

Стойкость материалов насоса

Перекачиваемая среда	Химическая формула	Температура, °С	Материал										
			Сурьмянистый спилец	Бронза	Серый чугун	Кремнистый чугун	Хромоникелевая сталь	Хромоникельмолибденовая сталь	Хромомолибденовая сталь	Эбонит	Фарфор	Керамика	
Уксусный ангидрид 100%	CH_3CHO	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ацетон	CH_3COCH_3	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ацетил хлорид	CH_3COCl	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Эфир	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Этилацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Этиловый спирт	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Этилхлорид	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Едкий калий, см. гидроксид калия													
Едкий кальций, см. гидроксид кальция													
Едкий натрий, см. гидроксид натрия													
Квасцы, см. алюминий-сульфат калия													
Щелочные алкаины на органической базе		20											
Ацетат алюминия	$\text{Al}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)_3$	100											
Хлорид алюминия, водный раствор	AlCl_3	60	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Фторид алюминия 10%	AlF_3	20	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Сульфат алюминия 10%	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	20	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Муравьиная кислота 50%	HCOOH	20	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Гидроксид аммония	NH_4OH	20	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
		кипящая	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Хлорид аммония 25%	NH_4Cl	20	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
» » 50%		20	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Карбонат аммония, насыщенный раствор	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	кипящий	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Нитрат аммония, насыщенный раствор	NH_4NO_3	кипящий	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Сульфат аммония	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	20	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Сульфит аммония	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$	20	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Анилин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	20	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Бензин		кипящий	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Бензолная кислота любой концентрации	После анализа	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бензол	C_6H_6	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Пиво, бродящее		20		+									
Горькая соль, см. сульфат магния													
Синильная кислота, см. цианистый водород													
Ацетат свинца	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	20	+			+	+	+	+	+	+	+	+
Белильный шлол, см. гипохлорит кальция		кипящий											
Борная кислота насыщенная	H_3BO_3	80	⊕		⊕	⊕	+	+	+	⊕	+	+	+
Бром 100% водный раствор	Br_2	20	⊕	+	⊕	+	⊖	⊖	⊖	⊖	+	+	+
Бромистый водород, водный раствор	HBr	20	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕
Бутилацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	20	+	+	+	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕
Бисульфиткальциевая щелочь	$\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$	20	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕
Хлорид кальция (охлаждающий рассол)	CaCl_2	150	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕
		80		+	⊕	⊕	+	+	+	+	+	+	+

