока (его однородность); на трубопроводах должен быть выделен его участок, прямолинейные расстояния на котором должны быть обеспечены до и после пробоотборного устройства в зависимости от диаметра трубопровода. Кроме того, на этих участках не должно быть устройств, создающих местное гидравлическое сопротивление. Направление заборного органа должно быть всегда навстречу движению потока. При отборе проб, температура которых выше 40°C пробоотборное устройство должно быть оборудовано холодильником, температура пробы после холодильника не должна превышать 40°C . Отбор пробы следует выполнять при установившихся режимах работы оборудования. Запрещается отбирать пробы при парении, гидроударах и т.д. Отбор проб воды следует производить через 1 час после свободного спуска воды при полном открытии пробоотборного устройства не менее 10 минут. При отборе должно быть обеспечено спокойное истечение жидкости без

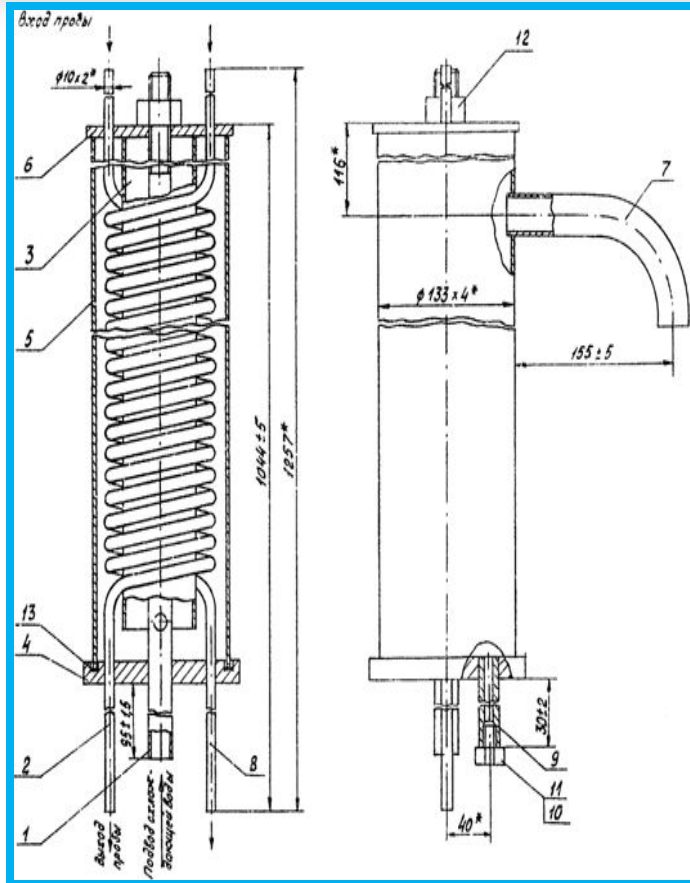
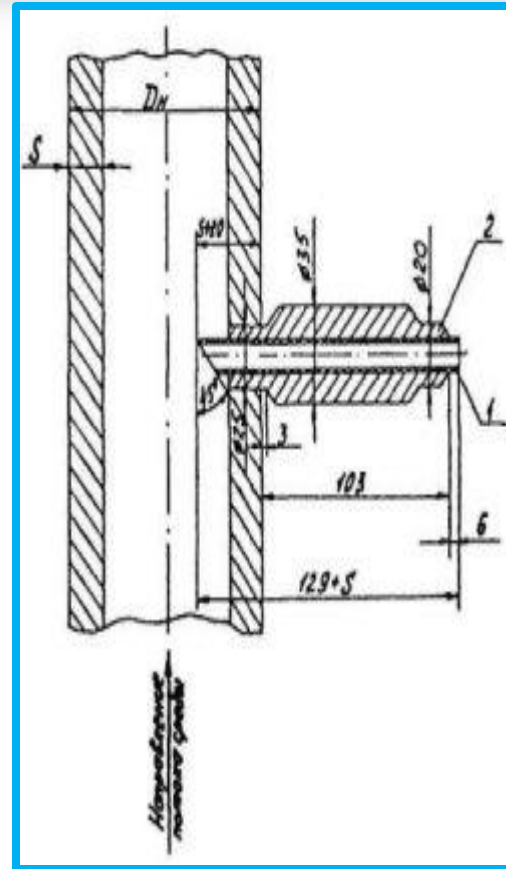
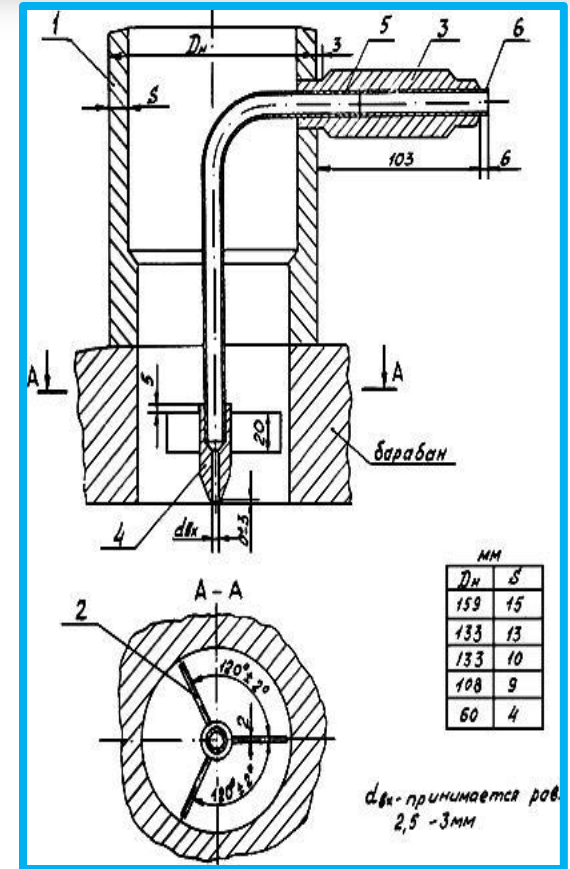


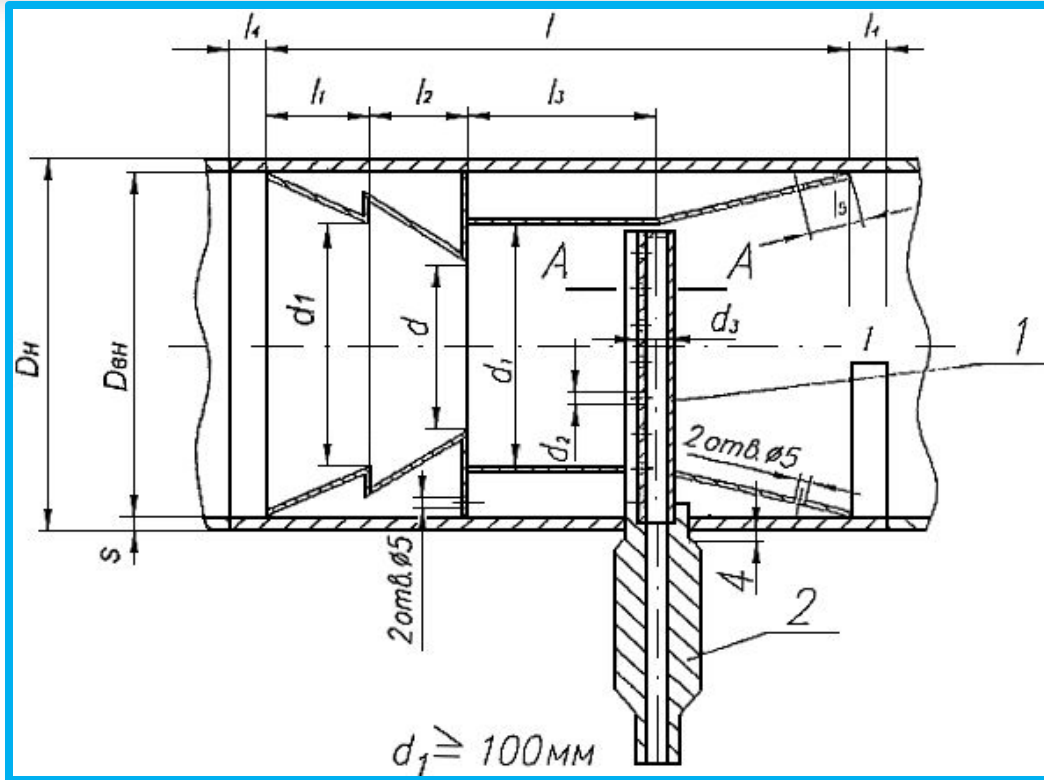
Схема двухпоточного холодильника Зонд трубчатый



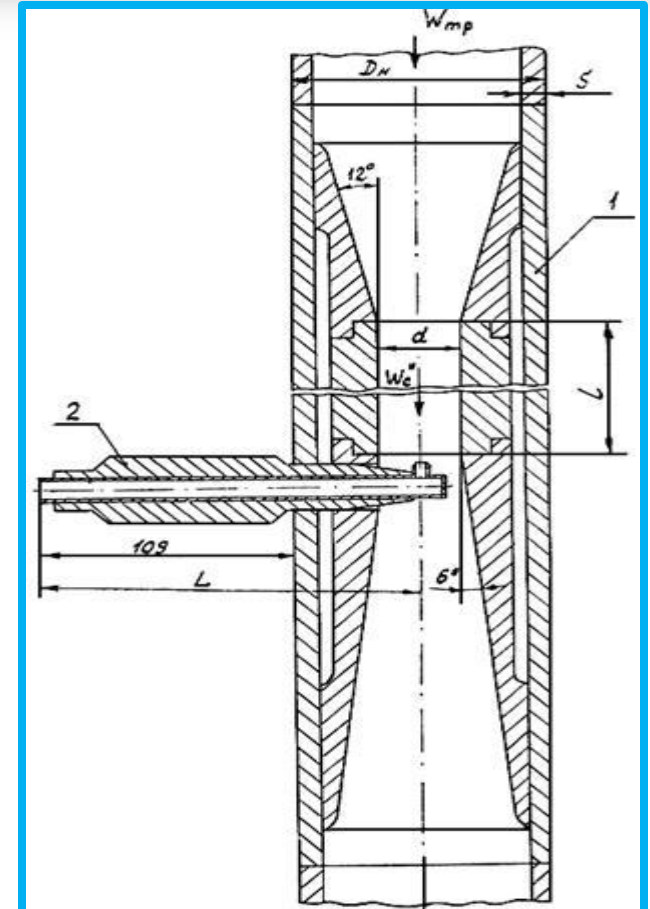
Зонд трубчатый



Зонд устьевой



Зонд щелевой



Зонд со смесителем
трубой Вентури

Оборудование для отбора точечных проб на определенной глубине

Для отбора точечных проб на заданной глубине применяют батометры.

