

# CETAL

разработчик и производитель электронагревателей



[www.cetal.ru](http://www.cetal.ru)

Электронагревательное  
оборудование

Разработка и производство  
электрических нагревателей  
по техническому заданию  
заказчика

Соответствие требованиям  
стандартов АTEX и ГОСТ-Р

Одобрено Ростехнадзором



ATEX



PED

CE





Французская компания CETAL была основана в 1967 году и является крупнейшим Европейским разработчиком и производителем технологического электронагревательного и теплообменного оборудования для промышленных процессов, трубчатых электронагревательных элементов (ТЭН), а также систем управления процессами электрообогрева различных сред.

Компания CETAL предлагает Вам полный спектр решений в области электрического нагрева, отвечающих любым требованиям по нагреву всех типов жидкостей и твердых веществ, отопления помещений и нагрева

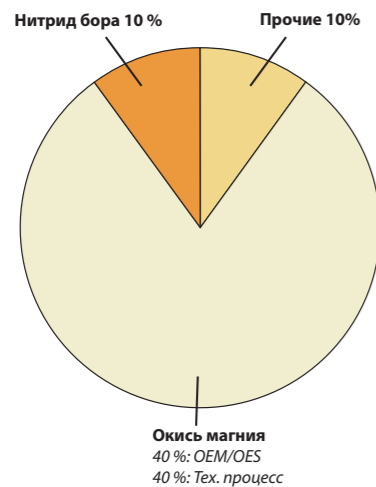
различных газов, как во взрывоопасных зонах, так и в обычных условиях эксплуатации.

Опыт и компетенция специалистов проектного отдела CETAL удовлетворяют всем требованиям для разработки электротехнического оборудования под требуемые условия эксплуатации. Собственное ноу-хау компании и высочайшее качество продукции помогли нам заработать непревзойденную репутацию и известность во всем мире.

НАШИ РЫНКИ

РЫНКИ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ

CETAL предлагает 3 варианта технологии:



**Нагревательные элементы с твердой изоляцией из расплава оксида магния (MgO):**

Рынок электронагревательных элементов для OEM-оборудования, за исключением компонентов для бытовых устройств. Изделия изготовлены в индивидуальном порядке (модели / прототипы) или малыми и средними партиями. CETAL, по своему производственному оборудованию (экономичное производство) и организации удов-

летворяет ключевым требованиям: 100% качество и кратчайшие сроки поставки.

Рынок электрических нестандартных нагревателей для промышленных процессов охватывает широкий диапазон мощности, от 100 Вт до 10 МВт одним изделием. CETAL имеет возможность производства и обработки крупных изделий (>5 тонн).

**Нагревательные элементы с изоляцией нитридом бора:**

Благодаря применению этой технологии компания CETAL раздвинула границы использования технологии прямого

нагрева (эффект Джоуля), и создала решения, полностью соответствующие задачам миниатюризации оборудования, а также высокорезакционных термальных процессов.

**Прочие: патронные, ленточные нагреватели и термопары**

РЫНКИ ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Электронагревательные элементы любого типа, нестандартные трубчатые электронагреватели (ТЭН), формованные нагревательные элементы, вкручиваемые погружные нагреватели, съемные или фланцевые погружные нагреватели, проточные нагреватели с принудительной циркуляцией или каналные электронагреватели воздуха, являются основным решением для прямого нагрева жидкостей, газов, или твердых веществ эффектом Джоуля до 1000°C.

Нагревательные элементы или сборки имеют однофазное или трёхфазное питание с напряжением до 750 В (для России чаще 380В). CETAL предлагает решения задач по нагреву для всех отраслей промышленности с помощью конвекции, теплопроводности или инфракрасного излучения. В соответствии с правилами охраны окружающей среды и требованиями к взрывоопасным зонам, CETAL предлагает полный спектр изделий, сертифицированных по стандартам ATEX и ГОСТ-R.

КОМПАНИЯ / РЫНКИ / ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	СТРАНИЦА 2
СОДЕРЖАНИЕ	СТРАНИЦА 3
СЕРТИФИКАТЫ	СТРАНИЦА 4
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	СТРАНИЦА 5
ПРИМЕНЕНИЯ / РАСЧЁТ МОЩНОСТИ	СТРАНИЦА 6
ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	СТРАНИЦА 7
НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СБОРКИ ТЭН / ОБЩАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	СТРАНИЦЫ 8-10
НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ В СООТВЕТСТВИИ СО СПЕЦИФИКАЦИЯМИ	СТРАНИЦЫ 11-12
ФОРМОВАННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫЕ ПО ШАБЛОНУ / ИНФРАКРАСНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ	СТРАНИЦА 13
ВКРУЧИВАЕМЫЕ БЫСТРОСЪЕМНЫЕ ПОГРУЖНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ	СТРАНИЦЫ 14-15
ФЛАНЦЕВЫЕ ПОГРУЖНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ	СТРАНИЦЫ 16-17
ПРОТОЧНЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ / ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ	СТРАНИЦА 18
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНВЕКТОРЫ / КАНАЛЬНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ ВОЗДУХА / ОРЕБРЕННЫЕ ТЭН	СТРАНИЦА 19
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН	СТРАНИЦЫ 20-22
ГОТОВЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ СИСТЕМЫ НАГРЕВА «ПОД КЛЮЧ»	СТРАНИЦЫ 23
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ НИТРИДА БОРА	СТРАНИЦЫ 24-25
СТЕРЖНЕВЫЕ МОНТАЖНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ БОЛТОВ / ЗАКЛЕПОК / ЗАГОТОВОК	СТРАНИЦЫ 26 - 27



ATEX



PED



QMOS  
QS

**СЕРТИФИКАЦИЯ**

ISO 9001 (v. 2008)  
QUA/1994/21170  
ISO 14001 (v. 2004)  
ENV/2002/18281



**РЕГИСТРАЦИЯ**

LCIE 02 ATEX Q 8022  
APAVE - PED  
IEC Ex



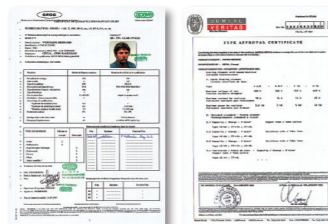
**СВОЙСТВА/МАРКИРОВКА**

Ex  
IEC Ex  
CE - CSA LR78605  
UL LE 1878325P  
DNV Marine  
GOST



**КВАЛИФИКАЦИЯ**

QMOS - QS - EN - ASME



Одним из определяющих векторов развития компании CETAL является неуклонное соблюдение требований качества. Компания сертифицирована на соответствие ISO 9001 с 1994 года; и, соответственно, имеет сертификацию системы менеджмента ISO 9001 (редакция 2008). Осознавая важность устойчивого развития, компания CETAL интегрировала эти принципы в свою стратегию. Осуществление постоянного улучшения существенно повышает удовлетворенность заказчиков. CETAL работает согласно стандартам ISO 9001 V 2008 и в соответствии с европейскими директивами 73/23/ЕС (низковольтная), 89/336/ ЕС (EMC), 94/09/ЕС (ATEX), 97/23/ЕС (PED) и измененными директивами.

**Взрывоопасная атмосфера:**  
CETAL разрабатывает и изготавливает нагревательные элементы и сборки в соответствии со спецификациями для взрывоопасной атмосферы согласно следующим европейскими стандартам CENELEC/CEI: EN60079-0 (2006 общие требования), EN60079-1 (2007 взрывобезопасный корпус «d»), EN60079-7 (2007 повышенная безопасность «e») и PR60079-11 (внутренняя безопасность всех изделий контролируется и одобряется (сертификат соответствия LCIE, орган, проводящий аттестацию). Наша компания изготавливает оборудование в соответствии со стандартом ATEX (94/09/ЕС). Изделия проходят типовые испытания и полностью соответствуют требованиям стандартов. Сертификаты типового соответствия ЕС предоставлены одобренным органом по сертификации (LCIEN°0081).

**Оборудование под давлением:**  
Нагревательные элементы, встраиваемые в оборудование под давлением, изготавливаются в соответствии с PED 93/23/ЕС. Различные модули (A, AI, B1+F) выполняются в соответствии с категорией риска (I - II или III). Сертификация соответствия проведена уполномоченным органом (APAVE N° 0060).

Изделия, изготовленные для европейского рынка, имеют маркировку CE и удовлетворяют требованиям всех действующих европейских директив.

Изделия компании CETAL одобрены канадской ассоциацией стандартов (CSA-0-M 91/72-M19 84-465-465A-465B).

Некоторые изделия подлежали сертификации в соответствии со стандартами UL (взрывозащищенные промышленные конвекторы).

Все изделия, поставляемые на Российский рынок, имеют сертификаты соответствия ГОСТ-Р на взрывозащищенное электроннагревательное оборудование, добровольный сертификат соответствия ГОСТ-Р для общепромышленных электрических нагревателей.

Продукция CETAL одобрена Российской Федеральной службой по Экологическому, Технологическому и Атомному Надзору к применению на нефтехимических, химических, нефтеперерабатывающих предприятиях и других взрывопожароопасных объектах, что подтверждено соответствующим „Разрешением на применение Ростехнадзора“.

Наш способ сварки сертифицирован EN-ASME и заверяющей организацией. Наши сварщики аттестованы независимым органом. CETAL разрабатывает и производит оборудование в соответствии с CODAP-ASME VII раздел I, API ... коды.

**НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ**

Вся наша продукция подвергается тщательному контролю на конечной стадии производства. Размеры, механические и электрические характеристики проверяются на соответствие стандарту NFC 79-620. Помимо этого, каждый составной элемент оборудования подвергается испытаниям при низких температурах.

**КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

Контроль силовой цепи измерением значения сопротивления в холодном состоянии.  
Допустимая погрешность -5% и +10% от номинального значения сопротивления  
Испытание изоляции между землей и деталями, находящимися под напряжением.  
Испытания производятся под постоянным напряжением 500 Вольт. Минимальные значения в холодном состоянии на момент отгрузки из компании более 100 МОм.  
Испытание диэлектрической изоляции между землей и деталями, находящимися под напряжением.  
Испытание производится под переменным напряжением, равным двойному номинальному напряжению 1000В.  
При проведении испытания не должно быть деформации или повреждения изоляции.  
Считывание показаний минимальной рабочей температуры (по запросу)  
На отобранных образцах измеряются Ток утечки и диэлектрическая прочность  
Специфические условия использования (суммарная мощность, совокупность цепей управления, температура) могут привести к появлению тока утечки, определение которого требует специальных методов измерения.

**КОНТРОЛЬ МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

Неразрушающий контроль  
Визуальный контроль нагревательных элементов  
Контроль герметичности сварных соединений: - в гидравлических камерах с максимальным диаметром DN700 и максимальным давлением 400 бар  
- плотность гелия контролируется спектрометром  
- капиллярный контроль  
Рентгеноскопия сварных соединений

**КОНТРОЛЬ РАЗМЕРОВ**

Допустимые отклонения от стандартных размеров (в зависимости от предполагаемого назначения установки) всегда указываются на технологических чертежах.

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА НЕРАЗРУШАЮЩИМ КОНТРОЛЕМ**

CETAL проводит заключительную проверку всех поставляемых материалов и предоставляет окончательную производственную документацию. Все электроннагреватели и системы нагрева, такие как сосуды, которые производятся и собираются на производственном оборудовании CETAL, проходят заключительную проверку. Во время заключительной проверки готовые нагревательные системы проверяются на соответствие конкретным требованиям заказчика и спецификациям. Только если все спецификации изделий соответствуют документам заказа, нагревательные системы разрешаются для дальнейшей отгрузки.

**ОБЪЕКТЫ ПРОВЕРКИ**

Контроль материала на основании сертификата на материал	Проверка покраски и защитного покрытия
Контроль сварных швов	Контроль сварных швов
Визуальная и объемная проверка	Контроль запчастей, ослабленных элементов и арматуры
Гидравлическая опрессовка	Проверка упаковки, маркировки и отгрузки
Сборочные и производственные испытания	

**НЕЗАВИСИМАЯ ИНСПЕКЦИЯ**

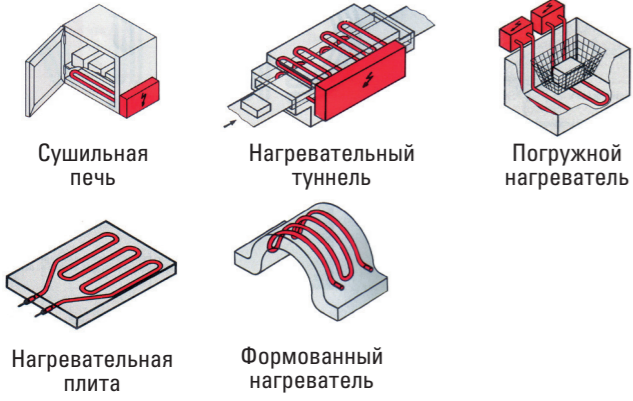
Перечень документов и проверок обычно согласовывается на прединспекционном собрании, которое проводится до фактического начала инспекционной работы. Группами, которые участвуют в этом собрании, являются изготовитель, покупатель и представители независимого инспекционного агентства (LLOYD, VERITAS, AIB VINCOTTE, TUV...)

Независимый инспектор проверяет следующие пункты на нагревателях, предоставленных на инспекцию, и план тестирования (ITP), который уже согласован между покупателем и CETAL. Масштаб инспекции определен в (ITP)

Независимая инспекция нагревателя – Контроль сварных швов	Независимая инспекция нагревателя – Заключительная проверка
Независимая инспекция для визуальной и объемной проверки	Независимая инспекция - отчет
Независимая инспекция для гидростатического тестирования	Независимая инспекция - окончательный том документации (досье)

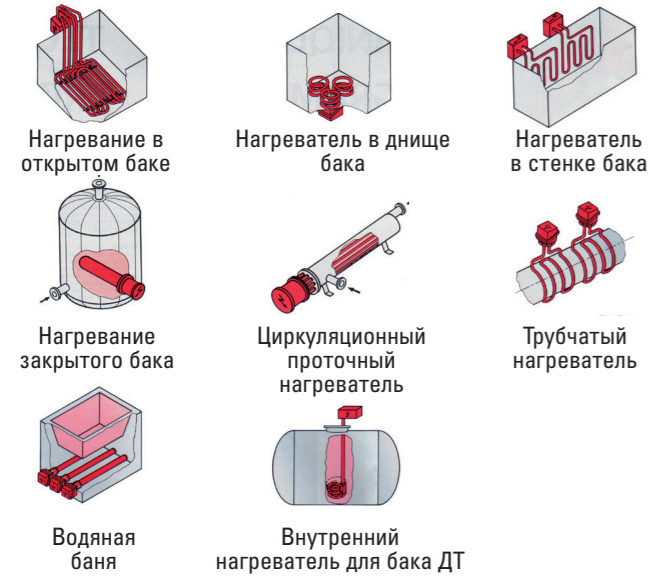
Следующая окончательная документация проверяется и визируется независимым инспектором.

**НАГРЕВАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ**



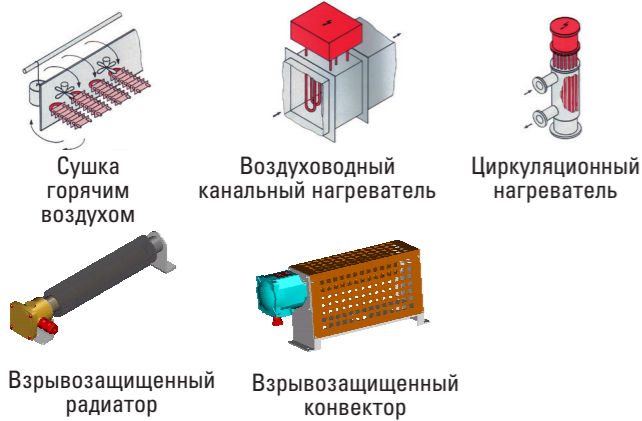
МАТЕРИАЛЫ	Ср (КJ/Кг.К)
Алюминий	0,91
Медь	0,39
Чугун	0,50
Латунь	0,39
Гудрон	1,63
Пластмасса	0,84 до 2,26
Парафин	3,26

**НАГРЕВ ЖИДКОСТЕЙ**



ЖИДКОСТИ	Ср (КJ/Кг.К)	ЖИДКОСТИ	Ср (КJ/Кг.К)
Ацетон	2,22	Жидкие теплоносители	1,55 до 2,00
Уксусная кислота	2,13	Фреон 12	0,97
Соляная кислота	2,51	Глицерин	2,43
Муравьиная кислота	1,63	Сырая нефть	2,09
Азотная кислота	2,76	Парафиновое масло	2,18
Серная кислота	1,38	Техническое масло	1,75 до 1,80
Этиловый спирт	2,85	Молоко	3,77
Жидкий аммиак	4,60	Ртуть	0,14
Бензол	1,88	Тетрахлорэтилен	0,88
Пиво	4,19	Бензин	2,09
Бром	0,46	Фенол	2,34
Хлороформ	0,96	Сероуглерод	0,96
Метиленхлорид	2,51	Тетрахлорид углерода	0,88
Вода	4,19	Толуол	1,76
Морская вода	4,00	Трихлорэтилен	0,96
Раствор этиленгликоля 35 %	3,88	Стекло	0,84
Терпентин	1,76	Вино	3,77
Эфир	2,26	Уксус	3,85
Этиленгликоль	2,32	Жидкие углеводороды	-
Дизельное топливо	1,72 до 2,22	Красящее вещество	-

**НАГРЕВ ГАЗОВ**



ГАЗЫ	Ср (КJ/Кг.К)	ГАЗЫ	Ср (КJ/Кг.К)
Воздух	1,01	Природный газ	2,51
Аммиак	2,09	Гелий	5,19
Азот	1,04	Водород	14,34
Бутан	1,66	Метан	2,24
Хлоратный газ	0,48	Кислород	0,91
Углекислый газ	0,85	Озон	0,82
Двуокись серы	0,61	Пропан	1,70
Этан	1,77	Пар (100° C)	2,01

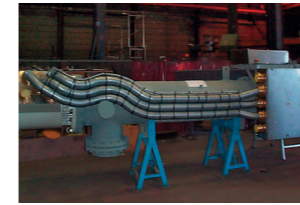
**РАСЧЁТ МОЩНОСТИ**

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{m \times Cp(1) \times \Delta\theta}{3600 t} \times 1,2$$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{m \times Cp(2) \times \Delta\theta}{860 t} \times 1,2$$

- P : Мощность (кВт)
- m: нагреваемая масса (кг) = V x ρ
- V = нагреваемый объем (литр или дм³)
- ρ = плотность (кг / дм³)
- Cp(1): удельная теплота (кДж/кг °C)
- Cp(2): удельная теплота (ккал/кг °C)
- Δθ: подъем температуры (°C)
- Q : требуемая теплота
- t : время подъема (час)
- 1.2: коэффициент запаса

**ПРОИЗВОДСТВО И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТЕПЛА**



Испарение и регенерация азота на сталеплавильном заводе, 610 кВт  
Фланец: DN 450

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**



Воздуховодный электронагреватель 800 кВт  
Нагревание воздуха до 750°С  
Промышленность переработки сельскохозяйственной продукции

**ЭНЕРГОСИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ**

- Обычного типа
- Ядерные



Подогрев топлива перед подачей в дизельный двигатель 1340 кВт, 460 В.  
Темп: 170° C  
Давление: 19 бар  
ASME

**НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ И ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

- береговая / шельфовая добыча
- крекинг
- нефтеперегонный процесс
- химическая индустрия
- транспортировка нефтепродуктов



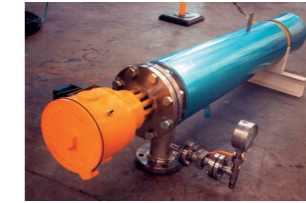
Комплектная система циркуляционного нагревателя осушения воздуха  
698 кг/час - 570 °C  
53 кВт + 48 кВт + 30 кВт + 16 кВт  
Взрывоопасная зона



Нефтеперегонный завод  
500 кВт, 650°С.  
Фланцевый подогреватель: DN350

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

- Фармацевтическое производство
- Медико-биологическое производство...



57 кВт, фланец 6 дюймов  
Циркуляционный нагреватель  
Жидкость: раствор этиленгликоля  
Фармацевтический сектор

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

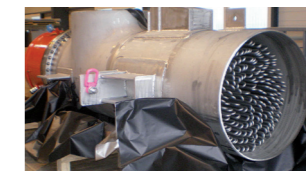
- дизельные турбины
- перегревание пара
- нагревание жидкости и газообразных углеводородов ...



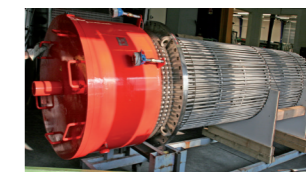
Перегреватель природного газа  
Газовая турбина буровой платформы  
100 кВт  
Фланец: 12"

**ДРУГИЕ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

- Авиастроение
- Стекольная промышленность
- Текстильная промышленность
- Пластмассы и упаковка
- Канализация и водоподготовка
- Керамическое производство
- Целлюлозно-бумажная промышленность



528 кВт – 480 В пост.тока 3-х фаз.  
Каталитический слой  
Регенерационный циркуляционный нагреватель  
480°С  
36" 150 фунт. фланец из сплава инконель  
Взрывоопасная зона



Фланцевый погружной электронагреватель 1875 кВт  
Подогрев азота  
Фланец: 88"



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ПОЛНАЯ ДЛИНА

Полная длина: Нагреваемая и ненагреваемая длина.

НЕНАГРЕВАЕМАЯ ДЛИНА

Все элементы сделаны из одной нагреваемой части и двух ненагреваемых частей на каждом конце.

В следующей таблице показаны длины выходных штоков из стали и нержавеющей стали, которые формируют ненагреваемую часть.

Оболочка вывод в мм	6,5	8,5 and	10	13,5	16	16
Материал	2	3,5	M4 x 0,7	M5 x 0,8	M6 x 1	M8 x 1,25
	сталь	сталь	сталь нерж.	сталь	сталь нерж.	сталь
Длина в мм	35	•				
40		•				
45		•	•			
55	•	•	•	•		
75	•	•	•	•		
80				•	•	•
95	•	•	•	•	•	•
122	•	•	•	•	•	•
150	•	•	•	•	•	•
180			•			
205			•			
225	•		•	•	•	•
235		•				
260			•			
330	•		•	•	•	•
365	•	•				•
445			•		•	•
530			•	•	•	•
640				•	•	•
800			•		•	•
1000					•	
1350					•	

Нерж.сталь = нержавеющая сталь

ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИЙ

Соединители, заглушки и фланцы запрессовываются, припаиваются или привариваются.

Они используются для сборки нагревательного элемента в соответствии с его применением.

ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ

Для адаптирования нагревательного элемента к различным требованиям применяется соответствующая обработка поверхности:

- Механическая обработка: пескоструйная очистка, металлизация алюминием или цинком, покрытие свинцом или кислотоупорное ПТФЕ покрытие Halar либо Teflon.
- Химическая обработка: протравливание, пассивирование меди и нержавеющей стали
- Гальваническая обработка: металлизация оловом или никелем, электрополирование.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВЫБОР МАРКИ СТАЛИ

Наиболее важным критерием является температура использования, характер промежуточных и поверхностных потоков.

AISI 321

Модификация марки AISI 304, стабилизированная титаном, чтобы избежать добавления карбида хрома. Особенно рекомендуется для длительного использования в диапазоне критических температур.

AISI 316 L

Добавка молибдена (2-3%) делает её практически устойчивой к хим. реактивам со снижающим эффектом. Низкое содержание углерода (или добавка титана) создает устойчивость против межкристаллической коррозии.

AISI 309

Жаропрочная аустенитная сталь с повышенным содержанием хрома

INCOLOY 800

На основе трёхкомпонентной системы никель/железо/хром и характеризующаяся высокой устойчивостью к коррозионным и водосодержащим средам.

Высокое содержание никеля дает эффективную устойчивость против контактной коррозии под давлением благодаря ионам хлорина. Высокое содержание в ней хрома делает её устойчивой против окисления и цементации при высоких температурах.

INCOLOY 825

Добавка молибдена и меди создает высокую устойчивость против редуцирующих и окисляющих реагентов, контактной коррозии под давлением и точечной коррозии. Практически нечувствительна к серной и фосфорной кислоте.

INCONEL 600

Хромоникелевый сплав, предлагающий высокую устойчивость против окисления при высоких температурах и устойчивость против контактной коррозии под давлением благодаря ионам хлорина, коррозии очень чистой водой и щелочной коррозии.

Поскольку коррозия под осадком, коррозия под давлением и химическая коррозия (питтинг) зависят от условий использования, Cetal не несет ответственности за повреждения и дефекты по причине коррозии. Мы рекомендуем вам проверить, годятся ли предлагаемые материалы для применения у вас.

МАТЕРИАЛЫ

	Медь	Аустенитная сталь			Сплав никеля		
CETAL код	K	V	C	N	Z	A	I
AISI код		321	316 L	309	INCOLOY 800	INCOLOY 825	INCONEL 600
DIN код		1.4541	1.4404	1.4828	1.4876	2.4858	2.4816
<b>Распространенные диаметры</b>							
6,5	•	•		•	•		
8,5	•	•	•	•	•		•
10	•	•	•	•	•		
13,5		• (1)				•	
16	•	• (1)	•	•	•	•	• (1)
<b>Предельная температура использования</b>							
	250° C на воздухе	750° C	750° C	1000° C	950° C	950° C	950° C

(1) оболочка ТЭН из нержавеющей сталей в ассортименте на выбор

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Распространённые диаметры	6,5	8,5	10	13,5	16
Максимальное используемое напряжение	415 В	415 В	500 В	750 В	750 В
Макс. сила тока на резистор	10 А	14 А	14 А	20 А	60 А
Допустимый разброс мощности >100 Вт	+5 - 10 %	+5 - 10 %	+5 - 10 %	+5 - 10 %	+5 - 10 %
Допустимый разброс мощности <100 Вт	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %

Нагреваемая длина элемента является определенной для обеспечения равномерного распределения тепла в нагреваемой среде. Она вычисляется по формуле HL в см:

$$HL = \frac{P}{p*s} \text{ (см)}$$

где:  
P = номинальная мощность нагревательного элемента  
p = удельная нагрузка в Вт/см<sup>2</sup>  
s = наружная граница нагревательного элемента в см

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

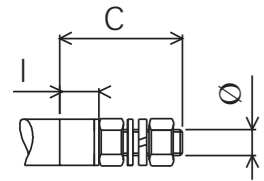
Оболочки	Очень качественно завальцованы, заварены или изготовлены без шва и проинспектированы согласно стандартам ASTM-DIN и NFA 49-147	
Формовка	Нагревательные элементы доступны во многих формах, приспособленных к использованию в условиях, определенных в спецификации или заказчиком.	
Допуски	диаметр:	6,5 ± 0,1 мм      13,5 ± 0,1 мм
		8,5 ± 0,1 мм      16 ± 0,1 мм
	длина:	± 1 % с + 5 мм мин.
	стандартный материал:	Размеры, приведенные в таблице, являются максимальными размерами, при которых нет проблем при сборке.

КОДИФИКАЦИЯ

ПРИМЕР R 16 V1500/0150 (.....)			
R =	резистивный нагреватель	1500 =	полная длина нагревательного элемента в мм
16 =	диаметр элемента в мм	0150 =	ненагреваемая длина в мм на каждой стороне нагревающей части
V =	марка оболочки AISI 321	(.....) =	ответная ссылка

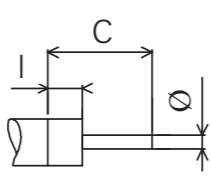
## СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КЛЕММЫ

### ТИП В 100 • СТЕРЖЕНЬ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ С РЕЗЬБОЙ



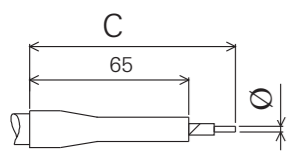
Код	Размеры мм <sup>2</sup>	Оболочка				
		С	l	6,5	8,5	10 13,5 16
B104	M4 x 0,7	20	5	•		
B114	M4 x 0,7	20	5	•	•	
B114 CN	M4 x 0,7	20	5	•	•	
B115	M5 x 0,8	30	10			•
B115 CN	M5 x 0,8	30	10			•
B116	M6 x 1	35	10			•
B116 CN	M6 x 1	35	10			•
B118	M8 x 1,25	35	10			•
B118 CN	M8 x 1,25	35	10			•

### ТИП В 200 • СТЕРЖЕНЬ БЕЗ РЕЗЬБЫ



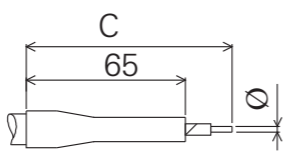
Код	Размеры Ø мм	Оболочка Ø				
		С	l	6,5	8,5	10 13,5 16
B212	2	20	5	•		
B215	3,5	25	5	•	•	

### ТИП В 300 • ЖГУТ ИЛИ КАБЕЛЬ



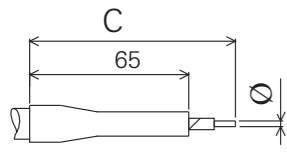
#### МЕДНЫЙ КАБЕЛЬ С ПВХ ИЗОЛЯЦИЕЙ НО7УК 70 °С

Код	Размеры сечение мм <sup>2</sup>	Оболочка				
		С	6,5	8,5	10 13,5 16	
B 345	1,5 (1)	•	•	•		
B 346	2,5 (1)	•	•	•	•	



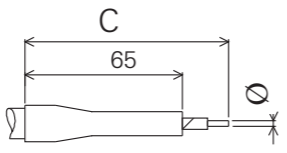
#### МЕДЬ С СИЛИКОНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ 180 °С

Код	Размеры сечение мм <sup>2</sup>	Оболочка				
		С	6,5	8,5	10 13,5 16	
B 351 / B 361	1,5 (1)	•	•	•		
B 352 / B 362	2,5 (1)	•	•	•	•	
B 353 / B 363	4 (1)	•	•	•	•	
B 354 / B 364	6 (1)	•	•			



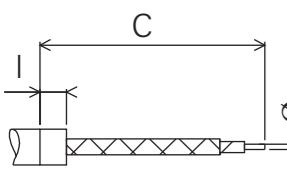
#### МЕДЬ С РЕЗИНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НО7RNF 85 °С

B 331	1,5 (1)	•	•	•	
B 332	2,5 (1)	•	•	•	
B 333	4 (1)	•	•	•	
B 335	1,5 (1)	•	•	•	•
B 336	2,5 (1)	•	•	•	•
B 337	4 (1)	•	•	•	•
B 338	6 (1)	•	•	•	•
B 339	10 (1)	•	•	•	•



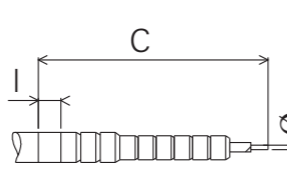
#### МЕДЬ В СТЕКЛЯННОЙ ОПЛЕТКЕ 280 °С

B 325	1 (1)	•	•	•	
B 321	1,5 (1)	•	•	•	•
B 322	2,5 (1)	•	•	•	•
B 323	4 (1)	•	•	•	•
B 324	6 (1)	•	•		



#### НИКЕЛЬ В НИКЕЛЕВОЙ ОПЛЕТКЕ 350 °С / 450 °С

B 340 / B 325	1 (1)	•	•	•	
B 341 / B 326	1,5 (1)	•	•	•	
B 342 / B 327	2,5 (1)	•	•	•	
B 328	4 (1)	•	•	•	•
B 329	6 (1)	•	•	•	•



