

## Технические данные

### Описание продукта

ПЬЮРОЛАЙТ С100 представляет собой полистирол–дивинилбензолный сульфированный сополимер – катионит в виде сферических частиц, обладающий высокой обменной емкостью и полностью готовый к использованию, как в бытовых, так и промышленных системах водоподготовки. Катионит извлекает из воды ионы жесткости, такие как кальций и магний, заменяя их на ионы натрия. Как только емкость слоя смолы исчерпывается и на выходе наблюдается проскок ионов жесткости, обменную емкость восстанавливают поваренной солью. Восстановленная емкость в значительной степени зависит от количества использованной при регенерации соли. Пьюролайт С100 также способен удалять растворенные ионы железа и марганца по вышеприведенному механизму и задерживать взвешенные частицы благодаря фильтрующему эффекту слоя смолы.

ПЬЮРОЛАЙТ С100 может быть использован в системах водоподготовки для деминерализации, для чего первоначально он должен быть переведен в  $H^+$ -форму раствором соляной или серной кислоты. (См. брошюру «Пьюролайт С100Н».)

### Типовые физические, химические и технологические свойства

Структура полимерной матрицы	Полистирол, сшитый дивинилбензолом
Внешний вид	Полупрозрачные сферические частицы белого цвета
Количество целых частиц, %, не менее	90
Функциональные группы	Сульфогруппы
Ионная форма (в товарном продукте)	$Na^+$
Насыпной вес, г/л	850
Разброс частиц, мм	+1,2 <5%, -0,3 <5%
Коэффициент однородности	1,7 макс.
Содержание влаги, форма $Na^+$ , %	44—48
Обратимое набухание при переходе $Na^+ \rightarrow H^+$ , %	4
Удельный вес, влажная $Na^+$ -форма, г/мл	1,29
Полная обменная емкость, $Na^+$ -форма:	
Влажный катионит, по объему г-экв/л, не менее	2,0
Сухой катионит, по весу	4,5
Максимальная рабочая температура, $Na^+$ -форма, °С, не более	140
Диапазон pH:	
Стабильности катионита	0-14
Работы в $Na^+$ -форме	0-14

### Стандартные рабочие условия (водоумягчение, прямоточная регенерация)

Технологическая операция	Расход	Входящий поток	Время, мин	Общее количество
Процесс работы (фильтрация)	8–40 ОС*/час	Исходная вода	—	—
Взрыхляющая промывка	7–12 м/ч	Исходная вода (5–20°C)	5–20	1,5–4 ОС
Регенерация	2–7 ОС/час	8–20% NaCl	30–60	60–320 г соли на 1 л смолы
Отмывка (медленная)	2–7 ОС/час	Исходная или умягченная вода	30 (приблизительно)	2–4 ОС
Отмывка (быстрая)	8–40 ОС/час	Исходная или умягченная вода	30 (приблизительно)	3–10 ОС

При взрыхляющей промывке объем увеличивается на 50–75 %  
Конструкционный запас на расширение слоя – 100 %

Примечание: Технологические параметры работы катионита в  $H^+$ -форме см. в брошюре «Пьюролайт С100Н»  
\*ОС – объем слоя смолы, м<sup>3</sup>

### Рабочие характеристики

Рабочие характеристики катионита Пьюролайт С100 работающего в  $Na^+$ -форме зависят от:

- количества и концентрации использованного регенеранта;
- суммарной жесткости и содержания натрия в воде, поступающей на обработку;
- скорости потока воды через слой смолы;

Характеристики катионитов обычно оценивают по остаточной жесткости (сумма катионов  $Ca^{++}$  и  $Mg^{++}$ ) в фильтрате, которая измеряется обычно в мг-экв/л.

