

Пьюролайт А100

МАКРОПОРИСТЫЙ
СЛАБООСНОВНЫЙ АНИОНИТ
ДЛЯ ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДЫ

Описание продукта

Пьюролайт А100 представляет собой слабоосновный анионит с третичной функциональной группой макропористого типа, используемый в основном в паре с высокоосновным анионитом. Благодаря своей структуре, эта смола обладает отличной физико-механической, химической и осмотической стабильностью, проявляет хорошую емкость по удалению высокомолекулярной органики во время фильтроцикла. Поглощаемая органика легко вымывается со смолы в процессе регенерации и, таким образом, Пьюролайт А100 осуществляет отличную защиту высокоосновной смолы, обычно размещаемой далее по схеме, от органического отравления. Смола показывает хорошие отмывочные характеристики и весьма высокую рабочую емкость в водах с высоким содержанием солей. В то время как в серии слабоосновных смол Пьюролайт существуют другие, специально созданные смолы, Пьюролайт А100 является наиболее часто используемым анионитом. Смола Пьюролайт А100DL специально подобранного грансостава рекомендуется к использованию в паре со смолами Пьюролайт А250DL и А450DL в наложенных слоях DOUBLITE.

Регенерация

Рекомендуется использовать количество регенеранта, составляющее 115% от существующей в процессе работы емкости смолы в случае обработкой NaOH, 150% при использовании NH_3 и 200% при использовании NaHCO_3 . В том случае, когда поступающая вода содержит значительное количество органики и в системе не предусмотрена «ловушка органики» (сквенджер), приведенные выше цифры рекомендуется увеличить на 20%. Это относится к случаю, когда соотношение потребного кислорода по «перманганатному» методу, измеренное в мг/л (4 ч при 27°C), к сумме анионов минеральных кислот, измеренное в мг-экв/л, меньше 20.

Структура полимерной матрицы	Полистирол, сшитый дивинилбензолом
Внешний вид	Непрозрачные белые сферические частицы
Количество целых частиц	не менее 95%
Функциональные группы	Третичный амин
Ионная форма (при поставке)	Свободное основание
Товарный вес	645—675 г/л
Разброс частиц по размерам	+ 1,2 мм < 5%, — 0,3 мм < 1%
Содержание влаги, форма Cl^- (свободное основание)	53—60% (47—55%)
Обратимое набухание, свободное основание $\rightarrow \text{Cl}^-$	около 20%
Удельная плотность, влажный анионит	1,03, свободное основание
Общая обменная емкость (свободное основание)	
влажный анионит, по объему	мин. 1,3 г-экв/л
сухой анионит, по весу	мин. 3,9 г-экв/кг
Высокоосновная емкость	10—20% от общей емкости
Рабочая температура	
форма Cl^-	макс. 100° C
свободное основание	макс. 60° C
Интервал pH	
стабильность анионита	0—14
рабочий диапазон	0—9

Стандартные рабочие условия (водоумягчение, прямоточная регенерация)

Операция	Расход, ОС*/ч	Раствор	Время, мин	Объем, ОС*
В процессе работы	8—40	Вода после катионитового фильтра	—	—
Взрыхление	3—6 м/ч (при 10—20°C)	Вода после катионитового фильтра	5—20	1—4
Регенерация	2—8	4% NaOH	30—60	40—80 г/л смолы
		или 4% NH_3	30—60	40—80 г/л смолы
		или 6% Na_2CO_3	30—60	60—130 г/л смолы
Медленная отмывка	2—8	Вода после катионитового фильтра	30—60	2—8
Быстрая отмывка	10—40	Вода после катионитового фильтра	10—30	4

* Объем слоя смолы, м³

Химическая стойкость

Анионит Пьюролайт А100 не растворим в кислотах, щелочах и во всех обычных растворителях. Сам анионит термически стабилен как во всех солевых формах, так и в форме свободного основания, но четвертичные аминогруппы нестабильны, поэтому не рекомендуется использование температур выше 60° C в процессе обессоливания. Также следует отме-

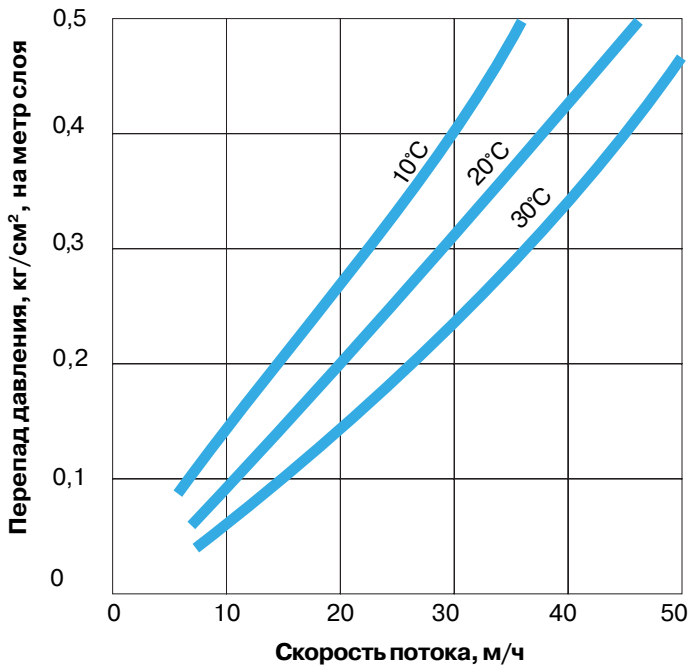
тить, что длительное воздействие свободного хлора при концентрации последнего выше 2 мг/л (или 200 мг/л за 24 ч), или некоторых других окислителей, таких как пероксиды, приводит к уменьшению рабочей емкости смолы за счет протекающей химической реакции окисления.