Перекачиваемая среда	Химическая формула	Температура, °С	Материал										
			Сурьмянистый свинец	Бронза	Серый чугун	Кремнистый чугун	Хромоникелевая сталь	Хромоникельмолибденовая сталь	Хромомолибденовая сталь	Эбонит	Фарфор	Керамика	
Гидроокись кальция (известковое молоко)	Ca(OH) ₂	20		+	+	⊕	+	+	+	+	+	+	+
Гипохлорит кальция	Ca(ClO ₂) ₂	20				+	+	+	+	+	+	+	+
		40				+	+	+	+	+	+	+	+
Нитрат кальция	Ca(NO ₃) ₂	20			⊕⊕⊕	+	+	+	+	+	+	+	+
Карналитовый шелок	MgCl ₂ +KCl	90	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хлорамин	C ₆ H ₅ Cl	20					⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕		+	+
Хлорбензол	C ₆ H ₅ Cl	60					⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕		+	+
Хлорная известь, см. гипохлорит кальция							⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕		+	+
Хлороформ	CHCl ₃	20	+	+	⊕	+	+	+	+	+	-	+	+
Хлористая сера, см. хлориды серы												+	+
Хлорсульфоновая кислота водная	SO ₂ OHCl	20	⊕	-	-	⊕	-	-	-	-	-	+	+
Хлорная вода	Cl ₂ +H ₂ O	20	+			⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	+
Хромовая кислота 10%	H ₂ CrO ₄	20	+		⊕	+	+	+	+	+	+	+	+
» 50%			+		⊕	+	+	+	+	+	+	+	+
Хромовая кислота + H ₂ SO ₄ 50%		20	-	-	-	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	-	+	+
Хромосульфитовая щелочь, смесь		80	+	-	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	+
Цианистый калий, см. цианид калия													
Цианистый водород безводный (синильная кислота)	HCN	20	-		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дифенил	C ₆ H ₅ -C ₆ H ₅	350	+		+	-	+	+	+	+	-	+	+
Хлорное железо, насыщенный раствор	FeCl ₃	100	+	-	+	-	+	+	+	+	⊕	+	+
Нитрат железа, см. нитрат феррита													
Сульфат железа	Fe ₂ (SO ₄) ₃	20	⊕	⊕	⊕	+	+	+	+	+	+		
Раствор железного купороса, см. сульфат железа		кипящий	⊕	⊕	⊕	+	+	+	+	+	+		
Уксус, см. уксусная кислота													
Уксусная кислота 50%	CH ₃ COOH	20	-	⊕	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Ангидрид уксусной кислоты	(CH ₃ COO) ₂ O	кипящая	-	⊕⊕	-	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	+	+	+
Нитрат железа	Fe(NO ₃) ₃	20					+	+	+	+	+	+	+
Ферросульфат в серной кислоте при 75%	FeSO ₄ +H ₂ SO ₄	90					+	⊕	⊕	⊕	+	+	+
Спирты жирного ряда и жиры		20	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Сульфонат спирта жирного ряда		кипящие	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Жирная кислота (олеиновая кислота)	C ₁₇ H ₃₃ COOH	20-200					+	+	+	+	+	+	+
Фтористоводородная (плавиковая) кислота	HF	20	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Плавиковая кислота, см. фтористоводородная кислота													
Формальдегид (формалин) 40%	HCON	20	+	+	⊕	+	+	+	+	+	-	+	+
Формалин, см. формальдегид													
Фруктовый сок, содержащий плодовую кислоту		20					+	+	+	+	+	+	+
Галловая кислота (танин)	H ₆ C ₇ O ₅	кипящий	⊕	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
		20	⊕	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
		кипящая	⊕	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Перекачиваемая среда	Химическая формула	Температура, °С	Материал										
			Сурьмянистый свинец	Бронза	Серый чугун	Кремнистый чугун	Хромоникелевая сталь	Хромоникельмолибденовая сталь	Хромомолибденовая сталь	Эбонит	Фарфор	Керамика	
Дубитель 10%	$C_2O_6H_6$	20		⊕	⊖	+	+	+	+	+			
» 50%		кипящий		⊕	⊖	+	+	+	+	+			
Глауберова соль, см. сульфат натрия		20		⊕	⊖	+	+	+	+	+			
Глицерин	CH_2OH	20	+	+	⊕	+	+	+	+	+	-		
Древесный спирт, см. метиловый спирт													
Квасцы калия, алюминисульфат калия													
Едкий калий, см. гидроксид калия													
Калиевая селитра, см. нитрат калия													
Алюминий сульфат калия 10%, насыщенный раствор	$KAl_2(SO_4)_2$	20	+			+	+	⊕	+	⊕	+	+	+
Бихромат калия 25%		кипящий	+			+	+	⊕	+	⊕	+	+	+
Бифторит калия, насыщенный раствор	KCr_2O_7	20			+	+	+	+	+	+	+	+	+
Битартрат калия (винный камень)		20											
Бромид калия	KBr	кипящий	⊕	⊕		+	+	+	+	+	+	+	+
Карбонат калия, слабый раствор	K_2CO_3	20	⊕			⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Хлорат калия (хлористый калий)	$KClO_3$	20	⊕	⊕	-	⊕	+	+	+	+	+	+	+
		100	⊕	⊕		+	+	+	+	+	+	+	+
12* Цианид калия, 10%-ный водный раствор	KCN	20	+	-									
Хлорид калия	KCl	20	+	⊕		+	+	+	+	+	+	+	
Фторид калия, насыщенный раствор	KHF_2	20			⊖	⊕	+	+	+	+	+	+	
Гидроксид калия (едкий калий)	KOH	20	-	⊕	⊕	⊕	+	+	+	⊕	+	+	
Гипохлорит калия, до 20 г/л активного Cl		кипящий	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	+	+	+	⊕	⊕
Нитрат калия (калиевая селитра)	KNO_3	20	⊕	+	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	+	⊕	
Оксалат калия (кисличная соль)	$K_2(COO)$	20			⊕	+	+	+	+	+	+	+	
Марганцовистокислый калий, насыщенный раствор	$KMnO_4$	20		+		+	+	⊕	+	+	+	+	+
Силикат калия (жидкое стекло)	K_2SiO_3	кипящий		+		+	+	⊕	+	+	+	+	+
Сульфат калия		20		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Калиевая селитра, см. нитрат калия	K_2SO_4	20	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Известковое молоко, см. нитрат кальция													
Камфора	$C_{10}H_{16}O$		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Карболовая кислота, см. фенол													
Кремнефтористоводородистая кислота	H_2SiF_6	20	⊕	⊕	-	-	-	-	-	-	+		
Кисличная соль, см. оксалат калия													
Варочная щелочь, см. бисульфат-кальциевая щелочь													
Поваренная соль, см. хлорид натрия													
Двуокись углерода, водный раствор	$CO_2 + H_2O$	В зависимости от температуры	⊕	⊕	⊕	+	+	+	+	+	⊕	⊕	⊕