Для нужд городского хозяйства, как правило, требуется высокая производительность установок по умягчению воды и одновременно низкие расходы на регенерацию, поэтому приемлемое качество воды достигается путем смешивания потока умягченной воды, содержание ионов жесткости в которой после умягчительных фильтров значительно ниже требуемых нормами, с потоком исходной необработанной воды. Для промышленного потребления используют умягченную воду с показателем жесткости порядка 0,1 мг-экв/л, что достигается регенерацией катионита поваренной солью при расходе соли 70–80 кг на 1 м<sup>3</sup> смолы.

Если вода используется для подпитки обычного котла низкого давления, то показатель жесткости обработанной воды должен быть на уровне 0,02 мг-экв/л, что достигается удво-

ением количества регенеранта.

Проскок ионов жесткости в обычных рабочих условиях, как правило, не превышает величины 1% от общей жесткости воды, поступающей на умягчение, и не влияет на рабочую емкость катионита, если исходная вода содержит не более 25% одновалентных катионов (таких как  $Na^+$ ).

При бытовом умягчении воды, такая низкая остаточная жесткость воды обычно не требуется, поэтому часто используются достаточно высокие скорости потока воды через фильтры, что незначительно влияет на рабочую емкость катионита. Однако, следует иметь в виду, что наиболее эффективное использование регенеранта достигается применением высоких концентраций поваренной соли и достаточного времени контакта регенеранта со слоем катионита. Процесс последующего вытеснения использованного регенеранта из слоя смолы должен проводиться достаточно медленно, в то время как окончательная отмывка от избытка соли осуществляется с обычной рабочей скоростью.

Рабочая емкость и средняя величина проскока могут быть вычислены при использовании данных, приведенных на рис. 3–6.

## Гидравлические характеристики

Перепад давления (падения напора) через слой смолы зависит от распределения по размерам частиц смолы (гранулометрического состава), высоты фильтрующего слоя и объема пустот катионита, а также от скорости и вязкости (а, следовательно, и от температуры) поступающего потока. Любые другие условия, такие как, например, наличие взвешенных частиц в фильтрате, неадекватное уплотнение или нарушение гранулометрического состава (измельчение), неблагоприятно влияющие на приведенные выше параметры, приводят к увеличению перепада давления. Типовые зависимости перепада давления в слое катионита Пьюролайт С100 от скорости потока представлены на рис. 2. При обратной промывке катионита (взрыхляющей), снизу

близительно на 50–75% с целью удаления задержанных нерастворимых частиц, пузырьков воздуха и уплотнений, а также для максимально возможной отмытки от ионитовой мелочи для уменьшения гидродинамического сопротивления потоку. Взрыхляющая промывка должна проводиться с постепенным увеличением расхода воды для предотвращения выноса рабочих фракций катионита в начале отмытки. Расширение слоя увеличивается с увеличением скорости потока и уменьшается с увеличением температуры, как это показано на рис. 1. Необходимо предпринимать меры предосторожности, учитывая эти закономерности, во избежание потери рабочих фракций смолы в связи с избыточным расширением слоя.

Рис. 1. Зависимость величины расширения слоя смолы от скорости обратного потока и температуры