Допускается отбор проб воды бутылью. Бутыль закрывают пробкой, к которой прикреплен шнур, и вставляют в тяжелую оправу или к ней подвешивают груз на тросе (шнуре, веревке). Бутыль опускают в воду на заранее выбранную глубину, затем пробку вынимают при помощи шнура, бутыль заполняется водой доверху, после чего вынимается. Перед закрытием бутыли пробкой слой воды сливается так, чтобы под пробкой оставался небольшой слой воздуха.

Целесообразно применять специальные бутылки для отбора проб, например, бутылки с откаченным воздухом.

Пробу воды с небольшой глубины (особенно зимой) отбирают бутылью, прикрепленной к шесту.

Для исследования вертикального профиля воды при ее слоистой структуре допускается применять стакан с делениями, пластмассовый цилиндр или цилиндр из нержавеющей стали, открытый с обоих концов. В точке отбора проб цилиндр перед

поднятием на поверхность закрывают с обоих концов специальным

Переносные пробоотборные устройства.



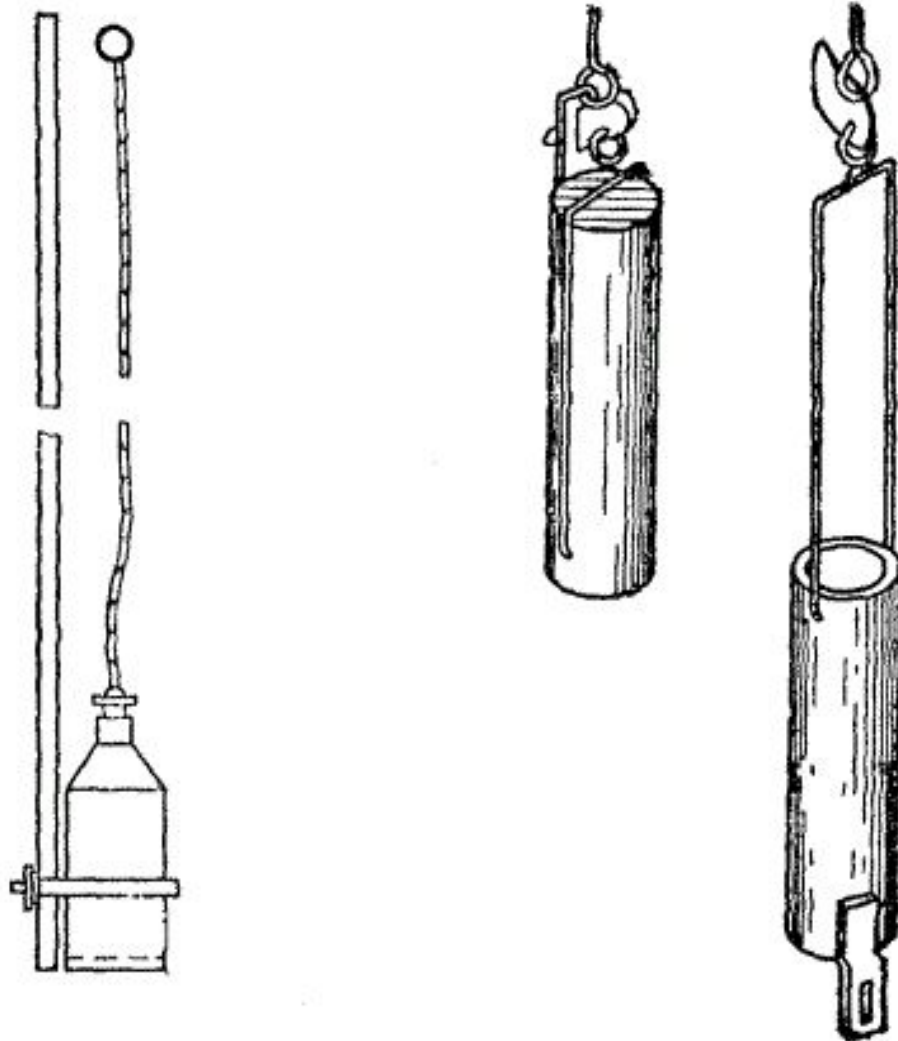
Переносные пробоотборники должны вмещать объем пробы, необходимый для анализа, быть чистыми и выполнены из материала, химически не реагирующего с отбираемой жидкостью.

Зональный пробоотборник для жидкостей, ручной.
С помощью зонального пробоотборника для жидкостей можно выполнить до трех точечных пробоотборов с различных глубин одной жидкости



Погружной цилиндр для точечного пробоотбора

Пробоотборник предназначен для проведения точечного пробоотбора жидкостей. При погружении цилиндр удерживается прочной трубкой с уплотнениями. По достижении заданной глубины клапан на конце трубки открывается, и цилиндр заполняется жидкостью. Затем цилиндр извлекают. Опорожнение цилиндра производят через отверстие с резьбой.



Опрокидывающийся сосуд для отбора проб

а - положение при
погружении; *б* -
положение при
заполнении

ТБ при отборе проб воды.

Отбирать пробы воды с помощью стационарных пробоотборников следует после проверки их состояния. При обнаружении в них каких-либо неисправностей отбирать пробы запрещается. Температура пробы воды должна быть не выше 40⁰С. При более высокой температуре на линии отбора должны быть установлены холодильники. Линии отбора воды должны быть оборудованы двумя запорными вентилями, последовательно расположенными после устройства для отбора пробы (один – сразу после пробоотборного устройства, второй – у места забора пробы), а также дроссельным игольчатым вентилем, установленным после холодильника. Пробы воды следует отбирать при устойчивых режимах работы оборудования. Запрещается отбирать пробы при парении или гидроударах в пробоотборниках. Отбор проб, требующий открытия люков, лазов, а также в местах небезопасных для персонала, отбирающего пробы, должны выполнять не менее 2 человек, специально обученных таким методам отбора. Выполнять отбор проб воды из природных водоемов должен персонал в количестве не менее 2 человек, умеющий плавать, обученный методам спасения утопающих и имеющий практические навыки оказания первой помощи. При отборе проб воды из природных водоемов следует использовать спасательные жилеты, предохранительные пояса, снабженные веревками необходимой длины.

Первая помощь при поражении электрическим током.

Пострадавшего нужно немедленно освободить от действия тока. Самым лучшим является быстрое его выключение. Если это невозможно, тогда необходимо перерезать или перерубить провод или кабель топором с сухой деревянной ручкой, либо оттащить пострадавшего от источника тока. При этом необходимо соблюдать меры личной предосторожности: использовать резиновые перчатки, сапоги, галоши, резиновые коврики, подстилки из сухого дерева, деревянные сухие палки и т.п. При оттаскивании пострадавшего от кабеля, проводов и т.п. следует брать за его одежду (если она сухая!), а не за тело, которое в это время является проводником электричества и только одной рукой. Меры по оказанию помощи пострадавшему от электрического тока определяются характером нарушения функций организма: необходимо после освобождения от действия тока на месте поражения освободить стесняющую одежду (расстегнуть ворот, пояс и т.п.), обеспечить приток свежего воздуха, выбрать соответственно удобное для оказания первой помощи место с твёрдой поверхностью – подложить доски, фанеру и т.п., подстелив предварительно под спину одеяло. Важно предохранять пострадавшего от охлаждения.

Оценить состояние пострадавшего: если поражённый электрическим током потерял сознание, но дыхание и пульс сохранены - необходимо дать ему понюхать на ватке нашатырный спирт, растереть им виски, обрызгать лицо и грудь водой с ладони. При отсутствии аптечки – надавить на болевую точку (между носом и верхней губой). Если пострадавший пришёл в сознание, ему нужно обеспечить полный покой, уложить, тепло укрыть, дать 20-25 капель валериановой настойки, тёплый чай или кофе. При отсутствии пульса на сонной артерии тут же приступить к реанимационным мероприятиям: приступить к искусственному дыханию и непрямому массажу сердца. Непрямой массаж сердца частично обеспечивает вентиляцию лёгких. У поражённых электрическим током меры оживления следует проводить очень тщательно и длительно вплоть до восстановления самостоятельного дыхания или появления безусловных признаков смерти – трупных пятен и окоченения. В любом случае, даже если пострадавший утверждает, что чувствует себя хорошо, следует обратиться в лечебное учреждение, так как последствия поражения электрическим током могут проявиться спустя некоторое время, даже через несколько дней.

Алгоритм первой помощи при электротравме



Алгоритм первой помощи при ожогах



Алгоритм первой помощи при термических ожогах

- Прекращение воздействия высокой температуры и/или эвакуация из опасной зоны
- **Вызов скорой медицинской помощи**
- Быстрое определение площади ожогов (методом «девяток»)
- Быстрое определение преобладающей глубины (степени) ожогов

Ожоги поверхностные (I и II степень)

Охлаждение водой (снегом) не менее **15 минут** или пока не стихнет боль или пока не прибудет «скорая»

Срезание обгоревшей одежды по краю ожоговой раны

Наложение широкой, стерильной или чистой, сухой повязки на рану

Ожоги глубокие (III степень)

Срезание обгоревшей одежды по краю ожоговой раны

Наложение широкой, стерильной или чистой, сухой повязки на рану

Охлаждение через повязку пакетами со льдом или снегом



Алгоритм первой помощи при химических ожогах

2.1.2

Химические ожоги возникают в результате воздействия на кожу или слизистые едких жидкостей, концентрированных кислот, щелочей и солей некоторых тяжелых металлов. Среди веществ, которые могут вызывать ожоги - серная, соляная, азотная, гидрофтористая, фосфорная, хромистая, уксусная, карболовая (фенол), щавелевая, таниновая, пикриновая кислота, фосфор, соли ртути, аммоний, едкий кали, едкий натр, негашеная известь, йод, марганец.



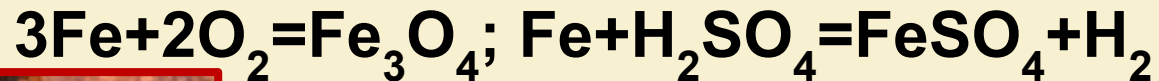


Схемы установок химического обессоливания воды.

Наиболее простая обессоливающая установка состоит из двух групп ионитовых фильтров. Одна из них работает в режиме H - катионирования, так же как и при умягчении воды, и служит для удаления из воды катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} и частично Na , обменивая их на ионы водорода. Вторая группа фильтров (ОН-анионитовые) работают в режиме анионирования, при котором анионы сильных кислот обмениваются на ОН-ионы. Между этими группами или после всех ионитовых фильтров обессоленная вода проходит дегазатор, в котором удаляется свободная углекислота, образующаяся в результате распада бикарбонатов.

Предпочтительно оснащать обессоливающие установки противоточными H - катионитными фильтрами первой ступени и ступенчато-противоточными анионитными фильтрами.

