



Нагреватели для гальванических производств

Промышленные погружные
нагреватели
и теплообменники
для электролитов
и технологических
растворов.



ПОДБОР · ПОСТАВКА · МОНТАЖ · СЕРВИС · ГАРАНТИЯ

14+МОДЕЛЕЙ
В КАТАЛОГЕ**6**МАТЕРИАЛОВ
ИСПОЛНЕНИЯ**36** кВтМАКСИМАЛЬНАЯ
МОЩНОСТЬ**260** °CРАБОЧАЯ
ТЕМПЕРАТУРА

СОДЕРЖАНИЕ

14 РАЗДЕЛОВ · 15 СТРАНИЦ

01	Подбор и расчёт мощности	02	08	Кварцевые нагреватели	09
02	Совместимость с растворами А–М	03	09	Нерж. 3-фазные многотрубные	10
03	Совместимость с растворами Н–Я	04	10	PTFE — одинарный и Г-обр.	11
04	Коррозионная стойкость Ti	05	11	PTFE — трёхсекционный	12
05	Прямые одинарные (Ti / SS)	06	12	PTFE — 3 / 6 / 9 трубок	13
06	Трёхтрубные (Ti / SS)	07	13	Типовые неисправности	14
07	Г-образные L-type	08	14	Контакты и заказ	15

Как пользоваться каталогом и рассчитать мощность нагрева

Каталог содержит полные технические данные для самостоятельного подбора нагревателя или теплообменника под ваш техпроцесс. Используйте таблицу совместимости (стр. 03–04), затем перейдите к разделу с размерами и моделями.

ОБОЗНАЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ В КОДЕ МОДЕЛИ

P Фторопласт (PTFE)	T Титан TA2 / BT1-0	S Сталь углеродистая	4 Нерж. сталь AISI 304
6 Нерж. сталь AISI 316	Q Кварцевое стекло	* Низкомощный тип (low power)	P·Q·T Совместимы несколько материалов

ФОРМУЛА 1 · КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛА

$$Q = V \cdot \rho \cdot C \cdot (t_2 - t_1) \cdot B / T$$

Q — Количество тепла, кДж/ч	t₁/t₂ — Начальная/рабочая темп., °C
V — Объём раствора, л	T — Время нагрева, ч
ρ — Плотность раствора, кг/л	B — Коэф. теплопотерь ≈ 1,05–1,1
C — Уд. теплоёмкость, кДж/(кг·°C)	

ФОРМУЛА 2 · ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

$$N = Q / 3600 \text{ [кВт]}$$

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПОВЕРХНОСТНАЯ НАГРУЗКА

Тип / среда	Вт/см ²	Вт/дюйм ²
Стандартная мощность	5,4	35
Низкая мощн. — вязкие, загрязнённые среды	2,7	18
PTFE нагреватели	1,5	10
Кварцевые нагреватели	4,5	29

СТАНДАРТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

120 В · 1Ф 240 В · 1Ф 480 В · 1Ф
380 В · 3Ф

Стандартные напряжения для металлических нагревателей. Тип термозащиты («**») уточняется при заказе.

⚠ Требования безопасности при монтаже

- Нагревательная часть (ниже красной линии) должна быть **полностью погружена** в раствор.
- Обязательно установить защиту от перегрева и датчик уровня жидкости.
- Соблюдать расстояние между нагревателями — не допускать касания нагревателей друг с другом и с ванной.
- Количество нагревателей в ванне — **кратно 3** (трёхфазный баланс токов).
- Перед установкой проверить сопротивление изоляции, R и U нагревателя.
- Запрещено нагревать легковоспламеняющиеся жидкости.
- PTFE-нагреватель запрещено эксплуатировать в средах с сильным шламообразованием и с KMnO₄.



Подбор по электролиту — часть I

P = PTFE

T = Титан

S = Сталь

4 = AISI 304

6 = AISI 316

Q = Кварц

* = низкоомный

Раствор / Электролит	Тип
Ацетилен (Actine)	P
Ацетат свинца	4
Алюминиевое осветление (Aluminum Bright Dip)	P · Q
Очистители алюминия	4*
Хлорид алюминия	P · Q
Сульфат алюминия	4
Аммиак	4
Персульфат аммония	P · Q
Бифторид аммония	P
Хлорид аммония	T
Нитрат аммония	6
Анодирование	P · Q
Соли для чернения ARP28/80	P · Q
Мышьяк	4
Хлорид бария	Q · T
Бензойная кислота	T
Чёрный никель	P · Q
Высокотемп. оксидирование	4*
Низкотемп. оксидирование	T
Бондирование	6*
Борная кислота	T
Цианид меди (strike)	4
Меднение кислое	P · Q
Меднение кислое (блестящее)	P · Q
Цианид меди	4
Фторборат меди	P
Пирофосфат меди	4
Сульфат меди	P · Q
Цианиды (общий)	4
Деионизированная вода	6
Декапирование (травление)	Q
Декапирование бесхроматное	6
Хроматирование (плёнка)	S
Диэтиленгликоль	4
Красящий раствор	4
Ebopal C (чернение стали)	T
Хим. меднение	P
Хим. никелирование	P* · T*
Хим. оловянирование (кислое)	P · Q
Хим. оловянирование (щелочное)	6
Электролитическое обезжиривание	4
Электрополировка	P · Q
Enthone 80 (кислый)	P
Этиленгликоль	S*