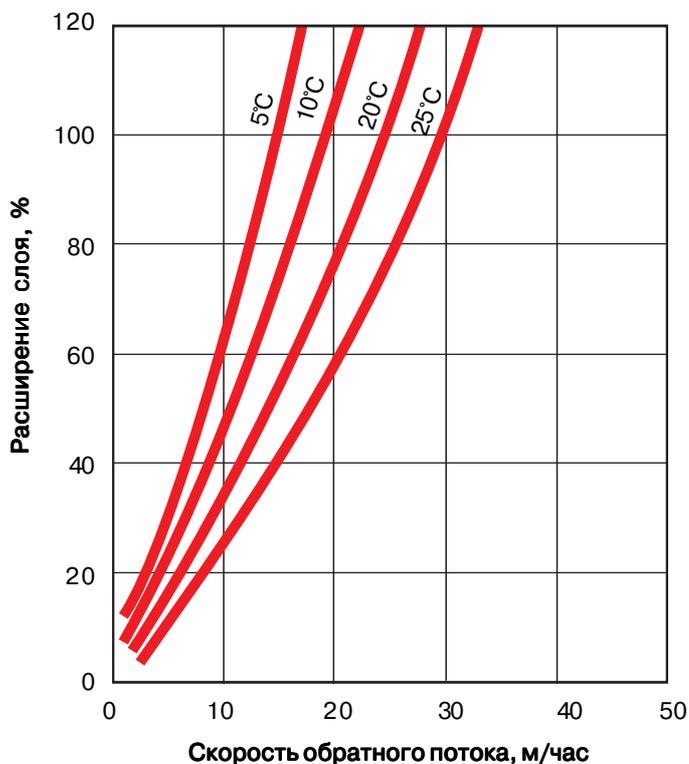
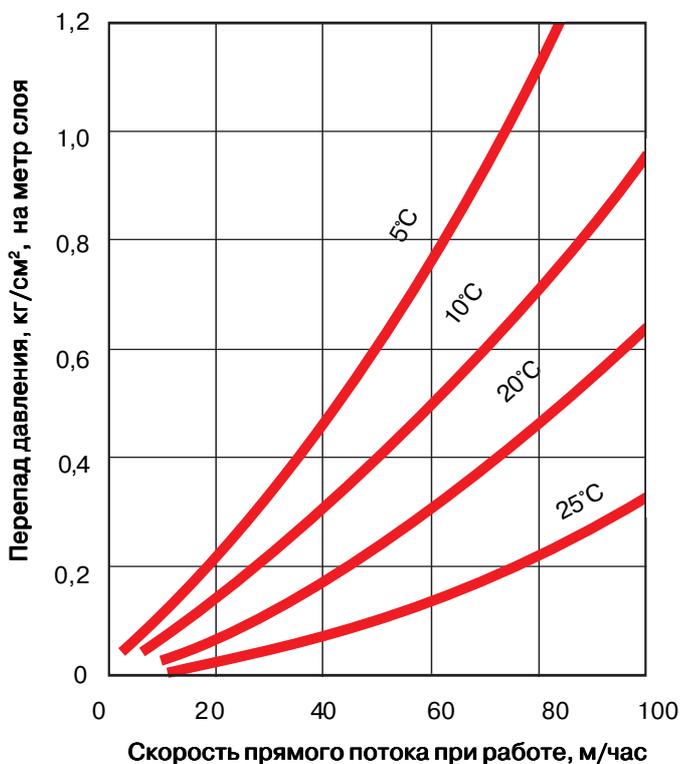


Рис. 2. Зависимость перепада давления от скорости фильтрования и температуры



## Химическая стабильность

ПЬЮРОЛАЙТ С100 не растворим в разбавленных и средне концентрированных кислотах, щелочах и во всех обычных органических растворителях. Однако, присутствие значительных количеств свободного хлора, ионов гипохлорита или других сильных окислителей в течение длительного промежутка времени приводит к распаду сшивок в полимерной матрице. Это приводит к увеличению содержания влаги в смоле, уменьшению механической прочности частиц, а также к появлению в небольших количествах вымываемой органики – продуктов распада.

Как и большинство обычных полистирольных сульфированных смол, Пьюролайт С100 термически стабилен до температуры 150°C в солевой (например, натриевой, кальциевой или магниевой) форме. Катионит в H<sup>+</sup>-форме в заметной степени склонен к гидролизу в воде при температуре выше 120° С, что в конце концов приводит к уменьшению емкости смолы за счет постепенной замены функциональных групп на гидроксильные.

## Расчет рабочей емкости смолы по водоумягчению

Если известны: удельный расход регенерирующего вещества на регенерацию катионита, качество воды, поступающей на умягчение и расход воды поступающей на фильтр, то

пользуясь рисунками 3–6 можно рассчитать рабочую емкость катионита и пропуск ионов жесткости в умягченную воду. Пример расчета по кривым приведен ниже.

