

Технические данные

Описание продукта

ПЬЮРОЛАЙТ С100Н представляет собой катионит в H^+ - форме, в виде сферических частиц, полученный на основе сульфированного сополимера стирола и дивинилбензола, обладающий высокой обменной емкостью и полностью готовый к использованию как в бытовых, так и промышленных системах водоподготовки. Катионит извлекает из воды катионы такие как кальций, магний, натрий и др., заменяя их на ионы водорода. Восстановление емкости катионита после исчерпания обменной емкости проводят растворами кислот (в большинстве случаев соляной или серной). Восстановленная емкость зависит от количества использованной при регенерации кислоты. Пьюролайт С 100Н также способен удалять растворенные ионы железа и марганца по вышеприведенному механизму и задерживать взвешенные частицы благодаря фильтрующему эффекту слоя смолы.

Типовые физические, химические и технологические свойства

Структура полимерной матрицы	Полистирол, сшитый дивинилбензолом
Внешний вид	Полупрозрачные сферические частицы янтарного или темно-коричневого цвета
Количество целых частиц, %, не менее	90
Функциональные группы	Сульфогруппы
Ионная форма (в товарном продукте)	H^+
Насыпной вес, г/л	800
Разброс частиц, мм	+1,2 <5%, -0,3 <1%
Коэффициент однородности	1,7 макс.
Содержание влаги, форма H^+ , %	51—55
Обратимое набухание при переходе $Na^+ \rightarrow H^+$, %	5
Удельный вес, влажная Na^+ -форма, г/мл	1,29
Полная обменная емкость, H^+ -форма:	
Влажный катионит, по объему г-экв/л, не менее	1,8
Сухой катионит, по весу г-экв/л, не менее	4,9
Максимальная рабочая температура, Na^+ -форма, °С, не более	120
Диапазон pH:	нет

Стандартные рабочие условия (обессоливание, прямоточная регенерация)

Технологическая операция	Расход	Входящий поток	Время, мин	Общее количество
Процесс работы (фильтрования)	8—40 ОС*/час	Исходная вода	—	—
Взрыхляющая промывка	7—12 м/ч	Исходная вода (5-20°С)	5—20	1,5—3,5 ОС
Регенерация	1,6—6,5 ОС/час	0,5—5% H_2SO_4 или 4—10% HCL	30	64—160 г кислоты на 1 л смолы
Отмывка (медленная)	1,6—6,5 ОС/час	полностью или частично обессоленная вода	60 (приблизительно)	2—4 ОС
Отмывка (быстрая)	8—40 ОС/час	полностью или частично обессоленная вода	60 (приблизительно)	3—10 ОС

*ОС - объем слоя смолы, м³

Рабочие характеристики

При выборе кислоты для восстановления рабочей емкости катионита следует отдавать предпочтение соляной кислоте, что позволяет избежать выпадения солей кальция в слое смолы. Если же по каким-то причинам соляная кислота не может использоваться для регенерации катионита, то рекомендуется использовать серную кислоту. Однако при больших нагрузках фильтрующего слоя смолы по ионам кальция (например, на первых ступенях водоподготовительных установок, работающих на природной воде) возникает риск выпадения солей кальция в виде гипса в слое смолы при реге-

нерации. Для того, чтобы избежать подобного эффекта, рекомендуется использовать ступенчатую регенерацию, т.е. ступенчатое увеличение концентрации серной кислоты в процессе регенерации, причем на первой ступени регенерации концентрация кислоты должна быть минимальной (менее 2%), затем концентрация кислоты может быть увеличена. Рекомендуемая схема регенерации приведена в таблице 1.

Таблица 1. Ступенчатая регенерация серной кислотой

Суммарный удельный расход на регенерацию, г 100%-ной H_2SO_4 на 1 л смолы	Удельный расход на первой ступени регенерации, г 100%-ной H_2SO_4 на 1 л смолы	Удельный расход на второй ступени регенерации, г 100%-ной H_2SO_4 на 1 л смолы	Удельный расход на третьей ступени регенерации, г 100%-ной H_2SO_4 на 1 л смолы	Удельный расход на четвертой ступени регенерации, г 100%-ной H_2SO_4 на 1 л смолы
48	32	16	-	-
64	32	32	-	-
80	32	48	-	-
96	32	48	16	-
112	32	48	32	-
128	32	48	48	-
144	32	48	48	16
160	32	48	48	32

Пояснение к таблице. Если регенерация проводится с небольшим удельным расходом серной кислоты, например 48 г 100%-ной H_2SO_4 на 1 литр смолы, то регенерация проводится в две ступени, причем большая часть кислоты, из расчета 32 г 100%-ной H_2SO_4 на 1 литр смолы подается на фильтр с минимальной концентрацией, а меньшая часть кислоты, из расчета 16 г 100%-ной H_2SO_4 на 1 литр смолы, подается с обычной концентрацией. Если же регенерация проводится с большим удельным расходом серной кислоты, например 160 г 100%-ной H_2SO_4 на 1 литр смолы, то для ее проведения требуется не менее четырех ступеней повышения концентрации.