Раствор / Электролит	Тип
Нитрат железа	4
Сульфат железа	4
Феррицианид аммония	6
Хлорид железа	P · Q · T
Фторборат железа	P
Фосфат железа	6*
Фторборат (общий)	P
Серый никель	P · Q · T
Горячее хроматир. дихроматом	6
Перекись водорода	P* · Q*
Соляная кислота (HCl)	P · Q
Плавиковая кислота	P
Индий	P · Q
Иридит 4-75 / 4-73 / 14 / 14-9	6
Иридит 1 / 2 / 3 / 4-C / 7 / 815	P · Q
Хром (без фторидов)	P · Q · T
Хром (фторидный)	P
Хроматирование прозрачное	P · Q
Хроматирование жёлтое	P · Q
Хромовая анодировка	P · Q
Кобальт-никелевое покрытие	P · Q · T
Кобальтирование	4
Золото (щелочное иммерс.)	4
Золото кислое	P · Q · T
Цианид золота	4
Насыщенный раствор извести	6*
Льняное масло	4
Гидроксид магния	4*
Нитрат магния	P · Q
Фосфат магния	6*
Соляная кислота (Muriatic)	P · Q
Mcderrnid 629	P
Хлорид ртути	T
Меднение глубоких отверстий (PCB)	P · Q
Морская вода	T
Карбонат натрия	T
Хлорат натрия	T
Хлорид натрия	T
Цианид натрия	4
Дихромат натрия (гор. хроматир.)	6
Гидроксид натрия (каустик)	S
Гипохлорит натрия	P
Персульфат натрия	P · Q
Бисульфат натрия	P · Q



Подбор по электролиту — часть II

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Раствор / Электролит	Тип	Раствор / Электролит	Тип
Никель (раствор Ваттса)	P • Q • T	Серная кислота	P • Q
Никель сульфаматный	P • Q • T	Сульфаминовая кислота	P • Q
Никель-удар Вуда	P • Q • T	Танниновая кислота	T
Ацетат никеля (уплотнение)	6	Трихлорэтилен	6*
Хлорид никеля	T	Оксидирование (Trioxide pickle)	P • Q
Азотная кислота	P • Q	Turco 4184 / 4338	6*
Царская водка	P • Q	Унихром	P • Q
Масло (Oil)	S*	Вода (деминерализованная)	6 • Q
Олеиновая кислота	P • Q	Цинкование кислое	P • T
Очиститель краски (щелочной)	4*	Хлорид цинка-аммония	Q • T
Оловянирование кислое	P • Q	Цианид цинка	4
Оловянирование кислое фторборатное	P	Фосфат цинка	6*
Оловянирование щелочное	4	Цинкатная обработка	4
Перхлорэтилен	6*		
Фосфорная кислота (без фторидов)	P* • Q*		
Фосфатный очиститель	4*		
Фосфатирование	6*		
Сульфат калия кислый	P • Q		
Цианид калия	4		
Гидроксид калия	4		
Хлорид калия	P • Q		
Родий	P • Q		
Цианид соли Рошеля	4		
Рутений	P • Q		
Бромид серебра	6		
Цианид серебра	4		
Серебрение (блестящее)	4		
Нитрат серебра	6		
Станнат натрия	S		
Стеариновая кислота	Q		

Где применять каждый материал

P • PTFE — ФТОРОПЛАСТ

- Сильные кислоты, фториды, царская водка
- Хром, плавиковая кислота, цианиды кислые
- Гипохлорит натрия, персульфаты
- Запрещено:** KMnO_4 , среды со шламом

T • ТИТАН TA2 / BT1-0

- Хлориды (Na, NH_4 , Ba, Hg, Ni...)
- Никель Ваттса, сульфаматный никель
- Морская вода, бензойная, борная к-ты
- Не подходит:** $\text{HCl} \geq 5\%$, плавиковая к-та

4 / 6 — НЕРЖАВЕЙКА AISI 304 / 316

- Щёлочи: NaOH, KOH, ванны обезжиривания
- Цианидные ванны (Cu, Au, Ag, Zn)
- Сульфаты, нитраты, фосфаты
- AISI 316 — для деионизированной воды

Стойкость Ti TA2 / BT1-0 в агрессивных средах

мм/год · ОЦЕНКА

Отлично · Хорошо · Неуд. · Плохо · устойчивость к коррозии при комн. / при кипении

В НЕОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТАХ

Среда	С, %	Темп.	Оценка
HCl	1	20 / кип.	Отл. / Хор.
HCl	5	20 / кип.	Отл. / Неуд.
HCl	10	20 / кип.	Хор. / Неуд.
HCl	20	20 °C	Плохо
HCl	35	20 °C	Плохо
H ₂ SO ₄	5	20 / кип.	Отл. / Неуд.
H ₂ SO ₄	10	20 °C	Хор.
H ₂ SO ₄	40	20 °C	Плохо
H ₂ SO ₄	60	20 °C	Хор.
H ₂ SO ₄	80	20 °C	Плохо
HNO ₃	37	20 / кип.	Отл.
HNO ₃	64	20 / кип.	Отл.
HNO ₃	95	20 / кип.	Отл. / Неуд.
H ₃ PO ₄	10	20 / кип.	Отл. / Неуд.
H ₃ PO ₄	30	20 / кип.	Отл. / Неуд.
H ₃ PO ₄	50	20 °C	Отл.
H ₂ CrO ₄	20	20 / кип.	Отл.
HNO ₃ +H ₂ SO ₄ 7:3	—	20 °C	Отл.

В ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Среда	Темп.	Оценка
Бензол	80 °C	Отл.
CCl ₄	кип.	Отл.
Тетрахлорэтилен	кип.	Отл.
Трихлорэтилен 99%	кип.	Отл.
Трихлорметан	кип.	Отл.
Формальдегид	кип.	Отл.

В ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТАХ

Среда	С, %	Темп.	Оценка
Уксусная	100	20 / кип.	Отл.
Муравьиная	10	20 °C	Хор.
Муравьиная	25	100 °C	Неуд.
Муравьиная	50	20 °C	Отл.
Муравьиная	50	100 °C	Плохо
Щавелевая	5	20 / кип.	Отл. / Неуд.
Щавелевая	10	20 °C	Отл.
Молочная	10	20 / кип.	Отл.
Молочная	25	кип.	Отл.
Дубильная (Denim)	25	20 / кип.	Отл.
Лимонная	50	20 / кип.	Отл.
Стеариновая	100	20 / кип.	Отл.

В ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРАХ

Среда	С, %	Темп.	Оценка
NaOH	10	кип.	Отл.
NaOH	20	20 / кип.	Отл.
NaOH	50	20 / кип.	Отл.
NaOH	73	кип.	Отл.
KOH	10	кип.	Отл.
KOH	25	кип.	Хор.
KOH	30	30 / кип.	Отл. / Неуд.

В СОЛЕВЫХ РАСТВОРАХ (ХЛОРИДЫ)

Среда	С, %	Темп.	Оценка
Хлорид железа(III)	40	20 / 95 °C	Отл.
Хлорид железа(II)	30	20 / кип.	Отл.
Хлорид свинца	10	20 / кип.	Отл.
Хлорид меди	50	20 / кип.	Отл.
Хлорид аммония	10	20 / кип.	Отл.
Хлорид кальция / магния	10	20 / кип.	Отл.
Хлорид никеля	5–10	20 / кип.	Отл.
Хлорид бария	20	20 / кип.	Отл.
Хлорид цинка	нас.	20 / кип.	Отл.
Сульфат меди / Нитрат цинка	10–30	20 / кип.	Отл.

Одинарный прямой нагреватель Ø11–50 мм

AISI 304 / 316 / Ti
1Ф / 3Ф · 1–12 кВт

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность	1 000 – 12 000 Вт
Напряжение	120 / 240 / 480 В
Поверхн. нагрузка	5,4 Вт/см ² (станд.) · 2,7 Вт/см ² (LP)
Материалы	AISI 304, AISI 316, Ti TA2/BT1-0
Диаметры трубки	Ø11, 25, 32, 38, 45, 50 мм
Макс. температура	120 °С
Трёхфазный вариант	добавить «-3» к коду модели



- Клеммный короб с гермовводом
- Холодная зона между коробом и нагрев. частью
- Горячая зона погружается полностью
- Маркировка уровня жидкости

СТАНДАРТНЫЙ ОДИНАРНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ · 5,4 ВТ/СМ²

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. часть, мм	Общая дл., мм	AISI 304	AISI 316	Титан	Вес, кг
1 000	120 / 240	155	280	F1111-**-**	S1111-**-**	T1111-**-**	3,5
2 000	120 / 240 / 480	255	430	F2117-**-**	S2117-**-**	T2117-**-**	4,5
3 000	240 / 480	405	585	F3223-**-**	S3223-**-**	T3223-**-**	5,0
4 000	240 / 480	510	735	F4229-**-**	S4229-**-**	T4229-**-**	6,0
5 000	240 / 480	635	890	F5235-**-**	S5235-**-**	T5235-**-**	8,0
6 000	240 / 480	760	1 015	F6240-**-**	S6240-**-**	T6240-**-**	8,0
8 000	240 / 480	940	1 195	F8247-**-**	S8247-**-**	T8247-**-**	10,5
9 000	240 / 480	1 120	1 370	F9454-**-**	S9454-**-**	T9454-**-**	11,0
10 000	240 / 480	1 245	1 500	F10259-**-**	S10259-**-**	T10259-**-**	11,5
12 000	240 / 480	1 475	1 730	F12268-**-**	S12268-**-**	T12268-**-**	13,0

★ Для трёхфазного исполнения добавить «-3» перед кодом термозащиты. Коды напряжения уточняйте при заказе (**).