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ (от позднелатинского *corrosio* - разъедание), физико-химическое взаимодействие металлического материала и среды, приводящее к ухудшению эксплуатационных свойств материала, среды или технологической системы, частями которой они являются. В основе коррозии металлов лежит химическая реакция между материалом и средой или между их компонентами, протекающая на границе раздела фаз. Чаще всего это – окисление металла, например:



1. Коррозия – это процесс самопроизвольного разрушения металла под действием окружающей среды.

2. Коррозия– это процесс перехода металла в то природное, естественное состояние, в котором мы встречаем его в земной коре.

Факторы способствующие разрушению

Коррозию металлов и сплавов вызывают такие компоненты окружающей среды:

- Вода
- Кислород
- Оксид углерода и серы
- Водные растворы солей (морская и грунтовая воды)
- Химический состав металла
- Температура
- Давление



Коррозия металлов

По виду коррозионной среды

- газовая
- атмосферная
- почвенная
- жидкостная (кислотная, солевая, щелочная)

По процессам

- химическая
- электрохимическая

По характеру разрушения

- равномерная
- неравномерная (избирательная или местная)



Теплохимические процессы при эксплуатации котельных аппаратов

КОРРОЗИЯ

Общая

*Все поверхности
разрушаются
одновременно*

Местная

*Коррозия пятнами,
язвенная, точечная,
межкристаллическая*

В котловых системах проходят два типа коррозионных процессов:

- химическая коррозия;
- электрохимическая коррозия (образование большого количества микрোগальванических пар на металлических поверхностях).



Теплохимические процессы при эксплуатации котельных аппаратов

КОРРОЗИЯ

Общая

*Все поверхности
разрушаются
одновременно*

Местная

*Коррозия пятнами,
язвенная, точечная,
межкристаллическая*

Основными стимуляторами образования коррозии являются растворённый **углекислый газ и кислород**. Повышение температуры приводит к снижению растворимости газов в воде – происходит их десорбция из котловой воды. Этот процесс обуславливает высокую коррозионную активность диоксида углерода и кислорода. При нагреве и испарении воды гидрокарбонаты начинают разлагаться на диоксид углерода и карбонаты



Теплохимические процессы при эксплуатации котельных аппаратов

КОРРОЗИЯ

Общая

*Все поверхности
разрушаются
одновременно*

Местная

*Коррозия пятнами,
язвенная, точечная,
межкристаллическая*

Еще один вид химической коррозии – **хлоридная коррозия**. Хлориды благодаря своей высокой растворимости присутствуют практически во всех доступных источниках водоснабжения. Хлориды вызывают разрушение пассивирующей плёнки на поверхности металла, чем провоцируют образование вторичных коррозионных процессов.



Дозирующие устройства в технологических схемах водоподготовки.

Дозаторы — аппараты, обеспечивающие подачу заданного количества раствора реагента в обрабатываемую среду, подразделяются на два основных типа: 1) дозаторы постоянной дозы, применяемые при равномерной подаче среды с постоянным качественным составом; 2) дозаторы пропорциональной дозы, с помощью которых достигается автоматическое изменение подачи реагента при изменении расхода среды.

К дозаторам первого типа относятся поплавковые дозаторы, дозировочные бачки с постоянным уровнем и сечением выходного отверстия, насосы-дозаторы марок НД и 1В.

Дозаторы второго типа включаются в схему автоматизации процесса водоподготовки. Изменение дозы реагента осуществляется специальным исполнительным механизмом. В зависимости от схемы подачи реагента дозаторы могут быть напорными (при подаче в напорный трубопровод) или безнапорными (при подаче в открытые каналы или емкости). Оба типа дозаторов, в зависимости от их конструктивного устройства, могут быть напорными и безнапорными, т. е. приспособленными к дозированию реагентов либо в напорные трубопроводы, либо в самотечные каналы.

Обеззараживание воды.

Хлорирование.

Именно этим методом на сегодняшний день обеззараживается 98 % воды. Первопричина успеха данного метода объясняется повышенной эффективностью обеззараживания воды и экономичности научно-технического процесса по сравнению с иными существующими методами. Метод хлорирования не только очищает воду от ненужных органических и биологических примесей, но и благополучно удаляет соли железа и марганца, также преимущество этого метода заключается в том, что данный метод сохраняет способность обеспечить микробиологическую защищенность воды при ее транспортировании за счет эффекта последействия. Для хлорирования воды применяются препараты: как непосредственно хлор (водянистый либо газообразный), диоксид хлора и прочие хлорсодержащие препараты.

Озонирование.

Технологический процесс включает методичные стадии очищения воздуха, его остывания и осушки, синтеза озона, смешения озонозодушной смеси с обрабатываемой водой, отвода и деформации остаточной озонозодушной смеси, вывода ее в атмосферу. При высочайшей степени обеззараживания воды данный метод гарантирует лучшие органолептические характеристики и недоступность высокотоксичных и канцерогенных продуктов в очищенной воде.

Обработка УФ-излучением

В этом методе используется свет с протяженностью волны ~ 254 нм, который называется антибактериальным.

Дезинфицирующие свойства данного света обусловлены особым воздействием на клеточный обмен, а также на ферментные системы бактериальной клетки. В итоге антибактериальный свет истребляет вегетативные и споровые формы микробов. Установки представляют собой камеры сделанные из нержавеющей стали с размещенными внутри ультрафиолетовыми лампами, защищенными от контакта с водой прозрачными кварцевыми чехлами. Вода, проходя через камеру обеззараживания, постоянно подвергается ультрафиолетовому облучению, который убивает все оказавшиеся в ней мельчайшие организмы. Данный метод абсолютно безопасен и эффективен.

При УФ-облучении не образуются вторичные токсины, и потому верхнего порога дозы УФ-облучения не существует. Повышением дозы УФ-облучения практически всегда можно достичь желаемого уровня обеззараживания. УФ-облучение не ухудшает органолептические качества воды, вследствие этого данный метод может быть отнесен к экологически чистым способам обработки

Электробезопасность. Перед началом работы аппаратчик ХВО должен проверить исправность электрооборудования и его заземление. Все металлические части электрооборудования и электроустановок, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны быть заземлены. Присоединение заземляющих проводников к корпусам машин и аппаратов должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением. Каждый элемент установки, подлежащей заземлению, должен быть присоединен к заземлителю посредством отдельного заземляющего проводника. Запрещается последовательное соединение заземляющих проводников нескольких элементов. Заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии. Открыто проложенные, заземляющие проводники должны иметь



Условия образования накипи и шлама.

Для водоснабжения ТЭС используются в большинстве случаев природные воды, как поверхностные, так и подземные. Все воды содержат разнообразные примеси, попадающие в воду в процессе её естественного круговорота в природе; кроме того, возможно загрязнение водоисточников бытовыми и промышленными стоками. В связи с этим существуют две проблемы – отложения на трубах (накипь) и коррозия.

Первичная накипь возникает в результате уменьшения растворимости соединений кальция, магния, железа, кремния с ростом температуры воды. Самая высокая температура воды – на внутренней поверхности, поэтому здесь, на стенке, и образуется твердый слой отложений. На внутренней поверхности откладывается также и вторичная накипь – твердые частицы, образовавшиеся в объеме воды и "прикипевшие" к стенке.

Теплопроводность накипи намного (в 20 и более раз) меньше теплопроводности металла. Из-за этого с ростом толщины отложений накипи неизбежно возрастает температура металла стенки. При этом металл теряет прочность, образуются трещины, свищи и т.д. Кроме того, повышение температуры стенки ведет к ухудшению теплопередачи и снижению КПД котла. Ориентировочно считают, что каждый миллиметр накипи вызывает потерю 1% КПД котла. Обычно накипь не образуется в системах, где применяется деминерализованная вода.

Для предотвращения образования отложений применяют докотловую обработку исходной воды – удаление грубодисперсных, коллоидных и основного количества истинно-растворенных примесей на ВПУ и, при необходимости, внутрикотловую (коррекционную) обработку воды (для удаления остаточной жесткости и связывания коррозионно-активных газов, так как последние вызывают коррозию металла, продукты коррозии уносятся по тракту водой и оседают на поверхностях нагрева в виде вторичной накипи).

Теплохимические процессы при эксплуатации котельных аппаратов

НАКИПЬ

Первичная

Вызвана снижением растворимости карбонатов и др. примесей

Вторичная

Грубодисперсные примеси, оседающие на неоднородной поверхности слоя первичной накипи

Виды накипи:

- Карбонатная
- Сульфатная
- Силикатная
- Железоокисная и железофосфатная
- Медная

Растворённые примеси
+ нагрев

Процесс накипеобразования, протекающий даже в низкотемпературном теплообменном оборудовании, далеко не единственный. Так, при повышении температуры воды свыше 130°C происходит снижение растворимости сульфата кальция, а также образуется особо плотная накипь гипса.

Образовавшиеся отложения накипи приводят к увеличению теплотерь и снижению теплоотдачи теплообменных поверхностей.

Теплохимические процессы при эксплуатации котельных аппаратов



Осадочные слои на нагревательных поверхностях даже незначительной толщины (0,1–0,2 мм) приводят к перегреву металла и появлению свищей, и в некоторых случаях даже разрыву труб.

ОБЕСКРЕМНИВАНИЕ ВОД

В подземных водах содержание кремниевой кислоты достигает половины их общего анионного состава. Формы присутствия в воде кремниевой кислоты варьируются от коллоидной до ионно-дисперсной в зависимости от ее температуры, pH и от соотношения различных примесей воды. Воду, содержащую кремниевую кислоту, нельзя использовать для питания котлов высокого и сверхвысокого давления. Кремниевая кислота является основным компонентом сложных силикатных накипей (до 50% кремниевой кислоты, до 30% оксидов железа, меди и алюминия и до 10% оксида натрия), которые способны отлагаться на стенках котлов и теплообменных аппаратов. Кремниевая кислота образует накипи с катионами кальция, магния, натрия, железа, аммония.

Сорбционное обескремнивание воды

Обескремнивание воды **известью** основано на небольшой растворимости силиката кальция (CaSiO_3).

Обескремнивание воды **солями железа** основано на способности хлопьев гидроксида железа (III), образующегося при введении в воду его солей, сорбировать молекулярно-дисперсную и коллоидную кремниевую кислоту.

Обескремнивание воды **солями алюминия** основано на их способности сорбировать кремниевую кислоту из раствора.

Магнезиальный метод обескремнивания воды основан на способности соединений магния (оксида магния, обожженного доломита, каустического магнезита и др.) сорбировать из водных растворов коллоидную и молекулярно-дисперсную кремниевую кислоту.

Фильтрационное обескремнивание воды

При фильтрационном методе обескремнивания воды фильтры загружаются магниезиальными сорбентами (полуобожженным доломитом, а также специальным сорбентом, получаемым обработкой измельченного каустического магнезита соляной кислотой), активированным оксидом алюминия, бокситами.