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 вверх, должно быть обеспечено расширение слоя смолы

приблизительно на 50—75% с целью удаления задержанных нерастворимых частиц, пузырьков воздуха и уплотнений, а также для максимально возможной отмывки 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 отмывки. 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

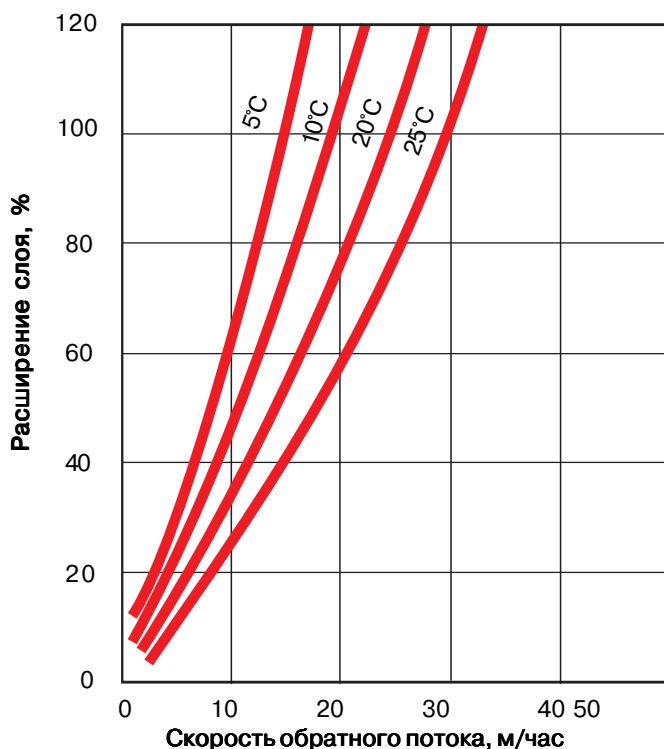
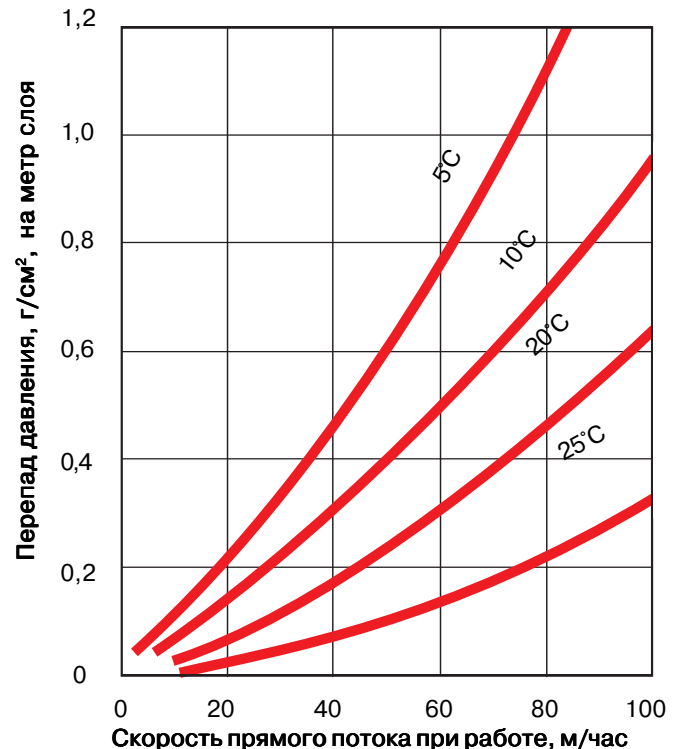


Рис. 2. Зависимость перепада давления от скорости фильтрования и температуры



Химическая стабильность

ПЬЮРОЛАЙТ С100Н 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 С100Н термически стабилен до температуры 120°C в солевой (например, натриевой, кальциевой или магниевой) форме. Катионит в H⁺-форме в заметной степени склонен к гидролизу в воде при температуре выше 120°C, что в конце концов приводит к уменьшению емкости смолы за счет постепенной замены функциональных групп на гидроксильные.