НИЗКОМОЩНЫЙ ОДИНАРНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ · 2,7 ВТ/СМ² (ДЛЯ ВЯЗКИХ СРЕД И ОСАДКОВ)

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. часть, мм	Общая дл., мм	AISI 304	AISI 316	Титан	Вес, кг
500	120 / 240	155	280	DF. 5111-**-**	DS. 5111-**-**	DT. 5211-**-**	3,5
1 000	240 / 480	255	430	DF1217-**-**	DS1217-**-**	DT1417-**-**	4,5
1 500	240 / 480	405	585	DF1. 5423-**-**	DS1. 5423-**-**	DT1. 5423-**-**	5,0
2 000	240 / 480	510	735	DF2229-**-**	DS2229-**-**	DT2229-**-**	6,0
2 500	240 / 480	635	890	DF2. 5235-**-**	DS2. 5235-**-**	DT2. 5235-**-**	7,0
3 000	240 / 480	760	1 015	DF3240-**-**	DS3240-**-**	DT3440-**-**	8,0
4 000	240 / 480	940	1 195	DF4247-**-**	DS4247-**-**	DT4447-**-**	10,5
4 500	240 / 480	1 120	1 370	DF4. 5254-**-**	DS4. 5454-**-**	DT4. 5454-**-**	11,0
5 000	240 / 480	1 245	1 500	DF5459-**-**	DS5459-**-**	DT5459-**-**	11,5
6 000	240 / 480	1 475	1 730	DF6268-**-**	DS6268-**-**	DT6268-**-**	13,0

★ Низкомощный тип рекомендован для вязких сред и растворов с осадком. Для трёхфазного — «-3».

Трёхтрубный нагреватель — 3 независимых ТЭН

3 000 – 36 000 Вт
380 В · 3Ф СТАНД.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Конфигурация	3 независимых ТЭН в общем корпусе
Стандартное питание	трёхфазное, 380 В
Однофазный вариант	добавить «-1» к коду модели
Поверхн. нагрузка	5,4 Вт/см ² · 2,7 Вт/см ² (LP)
Диапазон мощности	3 000 – 36 000 Вт
Преимущество	повреждённый ТЭН можно отключить отдельно



ПРИМЕНЕНИЕ

- Большие промышленные ванны > 1000 л
- Балансировка нагрузки по фазам
- Горизонтальная установка (LP) — РСВ-линии
- Резервирование: при выходе ТЭН — работа на 2/3

СТАНДАРТНЫЙ ТРЁХТРУБНЫЙ · 5,4 ВТ/СМ²

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. часть, мм	Общая дл., мм	AISI 304	AISI 316	Титан	Вес, кг
3 000	240 / 480	155	280	3F3211-**-**	3S3211-**-**	3T3211-**-**	9,5
6 000	240 / 480	255	430	3F6217-**-**	3S6217-**-**	3T6217-**-**	14,0
9 000	240 / 480	405	585	3F9223-**-**	3S9223-**-**	3T9223-**-**	15,0
12 000	240 / 480	510	735	3F12229-**-**	3S12229-**-**	3T12229-**-**	18,0
15 000	240 / 480	635	890	3F15235-**-**	3S15235-**-**	3T15235-**-**	20,5
18 000	240 / 480	760	1 015	3F18236-**-**	3S18236-**-**	3T18236-**-**	23,0
24 000	240 / 480	940	1 195	3F24244-**-**	3S24244-**-**	3T24244-**-**	28,5
27 000	240 / 480	1 245	1 500	3F27254-**-**	3S27254-**-**	3T27254-**-**	31,0
30 000	240 / 480	1 370	1 500	3F30259-**-**	3S30259-**-**	3T30259-**-**	34,0
36 000	240 / 480	1 475	1 730	3F36264-**-**	3S36264-**-**	3T36264-**-**	38,0

★ Стандартное 3Ф питание. Для 1Ф — добавить «-1». Каждый ТЭН независим; повреждённый можно отключить отдельно.

НИЗКОМОЩНЫЙ ТРЁХТРУБНЫЙ · 2,7 ВТ/СМ² (ДЛЯ РСВ-ЛИНИЙ И ОСАДКОВ)

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. часть, мм	Общая дл., мм	AISI 304	AISI 316	Титан	Вес, кг
1 500	120 / 240 / 480	155	280	D3F1.5111-**-**	D3S1.5111-**-**	D3T1.5111-**-**	9,5
3 000	240 / 480	255	430	D3F3217-**-**	D3S3217-**-**	D3T3217-**-**	15,0
4 500	240 / 480	405	585	D3F4.5223-**-**	D3S4.5223-**-**	D3T4.5223-**-**	15,0
6 000	240 / 480	510	735	D3F6229-**-**	D3S6229-**-**	D3T6429-**-**	18,0
7 500	240 / 480	635	890	D3F7.5235-**-**	D3S7.5235-**-**	D3T7.5235-**-**	20,5
9 000	240 / 480	760	1 015	D3F9240-**-**	D3S9240-**-**	D3T9440-**-**	23,0
12 000	240 / 480	940	1 195	D3F12247-**-**	D3S12247-**-**	D3T12447-**-**	28,5
13 500	240 / 480	1 120	1 370	D3F13.5254-**-**	D3S13.5254-**-**	D3T13.5254-**-**	31,0
15 000	240 / 480	1 245	1 500	D3F15259-**-**	D3S15259-**-**	D3T15459-**-**	34,0
18 000	240 / 480	1 475	1 730	D3F18268-**-**	D3S18268-**-**	D3T18468-**-**	38,0

★ Низкомощный тип (2,7 Вт/см²) — для растворов с осадком и горизонтальной установки на РСВ-оборудовании.

