



## **ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ**

## Основные положения

Ионообменные смолы ПЬЮРОЛАЙТ поставляются главным образом в набухшем состоянии. Соблюдение основных требований к хранению и транспортировке ионообменных смол позволяет обеспечить их длительную эксплуатацию без заметного ухудшения свойств. Некоторые специальные смолы могут поставляться в сухом или частично влажном состоянии. В таких случаях должны тщательным образом соблюдаться специальные инструкции по транспортировке и хранению таких смол. Эти смолы могут значительно увеличивать свой объем при набухании и, следовательно, необходимое дополнительное пространство в емкости (фильтре), где будет производится их перевод во влажную форму.

## Требования к транспортировке и хранению

### 1. Упаковка.

Различные типы упаковки, перечисленные в конце этого документа, используются для упаковки смол ПЬЮРОЛАЙТ. Все типы упаковки разработаны в соответствии с требованиями возможности хранения смол в запечатанном виде с целью предотвращения потери влаги или ее попадания извне. Если упаковка повреждена или оставлена открытой так, что смола подвергается атмосферному воздействию длительный период, возникает опасность ухудшения физических и химических характеристик такой смолы.

### Дегидратация.

Одним из основных отрицательных воздействий является высыхание смолы. Если последующее увлажнение смолы производится без особой тщательности, гранулы смолы могут потрескаться или разрушиться во время набухания. Опасность этого явления может быть снижена следующими рекомендованными процедурами. Сначала смола медленно заливается 20–30%-ным раствором соли (NaCl) и оставляется в нем по крайней мере на один час для установления равновесия. Вытеснение этого раствора и каждого последующего проводится раствором соли с концентрацией на 5% ниже предыдущего, и каждый раствор оставляется в контакте со смолой на 30 минут. Последний 5%-ный раствор вытесняется водой и смола доотмывается. В случае, если смола потеряла очень много влаги, рекомендуется оптимизировать процесс набухания смолы в лабораторных условиях, выбирая концентрацию начального солевого раствора, температуру растворов, скорость ввода солевых растворов и время их контакта со смолой перед проведением его в промышленной установке.

Необходимо отметить, что смолы в водородной форме выделяют кислоту, а смолы в гидроксильной форме – каустическую соду (NaOH). В любом случае катионит будет переведен в натриевую форму, а анионит в хлоридную.

### Загрязнения.

Некоторые смолы поставляются в особо чистых ионных формах. Если такие смолы будут находиться под воздействием атмосферы, они могут вступать в реакцию с углекислым газом или загрязняться химическими примесями, находящимися в дождевой воде. Следовательно, смолы из открытых упаковок должны быть как можно скорее использованы или перепакованы в подходящие упаковки.

### 2. Складирование.

#### Воздействие высоких температур и солнечного света.

Рекомендуется все смолы ПЬЮРОЛАЙТ хранить в складских помещениях или под крышей. Все виды упаковок, а особенно, пакеты и мешки, должны быть ограждены от попадания прямого солнечного света. Они должны храниться при температуре не выше 40°C

и при отсутствии возможности попадания УФ-лучей (которые могут способствовать окислительным процессам и увеличивать рост водорослей и бактерий). Из этого также следует, что смолы не должны храниться вблизи радиаторов отопления или других отопительных приборов или в помещениях бойлерных.

### **Воздействие низких температур и замораживание.**

Несмотря на то, что установлено, что смолы ПЬЮРОЛАЙТ выдерживают температуры ниже 40°C, последовательные оттаивания и замораживания могут привести к повреждениям продукта и/или упаковки. Следовательно, рекомендуется хранить смолы при температурах не ниже 0°C.

Если по какой-либо причине смолы подверглись замораживанию, размораживание необходимо произвести постепенно. Должны быть исключены попытки механического воздействия на смолу в замороженном состоянии.