### Качество воды, поступающей на умягчение

Жесткость общая	8	мг-экв/л
Натрий (и одновалентные ионы)	2	мг-экв/л
СС (солесодержание)	10,0	мг-экв/л

### Режим работы и регенерации

Удельный расход соли (NaCl)	160	г/л смолы
Рабочая скорость	25	м/час
Отключение на регенерацию при увеличении проскока жесткости на 0,1 г-экв/л по сравнению с величиной проскока жесткости в течение фильтроцикла		

### Рабочая емкость

По рисунку 3 находим базовое значение рабочей емкости,  $C_6$ , для значения удельного расхода соли 160 г/л. Оно равно 1,45 г-экв/л смолы.

По рисунку 4 находим коэффициент коррекции  $C_1$  для расхода воды 25 м/час и солесодержания 10 мг-экв/л, который равен 0,96.

Расчетная рабочая емкость ( $C_p$ ) будет равна  $C_p = C_6 \times C_1 = 1,38$  г-экв/л смолы.

Умножив это значение на общепринятый коэффициент инженерного запаса 0,9, получим значение 1,25 г-экв/л, которое можно считать проектной рабочей емкостью.

Таким образом, общий (рабочий) пропуск жесткости  $Ж_p$  будет равен:

$$Ж_6 \times K_1 = 0,046 \text{ г} \times 1,1 = 0,05 \text{ мг-экв/л.}$$

### Примечания:

Приведенные выше кривые основаны на предположении, что отключение на регенерацию производится при значении проскока жесткости, превышающем рабочий пропуск жесткости на 0,1 г-экв/л. При использовании других критериев расчета рабочая емкость будет несколько отличаться.

Кривые применимы только в тех условиях, когда содержание одновалентных ионов в исходной воде (выраженное в эквивалентных концентрациях) меньше или равно содержанию жесткости, в других случаях просим обращаться за дополнительной информацией в региональное представительство компании ПЬЮРОЛАЙТ.

### Пропуск жесткости

По рисунку 5 определяем базовое для расчета значение пропуска жесткости ( $Ж_6$ ) для удельного расхода соли 160 г/л смолы, которое составляет 0,046 мг-экв/л.

По рисунку 6 находим коэффициент коррекции по солесодержанию  $K_1$ , который равен 1,1.

Рис. 3. Зависимость базовой (для расчета) рабочей емкости от удельного расхода соли при регенерации

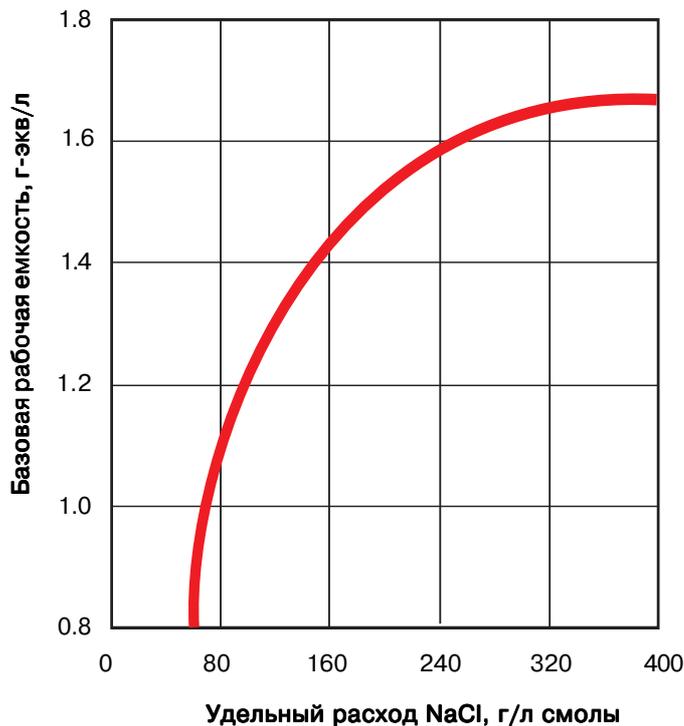


Рис. 4. Поправка на скорость потока при фильтровании и солесодержание исходной воды для расчета рабочей емкости