Г-образный нагреватель — погружение через край ванны

SINGLE + TRIPLE
AISI 316 / TI

ОСОБЕННОСТИ Г-ОБРАЗНОГО ТИПА

Назначение	погружение через край ванны (без сверлений в стенке)
Вертикальная длина R	≥ глубины ванны, указывается в мм
Поверхн. нагрузка	5,4 Вт/см ² (станд.) · 2,7 Вт/см ² (LP)
Пример обозначения	LS2217-R610-PL1
Питание	1Φ (single) · 3Φ (triple – стандарт)



ОДИНАРНЫЙ Г-ОБРАЗНЫЙ · AISI 316 / ТИТАН · 5,4 ВТ/СМ²

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. часть, мм	Верт. R (Std), мм	Общ. дл., мм	AISI 316	Титан	Вес, кг
1 000	120 / 240	280	380	485	LS1113-R-**-**	LT1113-R-**-**	4,5
2 000	120 / 240 / 480	430	485	530	LS2117-R-**-**	LT2117-R-**-**	5,0
3 000	240 / 480	560	660	580	LS3222-R-**-**	LT3222-R-**-**	12,0
4 000	240 / 480	790	940	790	LS4226-R-**-**	LT4426-R-**-**	13,0
5 000	240 / 480	790	1 270	790	LS5231-R-**-**	LT5231-R-**-**	16,5
6 000	240 / 480	915	1 270	965	LS6236-R-**-**	LT6236-R-**-**	18,0
8 000	240 / 480	1 120	1 270	1 270	LS8244-R-**-**	LT8244-R-**-**	18,0
9 000	240 / 480	1 270	1 270	1 270	LS9250-R-**-**	LT9250-R-**-**	22,0
10 000	240 / 480	1 270	1 270	1 270	LS10255-R-**-**	LT10255-R-**-**	22,0
12 000	240 / 480	1 625	1 270	1 625	LS12264-R-**-**	LT12264-R-**-**	25,0

★ Указать вертикальную длину «R» в мм при заказе. Пример: LS2217-R610-PL1

Г-ОБРАЗНЫЙ ТРЁХТУБНЫЙ · 5,4 ВТ/СМ² · 3Φ СТАНДАРТ

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. часть, мм	Верт. R (Std), мм	Общ. дл., мм	AISI 304	AISI 316	Титан	Вес, кг
3 000	240 / 480	380	485	635	3LF3213-R	3LS3213-R	3LT3213-R	14,0
6 000	240 / 480	430	485	635	3LF6217-R	3LS6217-R	3LT6417-R	15,0
9 000	240 / 480	560	560	660	3LF9222-R	3LS9222-R	3LT9422-R	16,5
12 000	240 / 480	790	940	790	3LF12226-R	3LS12226-R	3LT12226-R	18,0
15 000	240 / 480	790	1 270	790	3LF15231-R	3LS15231-R	3LT15231-R	19,0
18 000	240 / 480	915	1 270	965	3LF18236-R	3LS18236-R	3LT18436-R	20,5
24 000	240 / 480	1 120	1 270	1 270	3LF24244-R	3LS24244-R	3LT24244-R	24,5
27 000	240 / 480	1 270	1 270	1 270	3LF27250-R	3LS27250-R	3LT27250-R	27,5
36 000	240 / 480	1 625	1 270	1 625	3LF36264-R	3LS36264-R	3LT36264-R	34,0

★ Трёхтрубный – станд. 3Φ питание. Верт. длина R ≥ глубины ванны. Пример: 3LS6217-R990-PL

Кварцевые нагреватели для кислотных растворов

Ø35 / 38 / 45 / 50 мм
4,5 – 6,4 Вт/см²

НАЗНАЧЕНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Для нагрева кислотных растворов **кроме HF и щелочей**. Низкая поверхностная нагрузка, химически инертное кварцевое стекло.

Диаметры Ø35, Ø38, Ø45, Ø50 мм
Пов. нагрузка 4,5 Вт/см² (малый), 6,4 Вт/см² (большой)
Питание 120 / 240 / 480 В · 1Ф станд.
Трёхфазное добавить «-3» к коду

⚠ Условия эксплуатации

- При использовании **хромовой кислоты** или температуре **≥ 180 °C** защитный кожух PTFE обязателен.
- Не применять в плавиковой кислоте (HF) и крепких щелочах.
- Беречь от ударов и резких перепадов температуры.
- Перед включением — полное погружение нагревательной зоны.