#### ИЗОЛИРОВАННАЯ НИКЕЛЕВАЯ ПРОВОЛОКА 700 °С

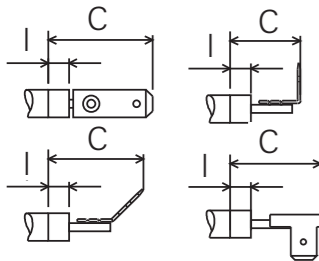
B 371	1,5 (1)	•	•	•	•
B 372	2,5 (1)	•	•	•	•
B 373	4 (1)	•	•	•	•
B 374	6 (1)	•	•		

#### НИКЕЛЕВАЯ ПРОВОЛОКА В КЕРАМИКЕ

B 312	1,5 (1)	•	•	•	
B 313	2,5 (1)	•	•	•	

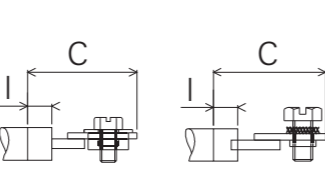
(1) длина кабеля по запросу

### ТИП В 400 • 6,35 ТАВ



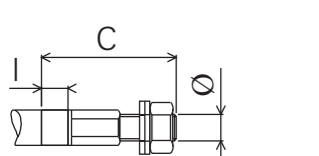
Код	Размеры описание	Оболочка Ø		
		С	l	6,5 8,5 10
B 411	одиночный прямой	25	5	•
B 412	одиночный изогнутый	23	5	•
B 413	одиночный поперечный	15	5	•
B 422	прямой двойной	22	5	•
B 423	треугольный двойной	22	5	•

### ТИП В 500 • ПЛОСКАЯ КЛЕММА



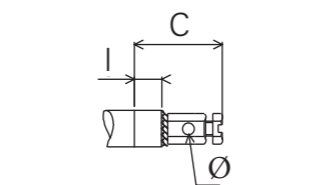
Код	Размеры С l	Оболочка Ø		
		6,5	8,5	10 13,5 16
B 521 E	25 5	•	•	
B 521		•	•	
B 522	30 10			•
B 523	30 10			•

### ТИП В 600 • КЛЕММА С РЕЗЬБОЙ



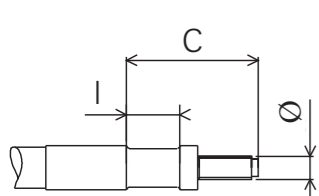
Код	Размеры Ø мм С l	Оболочка Ø	
		6,5	8,5 10
Латунная клемма с резьбой В 614-6			
	M6 x 1	30	5
Клемма из нержавеющей стали с резьбой В 623-6			
	M6 x 1	21	5

### ТИП В 700 • ЛАТУННАЯ КЛЕММА ВВИНЧИВАЕМОГО ТИПА



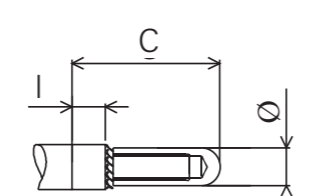
Код	Размеры С l	Оболочка Ø	
		6,5	8,5 10
B 714	15 5	•	•

### ТИП В 800 • ПАЯЮЩИЙСЯ СТЕАТИТ



Код	Размеры Ø мм С l	Оболочка Ø		
		6,5	8,5 10 13,5 16	
B 808	M 6	37	13	
B 810	M 6	37	13	
B 816	M 8	55	15	
Использовать во влажном состоянии		влагонепроницаемость температура от -60°С до +200°С устойчивость к размораживанию		

### ТИП В 900 • ЛАТУННАЯ ШТЫРЕВАЯ КЛЕММА



Код	Размеры Ø мм С l	Оболочка Ø		
		6,5	8,5 10 13,5 16	
B 902-6	6 22 5	•		
B 914-6	6 22 5	•	•	

## НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ПО ВАШЕМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ



Трубчатые электронагревательные элементы (ТЭН) – это незаменимое и естественное решение для поддержания постоянной температуры жидкостей, твердых веществ и газов, а также для нагрева любых типов сред с помощью эффекта Джоуля, конвективного теплообмена, либо инфракрасного излучения во всех областях промышленности.

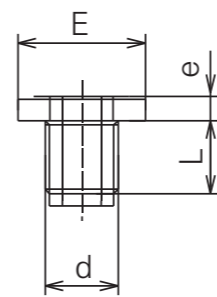
Трубчатые нагревательные элементы изготавливаются в точном соответствии с чертежами, моделями, шаблонами, либо техническими спецификациями Клиента. Максимальная длина ТЭН может составлять 6600 мм.

ТЭНы производства CETAL могут иметь диаметр от 6,5 до 16 мм, и до 19 мм в съемном (сменном) исполнении, изготавливаются из меди, нержавеющей стали, либо инкоя. Удельные мощности ТЭНов адаптируются под условия процесса.

Антиобледенительное устройство на выходе вытяжной трубы, 1кВт (взрывозащита EEx „d“ IIC T3).

## МОНТАЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

### РЕЗЬБОВЫЕ



#### СОЕДИНИТЕЛИ ТИПА 300

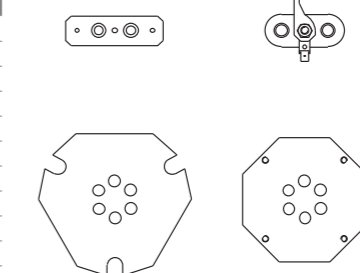
Код	Материал	Размеры d E e L	Оболочка Ø	
			3	15 6,5
310 CN	Н. сталь	M10 x 1 R14	3	15 6,5
310	Латунь	M10 x 1 R14	3	15 6,5
310 LTS	Латунь	M10 x 1 R15	3	12 6,5
312 LTS	Латунь	M12 x 1 R17	4	12 8,5
312	Н. сталь	M12 x 1 R18	4	12 6,5-8,5
312	Латунь	M12 x 1 R18	4	12 6,5-8,5
312 Fe	Сталь	M12 x 1 R18	4	12 6,5-8,5
313	Латунь	G 1/4" H19	4	14 8,5
314	Латунь	M14 x 1,5 R20	4	14 8,5-10
314 L	Латунь	M14 x 1,5 R20	4	20 8,5-10
314 Fe	Сталь	M14 x 1,5 R20	4	14 8,5-10
314 FeL	Сталь	M14 x 1,5 R20	4	20 8,5-10
314 CN	Н. сталь	M14 x 1,5 R20	4	16 8,5-10
316	Латунь	M16 x 1,5 R22	4	17 8,5-10
316 Fe	Сталь	M16 x 1,5 R23	6	45 10
320	Латунь	M20 x 1,5 R27	5	20 13,5
320 Fe	Сталь	M20 x 1,5 R27	5	20 13,5
320 CN	Н. сталь	M20 x 1,5 R27	5	20 13,5
324	Латунь	M24 x 1,5 R32	5	20 16
324 Fe	Сталь	M24 x 1,5 R32	5	20 16
324 CN	Н. сталь	M24 x 1,5 R32	5	22 16

Нагревательные элементы с такими соединениями снабжаются гайками и прокладками.

### ФЛАНЦЕВЫЕ

#### ФЛАНЕЦ ПО СПЕЦИФИКАЦИИ

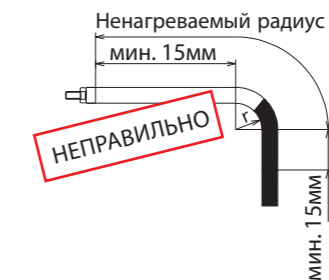
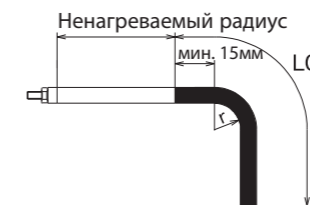
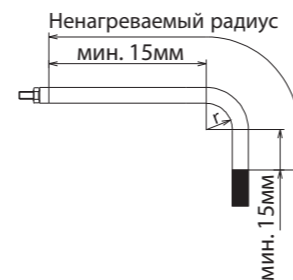
Примеры:



Углеродистая сталь или нержавеющая сталь, вырезанные или глубоко вытянутые толщина 1-5 мм

## ПРИМЕРЫ ИЗГИБА

### МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА

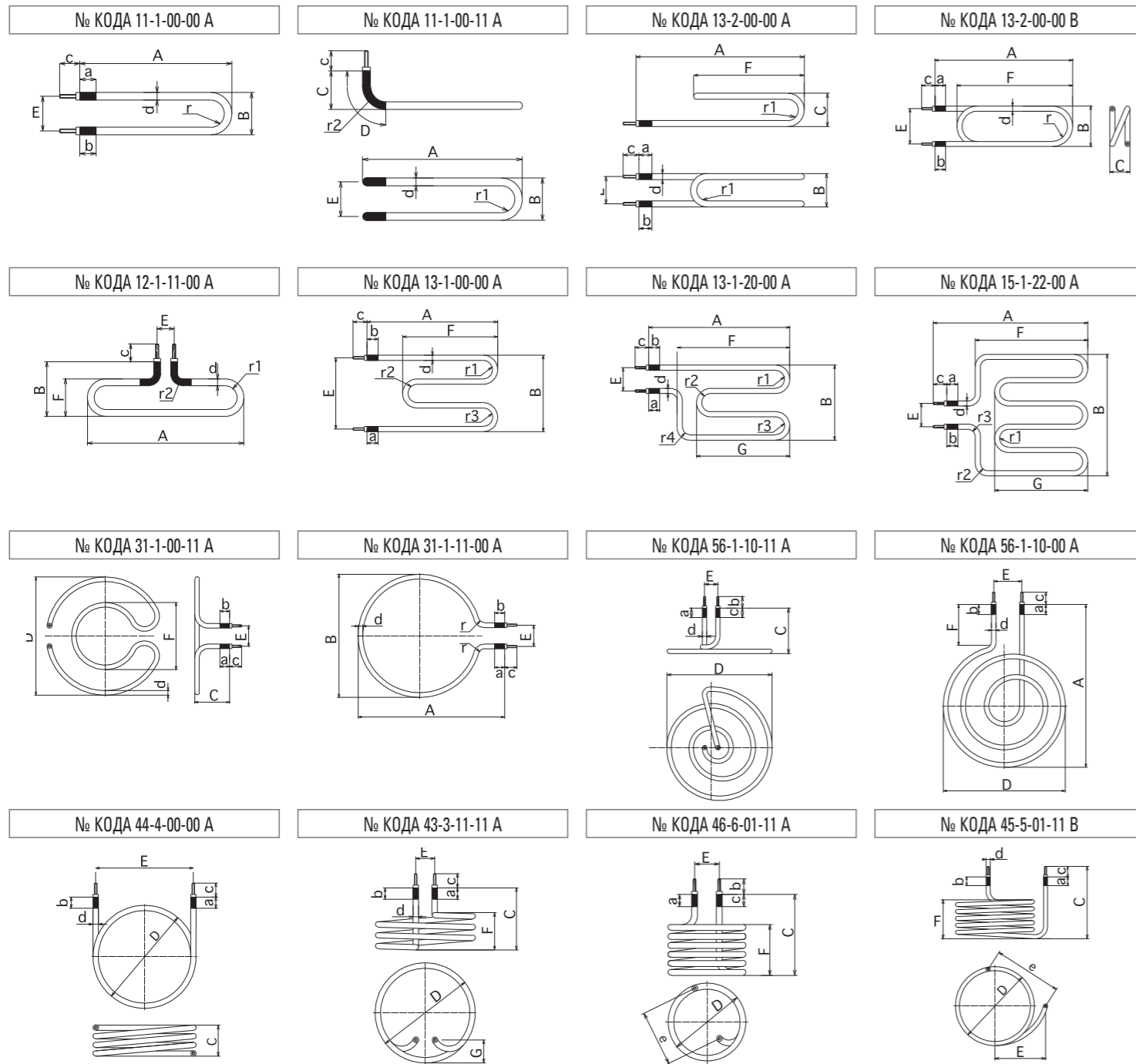


Нагреваемая часть не может ни при каких обстоятельствах начинаться на радиусе изгиба. Её начальная точка всегда должна быть расположена, по крайней мере, в 15 мм до или после изгиба.

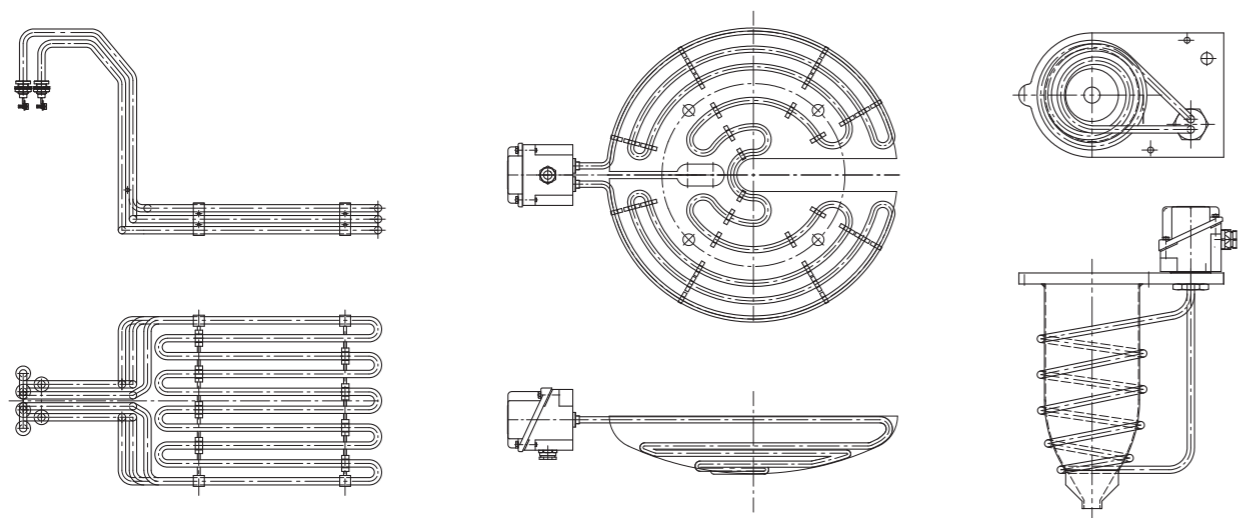
г = минимальный радиус изгиба

Минимальный диаметр изгиба зависит от марки. См. следующую таблицу

Распространенные оболочки Ø	6,5	8,5	10	13,5/16
Медь	8,5	9	12	22,5
Нержавеющая сталь	7,5	9	11	20
Incoloy	11	17,5	18,5	30
Inconel		20	40	



**НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ ВОЗМОЖНЫХ ИСПОЛНЕНИЙ**



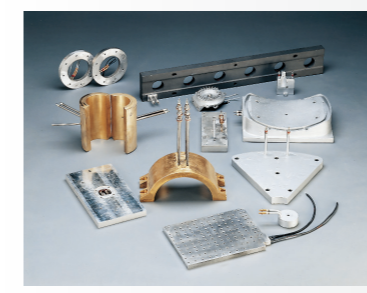
**ЭЛЕМЕНТЫ, ФОРМОВАННЫЕ ПО ШАБЛОНУ**



Эти элементы представляют собой очень хорошую альтернативу дубликатам нагревательных плит, особенно для нагрева распределителей с высокотемпературным каналом в индустрии пластмасс. Благодаря специальным условиям изготовления, используемым компанией Cetal, температура распределяется очень равномерно по всему формованному нагревательному элементу.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Мощность:	по спецификации
Напряжение:	моно 230 В – 400 В в любом случае
Допуск на изгиб:	Индивидуальный контроль размера
Минимальный радиус изгиба	см. таблицу р 11
Оболочка Ø 6,5:	± 0,1
Оболочка Ø 8,5:	± 0,1
Оболочка Ø 10:	± 0,1
Перечень данных:	См. www.cetal.ru

**КОПИРОВАННЫЕ ПО ШАБЛОНУ/ЗАЛИТЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**



Нагревательные элементы встраиваются в алюминий, латунь, медно-никелевый сплав или чугун. Эти прочные и герметичные изделия разработаны для применения в тяжелых промышленных условиях (удары, вибрации), для обеспечения равномерного нагрева гладких и цилиндрических поверхностей. Элементы, формованные из алюминия, используемые в условиях нагрева до 400 °С, могут иметь максимальную массу 400 кг. Элементы, формованные из латуни (максимальная технологическая температура: 600°С), и элементы, формованные из купроникеля (максимальная технологическая температура: 650°С), могут иметь максимальную массу 300 кг.