Если предполагается, что возникнет ситуация воздействия на смолу низких температур, смола может быть защищена при хранении предварительным насыщением солевым раствором. Если смолы необходимо оставить в рабочей установке при температуре ниже -17°C, подходящие смеси этиленгликоля могут быть использованы вместо солевого раствора.

## **Требования к хранению смол во время остановки оборудования.**

**Рекомендуется, выполнять простые предосторожности в тех случаях, когда установки, заполненные ионообменными смолами должны быть остановлены на продолжительный период.**

**Это позволит избежать проблемы, связанные со следующими явлениями:**

- дегидратация;
- замораживание;
- рост бактерий;
- химическая стабильность;
- выпадение осадков и коррозия.

### **Дегидратация.**

Рекомендуется, чтобы установки со смолами были заполнены водой. Если тем не менее необходимо дренировать оборудование, то нужно обеспечить герметизацию сосудов со смолой для предотвращения ее высыхания.

### **Замораживание.**

Для предотвращения замораживания смолы, емкости со смолой должны быть заполнены растворами соли (NaCl) или этиленгликоля, как было описано выше.

### **Рост бактерий.**

В благоприятных условиях микроорганизмы, такие, как водоросли и бактерии могут размножаться в ионообменных установках, которые остановлены на продолжительный период. Например, нитратные формы обеспечивают питательную среду для бактерий и являются нестабильными. Если рост бактерий и водорослей происходит беспрепятственно, то возникает необратимое загрязнение смол с образованием препятствия протоку через слой смолы.

Для того, чтобы смола оставалась в нормальном рабочем состоянии, перед остановкой оборудования необходимо выполнить следующие профилактические операции.

Смолы должны быть отмыты взрыхляющей отмывкой для удаления механических загрязнений, накопленных во время работы.

### **Аниониты.**

Аниониты должны быть обработаны щелочным раствором соли (10% NaCl + 2% NaOH), для чего этот раствор, объемом 1,5 объема смолы, должен пропускаться через слой смолы, затем смола должна быть оставлена в этом растворе на несколько часов, после чего необходимо пропустить еще 1,5 объема этого раствора и отмыть смолу водой для предотвращения некоторого химического разрушения. Слой смолы может быть оставлен погруженным в раствор соли на время остановки и, если необходимо, промыт подходящим стерилизующим раствором перед работой. Может быть рекомендован 0,2%-ный раствор перацетатной кислоты (низкое содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Альтернативным способом может быть: отмывка смолы от солевого раствора с последующим заполнением емкости (фильтра) и связанных с ней труб 0,1%-ным раствором соли четвертичного аммония, которая является эффективным биоцидом, не повреждающим смолы и оборудование. Обычно достаточно объема, равного двум объемам смолы.

## Катиониты.

Слой катионита, фильтр (или другая емкость), трубная обвязка могут быть заполнены 0,5%-ным раствором формальдегида. Если слой смолы необходимо оставить на длительный период, то желательно заполнить его до поверхности раствором формальдегида, если он не снижается ниже 0,2%. Альтернативным способом может быть: погружение слоя смолы в 10%-ный раствор NaCl и отмывка раствором формальдегида или перацетата перед работой.

Для водоумягчительных установок, которые периодически останавливаются на ремонт, рекомендуется катионит ПЬЮРОЛАЙТ С-100Ag, который обладает бактерицидными свойствами и не требует проведения дополнительных операций перед остановом.

## Смолы для пищевой промышленности.

Использование растворов формальдегида или солей четвертичного аммония не приемлемо для обработки смол, используемых для приготовления воды для пищевой промышленности, поэтому в этих случаях допустимы различные альтернативные способы. Рекомендуется использовать перацетатную кислоту. Подробности проведения такой обработки можно получить у регионального представителя компании.

Если необходимо обработать смолу, используемую в сахарной промышленности, производстве соков, или других напитков для потребления человеком, слой смолы необходимо отмыть от сахаров, отрегенировать и обработать одним из стерилизующих растворов.