МАЛЫЙ КВАРЦЕВЫЙ Ø35 / Ø38 мм · 4,5 Вт/см²

Мощн., Вт	Напряж., В	Дл. нагрев. зоны, мм	Модель	Вес, кг
500	120 / 240	155	QM.5110-** / QM.5210-**	4,0
1 000	120 / 240	180	QM1111-** / QM2111-**	4,5
1 000	240 / 480	180	QM1117-** / QM1217-**	5,0

★ Для трёхфазного питания добавить «-3» к модели термозащиты.

ОДИНАРНЫЙ КВАРЦЕВЫЙ Ø45 / Ø50 мм · 6,4 Вт/см²

Мощн., Вт	Напряж., В	Дл. нагрев., мм	Общ. дл., мм	Модель	Вес, кг
500	120 / 240	155	255	QM.5110-**	4,0
1 000	120 – 480	180	280	QM1111-**	4,5
2 000	240 / 480	305	430 / 585	QM2217-**	5,0
3 000	240 / 480	480 / 460	585 / 735	QM3223-**	6,5
3 500	240 / 480	535	735 / 890	QM3.5229-**	8,0
4 000	240 / 480	710	890 / 1 040	QM4235-**	9,0
5 000	240 / 480	840	1 040 / 1 195	QM5241-**	10,5
6 000	240 / 480	990	1 195 / 1 320	QM6247-**	12,0
8 000	240 / 480	1 245	1 500	QM8259-**	14,0
10 000	240 / 480	1 575 / 1 900	1 900	QM10271-**	15,5

★ При использовании хромовой кислоты или $T \geq 180\text{ °C}$ — защитный кожух PTFE обязателен.



Многотрубные ТЭН AISI для щелочных и нейтральных сред

6,2 Вт/см²
3Ф СТАНД. · 1Ф — «-1»

Погружные нагреватели для щелочных и нейтральных сред с повышенной нагрузкой. Поверхностная нагрузка 6,2 Вт/см². Для однофазного питания — добавить «-1» к коду модели.

3-ТРУБНЫЙ (3-ФАЗА, 3 ПРОВОДА)

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. зона, мм	Общ. дл., мм	Модель	Вес, кг
3 000	240 / 480	255	430	3HS3217-**	7,5
4 500	240 / 480	405	585	3HS4.5223-**	9,5
7 500	240 / 480	510	735	3HS7.5229-**	12,0
10 500	240 / 480	635	865	3HS10.5235-**	14,0

6-ТРУБНЫЙ (3-ФАЗА, 6 ПРОВОДОВ)

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. зона, мм	Общ. дл., мм	Модель	Вес, кг
6 000	240 / 480	255	430	6HS6217-**	5,5
9 000	240 / 480	405	585	6HS9223-**	13,0
15 000	240 / 480	510	735	6HS15229-**	16,0
21 000	240 / 480	635	865	6HS21234-**	18,5

9-ТРУБНЫЙ (3-ФАЗА, 9 ПРОВОДОВ)

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. зона, мм	Общ. дл., мм	Модель	Вес, кг
9 000	240 / 480	255	430	9HS9217-**	11,0
13 500	240 / 480	405	585	9HS13.5223-**	18,0
22 500	240 / 480	510	735	9HS22.5229-**	22,0
31 500	240 / 480	635	865	9HS31.5234-**	26,5

★ Для однофазного питания добавить «-1» к коду модели термозащиты.

PTFE спиральные — для агрессивных и кислотных сред

1,5 Вт/см²
до 105 °С (PTFE)

ПАРАМЕТРЫ PTFE НАГРЕВАТЕЛЕЙ

Оболочка	PTFE (Ф4Д) / FEP / PFA
Нагрев. элемент	AISI 316L или Титан Ti1/Ti2
Пов. нагрузка	1,5 Вт/см ²
Макс. Т° (PTFE)	≤ 105 °С
Макс. Т° (Ti / SS)	≤ 120 °С
Мин. радиус изгиба	≥ 150 мм
Диапазон по PTFE	-180 ... +260 °С
Питание (станд.)	однофазное



ОДИНАРНЫЙ СПИРАЛЬНЫЙ PTFE · 1,5 Вт/см²

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. зона, мм	Общ. дл., мм	Макс. хол. зона, мм	Модель	Вес, кг
500	120 / 240	125	280	1 040	HX.5111-**-**	2,5
1 000	120 / 240	180	280	1 040	HX1111-**-**	3,5
2 000	120 / 240 / 480	305	430	1 015	HX2117-**-**	4,0
3 000	240 / 480	405	585	1 015	HX3223-**-**	6,0
4 000	240 / 480	510	585	1 015	HX4229-**-**	7,0
5 000	240 / 480	635	890	915	HX5235-**-**	8,0
6 000	240 / 480	735	1 015	760	HX6240-**-**	10,0
8 000	240 / 480	940	1 195	810	HX8247-**-**	12,0
9 000	240 / 480	1 120	1 375	890	HX9254-**-**	13,0

★ Только однофазное питание. Для гибкого удлинителя — уточнять при заказе.