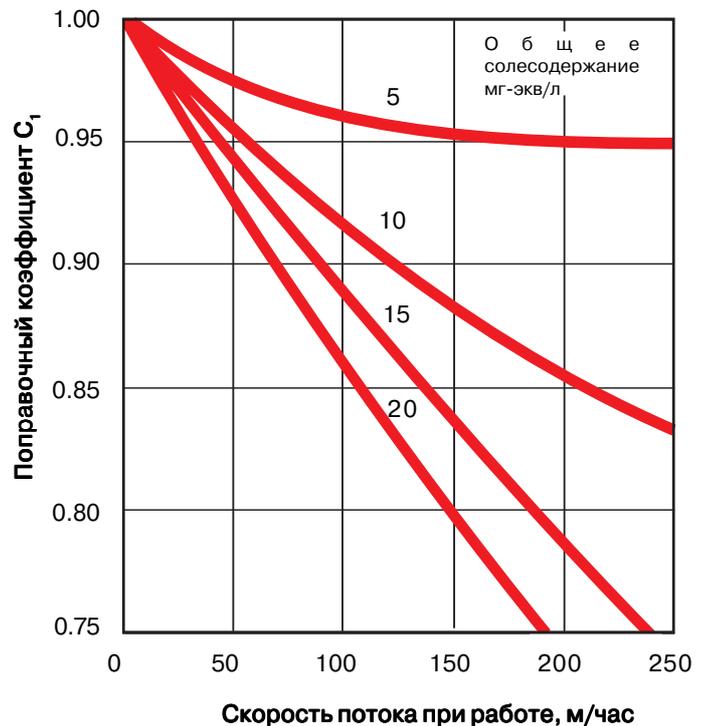


Рис. 5. Зависимость базового (для расчета) значения проскока жесткости от удельного расхода соли для регенерации

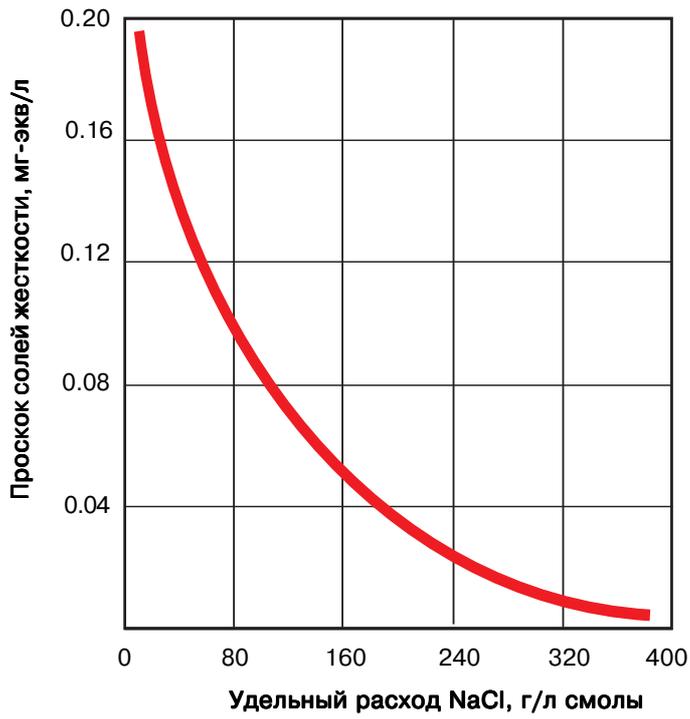


Рис. 6. Поправка на солесодержание исходной воды для расчета проскока жесткости