Гидравлические характеристики

Перепад давления (падение напора) через правильно классифицированный слой смолы (т.е. подобранное распределение по гранулометрическому составу) зависит от распределения по размеру частиц смолы, высоты и объема пустот («мертвого пространства») анионита, а также от скорости и вязкости (а значит, и от температуры) поступающего потока. Любые другие условия, такие как, например, наличие взвешенных частиц, неадекватное уплотнение или неполная клас-

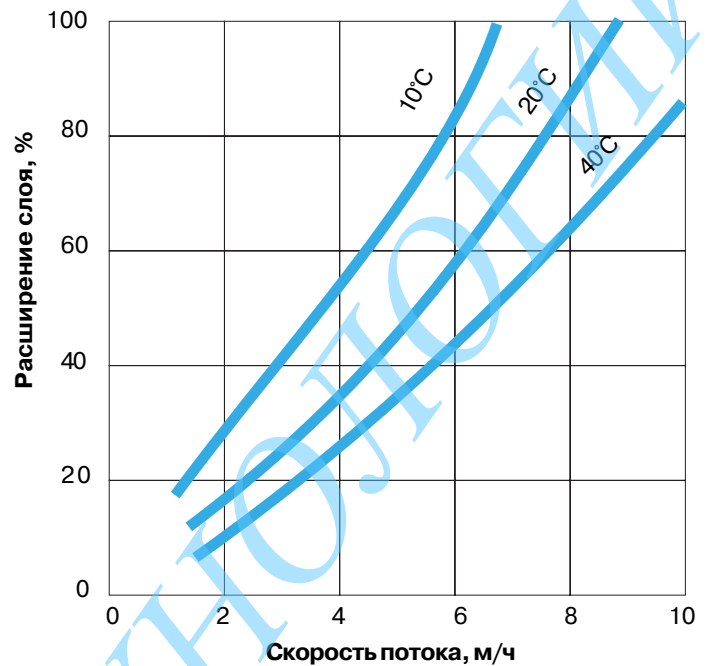
сификация слоя, неблагоприятно влияющие на приведенные факторы, приводят к увеличению перепада давления. Стандартным расходом в процессе водообработки принято считать 8—40 ОС/час, выбор зависит от состава исходной воды конкретной технологии и конструкции установки. Типовые зависимости перепада давления приведены на рис.

Рис. 1. Зависимость падения давления по слою в зависимости от скорости потока и температуры



При обратной промывке анионита снизу вверх, слой смолы должен увеличивать свой объем приблизительно на 50—75% для удаления отфильтрованных частиц, очистки слоя от пузырьков и неплотностей, а также классифицирования слоя для уменьшения гидродинамического сопротивления потоку. Обратная промывка должна проводиться постепенно (для избежания начального выноса частиц анионита) с последую-

