

**Акционерное Общество "Казакстан темір жолы"**

**ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДЫ  
ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЗОВ**

ЦХТО-26-01-09-2004

**Астана 2004г.**

**Акционерное Общество "Национальная компания Казакстан темір жолы"**

**Утверждаю:**

**Вице-Президент  
АО "Национальная компания  
Казакстан темір жолы"**

\_\_\_\_\_ **К.Ж.Сарсембаев**

**"05" октября 2004г**

**ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДЫ ДЛЯ  
ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВЗОВ**

ЦХТО-26-01-09-2004

СОГЛАСОВАНО:

Цтех -

ЦРТ -

ЦТ -

ТОО "ОРДА-Астана"-

**Астана 2004г.**

## **ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ**

Одним из эффективных методов химической очистки воды для приготовления охлаждающей являются методы: натрий-катионирования и хлор-анионирования.

Умягчение воды катионитовым методом основано на способности некоторых нерастворимых в воде веществ, называемых катионитами, заменять свой обменный катион на катионы солей в процессе фильтрования воды через слой катионита. Обмен катионов происходит в строго эквивалентных количествах и подчиняется закону действующих масс. Реакции обмена обратимы.

## **КАТИОНИТЫ И ИХ СВОЙСТВА**

Катиониты могут быть минеральные и органические. К первым относятся некоторые природные минералы - глауконит, группа цеолитов. К органическим катионитам относятся сульфированные угли (сульфоуголь) и синтетические смолы.

Сульфоуголь выпускается по ГОСТ 5956-74 "Сульфоуголь" Технические условия.

Катиониты выпускаются по ГОСТ 20298-74 "Смолы ионообменные. Катиониты." Технические условия.

В настоящее время широкое применение нашли органические катиониты: сульфоуголь, синтетические смолы - КУ-1, КУ-2-8, леватит-S100. Сульфоуголь получается путем обработки мелкораздробленного каменного угля концентрированной горячей серной кислотой. При этом образуются нерастворимые продукты окисления и сульфирования, характеризующиеся наличием активных групп, карбоксильных  $\text{COOH}$  и сульфогруппы  $\text{SO}_3\text{H}$ . Водород последних обладает способностью к обмену. Обработывая приготовленный H<sup>+</sup>-катионит поваренной солью ( $\text{NaCl}$ ), получают натрий-катионит. Синтетические катионитовые смолы представляют собой продукты взаимодействия ряда органических веществ, например, сульфированных фенолов с формальдегидом.

Все катиониты обладают достаточной механической и химической стойкостью, т.е. минимальным износом и отсутствием распада под влиянием высокой температуры и углекислого газа. Кроме того, катионит обладает достаточно высокой способностью к обмену. Рабочая обменная емкость катионита является наиболее важным показателем. Значение ее зависит от некоторых свойств катионита и условий его работы.

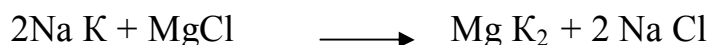
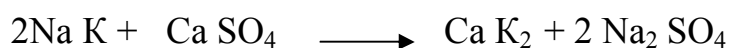
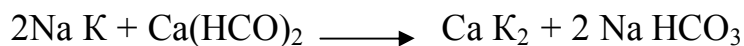
Сульфоуголь стоек в кислотной и щелочной среде и может служить для умягчения воды при температуре до  $65^\circ\text{C}$ . Годовой износ его не превышает 7-10%. Более стойкими к износу являются синтетические смолы КУ-1, КУ-2-8 (годовой износ 2-5%). Основной характеристикой умягчающих свойств катионитов является величина обменной способности, которая может быть выражена по весу (в процентах), и по объему (емкость поглощения). Емкость поглощения характеризует количество моль-экв (моль-эквивалентов) ионов

кальция, магния, которое может поглотить  $1\text{ м}^3$  катионита в рабочем состоянии при умягчении воды до появления следов жесткости.