Электрохимическое декремнизирование воды

Обескремнивание воды при электролизе растворимым алюминиевым анодом основано на способности образующегося в процессе электролиза гидроксида алюминия сорбировать соединения кремния.

Обескремнивание воды анионитами

Анионитовый метод обескремнивания воды в цикле ионитового обессоливания с сильноосновными анионитами обеспечивает снижение концентрации кремнекислых соединений до 0,03...0,05 мг/л.

Сущность анионитового метода обескремнивания и одновременного обессоливания воды заключается в следующем: воду пропускают через H-катионитовые фильтры, где из нее извлекаются катионы Ca(II) , Mg(II) , K(I) и Na(I) . Затем вода проходит через фильтры со слабоосновным анионитом, где она избавляется от анионов сильных кислот (SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^-). После дегазации воды для удаления из нее диоксида углерода ее пропускают через фильтры с сильноосновным анионитом, где удаляется слабая кремниевая кислота. Для получения воды с общим содержанием солей менее 1 мг/л, в том числе с общим содержанием кремниевой кислоты менее 0,03 мг/л, применяют трехступенчатые схемы ионирования.

Правила хранения реагентов

В помещениях, где будут храниться химические реагенты, необходимо исключить любую возможность реакции с их участием. При размещении реагентов на складах следует неукоснительно соблюдать порядок совместного хранения пожаро- и взрывоопасных веществ. Не разрешается совместное хранение реагентов, способных реагировать друг с другом с выделением тепла или горючих газов. Запрещается также совместно хранить вещества, которые в случае возникновения пожара нельзя тушить одним огнетушащим средством. Помещения должны иметь исправно работающую вентиляционную систему. Воздух в них не должен застаиваться и нагреваться, так как некоторые вещества довольно чувствительны к повышению температуры. Следует также исключить попадание прямых солнечных лучей на емкости, где хранятся реагенты.

Помещения должны быть сухими, так как многие вещества могут вступать в реакцию с водой.

Коррекционная обработка питательной воды.

Аммиачная обработка питательной воды применяется для предупреждения углекислотной коррозии элементов пароводяного тракта и поддержания рН питательной воды. Основным реагентом при амминировании является аммиак (жидкий или газообразный). Вследствие летучих свойств аммиака, он быстро (в течение 1 – 2 часов) распространяется по всему пароводяному тракту. Когда вода, обработанная аммиаком попадает в парогенератор, карбонат и бикарбонат аммония разлагаются на воду H_2O и газы NH_3 и CO_2 . Газы, т.е. NH_3 и CO_2 переходят в пар и вместе с ним удаляются из парогенератора, не накапливаясь в упариваемой воде. В паре NH_3 и CO_2 существуют, не взаимодействуя между собой. При охлаждении и конденсации пара происходит распределение аммиака между паровой и газовой фазами в соответствии с их коэффициентами распределения. В жидкой фазе реакции диссоциации повторяются, что приводит к повышению рН конденсатов. Амминирование должно производиться непрерывно дозирующими устройствами (насосами-дозаторами) путем подачи в трубопровод питательной или химически очищенной воды.

Обработка питательной воды гидразином производится для связывания остаточных количеств кислорода ($<0,01—0,03$ мг/л), которые трудно удалить при помощи термической деаэрации. Связывание кислорода гидразином происходит в течение 2—3 с при температуре $101—103$ °С и рН воды 9—9,5. Гидразин разлагается с образованием аммиака и азота. Гидразин-гидрат и гидразин-сульфат можно вводить в питательную воду как самостоятельно, так и вместе с аммиаком и другими щелочными или нейтральными реагентами. Ввод раствора гидразина должен осуществляться непрерывно при помощи дозирующего насоса в линии питательной воды после деаэраторов.

Для удаления кислорода из воды добавляют в нее сульфит натрия Na_2SO_3 (сульфитирование воды). Реакция протекает при температуре воды не ниже 80 °С. Для полного связывания кислорода и быстрого протекания реакции окисления в воде поддерживают постоянный избыток сульфита натрия (около 2 мг/л). Его вводят в питательную воду в виде 4—6%-ного раствора специальными дозаторами.

Правила обращения с химреактивами.

Ядовитые вещества – нейротропные яды: аммиак,

фосфорорганические соединения, углеводород и его производные; гипототропные яды: хлорированные углеводороды - CCl_4 , хлороформ, дихлорэтан; ферментные яды: синильная кислота и ее соли, мышьяк и его соединения, соли ртути, фосфорорганические соединения; кровяные яды, реагирующие с гемоглобином крови: CO_2 , нитроаминосоединения; раздражающие яды: Cl , аммиак, туманы кислот, оксиды азота, ароматические углеводороды, некоторые органические кислоты, едкие щелочи, хроматы, бихроматы, фенолы, производные нафтиламина, CCl_4 , хлороформ, нафтиламин.

Пожароопасные вещества - огнеопасные, легковоспламеняющиеся и горючие вещества – вещества, воспламеняющиеся от действия на них открытого огня или от нагревания должны храниться в условиях исключаящих влияние высоких температур, а так же контакт с самовоспламеняющимся реактивами. Ароматические соединения: ацетон, гексан, салициловая кислота, уксусная кислота, этиловый спирт.

Самовоспламеняющиеся вещества - вещества, способные самопроизвольно воспламеняться без действия на них открытого огня или нагревания, без взаимодействия с воздухом, водой и горючими веществами. Они способны образовывать взрывчатые смеси, поэтому даже временно нельзя оставлять их на хранение вместе с другими реактивами: металлорганические соединения; оксиды Ca, Cr; фосфористые Na, Ca; хлораты K, Na, Ca, Mg; хлорная известь.

Взрывоопасные вещества - вещества, способные разлагаться со взрывом от внешнего температурного или электрического источника, от удара, трения, детонации, контакта с другими веществами. Они хранятся обособленно от других в изолированном отсеке помещения в исправной таре специально предназначенной для этих целей.

Взрывоопасные смеси - твердые вещества с H_2O (карбиды щелочных и щелочеземельных металлы, сами щелочные и щелочеземельные металлы); смеси газов (ацетилен с воздухом или O_2 ↑)

Средства индивидуальной защиты:



Костюм
х/б



Перчатки
резиновые КЦС



Очки защитные



Фартук



Сапоги
резиновые КЦС



Нарукавники



Респиратор (СИЗОД
Противоаэрозольное)



Противогаз (СИЗОД
Противогазовое)

Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

Аппаратчик химводоочистки; лаборант химического анализа

Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1
Головной убор	1
Фартук из полимерных материалов	до износа
Ботинки кожаные с защитным подноском или	1 пара
Сапоги кожаные с защитным подноском	1 пара
Сапоги резиновые с защитным подноском	1 пара на 2 года
Перчатки с полимерным покрытием	12 пар
Каска защитная	1 на 2 года
Подшлемник под каску	1 на 2 года
Очки защитные или	до износа
Щиток защитный лицевой	до износа
Наушники противозвучные или	до износа
Вкладыши противозвучные	до износа
Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противозвучное	до износа
Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противогвучное	до износа
При работе с кислотами и щелочами дополнительно:	
Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей	1
При работе с кислотами и щелочами зимой дополнительно:	
Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей на утепляющей прокладке	по поясам
На наружных работах зимой дополнительно:	
Костюм на утепляющей прокладке	по поясам

Промывка пароперегревателя и проточной части турбины.

Растворимые в воде солевые отложения удаляются из загрязненных внутренних поверхностей пароперегревателей путем промывки их конденсатом или питательной водой при температуре 75—80 °С. Отложения, нерастворимые в воде, удаляются с помощью кислотных промывок. При общей промывке вода (обычно питательная или конденсат) подается в коллектор перегретого пара, из которого она поступает в барабан парогенератора. Если коллектор насыщенного пара имеет дренажную линию, то промывочная вода сбрасывается в дренаж. Перед промывкой перегреватель заполняется водой и оставляется в таком состоянии на 1—2 ч, а затем пропускается вода через перегреватель в течение 15—20 мин. Эти операции повторяются до тех пор, пока солесодержание выходящей из перегревателя воды не станет равным солесодержанию

поступающей в перегреватель воды

Для удаления водорастворимых отложений из проточной части паровой турбины применяется периодическая промывка ее увлажненным паром на холостом ходу, под нагрузкой и при стоянке. При промывке паром с влажностью его на входе 2—3% из проточной части удаляются практически все водорастворимые отложения и некоторая часть водонерастворимых. Отложения на лопаточном аппарате турбины окислов железа и меди, а также кремнезема в кристаллической либо аморфной форме не поддаются удалению влажным паром. Они требуют значительно более сложной промывки с применением реагентов-растворителей.

Термическое обессоливание воды.

Термический способ подготовки добавочной воды основан на применении испарительных установок. В испарительной установке происходит дистилляция исходной добавочной воды — переход ее в пар с последующей конденсацией. Конденсат испаренной воды является дистиллятом, свободным при правильной конструкции и эксплуатации испарителя от солей жесткости, растворимых солей, щелочей, кремниевой кислоты и т. п.

В состав испарительной установки входят испаритель, в котором предварительно химически очищенная вода превращается в пар, и охладитель, в котором конденсируется полученный в испарителе пар. Такой охладитель называется конденсатором испарительной установки, или конденсатором испарителя.

Термический способ подготовки добавочной воды по начальным затратам и эксплуатационным расходам обычно дороже химического. Кроме того, испарительные установки со сравнительно простой одноступенчатой схемой имеют ограниченную производительность, а применение многоступенчатых испарителей еще более удорожает и делает более громоздкой всю установку, а также усложняет компоновку машинного зала.

Испарительные установки применяют на станциях высокого и сверхкритического давления с барабанными и прямоточными котлами при относительно небольших потерях пара и конденсата.

Задачи химконтроля ВПУ.

Своевременное выявление нарушений режимов работы водоподготовительного оборудования, приводящих к коррозии, накипеобразованию и отложениям.

Оценка качества работы оборудования ВПУ, своевременная корректировка хода контролируемых процессов.

Ведение режимов известкования и коагуляции воды в осветлителях, включение в работу и отключение на регенерацию ионитных фильтров, ведение режимов регенерации и нейтрализации сбросных вод ВПУ.

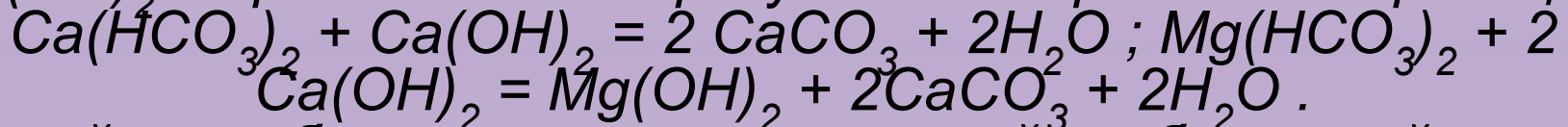
Определение качества воды как на отдельных стадиях ее очистки, так и полностью обработанной, а также концентрации регенерационных растворов кислоты, щелочи, соли, рабочих растворов коагулянта, извести, аммиака, гидразина, фосфатов и т.д., приготовляемых в реагентном хозяйстве водоподготовительной установки.