Рис. 2. Расширения слоя в зависимости от скорости потока и температуры



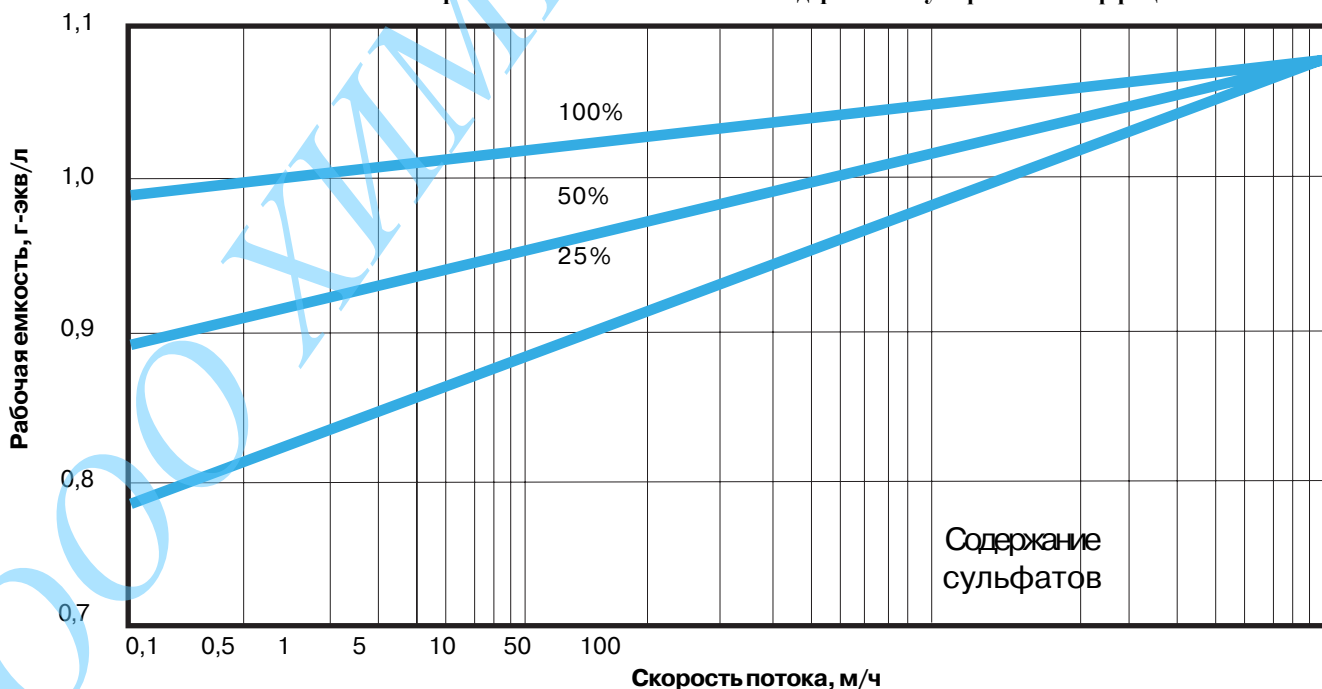
щим перемешиванием слоя. Расширение слоя увеличивается с увеличением скорости потока и уменьшается с увеличением температуры, как показано на рис. 2. Во избежание потери анионита должны быть предприняты меры предосторожности в связи с избыточным расширением слоя.

Факторы, влияющие на рабочую емкость

Рабочая емкость анионита в полностью регенерированной форме, находящегося в достаточно глубоком слое, зависит от ряда факторов, большинство из которых связаны с составом воды, поступающей на обработку. Присутствие таких дивалентных ионов как сульфат-ион в поступающей воде, по отношению к моновалентным ионам, таким как хлориды и нитраты, увеличивает рабочую емкость смолы. Это связано с тем, что сульфаты легче регенерируются со смолы. Таким образом, соотношение сульфатов к общему количеству анионов минеральных кислот является важным критерием, определяющим емкость смолы.

Также важна концентрация CO_2 в поступающей воде. В то время как CO_2 в значительной степени не задерживается третичной аминогруппой слабоосновного анионита, все же некоторое количество поглощенного CO_2 в виде бикарбонатной формы смолы способствует лучшему ионному обмену с анионами минеральных кислот, по сравнению с неионизированной смолой в форме свободного основания. Это приводит к увеличению емкости смолы при прочих равных условиях. В тоже время этот эффект достигает предельного значения при концентрации CO_2 около 8 мг-экв/л и выше.

Рис. 3. Зависимость рабочей емкости анионита от содержания сульфатов и коэффициента К



Пример расчета

Коэффициент K определяется из уравнения:

$$K = 100 \times Z : (\text{скорость потока})^2,$$

где Z – коэффициент, учитывающий концентрацию CO_2 :

При концентрации $\text{CO}_2 \leq 8$ мг-экв/л:

$$Z = 100 \times [\text{CO}_2] : [\text{анионы минеральных кислот}]$$

При концентрации $\text{CO}_2 > 8$ мг-экв/л:

$$Z = 800 : [\text{анионы минеральных кислот}]$$

Приводимый ниже пример показывает как использовать рис. 3 и коэффициент K для определения рабочей емкости анионита А-100, когда заданы: анализ поступающей воды, фильтроцикл и расход воды в единицу времени.

Анализ воды:	Свободный CO_2	2,0 мг-экв/л
	Хлориды	4,5 мг-экв/л
	Сульфаты	1,5 мг-экв/л
	Концентрация анионов минеральных кислот	6,0 мг-экв/л
	Фильтроцикл	500 м ³
	Скорость потока воды на водообработку	50 м ³ /ч

Требуемый объем смолы (м³): $(6.0 \times 1000 \times 500) \times (\text{рабочая емкость})$

Предположим, что рабочая емкость равна 0,95 г-экв/л, тогда потребный объем смолы равен 3,16 м³. Тогда коэффициент K :

$$K = 10000 \times 2 \times [6 \times (50 \times 3,16)^2] = 13,3$$

По рис. 3, учитывая что вода содержит 25% сульфатов, устанавливаем, что рабочая емкость равна 1,01 г-экв/л. Пересчитывая полученный объем смолы вновь и устанавливая новое значение коэффициента K для вновь полученной емкости, путем итераций вычисляем сходящееся значение рабочей емкости. В данном примере таким значением будет 1,02 экв/л, и, таким образом, потребный объем смолы будет составлять 2,94 м³.