### • Химическая стабильность.

Сильноосновные аниониты ПЬЮРОЛАЙТ в хлоридной и сульфатной форме являются достаточно устойчивыми продуктами. Они обычно поставляются в хлоридной форме и могут в нормальных условиях храниться 2-3 года. Гидроксильная же форма и в меньшей степени карбонатная и бикарбонатная формы сильноосновных анионитов могут постепенно деградировать даже при комнатной температуре с образованием слабоосновных ионообменных групп за счет сильноосновных групп и частичной потерей (почти не определяемой) полной обменной емкости. Процесс деградации смол ускоряется при повышении рабочей температуры и температуры регенерации выше максимального предела температуры, рекомудо-ванного для данного типа смолы, при этом потеря полной обменной емкости становится значительной. Следовательно, важно перевести смолу в солевую форму перед остановом оборудования, истощив ее в рабочем цикле или перевести в хлоридную форму, пропустив через нее раствор соли. Следует также избегать распространения запаха аминов, который появляется при хранении анионитов в гидроксильной форме.

Слабоосновные смолы ПЬЮРОЛАЙТ являются более стабильными и могут храниться как в форме свободного основания, так и солевой форме. По этой причине для дезинфекции смолы в хлоридной форме предпочтительно погружение ее в раствор соли.

Сильнокислотные и слабокислотные катиониты ПЬЮРОЛАЙТ являются вполне устойчивыми в отношении ионообменной емкости. Однако водородная форма сильнокислотных катионитов после относительно короткого времени хранения может давать окраску, которая является следствием диффузии следов продуктов синтеза из матрицы смолы. В

этом случае рекомендуется регенерация и отмывка перед использованием. В этом отношении натриевая форма является более стабильной. Однако, если обрабатываемая вода предназначена для питья или для пищевой промышленности, должна использоваться только технология предварительной ПОДГОТОВКИ, предписываемая Управлением по Пищевым продуктам и Медикаментам США.

## Предостережение.

**Если катиониты и аниониты оставлены сухими в присутствии избытка азотной кислоты при повышенной температуре существует риск взрыва. Перед хранением смол в нитратной форме необходима консультация у хорошо осведомленных специалистов. Для полной детализации безопасного обслуживания ионообменных смол или сополимеров просьба руководствоваться техническими описаниями продукции компании ПЬЮРОЛАЙТ.**

### • Образование осадков и коррозия.

Необходимо всегда тщательно выбирать ионную форму смолы перед ее хранением во избежание возможного образования осадков или коррозии оборудования. Например, смолы с высоким содержанием кальциевой формы не могут храниться в воде с высоким содержанием бикарбонатов, т.к. в процессе хранения может образоваться нерастворимый карбонат кальция, который может вызвать забивание дренажных систем, загрязнение смол, и быть причиной выпадения осадков, вызывающих коррозию металлических поверхностей. Подобные проблемы могут возникнуть при наличии в смоле ионов, являющихся окислителями или переходящих в нерастворимую форму при изменении температуры.

## Типы упаковки.

**Ионообменные смолы ПЬЮРОЛАЙТ могут поставляться в:**

- 25 литровых и футовых (США) мешках, которые снаружи обернуты в полиэтилен и составлены на паллеты;
- полиэтиленовые бочки, емкостью 50 литров и бочонки из гофрированного картона, емкостью 1 фут (США);
- бочки из гофрированного картона, емкостью 200 литров и 5 футов (США), а также стальные бочки емкостью 200 литров;
- восьмигранные емкости из гладкого картона, емкостью 1 кубический метр, на паллетах; полипропиленовые коробки емкостью 1 кубический метр на паллетах.
- могут также использоваться альтернативные специальные упаковки для определенных продуктов специального назначения, например, для фармацевтики. Другие специфические виды упаковки могут обсуждаться при необходимости.

## Предостережение.

Упаковки, поставляемые на паллетах, предпочтительно складировать в один слой, однако при недостатке складских площадей, можно допустить складирование в два слоя, но мы рекомендуем при этом разделить паллеты настилом.