Определение основных техникоэкономических показателей работы установки — грязеемкости фильтрующих материалов, дозы и удельных расходов реагентов, величины емкости поглощения ионитов, глубины освобождения воды от отдельных загрязнений и т.д., т.е. оценка эффективности и экономичности работы установок для очистки воды и конденсатов, возвращаемых от потребителей пара, и при необходимости принятие мер к улучшению этих показателей.

Умягчение воды методом осаждения (реагентный метод).

Многие соли жесткости имеют низкую растворимость. При введении в раствор некоторых реагентов увеличивается концентрация анионов, которые образуют малорастворимые соли с ионами жесткости Ca^{2+} и Mg^{2+} . Такой процесс называют **реагентным умягчением воды**. Различают умягчение воды известкованием и содо-известкованием. При

известковании в раствор добавляют гашеную известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ до pH около 10. В результате протекают реакции:



Данный способ используют при высокой карбонатной и низкой некарбонатной жесткости воды, когда требуется одновременное снижение жесткости и щелочности. Обычно используется перед ионообменным умягчением воды.

При **содо-известковании** в воду добавляют гашеную известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и соду Na_2CO_3 до pH около 10. В результате протекают реакции: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NaHCO}_3$.

Как следует из уравнений реакций, в процессе образования и осаждения осадка из воды извлекаются соли жесткости. Вместе с ними удаляются коллоидные и взвешенные частицы с ассоциированными на них загрязнениями. На хлопьях осадка частично сорбируются органические загрязнения воды. При **содо-известковании** за счет избытка ионов HCO_3^- достигается большая полнота удаления из воды солей жесткости. Повышение температуры до $70\text{--}80^\circ\text{C}$ позволяет довести остаточную жесткость до $0,35\text{--}1,0$ мг-экв/л. Того же результата можно достигнуть увеличением доз реагентов. Процессы осаждения осуществляются в отстойниках и осветлителях. Реагентные методы умягчения в подготовке питьевой воды не используются. После них вода имеет сильнощелочную реакцию. Они широко применяются в энергетике и промышленности как первая ступень очистки до механических фильтров. При совместной работе они позволяют умягчить воду, удалить взвешенные вещества, включая коллоиды, и частично очистить воду от органических веществ. Процесс зависит от многих факторов: температуры воды, точности дозировки реагентов, исходной

Первичные средства пожаротушения, действия персонала при возникновении пожара.

Первичные средства пожаротушения – устройства, инструменты и материалы, предназначенные для тушения пожара на начальной стадии его развития. К ним относятся: огнетушители; противопожарное водоснабжение; песок; огнестойкие ткани; пожарный инвентарь (ведра, лопаты, кирки и т.д.). Первичные средства пожаротушения должны размещаться в легкодоступных местах и не должны быть помехой и препятствием при эвакуации персонала из помещений. Запрещается использовать средства пожаротушения для хозяйственных, производственных и других нужд. Кроме прямого назначения разрешается использовать средства пожаротушения при ликвидации стихийных бедствий и катастроф, а также при обучении персонала и добровольных пожарных формирований объекта.

Модельный
Вента-2



WWW.VENTA2.RU

КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРВИЧНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

К первичным средствам пожаротушения относятся:

переносные
и передвижные
огнетушители



пожарные краны
и средства обеспечения
их использования



пожарный инструмент
и инвентарь



покрывала для изоляции
очага возгорания



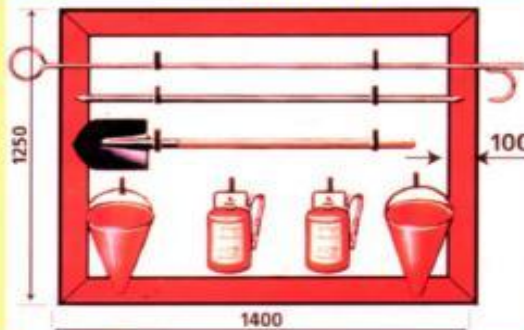
ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ВНУТРЕННИЙ ПОЖАРНЫЙ КРАН



Предназначен для тушения пожаров водой от внутреннего водопровода жилых, административ. и производственных помещений (кроме электроустановок под напряжением).
 -высота шкафа от пола-1,35м, ствол, кран должны соединены;
 -внешний осмотр кранов - 2 раза в год;
 -проверка спуска воды-один раз в г., подтекан. недопустимо;
 -льняной рукав перематывают складку-один раз в 6 месяцев

ПОЖАРНЫЙ ЩИТ



Предназначен для размещения первичных средств пожаротушения, инструмента и пожарного инвентаря в производственных, складских помещениях, необорудованных противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения, а также на территории предприятий, на имеющих наружного противопожарного водопровода, комплектуется согласно ППБ 01-93 **.

ЩИТЫ ПОЖАРНЫЕ С ПЕСКОМ



Предназначены для размещения и хранения огнетушителей пожарного инструмента и инвентаря, применяемых для ликвидации пожаров в организациях, на объектах экономики, в складских помещениях и заправочных пунктах - устанавливаются как правило на улице.

Использовать пожарное оборудование для нужд не связанных с пожаротушением **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

ОГНЕТУШИТЕЛИ

УГЛЕКИСЛОТНЫЕ



Применяется при загораниях на электроустановках под напряжением до 1000 В, двигателей внутреннего сгорания, ГЖ, при пожарах в музеях и архивах.

ПОРОШКОВЫЕ И ВОДНЫЕ



1. Применяется, в зависимости от состава порошка, для тушения пожаров класса А, В, С. Е-установок под напряжением до 1000 В и класса Д.
 2. Применяется для тушения пожаров класса А, на небольших площадях (не применять для тушения горючих жидкостей, газов и электроустановок!).

ВОЗДУШНО-ПЕННЫЕ



Применяется при загораниях различных веществ и материалов при температуре окружающей среды от +5 до +50 град., за исключением щелочных, щелочноземельных элементов и электроустановок под напряжением. Зимой хранить в отапливаемом помещении!

ПОЖАРНЫЕ МОТОПОМПЫ



Применяется для пожаротушения в коммунальных службах и сельскохозяйственных организациях, предприятиях и хозяйствах.

При возникновении пожара или возгорания первый заметивший должен вызвать пожарную охрану по телефону, назвав место возникновения пожара, адрес, свою фамилию, если тушение требует специфических приемов (возгорание в складе реагентов, горит электрооборудование) следует это указать. Оценить обстановку и принять меры к эвакуации людей из помещения. Обесточить электрооборудование. Если возгорание не угрожает собственной жизни, принять меры по сохранению наиболее ценного оборудования и документации. Приступить к тушению первичными средствами пожаротушения.

Принцип работы осветлителя.

Имеются различные конструкции осветлителей. Их объединяет использование ранее выпавшего взвешенного осадка для улучшения осветления воды. Осветляемая вода в осветлителе поднимается вверх через осаждающуюся взвесь. Корпус осветлителя, как правило, стальной. С целью удаления из воды растворенного воздуха оборудован воздухоотделитель. Для подачи реагентов (известкового молока, коагулянта, флокулянта) оборудованы вводы. Осветленная вода отделяется от флокул верхней дроссельной решеткой и попадает в сборный желоб. Шлам, образовавшийся в процессе осветления воды, отводится через шламосборные трубы с окнами. Поступление воды из воздухоотделителя на осветление регулируется запорным устройством. Уплотнение шлама осуществляется в шламоуплотнителе, а отделение воды от шлама – дроссельной решеткой шламоуплотнителя. Отвод осветленной воды из шламоуплотнителя регулируется задвижкой. Предусмотрен вентиль подвода воды для промывки верхней дроссельной решетки. Осветленная вода выводится из осветлителя через приемный карман. Грязь из грязевика удаляется линией периодической продувки. Для очистки шламонакопителя оборудованы две линии продувки: периодической и непрерывной.

pH – концентрация ионов водорода определяется приборами pH-метрами или иономерами.

pH-метр, иономер –предназначены для определения pH в пробах водных растворов.

В основу работы pH-метра положен потенциометрический метод измерения pH контролируемого раствора.

Электродная система при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения pH.

Сигнал (ЭДС) с электродной системы и сигнал с датчика температуры

подаются на преобразователь, состоящий из блока усилителя и блока преобразовательного. В блоке усилителя сигналы усиливаются и преобразуются в цифровую форму и через кабель поступают на вход блока преобразовательного. Измеренное значение ЭДС электродной системы в pH-метре пересчитывается в значение pH с учетом температуры анализируемого раствора, т.е. выполняется автоматическая термокомпенсация, которая компенсирует только изменение ЭДС электродной системы. Возможно измерение pH погружным способом и проточным способом. В первом случае необходимо соблюдать требования инструкции по эксплуатации прибора в части глубины погружения датчиков. Во втором случае должны быть соблюдены требования в части избыточного давления в измеряемом потоке воды.

pH-метр калибруется по буферным растворам. Они представляют собой смеси слабых кислот с солями этих кислот (CH_3COOH , CH_3COONa) или смеси слабого основания с солями этого же основания (NH_4OH – аммиак, NH_4Cl – хлорид аммония). Электроды перед погружением в буферный раствор необходимо промыть дистиллированной водой, остатки воды удалить бумажным фильтром. Градуировка по буферным растворам производится:

- при вводе pH-метра в эксплуатацию;*
- при появлении сомнений в правильности работы pH-метра;*
- при получении pH-метра из ремонта или после длительного хранения;*
- при смене электродов;*
- один раз в три месяца.*

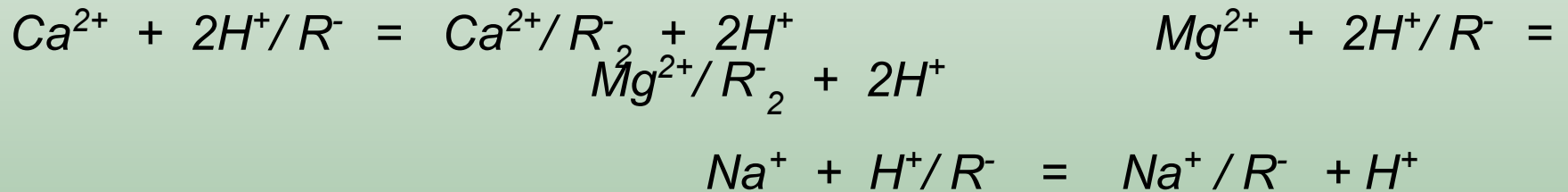
Не следует допускать высыхание стеклянного электрода, это может привести к изменению характеристик.