Г-ОБРАЗНЫЙ СПИРАЛЬНЫЙ PTFE · 1,5 Вт/см²

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагрев. зона, мм	Общ. дл., мм	Верт. R (Std), мм	Модель	Вес, кг
500	120 / 240	155	305	460	HXL.5108-R-**-**	2,5
1 000	120 / 240	205	305	460 / 1 040	HXL1108-R-**-**	3,5
2 000	120 / 240 / 480	305	430	460	HXL2112-R-**-**	4,0
3 000	240 / 480	430	460	1 015	HXL3217-R-**-**	6,0
4 000	240 / 480	460	460	1 015	HXL4220-R-**-**	7,0
5 000	240 / 480	610	460	1 015	HXL5224-R-**-**	8,0
6 000	240 / 480	735	460	760	HXL6329-R-**-**	10,0
8 000	240 / 480	940	460	760	HXL6437-R-**-**	12,0
9 000	240 / 480	1 120	460	890	HXL9444-R-**-**	13,0

★ Указать вертикальную длину R в мм. Пример: HXL2212-R610-PT1

Трёхсекционный PTFE нагреватель (3 ТЭН)

3Ф СТАНД. · 1,5 кВт – 27 кВт
1,5 Вт/см²

НАЗНАЧЕНИЕ

Объединение трёх независимых PTFE-секций в общем корпусе. Стандарт — трёхфазное питание; для 1Ф — добавить «-1». Применяется в крупных ваннах с агрессивными электролитами (кислоты, хром, цианиды кислые).

- Балансировка нагрузки по фазам
- Защита нагрев. элементов фторопластом
- Холодная зона 635–915 мм
- Подключение через гибкий удлинитель — по заказу

Общие правила для PTFE

- Не извлекать из жидкости без отключения — выдержать **5 мин** охлаждения.
- Не нагревать растворы с **KMnO₄** и сильным шламообразованием.
- Не допускать контакта с острыми предметами и деталями.
- При низком уровне жидкости нагреватель будет повреждён.

Трёхсекционный PTFE · 3Ф СТАНДАРТ · 1,5 Вт/см²

Мощн., Вт	Напряж., В	Ширина, мм	Нагр. зона, мм	Верт. R (Std), мм	Макс. хол. зона, мм	Модель	Вес, кг
1 500	120 / 240 / 480	255	155	280	915	ЗНХ01.5110-06-11	15
3 000	240 / 480	255	155	280	915	ЗНХ03210-06-11	20 / 9,5
6 000	240 / 480	305	255	430	890	ЗНХ06212-10-17	22 / 10
9 000	240 / 480	305	405	585	890	ЗНХ09212-16-23	36 / 16,5
12 000	240 / 480	305	510	735	890	ЗНХ012212-20-29	39 / 18
15 000	240 / 480	305	635	890	790	ЗНХ015212-25-35	42 / 22
18 000	240 / 480	305	760	1 015	635	ЗНХ018212-29-40	54 / 24,5
24 000	240 / 480	355	940	1 195	710	ЗНХ024214-36-47	58 / 26,5
27 000	240 / 480	355	1 245	1 500	710	ЗНХ027214-40-54	64 / 29

★ Стандарт — трёхфазный. Для однофазного — добавить «-1». При необходимости гибкого удлинителя — уточнять при заказе.

Прямые погружные PTFE нагреватели — 3, 6 и 9 трубок

1 000 – 18 000 Вт
3Ф СТАНД. · 1Ф – «-1»

3 ТРУБКИ PTFE (ПРЯМЫЕ ПОГРУЖНЫЕ) · 3Ф СТАНДАРТ

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагр. зона, мм	Общ. дл., мм	Модель	Вес, кг
1 000	120 / 240	230	430	3НХ1117-** / 3НХ1217-**	4,5
1 500	120 / 240 / 480	380	585	3НХ1.5123-** / 3НХ1.5423-**	5,0
2 000	120 / 240 / 480	535	735	3НХ2129-** / 3НХ2229-**	5,5
3 000	240 / 480	710	890	3НХ3235-** / 3НХ3435-**	6,5
4 000	240 / 480	965	1 195	3НХ4247-** / 3НХ4447-**	8,0
5 000	240 / 480	1 245	1 500	3НХ5259-** / 3НХ5459-**	9,0
6 000	240 / 480	1 400	1 725	3НХ6268-** / 3НХ6468-**	10,5

6 ТРУБОК PTFE · 3Ф СТАНДАРТ

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагр. зона, мм	Общ. дл., мм	Модель	Вес, кг
2 000	120 / 240 / 480	230	430	6НХ2217-** / 6НХ2417-**	4,5
3 000	120 / 240 / 480	380	585	6НХ3223-** / 6НХ3423-**	6,5
4 000	240 / 480	535	735	6НХ4229-** / 6НХ4429-**	8,5
6 000	240 / 480	710	890	6НХ6235-** / 6НХ6435-**	11,0
8 000	240 / 480	965	1 195	6НХ8247-** / 6НХ8447-**	14,0
10 000	240 / 480	1 195	1 500	6НХ10259-** / 6НХ10459-**	17,0
12 000	240 / 480	1 400	1 725	6НХ12268-** / 6НХ12468-**	20,0