Например, если емкость поглощения катионита составляет  $300\text{ г-экв/ м}^3$ , то это значит, что  $1\text{ м}^3$  катионита может умягчить  $300\text{ м}^3$  воды жесткостью  $10\text{ мг-экв/л}$  (миллиграмм эквивалент в литре воды или  $100\text{ м}^3$  воды жесткостью  $3\text{ мг-экв/л}$ ). Емкость поглощения одного и того же катионита изменяется в зависимости от величины жесткости, общего солесодержания в воде, величины рН воды, крупности зерен катионита и др.

В зависимости от того, какой обменный ион содержит натрий или водород - различают Na и H-катиониты. На железной дороге Казахстана используют Na-катионит. При фильтрации воды через такой катионит происходит полная замена катионов кальция и магния на катионы натрия. В результате этого в профильтрованной (умягченной) воде достигается содержание только лишь натриевых солей, обладающих большой растворимостью. Количество анионов, содержащихся в сырой воде ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  и др.) при натрий-катионировании практически остается неизменным.

Принцип натрий-катионитового умягчения воды заключается в фильтровании воды через Na-катионит. Обозначая условно сложный комплекс катионита символом K, происходящие при этом реакции могут быть выражены следующими схемами:



Вместо сульфатов и хлоридов кальция и магния в умягченной воде образуются соответствующие соли Na, а при обмене с солями карбонатной жесткости - бикарбонат натрия.

В процессе умягчения воды происходит истощение катионита, что приводит к появлению (проскоку) солей жесткости. Для восстановления умягчающей способности катионита, его подвергают регенерации путем пропуска 8-10% раствора соли, при этом поглощенные ионы кальция и магния вытесняются ионами натрия и переходят в раствор.

Процесс протекает по схемам:



## **КАТИОНИТОВЫЕ УСТАНОВКИ**

Катионитовые установки состоят из фильтров, устройства для приготовления и подачи регенерационных растворов (солерастворителей) и баков для взрыхления и промывки. Катионитовые фильтры служат для устранения жесткости воды.

### **Катионитовый фильтр (рис. 1,2) содержит основные элементы:**

1. Цилиндрический металлический корпус с приваренными сферическими днищами.
2. Дренажное устройство, состоящее из коллектора снабженного патрубками, расположенными по обеим его сторонам. К верхней части патрубков приварены штуцеры, снабженные щелевыми или пористыми колпачками, не пропускающие зерна катионитового материала. Дренажное устройство предназначено для равномерного распределения по всей площади фильтрации, проходящей через фильтр воды. Оно укреплено в нижнем забетонированном днище фильтра.
3. Верхнее распределительное устройство для подачи в фильтр регенерирующего раствора соли ( $\text{Na Cl}$ ), подвода сырой, промывной и отвода взрыхляющей воды.
4. Верхний и нижний лазы - предназначены для загрузки фильтра и для периодических внутренних осмотров фильтра и его ремонта.
5. Фронтальной трубопровод с запорной арматурой.
6. Измерительные приборы (манометры), установленные на входе и выходе воды из фильтра.
7. Устройство для отбора проб воды (пробоотборные краны, воздушник).

Катионит располагается непосредственно на дренажной системе. Высота слоя катионита в фильтрах 1 ступени не должна превышать  $2/3$  его объема, в фильтрах 2 ступени не больше половины высоты загрузки фильтра.

### **Режим работы Na-катионитовых фильтров.**

В процессе работы катионитового фильтра выполняются следующие операции:

- а) взрыхление;





- б) регенерация;
- в) отмывка в дренаж;
- г) отмывка в бак;
- д) Na-катионирование (умягчение).

Схемы движения воды и растворов соли при выполнении различных операций показаны на рис. 3,4,5,6,7.

### **1. Взрыхление (рис.3)**

Взрыхление катионита производится с целью устранения уплотнения фильтрующего слоя, а также для удаления из фильтра взвешенных веществ и мелких частиц катионита, образующихся при эксплуатации фильтра.