Внутри электрода сравнения или комбинированного электрода при измерениях и калибровке всегда должен находиться насыщенный раствор хлорида калия KCl . Заливочное отверстие при работе – открыто, при хранении – закрыто.

Эксплуатация H-катионитовых фильтров: взрыхление ионита(контроль за отсутствием выноса зерен фильтрующего материала, контроль расхода промывочной воды); регенерация фильтрующего материала раствором серной кислоты 0,8-3,0%(контроль расхода раствора реагента, контроль концентрации раствора реагента); отмывка фильтрующего материала от продуктов регенерации (контроль расхода воды на отмывку, контроль кислотности – при этом отмывать следует до показателей качества несколько превышающих рабочие, если фильтр будет поставлен в резерв и до рабочих параметров, если фильтр сразу будет включен в работу); полезная работа по изменению катионного состава воды (контроль химических параметров по жесткости и кислотности (щелочности). Все операции проводятся в соответствии с режимной картой фильтра.

Удаление из воды углекислого газа.

При H – катионировании жесткой воды в фильтре происходит следующий катионный обмен:



При этом в результате замены катионов кальция, магния и натрия на катион водорода и разрушения карбонатов, в воде высвобождается большое количество свободной угольной кислоты: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Декарбонизатор служит для удаления свободной углекислоты (CO_2), которая образуется в процессе фильтрации воды через H – катионитовые фильтры (реакцию смотри выше). Каждый мг-экв/дм³ карбонатной жесткости дает в фильтрате H – катионитового фильтра 44 мг/л свободной углекислоты. Отсюда следует, что даже сравнительно невысокая карбонатная жесткость исходной воды обуславливает значительное содержание свободной углекислоты в H – катионированной воде. Удаление углекислоты из обрабатываемой воды способствует снижению коррозии оборудования и трубопроводов.

В декарбонизатор вода поступает сверху, разбрызгиваясь равномерно по всей площади насадки – керамическим кольцам Рашига. Подача воздуха осуществляется центробежным вентилятором в нижнюю часть декарбонизатора. Забор воздуха производится из помещения. При этом образуется большая поверхность соприкосновения воды с воздухом. Углекислота, находящаяся в воде в растворенном состоянии, стремится прийти в равновесие с углекислотой, содержащейся в воздухе, и выводится через выхлопы из декарбонизаторов на улицу. Остаточное содержание угольной кислоты после декарбонизатора зависит также от температуры декарбонизированной воды. Чем выше температура, тем легче происходит ее десорбция из воды.

В процессе эксплуатации декарбонизатора следят за работой вентилятора и содержанием свободной углекислоты в воде после декарбонизатора.

Санитарные требования к рабочим помещениям.

Непроизводственные помещения ВПУ должны обеспечиваться кипяченой водой для питья. В производственных помещениях ВПУ в специально отведенных легкодоступных местах должна находиться аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств. Работники должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями, состоящими из гардеробной для рабочей и домашней одежды, душевой и умывальной с горячей и холодной водой, санузла. Уровни шума, вибрации, освещенности должны соответствовать требованиям санитарных норм. Воздух рабочей зоны должен соответствовать общим санитарно-гигиеническим требованиям к воздуху рабочей зоны. Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления должны соответствовать требованиям ГОСТ к системам вентиляции и обеспечивать заданный воздухообмен, соответствующий требованиям санитарных норм. В помещениях ВПУ должна нормально функционировать приточно-вытяжная вентиляция, газопроводы, водопровод с холодной и горячей водой, канализация, отопление, осветительная и силовая электросеть.

Концентрация ядовитых газов, паров и пыли в воздухе рабочих помещений не должна превышать предельно допустимых норм, указанных в действующих Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий

Эксплуатация H-катионитовых фильтров: взрыхление ионита(контроль за отсутствием выноса зерен фильтрующего материала, контроль расхода промывочной воды); регенерация фильтрующего материала раствором серной кислоты 0,8-3,0%(контроль расхода раствора реагента, контроль концентрации раствора реагента); отмывка фильтрующего материала от продуктов регенерации (контроль расхода воды на отмывку, контроль кислотности – при этом отмывать следует до показателей качества несколько превышающих рабочие, если фильтр будет поставлен в резерв и до рабочих параметров, если фильтр сразу будет включен в работу); полезная работа по изменению катионного состава воды (контроль химических параметров по жесткости и кислотности (щелочности). Все операции проводятся в соответствии с режимной картой фильтра.

Обработка охлаждающей воды применяется для предотвращения коррозии и образования отложений в трубах на основании результатов анализа стабильности воды и заключается в подщелачивании известью или содой (при отрицательном индексе насыщения) или подкислении серной или соляной кислотой (при положительном индексе насыщения) воды. Индекс насыщения показывает степень насыщения воды карбонатом кальция. После ввода трубопровода в эксплуатацию следует обрабатывать воду для поддержания положительного индекса насыщения. По мере формирования защитной пленки карбоната кальция на внутренней поверхности трубы следует поддерживать индекс насыщения близким к нулю с целью сохранения целостности защитной пленки (защита от коррозии) и предотвращения формирования слишком толстого слоя отложений (не допустить снижения пропускной способности трубы). Для предупреждения биологических обрастаний применяют хлорирование воды или обработку медным купоросом.

Конструкция термического деаэратора.

В деаэраторе струйного типа вода, подлежащая деаэрации, подается в деаэрационную колонку через смесительную камеру на верхнюю распределительную тарелку кольцеобразной формы. Через отверстия диаметром 5—8 мм в днище этой тарелки вода падает в виде дождя на следующую, расположенную под ней дискообразную тарелку (сито) и т. д. Применяют от двух до пяти тарелок, размещаемых одна под другой на расстояний 400 — 1200 мм. Тарелки выполняют попеременно в виде центрально расположенных дисков и кольцеобразных, прилегающих к внутренней стенке.

Греющий, пар подается в нижнюю часть колонки через горизонтальный коллектор с отверстиями. Поднимаясь, поток пара проходит последовательно через промежутки между центрально расположенными тарелками и внутренней поверхностью стенки колонки и внутри кольцеобразных тарелок, пересекает струи воды, нагревая ее до температуры насыщения, выделяемые из воды газы вместе с небольшой несконденсированной частью пара — выпаром поднимаются и в виде паровоздушной смеси удаляются из колонки через центральный штуцер в верхней ее части.

Необходимая деаэрация воды обеспечивается обязательным нагревом воды до кипения и выделением при этом пара с выпаром в количестве не менее 1,5—3 кг на тонну деаэрируемой воды.

Деаэрированная вода собирается под деаэрационной колонкой в деаэраторном (аккумулирующем) баке горизонтальной, цилиндрической формы.

Деаэраторные баки предназначены в основном для аккумулярования запаса питательной (подпиточной) воды, обеспечивающего надежное питание паровых котлов в течение некоторого определенного времени, т. е. выполняют функцию демпфирующей емкости в пароводяном тракте. Кроме того, в деаэраторном баке заканчивается процесс дегазации воды — выделения дисперсных газов и разложения бикарбонатов. Для этого в нижней части деаэрационной колонки и в баках некоторых деаэраторов применяют барботажные устройства.

Щелочность карбонатная, гидрокарбонатная, общая. Сущность метода, посуда, реактивы.

Общая щелочность воды обусловлена содержанием в ней анионов бикарбонатов (гидрокарбонатов), карбонатов и гидратов. В соответствии с этим различают щелочность гидратную, карбонатную и бикарбонатную. Щелочность воды определяют путем нейтрализации определенного количества исследуемой воды в присутствии индикатора раствором серной или соляной кислоты определенной точной концентрации до соответствующего изменения окраски индикатора. Выражают в мг-экв/дм³. Для определения общей щелочности аликвотную часть анализируемой воды помещают в коническую колбу объемом 250-300 см³, добавляют 2-3 капли индикатора метилоранжа и титруют раствором кислоты соответствующей нормальности до перехода желтой окраски в оранжевую. Расчет: $Щ_о = A \times N \times k \times 1000 / V$, где A – расход кислоты на титрование, см³; N – нормальность раствора кислоты; k – поправочный коэффициент к нормальности; 1000 – пересчет к дм³; V – объем аликвоты пробы, взятой для анализа, см³. Составляющие общей щелочности воды с достаточной точностью могут быть определены путем последовательного титрования пробы кислотой в присутствии сначала индикатора фенолфталеина, а затем метилоранжа.

При потенциометрическом титровании используют рН-метры или титраторы. Титрование проводят до достижения точки эквивалентности. Расчет результата такой же, как при индикаторном титровании.

Электробезопасность. Перед началом работы аппаратчик ХВО должен проверить исправность электрооборудования и его заземление. Все металлические части электрооборудования и электроустановок, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны быть заземлены. Присоединение заземляющих проводников к корпусам машин и аппаратов должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением. Каждый элемент установки, подлежащей заземлению, должен быть присоединен к заземлителю посредством отдельного заземляющего проводника. Запрещается последовательное соединение заземляющих проводников нескольких элементов. Заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии. Открыто проложенные, заземляющие проводники должны иметь



Характеристика примесей в природных водах.

Примеси природных вод:

Взвешенные (грубодисперсные) вещества – размер частиц более 10 нм (нанометра) – песок, глина, другие частицы минерального и органического происхождения, попадающих в природную воду в результате размывания дна и берегов реки и с поверхностей почвы в периоды паводков и дождей.

Удаляются отстаиванием и фильтрованием.

Коллоидно-дисперсные вещества – размер частиц от 1 до 10 нм – соединения кремния, алюминия, железа, органические вещества (продукты распада животных и растительных организмов). Не удаляются фильтрованием и отстаиванием – требуется дополнительная обработка для укрупнения частиц.

Истинно-растворенные вещества – в виде молекул или ионов, размер частиц до 1 нм – растворенные в воде соли, кислоты, щелочи, газы.