Копированные по шаблону элементы могут быть установлены с оболочками для следующих функций:

- охлаждение с помощью холодной воды или охлаждающей жидкости.
- нагревание сжатого воздуха или газа под давлением и т. п.

Элементы принимают форму полукольца и представляют собой прекрасную альтернативу нагревательным оболочкам или реакторам. Они находятся в соответствии со стандартом CENELEC и директивой АТЕХ. Они имеют сертификат типового соответствия ЕС (ATEX 6094X), полученный от LCIE.

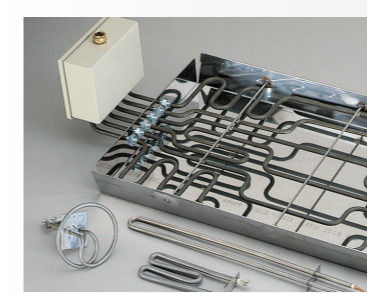


Копированные по шаблону элементы (обоймы, плиты ...) изготавливаются по заказу. Устройства могут быть выполнены в соответствии с директивами АТЕХ. Формование самодетом производится или в песчаную форму или в металлическую форму в зависимости от количества штук и требуемых механических характеристик.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Электропитание:	Однофазное или 3-х фазное, 230 В – 400 В или другое напряжение
Максимальная нагрузка на элемент:	20 Вт/см
Максимальный вес:	Алюмин. 400 кг/ латунь 300 кг
Защитный кожух:	герметичный или взрывозащитный
Электрическое соединение:	через резьбовые контакты или кабели, приваренные к выходам нагревательных элементов.
Обработано:	согласно спецификации
Закреплено:	с помощью болтов
Тепловая изоляция:	по запросу, в зависимости от температуры
Перечень данных:	См. www.cetal.ru

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ РАБОЧИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ	
Алюминий:	400 °С
Латунь:	600 °С
Бронза:	650 °С
Купроникель:	750 °С
Чугун:	950 °С

**ИНФРАКРАСНЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ**



Инфракрасное излучение – довольно распространенный вид промышленного обогрева, который особенно подходит для нагрева движущихся объектов, например для печей обжига, печатных цехов и стерилизации. Поверхность нагревательных элементов обычных ИК-нагревателей может достигать 750 - 900°С и испускает волны среднего инфракрасного спектра от 2,82 мкм до 247 мкм.

Инфракрасные электронагреватели имеют специальный рефлектор, обладающий высокой степенью отражения ИК-волн (теплого спектра).

Инфракрасные нагреватели могут применяться в любых условиях эксплуатации: влажность, пыль, сильная жара, кислые среды, и даже взрывоопасные зоны.



Компания CETAL имеет самый богатый в мире опыт по созданию быстроремонтируемых вкручивающихся резьбовых нагревателей, которые широко применяются для нагрева масел, кислот, гальванических ванн, циркулирующей либо проточной воды, промывочных ванн, тяжелых топлив и всевозможных газов.

Вкручиваемые резьбовые нагреватели обычно изготавливаются из трех или шести ТЭН, выполненных из не-

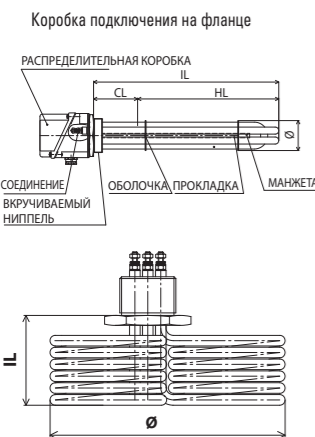
ржавеющей стали, меди, либо инколата (зависит от нагреваемой среды, типов сварки, и ответных монтажных материалов).

Врезные нагреватели с резьбой могут применяться для нагрева статических и проточных сред при рабочем давлении до 15 бар. Диапазон мощностей вкручиваемых резьбовых нагревателей находится в рамках от 100 Вт до 35 кВт, для напряжения 230 / 380 / 690 В, либо для любого другого напряжения

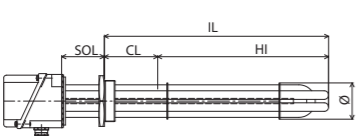
до 750 Вольт. Удельные мощности врезных нагревателей адаптируются под технологические потребности Клиента. Доступно взрывозащищенное исполнение нагревателей для зон высокого класса опасности, в соответствии с директивами АТЕХ.

**ПРИНЦИПИАЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ**

**ПРИПАЯННЫЕ ИЛИ ПРИВАРЕННЫЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

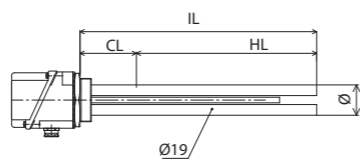


Удаленная коробка подключения для Тр.б. > 120° С

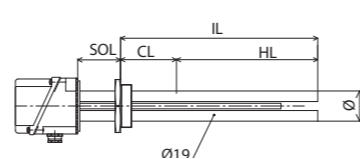


**СЪЕМНЫЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ**

Коробка подключения на фланце

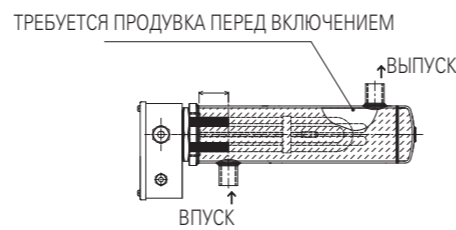
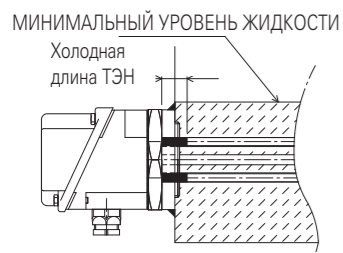


Удаленная коробка подключения для Тр.б. > 120° С



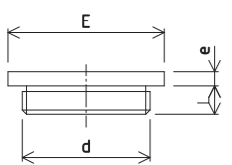
HL = длина нагреваемой части ТЭН  
CL = холодная длина ТЭН  
IL = погружная длина  
SOL = длина охлаждающего отступа коробки подключения от монтажного фланца

**ВЫБОР НЕНАГРЕВАЕМОЙ ДЛИНЫ/МОНТАЖНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**



**СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ**

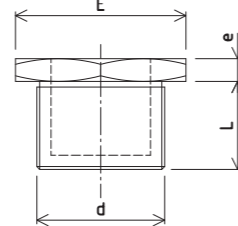
**ТИП 400 КРУГЛАЯ ПРОБКА**



Код	Материал	Размеры	d	E	e	L
419	Латунь	M19 x 1,5	R22	2	10	
437	Латунь	M37 x 1,5	R45	5	11	
445	Латунь	M45 x 2	R55	5	10	
477	Латунь	M77 x 2	R90	4	10	

Использ. Перемещаемые погружные нагреватели, устанавливаемые на ручку или на крышку

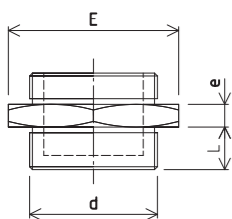
**ТИП 500 ШЕСТИГРАННАЯ ЗАГЛУШКА**



Код	Материал	Размеры	d	E	e	L
545 FC	Латунь	M45 x 2	H60	8	31	
577 FC	Латунь	M77 x 2	H90	10	31	
577 FC CN	Н. сталь	M77 x 2	H90	10	31	
545	Латунь	M45 x 2	H60	10	15	
527	Латунь	G 3/4"	H32	8	15	
534	Латунь	G 1"	H32	8	15	
577	Латунь	M77 x 2	H95	10	20	
577 CN	Н. сталь	M77 x 2	H95	10	20	

Использ. Погружной нагреватель для дна со стержневой клемной коробкой (стр.15)

**ТИП 600 ШЕСТИГРАННАЯ ЗАГЛУШКА**

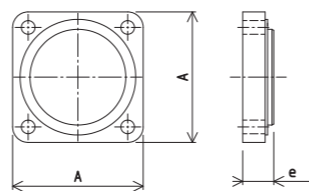


Код	Материал	Размеры	d	E	e	L
621	Латунь	G 1/2"	H30	6	15	
627	Латунь	G 3/4"	H45	8	15	
634	Латунь	G 1"	H45	8	15	
642	Латунь	G 1 1/4"	H60	8	15	
649	Латунь	G 1 1/2"	H60	10	15	
649 CN	Н. сталь	G 1 1/2"	H60	8	15	
659	Латунь	G 2"	H70	8	15	
676	Латунь	G 2 1/2"	H95	10	20	
676 CN	Н. сталь	G 2 1/2"	H95	10	20	

Специальные заглушки или фланцы по запросу

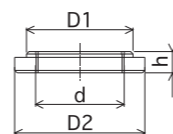
**КВАДРАТНЫЙ ФЛАНЕЦ**

Код	Материал	Размеры	мм
	Латунь	110 x 110 x 15	
	Сталь	105 x 105 x 25	
	Н. сталь	105 x 105 x 25	



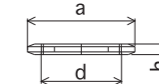
**МОНТАЖНЫЕ ДЕТАЛИ**

**ПРИВАРИВАЕМОЕ КОЛЬЦО**



Резьба	Размеры			
	D1	D2	h	Сталь Н. сталь
M45 x 2	55	70	18	• •
M77 x 2	90	110	18	• •
G1"	40	45	12	• •
G1" 1/4	55	60	12	• •
G1" 1/2	60	70	18	• •
G2"	68	75	18	• •
G2" 1/2	90	110	18	• •

**ГАЙКА/ПРОКЛАДКА**

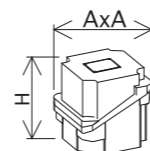


Резьба	h	a	Гайка		Прокладка	
			Сталь Н. сталь	Латунь	Низ. Н. сталь	Низ. Н. сталь
M37 x 1,5	6	45	•	•	•	•
M45 x 2	8	60	•	•	•	•
M77 x 2	10	90	•	•	•	•
G1/4"	5	19	•	•	•	•
G3/4"	6	32	•	•	•	•
G1"	6	45	•	•	•	•
G1" 1/4	8	60	•	•	•	•
G1" 1/2	8	60	•	•	•	•
G2"	10	70	•	•	•	•
G2" 1/2	10	90	•	•	•	•

**СТЕРЖНЕВАЯ КЛЕМНАЯ КОРОБКА**

**ORPM / ORGM**

Шарнирная алюминиевая крышка с боковым уплотнением для вкручиваемого или фланцевого погружного нагревателя.



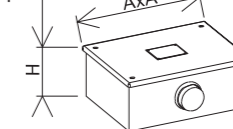
Код	Материал	База Ø	AxA	H	Уплотн.
ORPM	Алюм.	45-1"1/2-2"	87x87	93	13
ORGM	Алюм.	77-2"1/2	105x105	111	16

Герметичная крышка по стандарту NFC 20-010  
Стандартный вариант IP 55  
Специальный вариант IP 66

Уплотнение на крышке  
Опция Управляемый снаружи или изнутри термостат

**ORS / ORT**

Шарнирная коробка для вкручиваемого типа, съемного или фланцевого погружного нагревателя.



Код	Материал	База Ø	AxA	H	Уплотн.
ORS 45	металл с покрытием	45-1"1/2-2"	165x120	65	13 ou 16
ORS 77	металл с покрытием	77-2"1/2	165x120	65	16 ou 21
ORT 45	ABS пластик	45-1"1/2-2"	180x106	90	13 ou 16
ORT 77	ABS пластик	77-2"1/2-2	180x106	90	16 ou 21

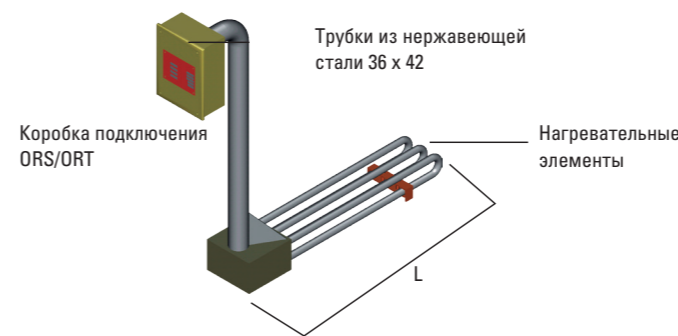
Опция Термостат (16A 230/400 V)  
Ограничитель (10A 230/400 V) контактная панель, лампа, контактор  
Исполнение из нержав. стали

**ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОНТРОЛЬ**

Регулирующие устройства (термостат) или устройства безопасности (ограничитель) предназначены для использования в различных клемных коробках (ORS, герметизированные и взрывозащищенные). Они приходят в однофазных и трехфазных моделях с прерыванием электропитания при токах 5-16 А.

Для более высокого класса мощностей в электрический шкаф должен быть установлен контактор управления. Для удовлетворения основных промышленных применений доступно несколько моделей газового расширения, как в обычном, так и в тропическом исполнениях.

**БЫСТРОСЪЕМНЫЕ ПОГРУЖНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ**

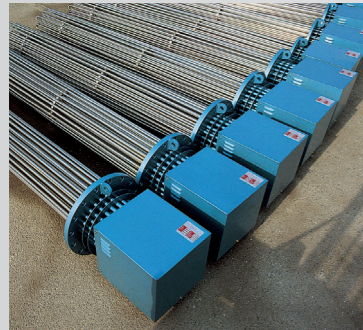


Стандартная высота: 1000 мм. Другие габариты также доступны по запросу. Съемные погружные нагреватели специально разработаны для нагрева жидких и вязких сред в открытых емкостях и резервуарах с низким или переменным уровнем жидкости. Они могут быть как вертикальными для обогрева у стенок емкости, так и горизонтальными для подогрева резервуаров снизу.