Расчет рабочей емкости смолы по удалению катионов

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

то, пользуясь рисунками 3—6 можно рассчитать рабочую емкость катионита. Пример расчета по кривым приведен ниже:

Качество воды, поступающей на обессоливание:

Катионы:		
Кальций	2	г-экв/л
Магний	2	г-экв/л
Натрий (и одновалентные ионы)	4	г-экв/л
Всего:	8	г-экв/л
Анионы:		
Бикарбонатная щелочность	3,2	г-экв/л
Хлориды	2,8	г-экв/л
Сульфаты	2	г-экв/л
Всего	8	г-экв/л

Режим работы и регенерации

Удельный расход кислоты (100%-ная H ₂ SO ₄)	86	г/л смолы
Рабочая скорость	24,5	м/час

Рабочая емкость

По рис. 3 находим базовое значение рабочей емкости, C_b , для значения удельного расхода кислоты 86 г/л. Оно равно 0,7 г-экв/л смолы. По рис. 7 находим коэффициент коррекции C_1 по скорости потока 24,5 м/час, который равен 1,0. По рис. 8 определяется коэффициент коррекции рабочей емкости по щелочности, который равен 1,07. Расчетная рабочая емкость (C_p) будет равна

$$C_p = C_b \times C_1 \times C_2 = 0,75 \text{ г-экв/л смолы}$$

Умножив это значение на общепринятый коэффициент инженерного запаса 0,9, получим значение 0,675 г-экв/л, которое можно считать проектной рабочей емкостью.

Зависимость рабочей емкости Пьюролайт С100Н от отношения катионов натрия к сумме катионов (в эквивалентных концентрациях) в исходной воде.

(Прямоточная ступенчатая регенерация H_2SO_4 . Солеосодержание исходной воды 4 мг-экв/л. Высота слоя 910 мм. Расход воды 16 ОС/час)