Взрыхление катионита производится потоком воды снизу вверх водой, оставшейся от предыдущей регенерации самотеком из бака 9 (рис.3), расположенного на некоторой высоте или с помощью специального насоса подаётся из бака, расположенного на уровне фильтра. Скорость воды при взрыхлении составляет, примерно 10 куб м/час, продолжительность процесса не менее 15 минут.

Для взрыхления катионита сначала открывают полностью задвижку 1 (рис. 3), на линии подвода взрыхляющей воды, затем открывают задвижку 2 на сливном трубопроводе. Задвижка 2 должна открываться плавно во избежание толчков, могущих вызвать вынос катионита из фильтра или перемешивание его с кварцевой подстилкой, если она имеется. Взрыхление катионита продолжается до момента осветления сливных вод и отсутствия в них большого количества медленно оседающих зерен катионита. При взрыхлении катионита водой, подаваемой из выше расположенного бака, не допускается полное опорожнение последнего во избежание попадания в фильтр вывоздуха. В случае недостатка воды в баке, взрыхление катионита может быть продолжено сырой водой. Наблюдение за взрыхлением осуществляется путем отбора проб в прозрачную склянку через каждые 2-3 минуты. Допускается присутствие в промывочной воде мелких, очень медленно оседающих рабочих зерен катионита. При появлении в пробах воды быстро оседающих зерен катионита, необходимо прикрыть на 2-3 мин задвижку 2 на сливном трубопроводе. По истечении указанного времени, задвижку вновь медленно открывают до появления в воде медленно оседающих зерен катионита. По окончании взрыхления сначала закрывают задвижку 2 на сливном трубопроводе и затем задвижку 1 на линии взрыхляющей воды.





## **2. РЕГЕНЕРАЦИЯ (рис. 4)**

Регенерация истощенного катионита производится после его взрыхления. Регенерацию фильтров производят заранее заготовленным раствором поваренной соли (концентрация регенерационного раствора I ступ-5-8%, II ступ-8-12%). Это сокращает расход соли и улучшает работу фильтров. При отсутствии возможности предварительного приготовления и хранения раствора соли, регенерацию фильтров производят с помощью солерастворителей. Для этого сначала полностью открывают задвижки 2 и 3 у подготовленного к работе солерастворителя (рис.4), затем открывают задвижку 3 на солепроводе фильтра и задвижку 4 на трубопроводе фильтра для сброса воды в канализацию, пропускают раствор соли, который сверху вниз проходит через слой катионита. Скорость пропуска раствора соли через фильтр должна составлять около 1 м/час. При необходимости сокращения времени регенерации скорость эта может быть увеличена до 3-4 м/час. Скорость пропуска раствора регулируется путем изменения величины открытия задвижки 4 на фильтре. Контроль за скоростью пропуска раствора производится при помощи водомера, находящегося на линии подачи воды в солерастворитель. При пропуске раствора соли и других операциях необходимо поддерживать подпор воды в фильтре. Отсутствие подпора воды может вызвать подсос воздуха в катионит и нарушение его фильтрующего слоя. Нельзя допускать попадания воздуха в фильтрующий слой. Пузырьки воздуха вызывают увеличение напора в слое и снижают обменную емкость фильтра. Подпор воды фильтре контролируется по вытеканию воды из пробоотборного вентиля 7 или воздушника 9. Если вытекание воды из них прекратится, то это указывает на начало опорожнения фильтра. В этом случае нужно прикрыть задвижку 4 на фильтре до появления воды из воздушника.

Пропуск раствора соли через фильтр производят до уравнивания его концентрации на входе и выходе. После закрытия всех задвижек фильтр ставится на насыщение в течении 40-60 мин (затем производится отмывка).

Потребное для регенерации количество соли определяется из расчета 150-200г на 1 г-экв поглощенных катионов.