Обессоливание воды методом ионного обмена

ВПУ по традиционной схеме двух-трех-ступенчатого обессоливания с использованием ионообменных фильтров: H-катионитовый фильтр, декарбонизатор, анионитовый фильтр I ступени, анионитовый фильтр II ступени. Назначением H-катионитовых фильтров является поглощение всех катионов, содержащихся в обрабатываемой воде, и замена их катионом водорода, имеющимся в H-катионите. Декарбонизация воды предназначена для удаления из нее растворенной угольной кислоты, образовавшейся при H-катионировании в специальных аппаратах - декарбонизаторах. Назначением слабоосновных анионитовых фильтров I ступени является замена анионов сильных кислот (хлоридов, сульфатов, нитратов и др.) анионом гидроксила с образованием из сильных минеральных кислот, поступающих на фильтр, частично обессоленной воды. Сильноосновные анионитовые фильтры II ступени предназначены для поглощения кремнекислоты с заменой ионов кремния анионами гидроксила (OH^-), находящимися в сильноосновном анионите с образованием обессоленной воды. В схемы полного химического обессоливания целесообразно включать фильтры противоточной технологии и фильтры смешанного действия,

**Коррекционная обработка котловой воды:
фосфатирование, трилонирование.**

Коррекционный фосфатный режим котловой воды применяется в целях удаления остаточной жесткости питательной воды и предотвращения образования кальциевой накипи на поверхностях нагрева – экранных трубах. Это достигается дозированием раствора фосфорнокислых солей натрия в котловую воду. При этом создаются условия, при которых твердая фаза образуется не на поверхности нагрева (экранных трубах), а в толще котловой воды в форме кальциевого шлама, удаляемого с периодической продувкой из котла. Этот рыхлый подвижный шлам, возникающий в результате взаимодействия фосфатов с кальциевыми соединениями, представляет собой трудно растворимую комплексную соль – гидроксилapatит, удаляемый с продувкой.

Фосфаты вводятся в котловую воду в виде натриевой соли ортофосфорной кислоты Na_3PO_4 (триортофосфат натрия, тринатрийфосфат). В котловой воде происходит гидролиз этой соли. В результате этих преобразований в котловой воде появляется свободный едкий натр (гидратная щелочность). Если в добавочной воде присутствует бикарбонат натрия NaHCO_3 , подверженный в котловой воде гидролизу и термоллизу, конечным продуктом этих реакций является так же свободный едкий натр (NaOH). В этом случае режим фосфатирования называется фосфатно-щелочным. Если щелочная реакция котловой воды обусловлена лишь первой ступенью гидролиза тринатрийфосфата, то такой режим называется режимом чисто фосфатной щелочности. Данный режим применяется не только для предотвращения образования накипи, но и для предупреждения межкристаллитной коррозии металла котла.

Состав и форма твердой фазы при фосфатной обработке котловой воды зависит от pH среды. При $\text{pH}=10,0$ благодаря взаимодействию ионов PO_4^{-3} , OH^- , Ca^{+2} образуется гидроксилapatит. При $\text{pH}=7,5-8,0$ образуется фосфорит $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$, который откладывается на поверхностях нагрева в форме плотной кристаллической накипи. Поэтому для надежности и эффективности режима фосфатирования необходимо контролировать значение pH котловой воды. Растворы фосфата натрия необходимо дозировать в таких количествах, чтобы после их взаимодействия с накипеобразователями, поступающими в котел, в котловой воде поддерживалась заданная избыточная концентрация ионов PO_4^{-3} . При значительном избытке ионов PO_4^{-3} в котловой воде может образоваться фосфат магния $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, который обладает способностью прикипать к поверхностям нагрева. При больших концентрациях ионов железа и фосфатов и недостаточной щелочности в котловой воде образуется железосфосфатная накипь NaFePO_4 . При недостаточном же количестве ионов PO_4^{-3} могут сложиться такие условия, когда образования фосфата кальция вообще не будет, т.к. ионы Ca^{+2} будут осаждаться другими ионами и будет образовываться накипь из других соединений (например: сульфатные, силикатные)

Ввод фосфатов в котловую воду должен производиться непрерывно, т.к. неналаженность режима подачи фосфатного раствора может привести к значительным местным концентрациям фосфатов и образованию описанных выше отложений. Регулирование дозы фосфатов должно осуществляться изменением хода плунжера насоса – дозатора. Установка для фосфатирования котловой воды должна включать в себя: емкости для приготовления рабочего раствора тринатрийфосфата, оборудованные перемешивающими устройствами; расходные датчики рабочего раствора, насосы – дозаторы; систему разводки трубопроводов; всасывающие и нагнетательные коллекторы; запорную, обратную и дренажную арматуру. Фосфатный раствор подается насосом - дозатором по индивидуальным трубопроводам непосредственно в водяное пространство барабана и через коллектор с отверстиями равномерно распределяется по всей длине барабана.

При трилонировании в качестве реагентов - комплексообразователей используют натриевую соль ЭДТА (Трилон Б). Рабочий раствор вводится насосами-дозаторами в питательную воду за регулирующим клапаном. В процессе обработки происходит комплексообразование не только кальция и магния, но и железа и меди.

pH – концентрация ионов водорода определяется приборами pH-метрами или иономерами.

pH-метр, иономер –предназначены для определения pH в пробах водных растворов.

В основу работы pH-метра положен потенциометрический метод измерения pH контролируемого раствора.

Электродная система при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения pH.

Сигнал (ЭДС) с электродной системы и сигнал с датчика температуры

подаются на преобразователь, состоящий из блока усилителя и блока преобразовательного. В блоке усилителя сигналы усиливаются и преобразуются в цифровую форму и через кабель поступают на вход блока преобразовательного. Измеренное значение ЭДС электродной системы в pH-метре пересчитывается в значение pH с учетом температуры анализируемого раствора, т.е. выполняется автоматическая термокомпенсация, которая компенсирует только изменение ЭДС электродной системы. Возможно измерение pH погружным способом и проточным способом. В первом случае необходимо соблюдать требования инструкции по эксплуатации прибора в части глубины погружения датчиков. Во втором случае должны быть соблюдены требования в части избыточного давления в измеряемом потоке воды.

рН-метр калибруется по буферным растворам. Они представляют собой смеси слабых кислот с солями этих кислот (CH_3COOH , CH_3COONa) или смеси слабого основания с солями этого же основания (NH_4OH – аммиак, NH_4Cl – хлорид аммония). Электроды перед погружением в буферный раствор необходимо промыть дистиллированной водой, остатки воды удалить бумажным фильтром. Градуировка по буферным растворам производится:

- при вводе рН-метра в эксплуатацию;*
- при появлении сомнений в правильности работы рН-метра;*
- при получении рН-метра из ремонта или после длительного хранения;*
- при смене электродов;*
- один раз в три месяца.*

Не следует допускать высыхание стеклянного электрода, это может привести к изменению характеристик.

Внутри электрода сравнения или комбинированного электрода при измерениях и калибровке всегда должен находиться насыщенный раствор хлорида калия KCl . Заливочное отверстие при работе – открыто, при хранении – закрыто.

Требования к ОТ, предупреждение травматизма.

Опасными и вредными производственными факторами, которые могут воздействовать на аппаратчика ХВО в процессе его работы, являются:

- Возможность отравления и ожога агрессивными (кислоты, щелочи) веществами.*
- Обслуживание горячих поверхностей, оборудования с горячей водой, паром.*
 - Обслуживание оборудования под напряжением.*
- Обслуживание вращающихся механизмов (насосы, вентиляторы).*
- Возможность порезов при работе со стеклянной химической посудой.*
- Работа на высоте при обслуживании арматуры.*
 - Повышенный уровень шума.*
- Возможность попадания инородных тел в глаза, в дыхательные пути и под кожу при работе с пылящими веществами.*

Для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов аппаратчик ХВО обязан применять спецодежду и другие средства индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ.

При необходимости нахождения вблизи расположения вращающихся механизмов не должно быть развевающихся частей одежды, которые могут быть захвачены движущимися частями механизмов.

При нахождении в помещении с действующим оборудованием, в колодцах, камерах, туннелях, на строительной площадке и в ремонтной зоне аппаратчик ХВО должен пользоваться защитной каской, застегнутой подбородным ремнем, для защиты головы от ударов случайными предметами. Волосы должны быть убраны под каску.

Для предупреждения термических ожогов запрещается отбирать пробы воды и пара с температурой выше 40⁰С.

Во избежание попадания под действие электрического тока запрещается наступать или прикасаться к оборванным, свешивающимся проводам.

Необходимо соблюдать личную осторожность.

При опасности возникновения несчастного случая следует принять меры по его предупреждению.

Реагентное хозяйство при Na-катионировании

включает в себя: склад мокрого хранения соли (солевые ямы и ячейки), фильтр раствора соли, солевой мерник, насосы подачи раствора соли, солевой эжектор.

Техническая поваренная соль сгружается в солевые ямы или ячейки, где размывается водой и концентрированный раствор (20-26%) перекачивается в расходную емкость (мерник) через механический фильтр для удаления крупнодисперсных загрязнений. Из мерника эжектором (водоструйным насосом) раствор соли рабочей концентрации подается на фильтр в процессе регенерации.

Гидразин – бесцветная маслянистая жидкость с запахом аммиака. Летуч. Вещество хорошо растворяется в воде. Водные растворы обладают свойствами оснований. Разлагается при нагревании. Гидразин и его производные – легковоспламеняющиеся вещества; горят с образованием летучих высокотоксичных нитросоединений. Токсичен. Пары гидразина вызывают сильное раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей. При тяжелых поражениях возможно развитие токсического отека легких, токсической пневмонии. Жидкий гидразин при попадании на кожу или глаза вызывает химический ожог ткани и сопутствующие этому общие реакции организма. Гидразин - сильный **восстановитель**. Интенсивно окисляется O_2 **воздуха** до N_2 , NH_3 , H_2O . На ТЭС применяется для коррекционной обработки питательной воды с целью удаления из неё остаточного кислорода после термической деаэрации.

Ионитный прямоточный фильтр представляет собой вертикальный однокамерный цилиндрический аппарат, состоящий из основных элементов: корпуса, фланцевого верхнего днища, фланцевого нижнего днища, верхнего, и нижнего распределительных устройств, трубопроводов, запорной арматуры, пробоотборного устройства и фильтрующей загрузки.

«Обвязка» фильтра, контрольно-измерительные приборы, применяемые для контроля технологического процесса.

«Обвязка» фильтра включает в себя систему трубопроводов для подвода обрабатываемой или промывочной воды и растворов реагентов к фильтру, отвода обработанной воды, сброса регенерирующих и промывочных растворов. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды и отвода обработанной воды устанавливаются манометры для контроля перепада давления в фильтре. На трубопроводах подвода обрабатываемой воды, промывочной воды, подвода раствора реагентов устанавливаются расходомеры для контроля расхода. Из трубопроводов подвода обрабатываемой воды, подвода растворов реагентов, отвода обработанной воды должны быть выведены пробоотборные линии для отбора проб, контроля качества воды и концентрации реагентов. Контроль отмывки фильтра может быть организован путем отбора проб промывочных вод на сбросе в дренаж. Кроме того, фильтр должен быть оборудован воздушником для отвода воздуха при заполнении фильтра после его опорожнения и предупреждения образования воздушных пробок.

Гигиена труда аппаратчика ХВО.