Перекачиваемая среда	Химическая формула	Температура, °С	Материал									
			Сурьмянистый свинец	Бронза	Серый чугун	Кремнистый чугун	Хромоникелевая сталь	Хромоникельмолибденовая сталь	Хромомолибденовая сталь	Эбонит	Фарфор	Керамика
Плавильная кислота 10%	H_2SO_4	70	⊕	⊕	—	+	⊕	—	—	+		
Плавильная кислота сверх 10%	H_2SO_4	70	⊕	⊕	—	+	—	—	—	—		
Сублимат, см. хлорид ртути												
Смола, дегтярное масло		20 кипящая	⊕⊕	+	+			+	+	+		
Четыреххлористый углерод	CCl_4	кипящий	⊕	+	+	+	⊕	⊕	⊕	—	+	+
Толуол	$C_6H_5CH_3$	кипящий	+		+	+	⊕	+	+	+	+	+
Трихлорэтилен	$CHCl_2CCl_2$	88		⊕	+	+	+	+	+	—	+	+
Трихлоруксусная кислота	CCl_3COOH	20			—			+	+	+		
Тринатрий фосфат	Na_3PO_4	20			+			+	+	+		
Вискоза		20 кипящая	+	+	+	+		+	+	+	—	
Вода дистиллированная	H_2O	0—100		+	⊕			+	+	+		+
Жидкое стекло, см. силикат натрия или силикат калия												
Перекись водорода	H_2O_2	20	+	+				+	+	+	—	+
Вино		20		+				+	+	+	+	+
Винный спирт, см. этил-алкоголь												
Винная кислота 10%	$C_4H_6O_2$	20 80	⊕ ⊕	+	—	+	+	+	+	+	+	+
Винный камень, см. винтартрат калия												
Хантогенат, см. вискоза												
Хлорид цинка 60%	$ZnCl_2$	20 кипящий	+	⊕	+	+	+	⊕	⊕	+	—	+
Сульфат цинка	$ZnSO_4$	20 кипящая	⊕	+	—	+	⊕	+	+	+	+	+
Гексахлоростанат аммония (розовая соль)	$(NH_4)_2SnCl_6$	20 60			—	+	⊕	+	+	+	+	+
Хлорид олова	$SnCl_4$	20			—	⊕	⊕	—	⊕	+	+	+
Хлорид олова (водный раствор)	$SnCl_4 + 5H_2O$	20 кипящий			—	⊕	⊕	⊕	⊕	+	+	+
Лимонная кислота	$H_3C_6O_2$	20 80	⊕ ⊕	⊕	—	⊕	⊕	+	+	⊕	+	+
Сахарный сироп		20 100		+	+			+	+	+		

(ТГЛ 0-4851), где использованы следующие условные обозначения:

Знак	Обозначение	Уменьшение в день, г/м ²
+	Практически устойчив	2,4
⊕	Сравнительно устойчив	24
⊖	Не особенно устойчив	72
—	Неприменим по коррозионным, химическим, термическим или механическим причинам	—

В таблице не представлены результаты анализа воды вследствие их большого разнообразия. Оценка результатов анализа воды дана на рис. 239.