## **3. ОТМЫВКА ФИЛЬТРА ПОСЛЕ РЕГЕНЕРАЦИИ (рис. 5)**

Для отмывки фильтрующей массы от продуктов регенерации полностью открывают задвижку 5 для подачи в фильтр сырой воды для фильтра 1 ступени и умягченной воды для фильтра 2 ступени и закрывают задвижку 3 на солепроводе. Задвижку 4 на фильтре для спуска отработанного раствора открывают так, чтобы скорость воды была не более 5 м/час. Для контроля отмывки в дренаж пробы воды отбирают из вентиля 8 на фильтре. Спуск отработанного раствора в дренаж прекращают, когда отбираемые пробы его



перестанут давать заметное помутнение при прибавлении 5 %-ого раствора соды. При скорости движения воды 6-8 м/час отмывка продолжается 25-30 мин.

#### **4. ОТМЫВКА В БАК (рис.6)**

С целью экономии воды, уменьшения расхода на собственные нужды и сокращения расхода поваренной соли на регенерацию, первые порции отмывочной воды, содержащие наибольшее количество солей жесткости, сбрасывают в канализацию, а остальную воду в бак повторного использования регенерационных растворов (рис. 6, бак 9), для чего закрывают задвижку 4 и открывают задвижку 1 для подачи промывной воды в бак 9. Отмывка в бак производится со скоростью фильтрации воды 6-8 м/час. Скорость фильтрации регулируется задвижками. При отмывке в бак в отбираемых пробах отмывочной водой определяют щелочность, жесткость и содержание хлоридов. Отмывку в бак заканчивают тогда, когда вода станет прозрачной и когда её общая жесткость не превышает: 1 ступ - 800-1000 мкг-экв/л, 2 ступ - 15-50 мкг-экв/л. После окончания отмывки, задвижки закрывают и фильтр включают на умягчение или ставят в резерв. Если фильтр ставят в резерв, то отмывку катионита следует производить не полностью. Потребное количество воды для регенерации, составляет от 4,5 до 6 куб м на 1 куб м катионита. Общая длительность регенерации при загрузке фильтра сульфоглем 1 ступ - 2 часа, 2 ступ - 2,5-3,5 часа, катионитом КУ - 1 ступ - 3-4,5 часа, 2 ступ - 3,5-5 часов.

#### **5. УМЯГЧЕНИЕ (рис. 7)**

Умягчение воды производят в период с момента включения фильтра после регенерации в работу до появления в фильтре установленной жесткости (800-1200 мкг-экв/л, см режимную карту - вывод на регенерацию). Для включения фильтра в работу открывают полностью задвижку 5, задвижку 6 в пределах установленной скорости фильтрации воды от 3-х до 20 м/час. В процессе умягчения воды необходимо через каждые 1,5-2 часа открывать вентиль 9 на воздушнике (рис. 7) для выпуска скопившегося в фильтре воздуха. Остаточная жесткость Na-катионированной воды зависит от общего солесодержания исходной воды. При нормальной работе фильтра и нормальном удельном расходе соли, остаточная жесткость умягченной воды не превышает 15 мкг-экв/л.

Отключение фильтра на регенерацию производится при достижении остаточной жесткости Na-катионированной воды 800-1000 мкг-экв/л. (0,8-1,0 мг-экв/л, см. режимную карту). При отключении фильтра на регенерацию закрывают задвижки 6 и 5. Для минерализованных вод, солесодержание которых превышает 500 мг/л, применяется 2хступенчатое умягчение (Na-катионирование) воды, заключающееся в том, что исходную воду вначале







подвергают умягчению на основных Na-катионитовых фильтрах 1 ступени до остаточной жесткости 1,0 мг-экв/л, а затем на фильтрах 2 ступени при повышенных скоростях фильтрования (30-50 м/час) до остаточной жесткости (0,01-0,02 мг-экв/л). Расход соли на регенерацию 2хступенчатых фильтров в среднем меньше, чем при 1ступенчатом Na-катионировании.