**СПЕЦИФИКАЦИИ**

- Любая мощность и напряжение по спецификации заказчика
- Напряжение любое, до 750 В, однофазное или 3-х фазное подключение
- Удельная мощность по запросу
- Нагревательные элементы приварены к монтажному фланцу или герметичной коробке подключения, которая приварена к подъемной трубе из нержавеющей стали
- Коробка подключения выведена за пределы зоны парообразования
- Размеры адаптированы к производственному оборудованию
- Удерживающая прокладка на нагревательной сборке
- Приборы контроля температуры
- Перечень данных: см. www.cetal.ru





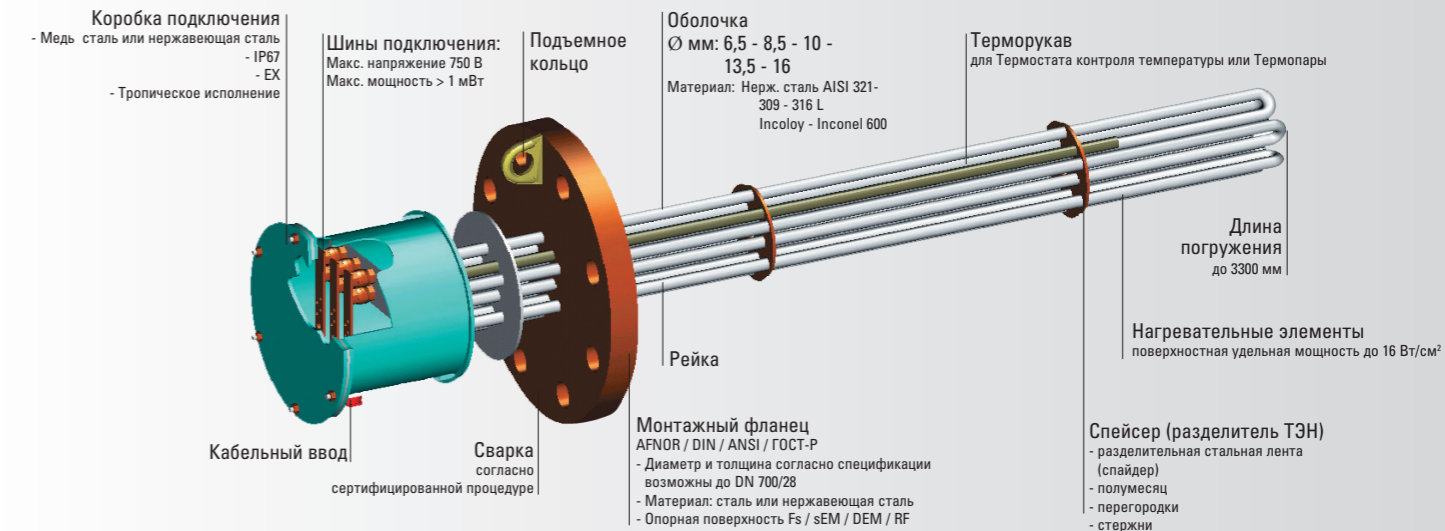
Электрические фланцевые нагреватели специально разработаны для нагрева и поддержания температуры больших объемов жидкостей или для подогрева проточных либо циркулирующих сред, таких как нефть, вода, ДТ, термальные масла, метан, воздух, другие газы и жидкости под давлением. Фланцевые погружные нагреватели монтируются в емкости, стальные резервуары типа РВС и РГС, цистерны, печи для нагрева нефти и газа, проточные электроды, накопительные бойлеры, циркуляционные подогреватели и являются самым безопасным и надежным решением для прямого технологического нагрева взрывоопасных сред в химической, пластиковой, нефтегазовой, и других отраслях промышленности. Погружные

фланцевые электронагреватели изготавливаются с применением самых высококачественных U-образных ТЭН из нержавеющей стали или сплава типа INCOLOY, приваренных к фланцам стандартов EN DIN/ASA, ANSI и ГОСТ-Р, в соответствии с процедурами, одобренными директивами CODAP, TÜV и ASME.

Удельная мощность ТЭН (Watt density) может составлять от 0,1 до 40 Вт/см<sup>2</sup>, выбирается в зависимости от рабочих условий процесса, химических и физических свойств нагреваемой среды. Максимальная длина погружения фланцевого нагревателя составляет 3300 мм, а мощность, передаваемая одним фланцевым погружным нагревателем, может достигать нескольких МВт.

Подключение кабелей в несколько независимых электрических групп, позволяет пошагово увеличивать мощность нагревателя. Для безопасного и надежного монтажа силовых и управляющих кабелей используются герметичные и взрывозащищенные коробки подключения.

Связка ТЭН приваренных к фланцу, комплектуется термомпарами или термостатами для контроля температуры нагревательных элементов и нагреваемой среды, что позволяет контролировать интенсивность нагрева в соответствии с изменением таких параметров как расход среды, давление, вязкость, температура и пр.



**ПРИНЦИПАЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ**

**ВАРИАНТ КОНСТРУКЦИИ С НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПРИВАРЕННЫМИ К ФЛАНЦУ**

Фланцевый нагреватель представляет собой связку ТЭН приваренных к монтажному фланцу. Активная часть нагревательных элементов - это нить накала из сплава Никель/Хром (80/20), безупречно отцентрованная в трубчатой армированной оболочке из нержавеющей стали или сплава INCOLOY, поддерживаемая диэлектрическим изолятором из чистого оксида магния (MgO - 99,99%) высокой плотности.

HL = длина нагреваемой части ТЭН  
CL = холодная длина ТЭН  
IL = погружная длина  
SOL = длина охлаждающего отступа коробки подключения от монтажного фланца (никогда не изолируется)



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ (КОНТРОЛЬ УРОВНЯ/РАСХОДА) - МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**



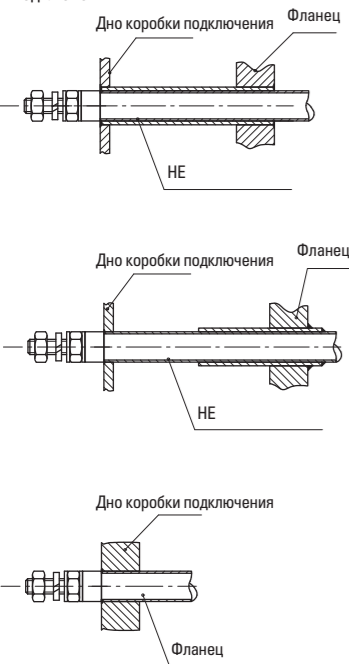
**ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЯЗКИ ТЭН**

Максимальное количество нагревательных элементов фланцевого нагревателя зависит от диаметра фланца, от технологии сварки, и определяет минимальные размеры коробки подключения.

ИСПОЛНЕНИЕ КОРОБКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, УДАЛЕННОЙ ОТ ФЛАНЦА, С ОХЛАЖДАЮЩИМ ЗАЗОРОМ (Тр.аб. > 120° C)										
Фланец	DIN(DN) ДЮЙМ	80	100	125	150	200	250	300	400	500
Ø ТЭН, мм		максимально возможное количество элементов, привариваемых к фланцу								
8,5 - 10	6	9	15	21	39	54	84	147	210	
13,5	3	6	9	12	21	27	39	72	111	
16	3	3	6	9	15	24	30	60	87	
19	3	6	9	15	30	*	*	*	*	

ИСПОЛНЕНИЕ КОРОБКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, УДАЛЕННОЙ ОТ ФЛАНЦА, БЕЗ ОХЛАЖДАЮЩЕГО ЗАЗОРА										
Фланец	DIN(DN) ДЮЙМ	80	100	125	150	200	250	300	400	500
Ø ТЭН, мм		максимально возможное количество элементов, привариваемых к фланцу								
8,5 - 10	3	6	9	15	27	39	57	99	153	
13,5	3	3	6	9	18	24	39	66	96	
16	3	3	6	6	12	18	27	48	78	
19	3	6	9	12	24	*	*	*	*	

ИСПОЛНЕНИЕ КОРОБКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, СМОНТИРОВАННОЙ НА ФЛАНЦЕ										
Фланец	DIN(DN) ДЮЙМ	80	100	125	150	200	250	300	400	500
Ø ТЭН, мм		элементы максимального нагрева								
8,5 - 10	6	9	15	24	42	63	93	165	255	
13,5	3	6	9	12	24	39	60	102	156	
16	3	3	6	9	15	27	42	78	123	
19	3	6	12	21	36	*	*	*	*	



**ПРОКЛАДКИ**

Изменение условий (состояние ламинарное или турбулентное) модифицируется в зависимости от формы и количества

прокладок. Гидравлический диаметр может быть уменьшен добавлением одной или более трубок в связку.

Нагревательные элементы привариваются согласно сертифицированной сварочной процедуре (QMOs) в соответствии с требованиями CODAP, ASME или T V ...

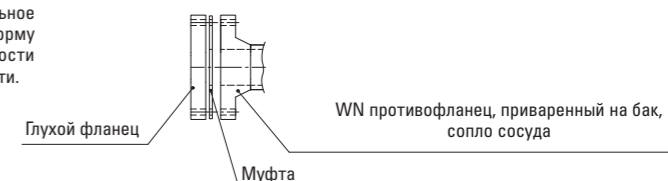
**СБОРКА**

или припаиваются. Тест проницаемости и опрессовка в гидравлической камере гарантируют безупречное качество сварки.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЛАНЦА**

Тип материала и размеры фланца, толщина и поперечное сечение, определяются рабочими и расчетными требованиями. Стандартные фланцы получают предпочтение.

Тип нагреваемой жидкости и максимальное давление позволяют определить форму (соединение) и состояние поверхности (шероховатость) контактной поверхности.

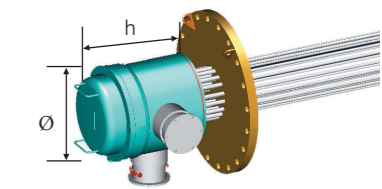
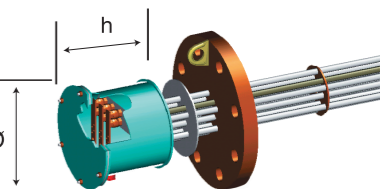
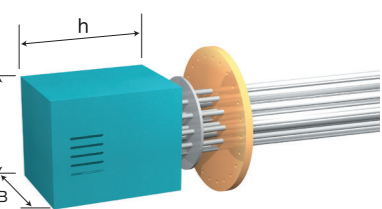


**ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖУХА**

Мощный кожух защищает людей как от электрических соединений, так и от оборудования контроля температуры. Чтобы удовлетворить все условия окружающей среды, CETAL предлагает различные типы кожухов, изготовленные из ПВХ, алюминия, стали с покрытием или нержавеющей

стали, в зависимости от атмосферы (коррозионная, засоленная, тропическая). Степень защиты (IP или EX) зависит от условий использования (производственная промышленная атмосфера, пыль, взрывоопасная атмосфера).

Размеры кожухов определяются количеством элементов, соединительных блоков, шин или клеммных колодок (7), количеством и размером кабельных уплотнений и поперечного сечения (радиус изгиба) силовых кабелей.



ОБЩЕПРОМЫШЛЕННАЯ КОРОБКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ								
Ø	DN	150	200	250	300	350	400	450
Фланец	дюймы	6	8	10	12	14	16	18
Кожух	A x B мм	240 x 240	245 x 290	285 x 290	340 x 350	370 x 380	420 x 430	480 x 490
	h мм	400	430	430	480	480	480	480

КОРОБКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ IP67 IK 10										
Ø	DN	80	100	125	150	200	250	300	350	450
Фланец	дюймы	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Enclosure	Ø мм	155	180	210	235	285	340	390	440	490
	h мм	150	150	200	200	250	250	250	250	250

ВОДОНЕПРОНИЦАЕМАЯ МОДЕЛЬ КОРОБКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ IP67 IK 10					
	Enclosure «e»	Enclosure «d» aluminium or brass	Enclosure «d» steel or stainless	Enclosure «de»	Enclosure «d»
Тип	BCAE	BRAE ** IIB/BIIC	BROAE ** /BRGM	BRAE * IIB/IIIC	BRAE 55
Материал	Сталь с покр./нерж.	Сталь с покр.	Алюм.	Сталь с покр.	Латунь
Атмосфера	- 40 + 60° C	- 40 + 60° C	- 40 + 60° C	- 20 + 60° C	- 20 + 60° C
Способ производства	EXeII⊕2GD	EXdIIB/C⊕2GD	EXdIIC⊕2GD	EXdeIIC⊕2G	EXdIIC⊕2G
Квалификация	LCIE 01 ATEX 0008U	LCIE 06 ATEX 0008U	LCIE 04 ATEX 0008U	LCIE 01 ATEX 0006U/0007U	LCIE 01 ATEX 0001U
IECEx		IECEx LC1110019U	IECEx LC1110018U		
Размер мин.	100x100x80	Ø 210	Ø 80	Ø 200	Ø 50
Размер макс.	1000x2000x500	Ø 960	Ø 130	Ø 770	



Перегреватель воды с 30 % ДТ  
- 110 кВт 480 В  
- 15 бар  
- Темп. 110° С



Циркуляционный нагреватель воздуха 400° С 300 кВт  
6 x 5 кВт последовательно

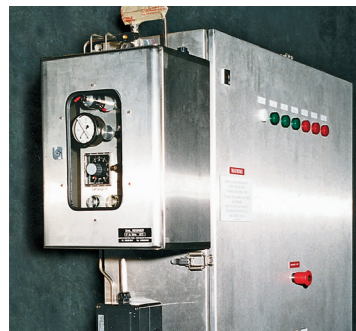
Циркуляционные нагреватели предназначены для подогрева таких сред как вода (проточные водогрейные котлы), кислоты, щелочи, тосол, термальные масла, высокотемпературные органические теплоносители (нагреватели ВОТ) и других теплоносителей. Также циркуляционные электронагреватели используются для подогрева газов под давлением, таких как воздух, азот, кислород, пар (электрический пароперегреватель), и других газов.

Корпус проточного или циркуляционного нагревателя представляет собой один или несколько горизонтальных либо вертикальных сосудов высокого давления, гидравлически соединенных последовательно или параллельно, и изготовлен в соответствии с требованиями Российских стандартов и Европейской Директивы для сосудов и оборудования работающих под давлением (PED).

Во избежание проблем с коррозией, вызываемой вследствие контакта с нагреваемой жидкостью и рабочей температурой, нагревательные элементы и проточный циркуляционный сосуд изготавливаются из соответствующих нержавеющей сталей. Нагревательные элементы и разделитель связи ТЭН специально проектируются для получения наиболее оптимального теплообменного коэффициента, с учетом гидравлического сопротивления и природы жидкости (или газа). Связка ТЭН длиной 3300 мм, может быть оборудована устройствами управления удельной поверхностной мощности (Вт/см<sup>2</sup>), что является ключевым параметром при управлении нагревательным процессом с изменением таких факторов как расход, давление, вязкость, температура среды на входе в нагреватель, температура окружающей среды и корпуса нагревателя, и т.п.

Электрические циркуляционные проточные теплообменники собираются в соответствии с конструктивными правилами (CODAP, ASME, TEMA, STOOMWEZEN, PED, ATEX и т.п.), могут иметь очень высокую мощность (около 7МВт), и контроль скоростей циркуляции с существенным изменением характеристик нагрева для обеспечения наилучшего теплообмена.

# СИЛОВЫЕ ШКАФЫ И ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ



Контрольная коробка EXpII 70° С



Панель управления мощностью с двумя тиристорами

Электрический обогрев промышленных и технологических процессов с помощью ТЭН требует обеспечения высокоточного управления нагревательными элементами и электронагревательным оборудованием, точно адаптированного под характеристики

Устройства измерения температуры, которыми оснащены наши электро-термические сборки, адаптированы к методам работы, выбранным в связи с характеристиками регулятора (тип термодатчики J-K и ПР). Их положение (температура трубы вне жидкости) определяется требованиями процесса (регулирование – безопасность).

Выбор способа регулирования (фазовый угол – серия волн) зависит от применения. Для оборудования с очень высоким уровнем мощности, комбинация «всё или ничего» (вкл/выкл) и аналогового решения, обеспечивает управление подаваемой электрической энергией во всем доступном диапазоне.