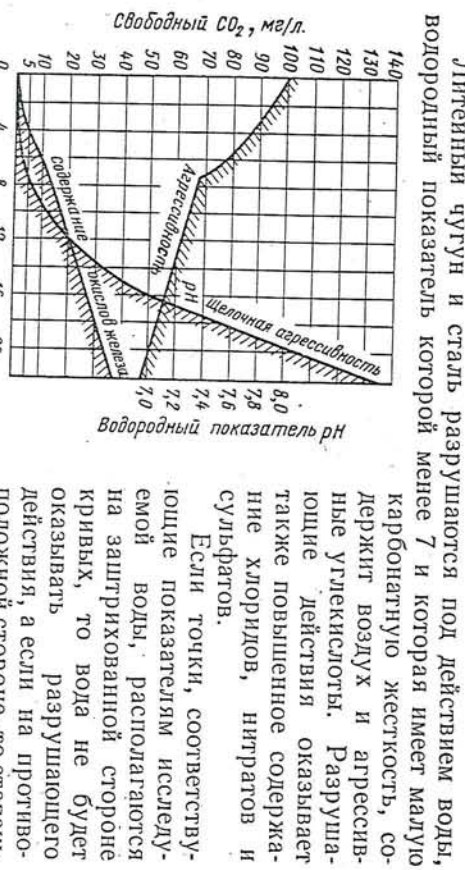


Рис. 239. Пределы агрессивности воды

Углекислота опасна, если она растворена в воде в виде газа «свободный CO₂». Одна часть его «присоединенный CO₂» необходима для растворения бикарбонатов. Остальная часть свободной углекислоты агрессивна, т. е. она используется для растворения известняка (раствор, бетон), например, присоединенный свободный CO₂ — для воды с 14° d составляет 35 мг/л; при более высоком содержании CO₂ вода агрессивна; при низком содержании — не-агрессивна).

Растворенный газообразный CO₂, как и присоединенный, в любом случае оказывает разрушающее действие на железо. Скорость разведения очень мала, если содержание свободного CO₂ меньше значений, соответствующих кривой разведения железа. Серная кислота считается слабой, но даже в малых количествах она действует агрессивно.

Литейный чугун и сталь разрушаются под действием воды, водородный показатель которой менее 7 и которая имеет малую карбонатную жесткость, содержит воздух и агрессивные углекислоты. Разрушающее действие оказывает также повышенное содержание хлоридов, нитратов и сульфатов.

Если точки, соответствующие показателям исследуемой воды, располагаются на защищенной стороне кривых, то вода не будет оказывать разрушающего действия, а если на противоположной стороне, то степень агрессивности воды тем больше, чем дальше они удалены от кривых.

АГРЕССИВНОСТЬ ВОДЫ

Хлориды разрушающе действуют на металлы, это следует учитывать, если содержание хлора в воде более 100 мг/л.

Все содержащее кислороду воды агрессивны. Это можно подтвердить, если опустить в воду лакмусовую бумажку:

при красной окраске — кислота (агрессивна);
при голубой окраске — щелочная;
при незначительном изменении окраски — нейтральная, не опасна.

Показателем содержания кислот в воде является водородный показатель pH — количество ионов водорода в наличии свободных ионов водорода.

Добавки, повышающие жесткость, сами по себе неопасны, однако карбонатная жесткость оказывает влияние на агрессивность других компонентов. Это необходимо учитывать при использовании воды с показателем жесткости менее 7° d.

Вода, содержащая до 8° d — мягкая.

» до 16° d — полужесткая.

» выше 16° d — жесткая.

1° d = 1,25 британских г или 1,79 французских г; 1° d соответствует 10 мг СаО/л.

В заключение следует остановиться на металлическом материале Ni—Hard, который вследствие высокой износостойкости успешно применяют в насосостроении.

Особенно широко применяют этот материал при создании насосов для перекачивания шламов, цементных и рудных шлаков, гальки, а также насосов для угольной и магниевой пыли. Насосы, выполненные из Ni—Hard, отличает высокая производительность работы.

По сравнению с износостойким 30%-ным хромистым чугуном изделия из Ni—Hard имеют более высокий срок службы. Так как

Химический состав материала Ni—Hard

Т а б л и ц а 36

Химический состав	Ni—Hard 1	Ni—Hard 2	Ni—Hard 3	Ni—Hard 4
Углерод	3,0—3,6	max 2,9	1,0—1,6	2,6—3,2
Кремний	0,3—0,5	0,3—0,5	0,4—0,7	1,8—2,0
Марганец	0,3—0,7	0,3—0,7	0,4—0,7	0,4—0,6
Сера	max 0,15	max 0,15	max 0,05	max 0,1
Фосфор	max 0,30	max 0,30	max 0,05	max 0,06
Никель	3,3—4,8	3,3—5,0	4,0—4,74	5,0—6,0
Хром	1,5—2,6	1,4—2,4	1,4—1,8	8,0—9,0
Молибден	0—0,4	0—0,4		