При включении в работу фильтра, стоящего в резерве, предварительно производят его отмывку в дренаж до тех пор, пока вытекающая вода не станет бесцветной и прозрачной с жесткостью 0,3 мг-экв/л, а содержание хлоридов не превышает содержания их в исходной воде.

## **6. ОСТАНОВКА Na-КАТИОНИРОВАННОГО ФИЛЬТРА.**

После остановки Na-катионитовые фильтры немедленно промывают или же регенерируют. Однако, ни в коем случае не выпускают из них воду. Сульфуголь (или ионообменная смола КУ-2-8) должен быть все время погружен в воду. При длительном перерыве в работе время от времени удостоверяются, наполнен ли катионитовый фильтр водой и возможные потери возмещаются.

При остановке работы, с целью осмотра оборудования, сульфуголь хорошо промывают, вынимают из фильтров, сушат и хранят в мешках или ящиках. Сульфуголь надо защищать от мороза. Не допускается пропуск воды через сульфуголь с температурой воды выше 50<sup>0</sup>С. Для взрыхления Na-катионитовых фильтров должны быть баки, состоящие из стального сварного корпуса с плоским днищем. Баки оборудованы поплавковым указателем уровня воды.

Для повышения эффекта регенерации катионитовых фильтров и экономии соли в Na-катионитовых установках применяют так называемое "мокрое хранение" соли, способ, который дает возможность постоянства концентрации раствора. Для этого соль загружают в специальный резервуар, в котором она растворяется водой до образования насыщенного раствора, крепостью 25%. Из резервуара насыщенный раствор соли периодически перепускают в бак-мерник в количестве, необходимом для регенерации одного фильтра или перекачивают в верхний бак, где он разбавляется до требуемой концентрации и самотеком поступает в регенерируемый фильтр. При содержании больших количеств механических примесей, насыщенный раствор соли фильтруют или отстаивают. В Na-катионитовых установках небольшой производительности для растворения поваренной соли и для осветления ее раствора, подаваемого в фильтры для регенерации катионита, применяют солерастворители.



## **7. СОЛЕРАСТВОРИТЕЛЬ (рис. 8)**

Состоит из цилиндрического корпуса со сферическим днищем, дренажной системы и слоев гравия различной степени крупности. Потребное количество соли через воронку загружают в солерастворитель.

Вода поступает по направлению сверху вниз, растворяет соль, проходит сквозь фильтр и в виде 8-10%-ого раствора поступает в катионитовый фильтр. Солерастворитель работает в следующем режиме:

1. Загрузка поваренной соли;
2. Подача раствора поваренной соли в катионитовый фильтр;
3. Промывка солерастворителя.

### **7.1. Загрузка поваренной соли**

Удельный расход поваренной соли зависит от солевого состава сырой воды и устанавливается опытным путем для каждого конкретного случая. Обычно расход этот составляет то 150 до 250 г NaCl на каждый г-экв фактически поглощенных катионитов жесткости. При наличии под загрузочной воронкой 5 (рис 4,8, 8<sup>1</sup>) солерастворителя задвижки (взамен шибера), последнюю предохраняют от засорения солью съемным цилиндрическим стаканом с отбортовкой, вставляемым в задвижку в период загрузки соли. После загрузки соли предохранительный стакан вынимают и задвижку 1 плотно закрывают. Применяемая для регенерации поваренная соль не должна содержать солей Ca и Mg в пересчете на CaO более 0,5 % по отношению к содержанию NaCl. При хранении соль должна оберегаться от загрязнения.

### **7.2. Подача раствора соли на фильтр**

Подача раствора соли в катионитовый фильтр производится путем открытия задвижек 2 и 3 у солерастворителя (рис. 4), и соответствующих задвижек у катионитового фильтра. При мокром хранении соли подача регенерационного раствора в катионитовый фильтр производится через бак-мерник. В открытом положении задвижки находятся до тех пор, пока через солерастворитель пройдет такое количество воды, которое соответствует получению средней концентрации солевого раствора 5-8%. Окончание вымывания (растворения) и подачи соли в фильтр контролировать пробой на вкус раствора, вытекающего из солерастворителя (отбор проб производится через кран 6). Операции по растворению и подаче раствора соли в фильтр обычно длится 10-12 минут. После окончания растворения соли закрывают





соответствующие задвижки у катионитового фильтра и задвижки 2 и 3 у солерастворителя.(рис. 4).