Непроизводственные помещения ВПУ должны обеспечиваться кипяченой водой для питья. В производственных помещениях ВПУ в специально отведенных легкодоступных местах должна находиться аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств. Работники должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями, состоящими из гардеробной для рабочей и домашней одежды, душевой и умывальной с горячей и холодной водой, санузла. Уровни шума, вибрации, освещенности должны соответствовать требованиям санитарных норм. Воздух рабочей зоны должен соответствовать общим санитарно-гигиеническим требованиям к воздуху рабочей зоны. Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления должны соответствовать требованиям ГОСТ к системам вентиляции и обеспечивать заданный воздухообмен, соответствующий требованиям санитарных норм. В помещениях ВПУ должна нормально функционировать приточно-вытяжная вентиляция, газопроводы, водопровод с холодной и горячей водой, канализация, отопление, осветительная и силовая электросеть.

Концентрация ядовитых газов, паров и пыли в воздухе рабочих помещений не должна превышать предельно допустимых норм, указанных в действующих Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий

ВИДЫ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Местные электрические травмы

электрические ожоги

электрические знаки
(метки)

электрометаллизация
кожи

механические
повреждения

электроофтальмия

Общие электрические травмы

Электрический шок

Фаза возбуждения

нет реакции
на боль

повышение
кровяного
давления

сохраняется
сознание,
способность
выполнять
работу

Фаза торможения

снижение
кровяного
давления

падает или
учащается
пульс

депрессия

клиническая
смерть

Электрический удар

судорожное, едва
ощутимое, сокращение
мышц

I

судорожное сокращение
мышц без потери сознания

II

судорожное сокращение
мышц с потерей сознания,
с сохранением дыхания
и работы сердца

III

потеря сознания, наруше-
ние сердечной деятель-
ности или дыхания

IV

клиническая смерть

V

Истинные растворы и суспензии. Равновесие в растворах.

Свойства любого водного раствора зависят от размера частиц растворенного вещества и от их реакции на действие силы тяжести. По этим признакам различают три типа растворов: истинные растворы, коллоидные растворы и суспензии или эмульсии.

Истинный (молекулярный) раствор - это разновидность раствора в котором размеры частиц растворенного вещества предельно малы и сопоставимы с размером частиц растворителя. Истинный раствор является гомогенной (однородной) системой, практически состоящей из одной фазы. Частицы истинного раствора не разделяются под действием силы тяжести. Суспензии, или взвеси, — мутные жидкости, частицы которых размером более 0,2 мкм. При отстаивании взвешенные частицы оседают.

Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ.

*Растворы, которые содержат малое количество растворенного вещества, часто называют **разбавленными** растворами, а растворы с высоким содержанием растворенного вещества - **концентрированными**.*

Очевидно, что концентрированные растворы могут образовать только хорошо растворимые вещества, а разбавленные растворы - вещества с любой растворимостью.

Отбор проб концентрированных проб должен проводиться с применением СИЗ, отбор проб ведётся обязательно двумя лицами: для отбора проб концентрированных кислот - противозащитный костюм с кислотостойкой пропиткой, резиновые сапоги с кислотостойкой подошвой, кислотостойкие перчатки

для отборов проб извести негашёной – каска защитная с подшлемником, респиратор, костюм кислотощёлочестойкий, перчатки защитные, сапоги резиновые кислотощёлочестойкой подошвой.

Для отборов проб разбавленных веществ (реагентов) - костюм кислотощёлочестойкий, ботинки кожаные, каска, перчатки защитные

Ионообменные материалы: разновидности, порядок эксплуатации.

Ионообменные смолы представляют собой нерастворимые высокомолекулярные соединения с функциональными ионогенными группами, способными вступать в реакции обмена с ионами раствора. Некоторые типы ионообменных смол обладают способностью вступать в реакции комплексообразования, окисления-восстановления, а также обладают способностью к физической сорбции ряда соединений. Ионообменные смолы получают путем полимеризации или поликонденсации. В зависимости от полярности ионообменные смолы подразделяются на катиониты и аниониты. Катиониты бывают сильно- и слабокислотные, а аниониты – сильно- и слабоосновные. Сильнокислотные катиониты способны обменивать противоионы на внешние ионы в щелочной, нейтральной и кислой средах. Слабокислотные катиониты обменивают противоионы на другие катионы только в щелочной среде. Сильноосновные аниониты обменивают противоионы в щелочной, нейтральной и кислой средах, а слабоосновные – только в кислой среде.

Физико-химические свойства ионитов

Обменная ёмкость

Обменная ёмкость – один из наиболее важных показателей свойств ионитов. Она определяется числом функциональных групп, способных к ионному обмену.

Селективность

Селективностью называется способность избирательно поглощать из раствора некоторые ионы или группы ионов.

Осмотическая стабильность

Иониты способны к набуханию в воде и органических растворителях, при этом проявляется действие осмотических сил на зерно ионита. Степень набухания ионита в воде зависит от свойств ионита и состава раствора и значений рН раствора. При увеличении степени набухания зерен их размер увеличивается, при уменьшении степени набухания – зерно уменьшается. Этот процесс называют «дыханием» ионита. Циклические процессы растягивания и сжатия зерна приводят к разрыву цепей матрицы и растрескиванию гранул ионита.

Гранулометрический состав

Существует оптимальное соотношение между размером гранул и толщиной слоя материала, засыпаемого в ионообменные фильтры. Мелкозернистый ионит, обладая более развитой поверхностью, имеет несколько большую ионообменную емкость, чем крупнозернистый. Однако, с уменьшением зерен катионита гидравлическое сопротивление и расход электроэнергии на фильтрование воды увеличиваются. Исходя из вышесказанного, наибольшее распространение получили смолы с размером зерна 0,3 – 1,5 мм. Степень однородности размеров зерен существенно влияет на процесс ионного обмена. При промывке вынос мелкой фракции начнется гораздо раньше, чем придут в движение более крупные частицы. Если снизить скорость промывки для предотвращения выноса мелкой фракции, крупные частицы будут промыты недостаточно.

Основные параметры, характеризующие фракционный состав ионообменного материала, определяются ситовым анализом. Навеска материала просеивается через ряд калибровочных сит, остатки на ситах взвешиваются, и определяется процентное соотношение между различными фракциями.

Механическая прочность

Разрушение зерна ионита происходит в результате недостаточной осмотической стабильности, при трении гранул друг о друга, о стенки аппаратуры, а также при соприкосновении с движущимися потоками среды. Для оценки механической прочности ионообменных материалов используют два понятия: истираемость – износ материала вследствие трения зерен друг о друга при промывках (предельное значение – 0,5 %) и измельчаемость – износ в результате растрескивания зерен (до 4 %).

Химическая стойкость

Под действием различных химических агентов иониты способны пептизироваться, то есть переходить в коллоидное состояние и утрачивать ионообменную способность.

Термическая стойкость

Аниониты в большей степени, чем катиониты, при термическом гидролизе склонны к необратимым процессам.

Химические очистки поверхностей нагрева: назначение, виды, порядок проведения.

В процессе эксплуатации теплообменного оборудования (котлов, теплообменников, калориферов и пр.) на поверхностях нагрева происходит образование отложений, состоящих из продуктов коррозии металлов и трудно растворимых солей, которые содержатся в нагреваемой воде. Наличие отложений (накипи) приводит к ухудшению теплообмена, поскольку накипь проводит тепло в 40-200 раз хуже, чем металлические стенки теплообменника, увеличивая тем самым внутреннее сопротивление теплообменника. В результате происходит недогрев воды.

Величина перерасхода топлива пропорциональна толщине накипи и может быть очень значительной. При достижении определенной толщины отложений перестает обеспечиваться отвод тепла от стенки и начинается перегрев металла, что приводит к потере прочности и разрыву трубы.

Правила устройства и эксплуатации котлов допускают следующие максимальные значения плотности накипи, при которых возможна эксплуатация котлов:

Удаление образовавшейся в котлах и теплообменниках накипи может производиться двумя методами: механической и химической очисткой. Для удаления трудноудаляемой накипи иногда применяют комбинированную очистку – химическую – с механической доочисткой. Механическая очистка заключается в удалении накипи и рыхлых отложений (шлама) с помощью накипеочистительных головок различной конструкции, которые приводятся во вращение пневмо- или электроприводами. Сущность метода химической очистки заключается в том, что кислоты, вступая во взаимодействие с накипью в процессе промывки котлоагрегата, растворяет ее, переводя нерастворимые в воде соли в растворимые. Для химической промывки котлов нужны три вещи: специальное оборудование, которое под давлением будет нагнетать очищающий раствор в котельную установку; химические реагенты для создания очищающего раствора; время – в зависимости от степени загрязнения котла и характера отложений требуется несколько часов работы очищающей установки. Один из химических способов очистки от накипи - это применение раствора соляной кислоты, как один из самых простых и дешевых способов. При очистке котлоагрегатов соляной кислотой не происходит образования экологически вредных соединений. Для защиты металлов от действия соляной кислоты к промывочному раствору добавляют ингибиторы (замедлители) коррозии. Применение ингибиторов особенно необходимо при наличии в котле накипи различной толщины. В качестве ингибитора обычно используют уротропин

Технология промывки соляной кислотой состоит в том, что из бака раствор соляной кислоты подается при помощи специального насоса в котел через продувочный патрубок, а из котла сливается через патрубок отбора пара или горячей воды обратно в бак. Проведению кислотной промывки обычно предшествует горячая водная промывка (если котел выводится на очистку из горячего состояния такая промывка не требуется). При кислотной очистке могут быть выявлены скрытые дефекты котла, которые скрывал слой накипи, поэтому перед промывкой проводится тщательный осмотр состояния котла. Концентрация раствора соляной кислоты зависит от толщины слоя накипи. На 1 мм слоя накипи берется 1 % технической соляной кислоты для раствора. Процентное содержание технической соляной кислоты в растворе должно соответствовать толщине накипи (в мм). Раствор выше 10%-ной концентрации не используется. Если толщина накипи более 10 мм, химическую очистку котла следует производить в два-три приема.

При подаче раствора соляной кислоты в котел происходит бурное растворение накипи с большим выделением углекислого газа. Чтобы уменьшить пенообразование, раствор следует подавать частями. Процесс очистки протекает 1-2 ч. Окончание очистки характеризуется прекращением выделения углекислого газа и пены. После того, как реакция раствора соляной кислоты с накипью прекратилась, в раствор добавляют воду из водопровода, а затем спускают в канализацию. После спуска раствора котел через верхние ниппельные отверстия промывают водой, затем производят нейтрализацию 1%-ным раствором едкого натра или кальцинированной содой. Заполнение котла производится снизу, так же как и заполнение кислотой. Заполненный котел растапливают, воду нагревают до 60-70° С и поддерживают при этой температуре в течение 1 ч. Затем котел останавливают, охлаждают и снова подвергают повторной промывке. Кислотная очистка котла всегда должна заканчиваться обработкой щелочным раствором для пассивации поверхности металла.