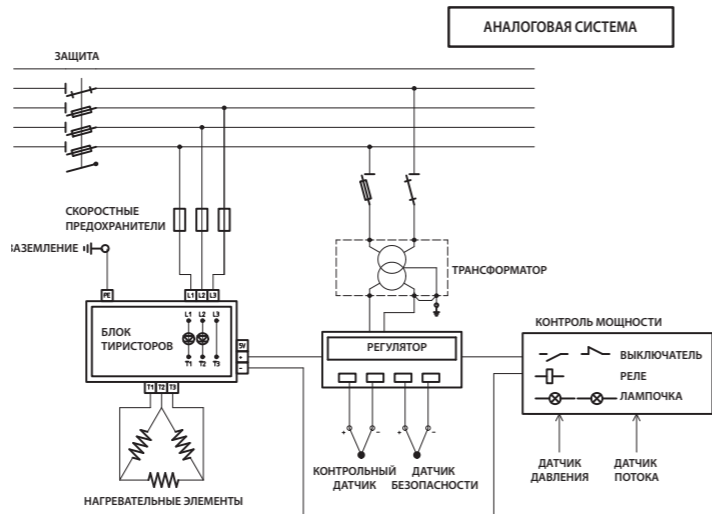
Шкафы управления/регулирования отображают сигналы и контролируемые процессы: работа – неисправности – температура – уставки. Последние могут контролироваться в местном или дистанционном режиме, вручную или автоматически, а также наличием вызова по сети Modbus, FIB, Profibus DP. Изготовленные в соответствии со стандартами NCF 15. 000-EN 60204-1 или NEMA, управляющие/регулирующие и электропитающие шкафы или коробки адаптированы к условиям окружающей

нагреваемой среды (термочувствительность, изменение вязкости), для аккуратного управления температурой в соответствии с особенностями процесса: стабильный, или часто изменяющийся расход среды, либо объем жидкости; переменная температура

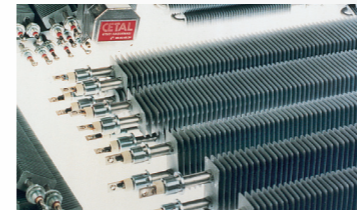
среды (установка в помещении или вне помещения, во влажных, тропических, засоленных зонах и пр...) и классификации зон.

Эти характеристики позволяют определить систему регулирования и выбор оборудования для петли регулирования, чтобы гарантировать оптимальный контроль рассеянной энергии.

Они могут быть установлены с вентиляционными, нагревательными или охлаждающими системами. Работа с переменной поверхностной плотностью мощности будет контролироваться аналоговым контрольным сигналом (термопара, температура, датчик). Мощность будет контролироваться тиристором.



# РЕБРИСТЫЕ ТЭНЫ



Пластинчато-ребристые ТЭНы - это идеальное решение для конвекционного подогрева технологических узлов, оборудования, шкафов управления уличного исполнения, для нагрева воздуха в духовках, промышленных печах, сушильных шкафах, цехах, в воздухоподготовительном оборудовании, при кондиционировании и осушке воздуха, и т.д. Ребристые нагреватели в основном используются для нагрева воздуха и не коррозионно активных газов, с помощью естественной конвекции, либо принудительной вентиляции.

Нагревательные элементы изготавливаются из стальных нержавеющих трубок Z6 CNT 18-10 (нерж. ст. AISI 321), диаметром 8,5 / 10 / 13 и 16 мм. На поверхность нагревательных элементов гальваническим методом наносится оребрение.

Ребристые ТЭНы оборудуются стальными гофрированными фитингами (M14 или M21), поставляются с крепежным материалом, и для подключения электрических кабелей используется терминал типа B500.

Мы владеем технологией по изготовлению компактных канальных нагревателей воздуха, которые разработаны для таких областей применений, где требуются высокие температуры или присутствуют коррозирующие вещества. Канальные нагреватели воздуха изготавливаются из особой нержавеющей стали, имеют теплообменные пластины, коробку подключения, и монтажное исполнение по требованию Клиента.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

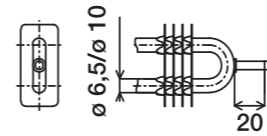
- Элемент из нержавеющей стали AISI 321 с прямоугольными ребрами, сделанными из оцинкованной стали или из нержавеющей стали, плотно установленными на армированную оболочку.
- Запрессованные или приваренные стальные соединители.
- Санбжепо прокладками и гайками
- Электрическое соединение через стандартные последовательные клеммы B500
- Малый нагрев на гнутых деталях ребристых элементов
- Перечень данных: см. www.cetal.ru

- Оptionальные функции:
- Эмалированное или нержавеющее стальное оребрение, круглой или прямоугольной формы
  - Специальная формовка
  - Специальные соединительные клеммы для коррозионной, влажной и тропической атмосферы

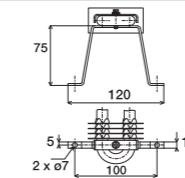
- Рекомендованная удельная мощность:
- 2 Вт/см<sup>2</sup> для конвекции 0 м/с
  - 4 Вт/см<sup>2</sup> для мин. скорости 2 м/с
  - 5 Вт/см<sup>2</sup> для мин. скорости 3 м/с

# МОНТАЖНЫЕ ДЕТАЛИ

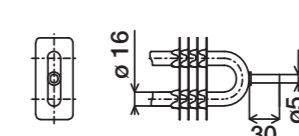
ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ СТЕРЖЕНЬ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ SE AR 8 - SE AR 10



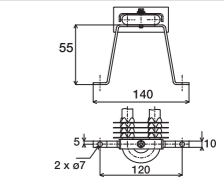
ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ КОМПЛЕКТ JS AR 8 - JS AR 10



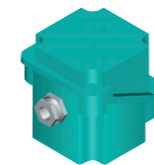
ПОКРЫТЫЙ КАДМИЕМ СТАЛЬНОЙ СТЕРЖЕНЬ ПОДДЕРЖКИ SE AR 16



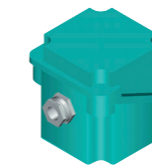
ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ КОМПЛЕКТ JS AR 16



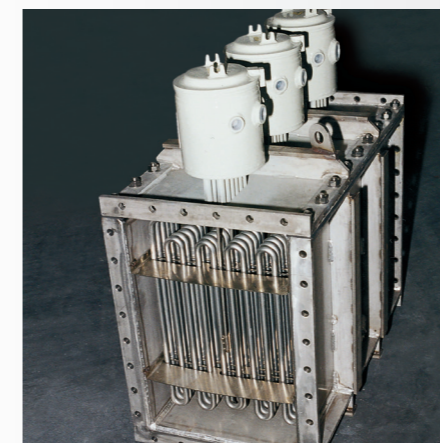
КОРОБКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ С ВВОДАМИ CG N°13 ORPMA



КОРОБКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ С ВВОДАМИ CG N°16 ORGMA



# ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОНВЕКТОРЫ



EExdIIC  
Электрический конвектор 3x 20 кВт  
Максимальное рабочее давление 1 бар

Элементам придана специальная форма для создания наилучшей обменной поверхности типа шторки и они прикреплены к пластине из стали или нержавеющей стали. Оборудованный коробкой электрических подключений, отделенной от корпуса для использования при температурах свыше 120 °С, батарея может быть запитана трехфазным электропитанием до 750 В.

Нагревательные элементы присоединены с помощью высокотемпературных кабелей, обычно монтируемых на шинах с изоляторами.

Разработанные для применения при температурах до 850 °С, пластины могут монтироваться на стальные или нержавеющие кожухи, чтобы обеспечить их установку в воздухопроводную сеть.

Воздуховодный электронагреватель может быть оснащен системой контроля температуры (термостат, ограничитель, термопара), в результате чего мощность может контролироваться в соответствии с такими параметрами как скорость потока, выходная температура, поверхностная удельная мощность (Вт/см<sup>2</sup>) Оборудование может быть установлено на выход циркулирующего потока жидкости или закреплено на нагревательных элементах (контроль температуры поверхности).



Используемые во взрывоопасной атмосфере для нагрева газов или жидкостей при их естественной конвекции или принудительной циркуляции, погружные нагреватели CETAL имеют сертификаты, выпущенные LCIE. Они удовлетворяют требованиям европейской директивы 94/9/EC от 23.03.94 (ATEX) и стандартам (CENELEC). Различные варианты – погружные нагреватели с кожухами с сертификатом компонентов, погружные нагреватели со свидетельством о соответствии – широкий выбор возможностей и методов защиты, гарантирует решение соответствующее требованиям заказчика.

ИНФОРМАЦИЯ СТАНДАРТОВ – ДИРЕКТИВЫ АТЕХ

Взрывоопасность воздушной смеси и других субстанций находится в зависимости от их воспламеняющейся концентрации и их собственных характеристик. Две классификации в соответствии с опасностью:

ГРУППЫ ГАЗОВ

Место использования	Группа CENELEC / IEC	Группа/класс/зона Канада и США	Типичные газы
Шахты, подверженные выделению рудничного газа	I	Шахты с газом	Метан
	II A	D-CI I Div 1/2 II A-CI Zone 0/1/2	Пропан, бутан, бензин, ацетон, алкоголь, метил, керосин, мазут, сырая нефть
Наземная промышленность	II B	C-CI I Div 1/2 II B-CI Zone 0/1/2	Этилен, этил, эфир, бутадиев
	II C	B-CI I Div 1/2 A-CI I Div 1/2 II C-CI Zone 0/1/2	Водород Ацетилен

ОБОЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

T°C	450	300	280	260	230	215	200	180	165	160	135	120	100	85
CENELEC	T1		T2		T3		T4		T5	T6				
NEC	T1	T2	T2A	T2B	T2C	T2D	T3A	T3B	T3C	T3D	T4	T4A	T5	T6

Примечание: для электрического оборудования с взрывозащитной коробкой подключения для газов и паров, классифицируется в соответствии с максимальным экспериментальным безопасным расстоянием (IEMS) в подразделах А-В-С. Стандарт NEC 500 устанавливает классификацию в группы.

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

СТАНДАРТЫ IEC/CENELEC И NEC

Стандарт EN 60079-0 (основные правила) определяет основные правила конструирования, тестирования и маркировки электрического оборудования, кабельных вводов,

компонентов для использования во взрывоопасной атмосфере в виде газов, паров или туманов. Различные методы защиты в соответствии с определенной концепцией могут

быть использованы для изготовления электрического оборудования. Они описаны в стандартах (EN 60079-X), которые заканчивают или модифицируют стандарт EN 60079-0.

В атмосфере горючей пыли, защита от пыли может быть обеспечена герметизацией и ограничением температуры поверхности.

ИНДЕКСЫ ЗАЩИТЫ КОЖУХА

Часто требуется, чтобы кожух был герметичен. Индекс обозначает степень защиты от твердых тел (1 ст рис. от 0 до 6) и от жидкостей (2 ст рис. от 0 до 8. Для защиты от электрического шока IEC 60529 определяет четыре класса.

Стандарт EN60079-0 требует, для всего оборудования, наличие по крайней мере одного соединительного элемента для защитного проводника или эквипотенциальное соединение.

ЗАМЕЧАНИЕ: Стандарты NEMA с 7 по 10 касаются оборудования для взрывоопасных зон.

СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ 250 STANDARD И IP (IEC)

NEMA 1	IP 10	NEMA 3-3S-13	IP 54
NEMA 2	IP 11	NEMA 4-4X	IP 56
NEMA 3R	IP 14	NEMA 6-6P	IP 67
NEMA 5-12-12K	IP 52		

ЕВРОПЕЙСКИЕ ДИРЕКТИВЫ

ДИРЕКТИВА 1999/92/СЕ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ ДИРЕКТИВА)

Возможность АТЕХ	Высокая	Средняя или низкая	Очень низкая	Маловероятная
ДЛИТЕЛЬНОСТЬ НАЛИЧИЯ	>1000 часов/лет	10 < часов/лет < 1000	1 < часов/лет < 10	1 < ЧАСОВ/ЛЕТ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ	Расположение там, где всё время есть взрывоопасная атмосфера или длительное время или нерегулярно	Расположение там, где взрывоопасная атмосфера может возникнуть случайно, при нормальных рабочих условиях	Расположение там, где взрывоопасная атмосфера не может возникнуть, при нормальных рабочих условиях или, если все-таки она есть только кратковременно (предвидимые заранее нештатные рабочие условия)	Безопасное расположение
Взрывоопасная атмосфера	Постоянное наличие	Периодическое наличие (нормальные рабочие условия)	случайное наличие (нештатные рабочие условия)	
IEC, Европа, Франция	Зона 0 (газ) Зона 20 (пыль)	Зона 1 (газ) Зона 21 (пыль)	Зона 2 (газ) Зона 22 (пыль)	
Канада, (СЕС) 1 США (NEC) 2	CI II Div 1 / CI I Зона 0 (газ) CI II Div 1 (пыль) CI II Div 1 (волокна)	CI II Div 1 / CI I Зона 1 (газ) CI II Div 1 (пыль) CI II Div 1 (волокна)	CI II Div 2 / CI I Зона 2 (газ) CI II Div 2 (пыль) CI II Div 2 (волокна)	

(1) СЕС: Канадские Электротехнические Нормы (2) Национальные Электротехнические Нормы

Это, конечно включает новые конструкции во взаимосвязь с условиями, которые могут воздействовать на них, например: существующее зонирование, температурные условия.



Она устанавливает класс оборудования в соответствии со степенью защиты. Должна применяться к оборудованию и системам.

Директива определяет соответствие процедурам оценки.

Сертификат типовых испытаний уполномоченным органом на соответствие требованиям ЕС

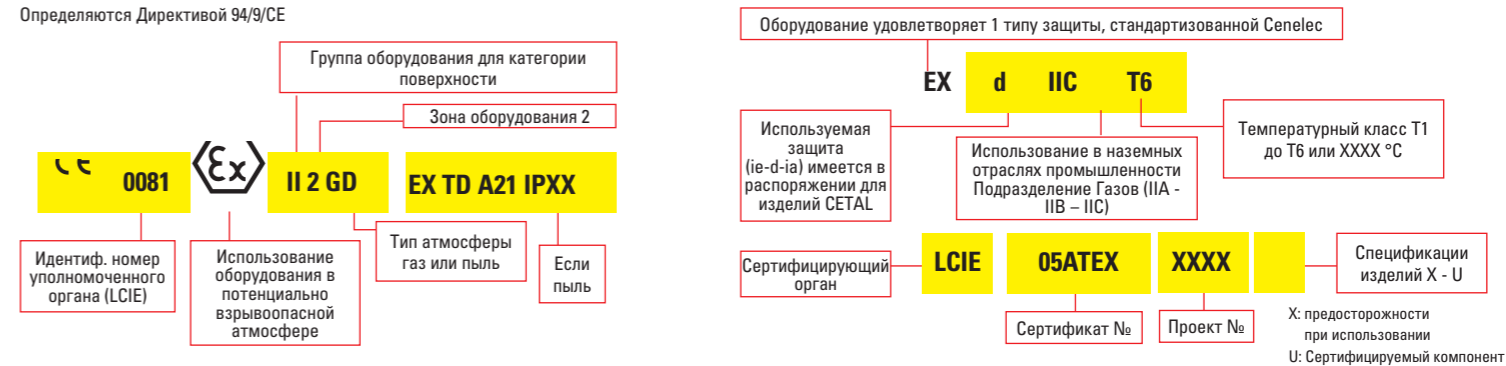
«Компонентами» называются все части, которые являются основными для безопасной работы аппарата и систем защиты, но которые не обладают автономной функцией.

Электрооборудование должно соответствовать типу, на который от официального органа был получен сертификат типового одобрения на соответствие требованиям ЕС.

Этот сертификат выдается, когда оборудование удовлетворяло правилу конструкции, проверкам и испытаниям, которые требуются стандартами, относящимися к выбранному методу защиты.