### **7.3. Промывка солерастворителя.**

Удаление из солерастворителя механических примесей, производится потоком восходящей воды. Промывка производится после каждой загрузки соли и осуществляется путем открытия задвижек 4 и 5 на 8-10 минут. Интенсивность промывки устанавливается опытным путем и должна обеспечивать удаление примесей без фильтрующего материала. Окончание определяется по прозрачности вытекающей в дренаж воды. Для удаления крупных примесей, не вымытых водой, и частичной замены фильтрующего слоя кварца, солерастворитель периодически вскрывают.

### **АНИОНИНОВАНИЕ ВОДЫ.**

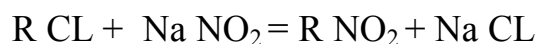
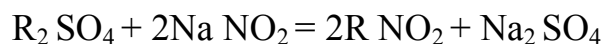
Анионирование воды является частным случаем ионного обмена, когда обменным ионом является анион. Анионирование применяется в схемах умягчения и химического обессоливания воды. В качестве обменных анионов при обработке воды используются анионы  $\text{HCO}^-$ ,  $\text{CO}_3^{-2}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{Cl}$  и т.д. Аниониты, используемые при анионировании, подразделяется на слабоосновные АН-31, ЭДЭ-10П и сильноосновные АВ-17-8. Все аниониты являются синтетическими материалами.

Из новых сильноосновных анионитов наибольшее распространение получил анионит АВ-17-8. От слабоосновных анионитов он отличается тем, что содержит исключительно сильно диссоциированные активные аминогруппы четвертичного аммониевого основания. Анионит АВ-17-8 механически прочен и химически стоек к кислотам и щелочам. Он применяется в основном для удаления из воды кремниевой кислоты в схемах полного химического обессоливания.

Аниониты обладают повышенной по сравнению с катионитами способностью к набуханию в воде, что следует учитывать при эксплуатации анионитовых фильтров. Загрузка анионита в фильтр производится на 1/2 объёма. Аниониты характеризуются значительно меньшей, чем катиониты, химической прочностью, что может приводить к постепенному вымыванию составных частей анионитных молекул к снижению обменной ёмкости.

Анионитовые противоточные фильтры аналогичны по своей конструкции катионитовым фильтрам.

При обессоливании воды регенерацию анионитовых фильтров проводят обычно раствором нитрита натрия и раствором едкого натрия. Реакция регенерации отработанного анионита при использовании упрощенной схемы обессоливания можно записать в молекулярной форме следующим образом:



Из приведенных уравнений видно, что среди образующихся продуктов регенерации нет трудно растворимых соединений, что облегчает удаление продуктов регенерации из слоя анионита вместе с отработанным регенерационным раствором и отмывочной водой. Если, однако, при выполнении вспомогательных операций не будут соблюдаться определенные условия, в слой анионита могут попасть примеси, образующие в щелочной среде трудно растворимые соединения. Чтобы избежать выделения в слое анионита твердой фазы  $Mg(OH)_2$  и  $CaCO_3$  для взрыхления и отмывки анионита, а также для разбавления регенерационного раствора нельзя использовать не умягченную воду. В рабочем цикле, когда на анионит поступает кислая вода, твердая фаза  $Mg(OH)_2$  и  $CaCO_3$  постепенно растворяется, в результате чего в обессоленной воде появляется жесткость. Интенсивность взрыхляющей промывки зависит от размеров и плотности зерен ионита .