Рис. 3. Содержание Na^+ в исходной воде 0—50%

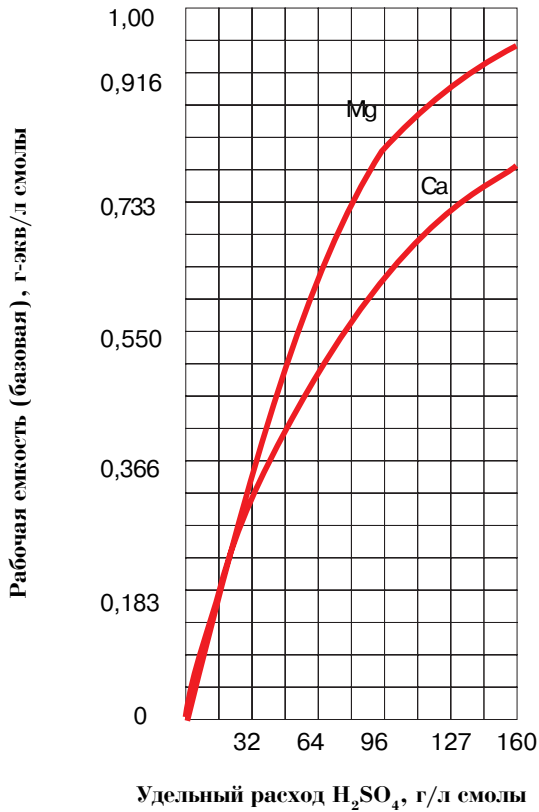


Рис. 4. Содержание Na^+ в исходной воде 70%

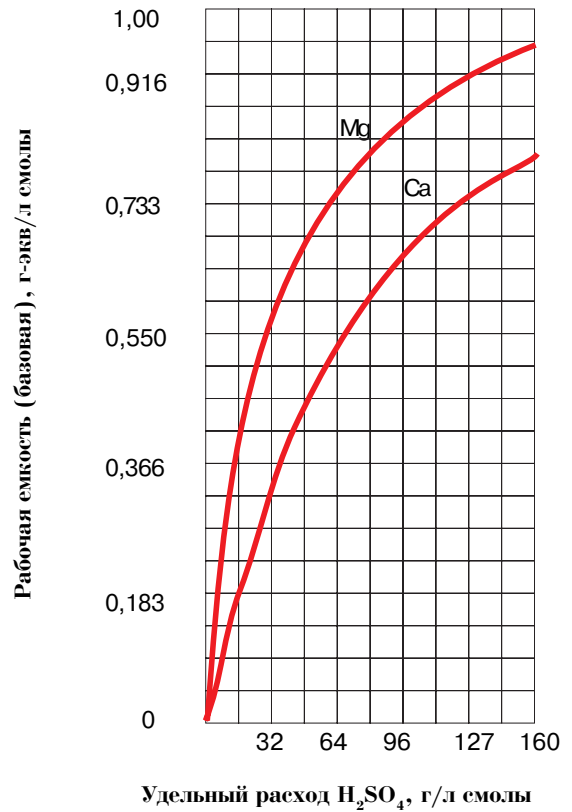


Рис. 5. Содержание Na^+ в исходной воде 85%

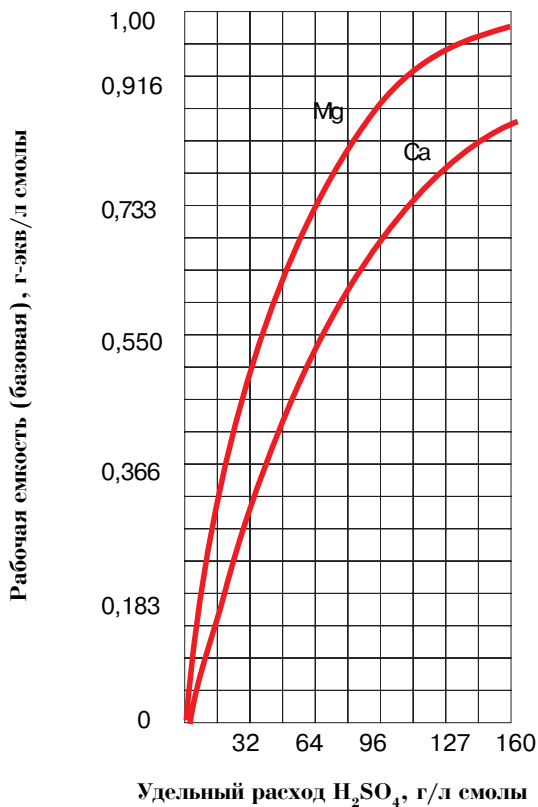


Рис. 6. Содержание Na^+ в исходной воде 100%

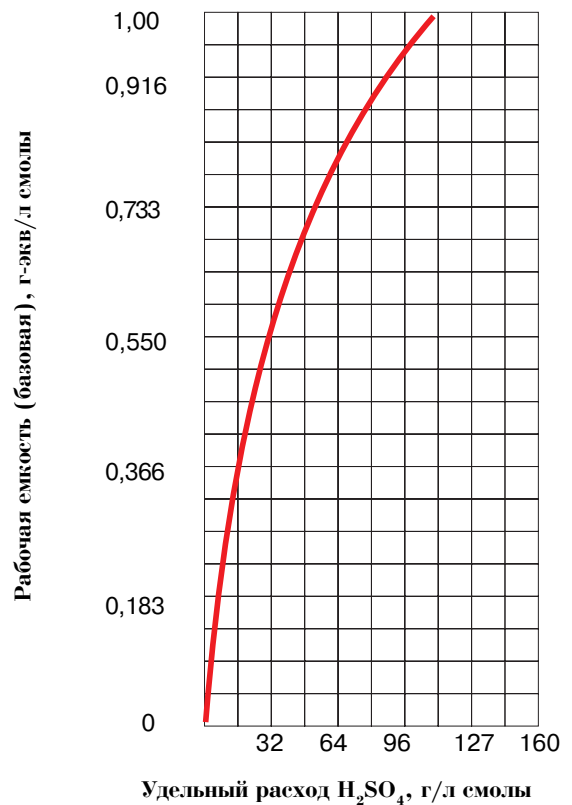


Рис. 7. Зависимость рабочей емкости от скорости потока

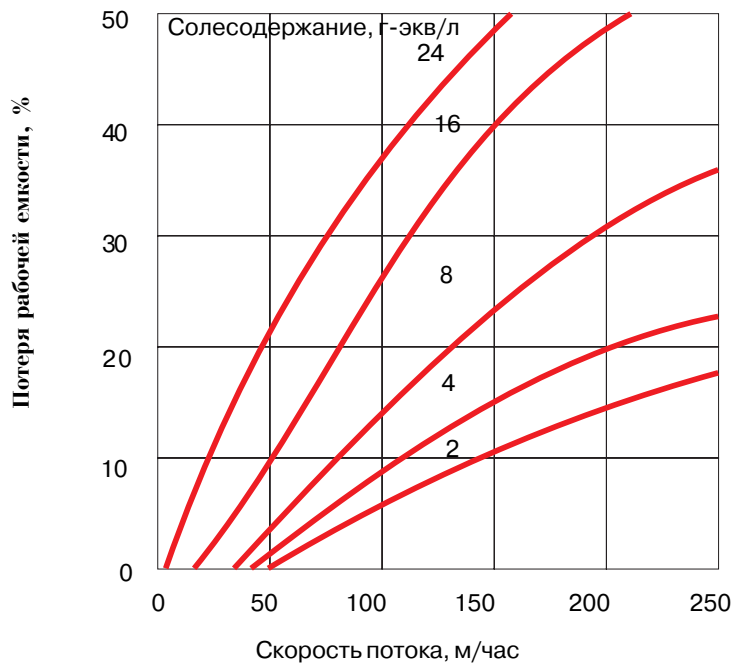


Рис. 8. Поправочный коэффициент для рабочей емкости на щелочность исходной воды.