Аппаратные категории	Горючие субстанции	Уровень защиты	Защита от отказа	Сравнение с действующей практикой и IEC	Изделия CETAL	
АППАРАТНАЯ ГРУППА 1 (шахты)	M1	Метан, пыль	Очень высокий уровень	2 типа защиты или 2 независимых отказа	ГРУППА I	НЕТ
	M2	Метан, пыль	Высокий уровень	1 тип работы с обычной защитой	ГРУППА I	НЕТ
АППАРАТНАЯ ГРУППА 2 (поверхность)	1	Газ, пар Туманы Пыль	Очень высокий уровень	2 типа защиты или 2 независимых отказа	ГРУППА II Z0 (газ) / Z20 (пыль)	НЕТ
	2	Газ, пар Туманы Пыль	Высокий уровень	1 тип защиты обычные и частые возмущения	ГРУППА II Z1 (газ) / Z20 (пыль)	ДА
	3	Газ, пар Туманы Пыль	Обычный уровень	Уровень требуемой защиты	ГРУППА II z2 (газ) / z22 (пыль)	ДА

КОДЫ МАРКИРОВКИ СЕ



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

РАБОТА В ЗАГАЗОВАННОЙ ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Четыре правила должны быть учтены при загазованной взрывоопасной атмосфере:

- 1) Группа оборудования в соответствии с уровнем взрывозащиты
- 2) Группа газа и подраздел
- 3) Температурная группа
- 4) Температура окружающей среды: станд. треб.: от минус 20°C до плюс 40°C

Оборудование CETAL сертифицируется для температур от минус 40°C до плюс 60°C

Зона установки	Разрешенная категория	Изделия CETAL
ЗОНА 0	1 G	НЕТ
ЗОНА 1	1G - 2G	ДА
ЗОНА 2	1G - 2G - 3G	ДА

РАБОТА В ЗАПЫЛЕННОЙ ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Четыре правила должны быть учтены при запыленной взрывоопасной атмосфере:

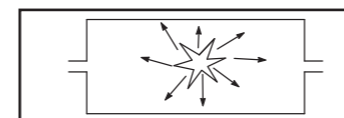
- 1) Группа оборудования в соответствии с уровнем взрывозащиты
- 2) Степень защищенности оборудования
- 3) Температура поверхности
- 4) Температура окружающей среды: стандартные требования: от минус 20°C до плюс 40°C

Оборудование CETAL сертифицируется для температур от минус 40°C до плюс 60°C

Зона установки оборудования	Разрешенная категория	Степень защиты	Изделия CETAL	
ЗОНА 20	1 D	IP6X	NO	
ЗОНА 21	1D - 2D	IP6X	YES	
ЗОНА 22	Токопроводящая пыль	1D - 2D	IP6X	YES
	Непроводящая пыль	3D	IP6X	YES

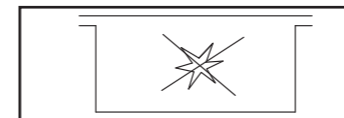
ПРЕДЛОЖЕНИЕ CETAL

Чтобы удовлетворять требованиям промышленности, CETAL использует защитный режим «е» (EN 60079-7 повышенная безопасность) и «d» (EN 60079-1 пламезащитные кожухи).



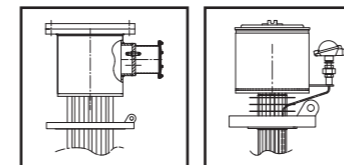
**Режим защиты при пламезащитном кожухе «d»**  
Коробка подключения должна сдерживать взрыв, гарантировать, что возгорание не может распространяться, и должна иметь в каждой точке температуру ниже,

чем температура самовоспламенения окружающих газов и паров. Качество уплотнения (цилиндрическое, плоское, резьбовое), длина уплотнения и зазора зависят от ничем неограниченной защитной способности корпуса



**Режим защиты при повышенной безопасности «e»**  
Этот режим защиты прекрасно применим к клемным коробкам. Он состоит в невозможности любого появления источника воз-

горания электрической дуги, подъема температуры) благодаря использованию высококачественного изолирующего материала, рассчитанного в соответствии с путями утечки и расстоянием по воздуху, а также



**Режим защиты «de»**  
Сочетание режимов защиты при помощи взрывозащитного кожуха и расширенной безопасности «de». Имеются различные решения для адаптации оборудования к условиям установки: при соединении

клеммы нагревательных элементов и измерительного оборудования монтируются во взрывозащитной коробке подключения. Электрические подключения выполняются внутри коробки подключения повышенной безопасности.

Все оборудование для использования во взрывоопасных атмосферах, изготовленное и проданное CETAL, имеет сертификат о соответствии или сертификат на компонент. Кроме того, оно удовлетворяет новой Европейской Директиве АТЕХ.

КАБЕЛЬНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

Насколько это возможно, кабели и принадлежности должны быть использованы так, чтобы они не подвергались механическому повреждению, коррозионному или химическому воздействию или термическим эффектам.

Там, где имеется какой-либо риск, должны быть приняты соответствующие меры, и выбраны правильные кабели (армированные кабели с минеральной изоляцией, с усиленными поперечными сечениями, чтобы ограничить допустимый ток.)

Главным является знание специальных методов установки и инструкций для каждой страны. Если не задано иное, кабельные уплотнения выбираются для неармированного кабеля.



### ФОРМОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Формованные нагревательные элементы изготавливаются из алюминия, бронзы и латуни, используются с взрывозащищенными коробками подключения сертифицированного типа, с термостатом контроля температуры

нагрева, и аварийно-защитным термостатом от перегрева, встроенными в коробку подключения, или выведенными в отдельную внешнюю клеммную коробку.

Сертификат проверки ЕС типа: LCIE 04 ATEX 6094X

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНВЕКТОРЫ

Эти отопительные приборы сертифицированы в соответствии со степенями взрывозащиты EExd IIC T3 и T4, могут быть использованы для обогрева промышленных помещений, покрасочных камер, складов для взрывоопасных веществ, горючих и взрывопожароопасных материалов, для отопления бытовых, транспортальных контейнеров

с технологическим оборудованием, передвижных вагончиков и других помещений на нефтеперерабатывающих заводах, буровых вышках, угольных шахтах и т.п.

Эти конвекторы состоят из эмалированных ребристых элементов. Соединения кабельным уплотнением выполняются из алюминиевого кожуха EX (однофазное или 3-х фазное). Каркас сделан из стали с покрытием или нержавеющей стали. Он может быть установлен с регулирующим термостатом, интегрированным в кожух.

RAE EX d II C T3 (200° C)			
Мощн.	Вес кг	Длина	Ссылка
500	15	395	RAE 05 T3*
1000	19	590	RAE 10 T3
1500	23	770	RAE 15 T3
2000	25	965	RAE 20 T3
3000	29	1340	RAE 30 T3

RAE EX d II C T4 (135° C)			
Мощн.	Вес кг	Длина	Ссылка
500*	15	590	RAE 05 T4*
1000*	19	965	RAE 10 T4
1500	23	1340	RAE 15 T4

\*Одиночное соединение  
Прочие требования по спецификациям по запросу

Сертификат проверки ЕС типа: LCIE 01 ATEX 6042X

Это изделие состоит из цилиндра, помещенного в ребристую трубу, сделанную из стали с покрытием. Однофазное соединение через кабельное уплотнение сделано в EX кожухе.

RBAE EX d II C T3 (200° C)			
Мощн.	Вес кг	Длина	Ссылка
500	8,5	790	RBAE 05 T3
1000	13	1140	RBAE 10 T3
1600	16	1740	RBAE 15 T3
2000	21,5	1990	RBAE 20 T3

RBAE EX d II C T4 (135° C)			
Мощн.	Вес кг	Длина	Ссылка
500	14	1290	RBAE 05 T4
1000	18	2230	RBAE 10 T4
1600	23	3390	RBAE 15 T4

Сертификат проверки ЕС типа: LCIE 01 ATEX 6043X

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ ВОЗДУХА

Эти нагреватели обычно используются при низком давлении (< 0,02 бар) и при принудительной конвекции для нагревания воздуха в кондиционерах помещений для упаковки, для хранения опасных товаров или для нагревания воздуха или газа (аргон, азот) в промышленных производствах, расположенных в классифицированных зонах.

Они имеют специальную форму нагревательных элементов для обеспечения наилучшего теплообмена греющих поверхностей ТЭН, закрепленных на пластинах или фреймах из нержавеющей стали. Температура нагревательных элементов зависит от заданной температуры выхода, от поверхностной удельной мощности (Вт/см<sup>2</sup>), от свойств жидкости и скорости потока.

Электрические соединения, выполненные внутри одного или большего количества кожухов, сертифицированы должным образом для использования во взрывоопасной атмосфере, в зависимости от выбранного варианта.

Сертификат проверки ЕС типа: «d-e» LCIE 01 ATEX 6044X

### ПОГРУЖНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Используемые во взрывоопасной зоне для нагрева газов или жидкостей при их естественной конвекции или принудительной циркуляции, погружные нагреватели CETAL имеют сертификаты и разрешения LCIE, ГОСТ-P и разрешение на применение Ростехнадзора. Различные варианты – погружные нагреватели с кожухами с сертификатом компонентов, погружные нагреватели со свидетельством о соответствии – широкий выбор возможностей и методов защиты, гарантирует решение соответствующих требованиям заказчика. Погружные электронагреватели для взрывопожароопасных зон оснащаются армированными элементами из нержавеющей стали

или сплава INCOLOY, обычно U-образной формы, приваренными к фланцам стандартов DIN / ASA и ГОСТ-P, в соответствии с процедурами, которые имеют одобрение CODAP, TÜV, ASME и Ростехнадзора. Для максимальной длины погружения 3300 мм, мощность, переданная фланцевым погружным нагревателем, может достигать нескольких МВт. Подключение кабелей в несколько независимых электрических групп, позволяет пошагово увеличивать мощность нагревателя. Для безопасного и надежного электрического подключения используются медные шины с зажимами. Нагревательный блок ТЭН может быть оснащен системой контроля температуры, с помощью которой мощность и удельная мощность регулируются в зависимости от изменения таких параметров как скорость потока, давление, вязкость, температура и пр.

Сертификат типового одобрения на соответствие требованиям ЕС: Защита «d» LCIE 07 ATEX 6004X  
Защита «e» LCIE 01 ATEX 6041X

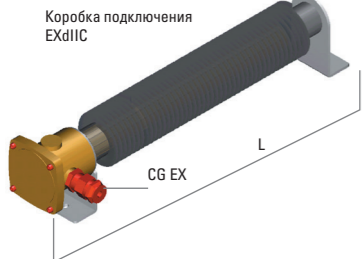
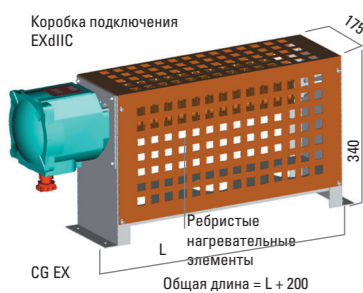
### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Циркуляционные нагреватели предназначены для нагрева таких сред как вода, кислоты, щелочи, тосол, термальные масла, высокотемпературные органические теплоносители и других теплоносителей. Также циркуляционные электронагреватели используются для подогрева газов под давлением, таких как воздух, азот, кислород, пар, и других газов. Для конкретных технологических условий, корпус электрического теплообменника может иметь собственное исполнение. Корпус проточного или циркуляционного нагревателя представляет собой один или несколько горизонтальных либо вертикальных сосудов высокого давления, гидравлически соединенных последовательно или параллельно, и изготовлен в соответствии с требованиями ГОСТ-P и Европейских Стандартов (PED). Во избежание проблем с коррозией, вызываемой вследствие контакта с нагреваемой жидкостью и рабочей температурой, нагревательные элементы и проточный циркуляционный сосуд изготавливаются из соответствующих нержавеющей сталей. Нагревательные элементы и разделитель связи ТЭН специально проектируются для получения наиболее оптимального теплообмена. Связка ТЭН длиной 3300 мм, может быть оборудована устройствами управления удельной поверхностной мощностью (Вт/см<sup>2</sup>), что является ключевым параметром при управлении нагревательным процессом с изменением таких факторов как расход, давление, вязкость, температура среды на входе в нагреватель, температура окружающей среды и корпуса нагревателя, и т.п. Электрические циркуляционные нагреватели собираются в соответствии с конструктивными правилами (CODAP, ASME, TEMA, STOONWEZEN, PED, ATEX, ГОСТ-P и т.п.), могут иметь очень высокую мощность (около 2000МВт), и контроль скоростей циркуляции с существенным изменением характеристик нагрева для обеспечения наилучшего теплообмена даже с взрывоопасными средами.

Сертификат типового одобрения на соответствие требованиям ЕС: LCIE 01 ATEX 6046X



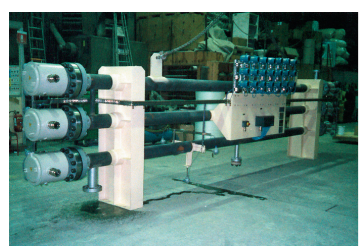
Эти отопительные приборы сертифицированы в соответствии со степенями взрывозащиты EExd IIC T3 и T4, могут быть использованы для обогрева промышленных помещений, покрасочных камер, складов для взрывоопасных веществ, горючих и взрывопожароопасных материалов, для отопления бытовых, транспортальных контейнеров



От -40° C до 20° C сборка канального воздухоосушителя -EХе - 6 x 2 м2 площадь теплообмена – Мощность 240 кВт



Сборочный пункт 3,2 МВт, 53 м3/час нагреватель воды/сырой нефти 82 °C и взрывоопасная зона 51 бар



435 кВт, АТЕХ. Циркулирующая в нагревателе жидкость: Парафин при 325 °C

CETAL проектирует и изготавливает долговечные системы нагрева в сборе в полном соответствии с требованиями заказчика. Такие решения специально предназначены для применения в нефтехимических производствах для взрывоопасных и безопасных зон.

Каждая система включает в себя фланцевый электронагреватель, сосуд, панель управления мощностью с монтажом на стойках, включая прокладку труб и кабелей, как при вводе в эксплуатацию и запуске на рабочей площадке.

Из всех видов материала, таких как ДТ, гликоль, сжиженный природный газ, бутан, пентан, гексан, вода, а также коррозионные растворы, CETAL покрывает широкий диапазон систем нагрева в сборе.

Мы обеспечиваем широкое разнообразие надежных решений для удовлетворения требований нефтехимических производств.

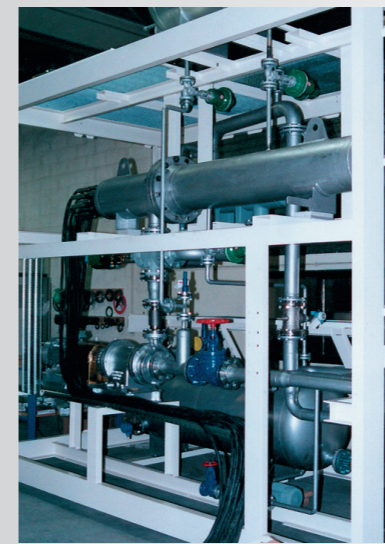
### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ, СОСУДЫ И ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ЗАКАЗЧИКА

Компания предлагает широкий выбор марок материала, специально предназначенного для каждой среды и потребности, а также широкое многообразие коробок электрических клемм. Системы CETAL погружного и циркуляционного нагрева позволяют высоко эффективно использовать электроэнергию, быстрый нагрев и самую большую долговечность изделий для отдельных нефтехимических применений и применений для промышленного подогрева.

Разработаны различные типы управления мощностью и регулирования температуры и обеспечены в разных спецификациях для соответствия разнообразным требованиям нефтехимических производств.

Целью SETAL является предложение готового решения «все из одних рук».