Для повышения степени регенерации анионита рекомендуется применять подогрев регенерационного раствора нитрита натрия и щелочи и первых порции отмывочной воды до  $30-40^{\circ}C$ . Повышение температуры раствора свыше  $40^{\circ}C$  для сильноосновных анионитов, характеризующихся высокой термостойкостью, признается нежелательным. Регенерация производится 5% раствором нитрита натрия и 0,5% раствором едкого натрия. Насыщение анионита идет в течение 30 минут. Регенерационный раствор и отмывочную воду пропускают через анионит с небольшой скоростью 4-8 м/час. Операцию отмывки считают законченной, когда щелочность в сбрасываемой воде достигает заданных значений. Общая продолжительность всех операций по регенерации анионитного фильтра составляет 2,5-3 часа. (см режимную карту)

Некоторые аниониты с течением времени “стареют” вследствие окисления их растворенным в воде кислородом и загрязнения органическими веществами. В стареющих анионитах изменяются их технологические качества и снижается рабочая обменная емкость.

Как правило, анионит должен поглощать из воды только анионы кислот, не вступая при этом в ионный обмен с катионами. Если же в анионите в результате окисления появляются активные группы, способные к катионному обмену, анионит приобретает способность поглощать из воды не только анионы кислот, но и катионы водорода, т.е. становится амфотерным.

Аниониты предназначены для очистки, извлечения, концентрирования и разделения веществ в различных областях народного хозяйства, для аналитических целей, а также в качестве катализаторов в органическом синтезе.

Аниониты являются невзрывоопасными и невоспламеняющимися продуктами и не оказывают токсического воздействия на организм человека.

Аниониты транспортируются в крытых транспортных средствах. Аниониты и всех макропористые иониты при температуре ниже 0<sup>0</sup>С транспортируются только в отопливаемом транспорте. При температуре выше 0<sup>0</sup>С допускается транспортировать аниониты, упакованные в контейнеры, на открытом подвижном составе.

Не допускается транспортирование анионитов, упакованных в мешки, в одном вагоне с катионитами, а также с окислителями и другими агрессивными веществами.

Аниониты хранят в упакованном виде в чистых и сухих складских помещениях при температуре не ниже +2<sup>0</sup>С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Готовая продукция должна быть принята техническим контролем предприятия-изготовителя. Изготовитель должен гарантировать соответствие выпускаемых анионитов требованиям ГОСТа 20301-74 "Смолы ионообменные. Аниониты." при соблюдении условия хранения.

Гарантийный срок хранения анионитов - 12 мес со дня изготовления.

### **Рекомендации по уходу за установкой по приготовлению воды.**

В большинстве случаев в локомотивных депо применяют фильтры изготовленные из стали обыкновенного качества и не защищенные от коррозии. В процессе эксплуатации внутренние поверхности фильтров, солерастворителей и других емкостей начинают корродировать. В фильтрах продукты коррозии особенно вредны. Отслаивающиеся кусочки перемешиваются с ионообменным материалом и окислы железа обволакивают зерна, обменная способность ионообменных смол резко падает и сводится к нулю. В связи с этим ежегодно в летнее время необходимо производить осмотр и ремонт фильтров, запорной аппаратуры, трубопроводов, солерастворителей. При необходимости смолу выгрузить и промыть водой, осмотреть состояние верхнего и нижнего распределительных устройств, колпачков, очистить от коррозии и грязи. Ежегодно рекомендуется производить снятие отработанного слоя высотой 15-20 см и досыпку свежим.

Трубопроводы рекомендуется окрашивать по всей длине согласно ГОСТу 14202-69 "Трубопроводы промышленных предприятий" в следующие цвета:

1. Вода - зеленый;
2. Пар - красный;
3. Воздух - синий;
4. Газы горючие (негорючие) - желтый;
5. Кислоты - оранжевый;

6. Щелочи - фиолетовый;
7. Жидкости горючие (негорючие) - коричневый;
8. Прочие вещества - серый.

Разработчик Центральный химико-технический отдел ТОО "Орда-Астана"