9 ТРУБОК PTFE · 3Ф СТАНДАРТ

Мощн., Вт	Напряж., В	Нагр. зона, мм	Общ. дл., мм	Модель	Вес, кг
3 000	240 / 480	230	430	9НХ3217-** / 9НХ3417-**	13,0
4 500	240 / 480	380	585	9НХ4.5223-** / 9НХ4.5423-**	15,0
6 000	240 / 480	535	735	9НХ6229-** / 9НХ6429-**	18,5
9 000	240 / 480	710	890	9НХ9235-** / 9НХ9435-**	18,0
12 000	240 / 480	965	1 195	9НХ12247-** / 9НХ12447-**	22,5
15 000	240 / 480	1 195	1 500	9НХ15259-** / 9НХ15459-**	27,5
18 000	240 / 480	1 400	1 725	9НХ18268-** / 9НХ18468-**	30,5

★ Стандарт — трёхфазный (3Ф). Для однофазного исполнения — добавить «-1» к модели термозащиты.



Типовые неисправности и методы их устранения

ДИАГНОСТИКА
РЕМОНТ · ЗАМЕНА

Симптом	Причины	Устранение
 Перегорание предохранителя	• Недостаточный номинал предохранителя • КЗ в вилке или розетке нагревателя • Обрыв / КЗ нагревательного элемента • Загрязнение или обугливание розетки	• Заменить на предохранитель нужного номинала • Починить или заменить вилку / розетку • Восстановить соединение или заменить ТЭН • Очистить или заменить розетку
 Нет нагрева	• Нарушение или отсутствие питания • Перегорел предохранитель • Плохой контакт разъёма • Обрыв или перегорание ТЭН • Неисправность термостата	• Восстановить питание • Заменить предохранитель • Заменить вилку / розетку • Перепаять или заменить ТЭН • Починить или заменить термостат
 Неисправность термостата	• Заклинивание керамического штока • Деформация биметаллической пластины • Усталость или залипание контактов • Ослабление крепёжных винтов	• Устранить помеху, проверить ход штока • Восстановить форму пластины • Зачистить или заменить контакты • Затянуть винты
 Утечка тока / пробой	• Незаземлённые провода • Загрязнение клеммной коробки • Обрыв провода с касанием корпуса • Нарушение изоляции ТЭН • Проникновение влаги после чистки	• Подключить заземление • Очистить и высушить коробку • Найти обрыв, восстановить • Заменить ТЭН • Просушить нагреватель

ПЕРЕД ЗАМЕНОЙ НАГРЕВАТЕЛЯ — ПРОВЕРЬТЕ

- Сопротивление изоляции $> 500 \text{ МОм}$ между спиралью и корпусом
- Активное сопротивление R соответствует паспорту (U^2/P)
- Целостность корпуса, кабеля и гермоввода
- Состояние клеммной коробки — отсутствие влаги и окислов
- Защита от перегрева и датчик уровня жидкости — исправны

ПРИ ПОВТОРНЫХ ОТКАЗАХ

- Проверьте совместимость материала с раствором
- Проверьте поверхностную нагрузку — не превышает ли рекомендации
- Убедитесь, что нагрев. часть полностью погружена
- Проверьте баланс фаз при трёхфазном питании
- Свяжитесь с технической поддержкой ООО "Гальвано-сервис"



Подбор оборудования, расчёт мощности и коммерческое предложение — по одному звонку.

КОНТАКТЫ



ТЕЛЕФОН

+7 (992) 165 11 90



Е-MAIL

info@galvano-s.ru



САЙТ

galvano-s.ru



РЕКВИЗИТЫ

ИНН 5488885691

ЧТО МЫ ДЕЛАЕМ

- Техническая консультация и подбор нагревателя под раствор
- Расчёт мощности нагрева под параметры ванны
- Поставка нагревателей, теплообменников, анодов и оснастки
- Шкафы управления IP54 / 65, ПИД-регуляторы, PT100
- Сервис, диагностика, замена ТЭН и термозащиты

ПОЛНАЯ НОМЕНКЛАТУРА ПРОДУКЦИИ

Колбовые нагреватели

AISI 304 / 316 / 321 · Ti ·
0,4–7 кВт

Трубчатые металлические

Ti / SS · 0,5–14 кВт ·
любая форма

PTFE (фторопласт)

1,5 Вт/см² · до 105 °C

Кварцевые нагреватели

Ø35–50 мм · кислые
среды

Теплообменники

PTFE / Ti / AISI 316L · 1–10
м²

Шкафы управления

IP54 / 65 · ПИД-
регулятор · PT100

Аноды ММО и сетки

Pt-Ti · Ru-Mo-Ir · IrO₂

Анодные корзины / чехлы

Ti / Zr / PP · 5–20 мкм



Гальваносервис

СНАБЖЕНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

КАТАЛОГ НАГРЕВАТЕЛЕЙ
ИЗДАНИЕ 01 · МАЙ 2026