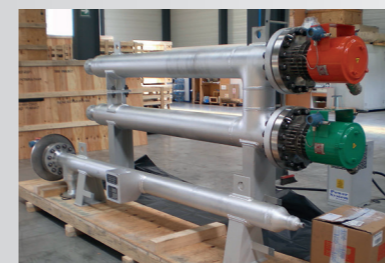
### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКТНЫХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ



600 кВт, 400 В, 3 фазы  
Циркуляционные нагреватели оснащены ТНР элементами 17 x 35 кВт  
Жидкость: масляный теплоноситель, авиационная испытательная лаборатория



2000 кВт, 415 В 3 фазы.  
Жидкость: Терминол 66 последовательность технологического процесса: 150 м³/час CODAP и PED 97/23/CE (модуль B1 + F)



394 кВт для А-2301 и 110 кВт для А-2302, 400 В, 3 фазы  
Среда: углеводород + водород



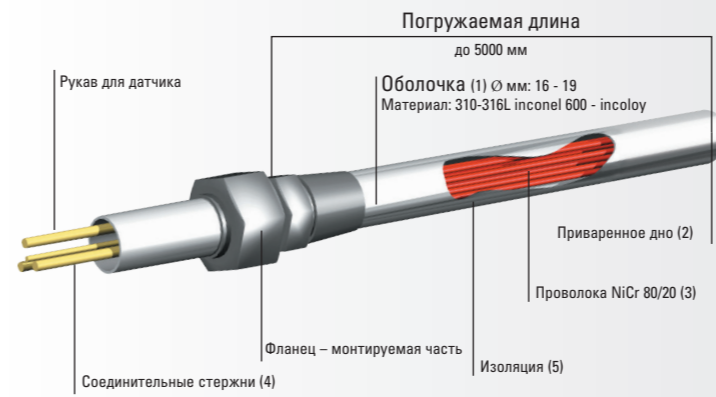
510 кВт, 400 В, 3 фазы  
Температура подогрева емкости с ДТ: 107 °C  
Давление: 2 бара



Производство очень высокопроизводительных элементов является результатом исследования и проектирования, выполненного компанией CETAL в период 1986-1987г. Это позволило расширить границы представления о прямом нагреве эффектом Джоуля, который до этого осуществлялся с помощью традиционных ТЭН с изолятором из окиси магния.

Очень высокая производительность этих элементов напрямую связана с контролем процесса производства и применением нитрида бора, при котором расположение нити нагрева возможно на минимальном расстоянии относительно оболочки ТЭН, что позволяет обеспечивать максимальную теплопередачу при максимальной электрической прочности.

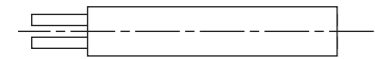
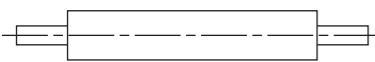
Нитрид бора используется как электрический изолятор для производства ТЭН из нержавеющей стали или INCOLOY (диаметром 10, 16 или 19 мм). Эти однофазные или трехфазные элементы могут быть оборудованы термопарой, интегрированной внутрь. Удельная мощность, которая зависит от условий эксплуатации (конвекция, прямой нагрев и излучение) и от температуры оболочки элементов, может превышать 100 Вт/см<sup>2</sup>.



- Качество оболочки из нержавеющей стали зависит от температуры и нагреваемой среды. Толщина оболочки два миллиметра придает жесткость и позволяет избежать образования петель в горячем состоянии.
- Крышки холодного конца из нержавеющей стали герметично заварены в соответствии с одобренной процедурой сварки.
- Высококачественная нагревательная проволока. Длина, количество и проводка зависят от значения в Ом, температура плавления 1200° С.
- Диаметр электрически подключаемых стержней соответствует плотности тока.
- При подаче питания изоляция из нитрида бора обеспечивает передачу тепла и правильное электрическое подключение.

## ГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические контакты стержней имеют максимальную температуру 70° С при поданном питании.



Номинальный диаметр мм	Соединение	Контакты стержней I max(A)	
		CU CR	Никель
8,2	1 фаза	105	/
		240	110
16	1 фаза	85	27,5
	3 фазы	60	27,5
	1 фаза с половиной	135	60
	1 фаза с половиной	60	27,5
	3 фазы с половиной	50	22,5
19	Цепь заземления	240	110
	1 фаза	85	27,5
	3 фазы	60	27,5
	1 фаза с половиной	135	60
	3 фазы с половиной	60	27,5

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Допускаемое отклонение диаметра	см. таблицу
Допускаемое отклонение длины	В соответствии с требованиями
Optional:	Обработка согласно требованиям
	Геликоидальная обработка
	Холодная часть под углом 90°
	С датчиком температуры

## МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ИМЕЮЩИЕСЯ В РАСПОРЯЖЕНИИ МАТЕРИАЛЫ	Аустенитная сталь		Сплав никеля	
	Обозначение AISI:	Обозначение DIN:	Обозначение AISI:	Обозначение DIN:
Обычные диаметры	316 L	1.4404	310	Inconel 600
	1.4845	2.4816	2.4858	Incoloy 825
Макс. допустимая T °C	750° C	1050° C	1050° C	1000° C

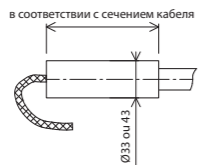
## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимально допустимое подаваемое напряжение: 1000 В	< 1000 В
Колебания нагрузки по мощности:	Не превышая 500 Вт: ± 10 % Свыше 500 Вт ± 10 % / + 5%
По никелированным стержням CuNi:	30 мм длина
По кабелю:	H07RNF (стандартный класс кабелей или в соответствии с вашими требованиями)

## КОРОБКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

### КОРОБКА ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

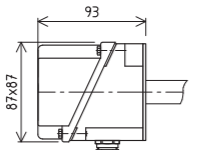
заливается двухкомпонентным компаундом для обеспечения герметичности.



### ПРИКРУЧИВАЕМАЯ КОРОБКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

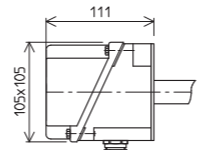
#### ТИП ORPM IP 55 ИЛИ IP 66

Алюминиевая коробка с уплотнением кабеля питания



#### ТИП ORGM IP 55 ИЛИ IP 66

Алюминиевая коробка с уплотнением кабеля питания

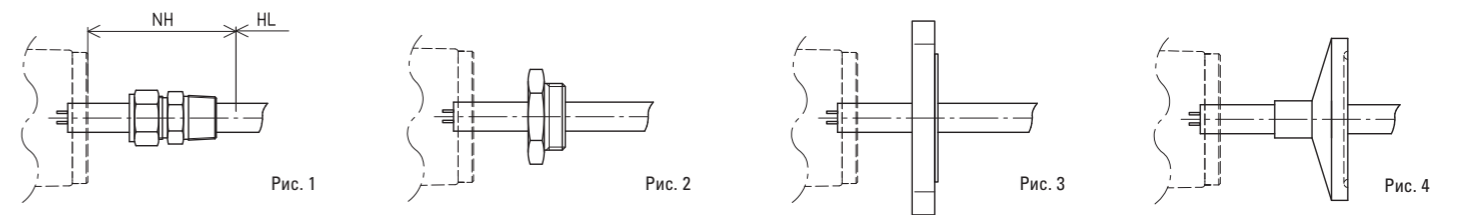


## ВЗРЫВОБЕЗОПАСНАЯ ОБОЛОЧКА

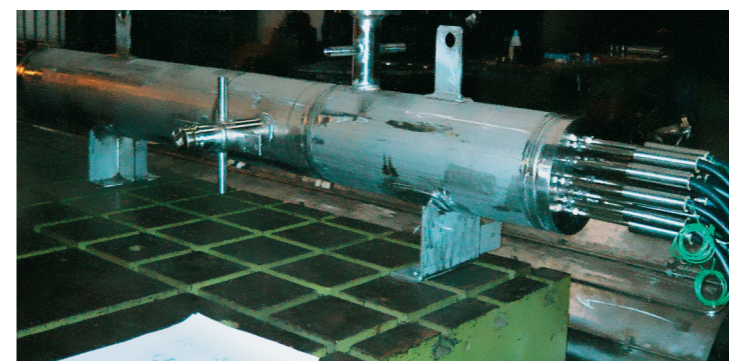
ТИП BROAE90 IP67	ТИП BROAE130 IP67	ТИП BRAE55 IP66
Алюминиевая оболочка, сертифицированная ATEX: LCIE 04 ATEX 0008U	Алюминиевая оболочка, сертифицированная ATEX: LCIE 04 ATEX 0008U	Алюминиевая оболочка, сертифицированная ATEX: LCIE 04 ATEX 0001U

## МОНТАЖ

Монтаж с очень высокопроизводительным нагревом может быть закреплен подвижным фитингом (см. 1), или навинчивающимся (см. 2) припаянным фланцем (см. 3), или обработанной монтажной деталью (см. 4).



## ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ



Циркуляционный нагреватель воздуха с потоком от 0,1 до 1 кг/с, нагреваемым до 1000°С 900 кВт 400 В давление 50 бар.



Супер-нагреватель воздуха до 1000°С 16,5 кВт Стержни с очень высокопроизводительным нагревом 5 бар Поток: от 10 до 55 кг/час



Уже более 15 лет CETAL имеет лучшую репутацию и огромный опыт в разработке и производстве нагревателей болтов.

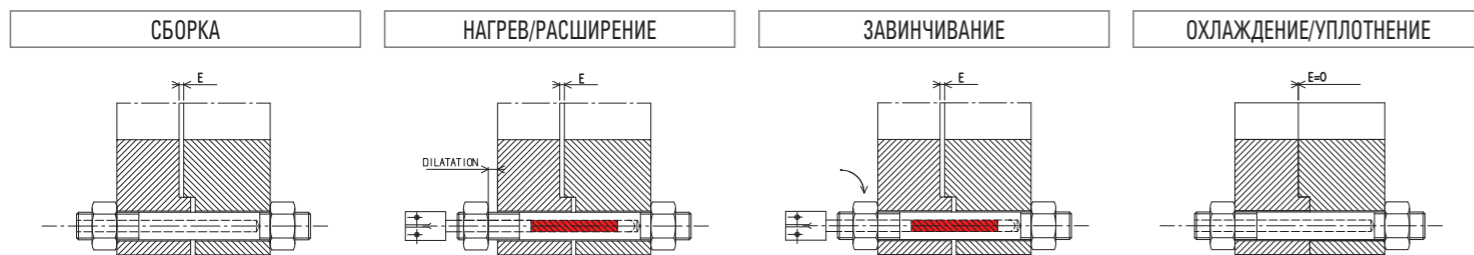
Компания CETAL разработала нагреватели болтов, в которых применяется Нитрид бора в качестве электрического изолятора, для достижения удельной поверх-

ной мощности превышающей 40 Вт/см<sup>2</sup>. Эти нагреватели могут быть использованы как для затягивания, так и для ослабления болтов, для термического расширения деталей турбин, для оборудования под давлением, кузнечных установок, и т.д.

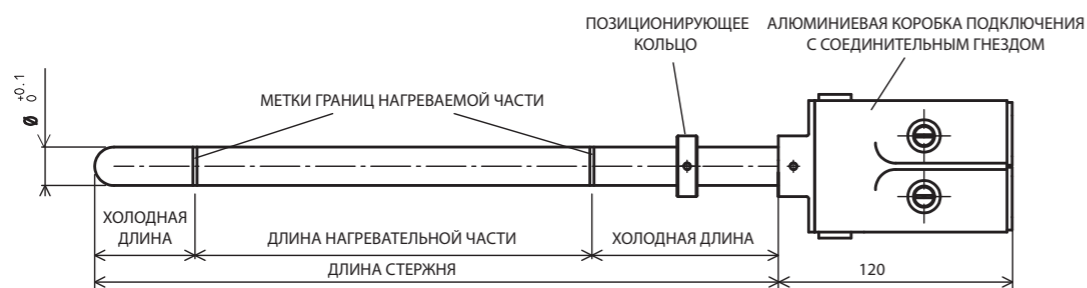
Нагреватели болтов CETAL могут быть оборудованы контактами

низкого напряжения, кабелем, взрывозащищенной коробкой подключения, и переносной ручкой. Технология этих нагревателей позволяет достигать требуемого результата в течение пары минут, в результате чего значительно снижается время простоя ремонтируемого оборудования.

## УПЛОТНЕНИЕ С РАСШИРЕНИЕМ



## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ

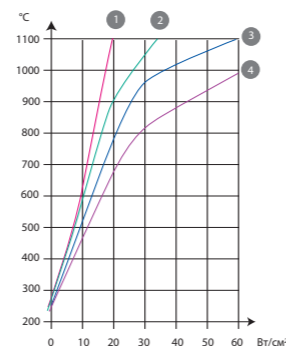


## РАСЧЕТНАЯ МОЩНОСТЬ И ПОВЕРХНОСТНАЯ НАГРУЗКА

Мощность нагревателя болтов зависит от удельной мощности и клиренса (зазора между внутренним диаметром отверстия в болте и наружным диаметром стержня-нагревателя)

Диам. нагревателя болтов в мм	Диаметр отверстия для болтов Рекомендуется H11
10,7	11
11,7	12
12,2	12,5
15,7	16
17,7	18
19,7*	20
21,65*	22
24,6*	25
29,6*	30

\* Корпус



- 1: Клеренс = 0,8 мм
- 2: Клеренс = 0,6 мм
- 3: Клеренс = 0,5 мм
- 4: Клеренс = 0,4 мм

ПРИМЕР: При клеренсе 0,5 мм и поверхностной нагрузкой 20 Вт/см<sup>2</sup> мы достигнем температуры оболочки 800° С.

## ГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальный диаметр стержней, мм	Соединительные стержни	
	соединение	Макс. Ампер
10,7 (обработка)	цепь заземления	100
	1 фаза	20
11,7	цепь заземления	100
	1 фаза	20
12,2	цепь заземления	100
	1 фаза	20
15,7 - 17,7	цепь заземления	275
	1 фаза	100
19,7	3 фазы	100
21,65	Стержни половина диаметра	160
24,6 - 29,6	Стержни половина диаметра	160

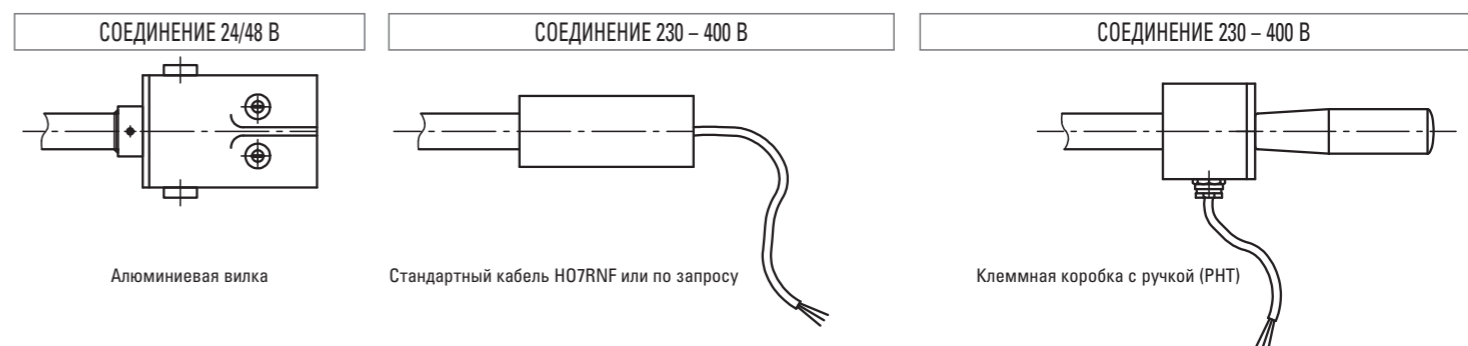
Соединительные стержни всегда из сплава меди с хромом, чтобы избежать превышения 90° С.

## МЕХАНИЧЕСКИЕ/ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поверхностная нагрузка	до 40 Вт/см <sup>2</sup>
Напряжение:	24 В - 48 В - 110 В - 230 В - 400 В или иное
Оболочка:	нерж.сталь 321 - 310 - 316 L - INCOLOY - INCONEL
Обычно Ø:	11,7 - 12,2 - 17,7 - 19,7 - 21,65 - 24,6 - 29,6
Длина:	Нагрев или не нагрев – по запросу
Форма:	Прямая или холодная часть под углом 90°

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

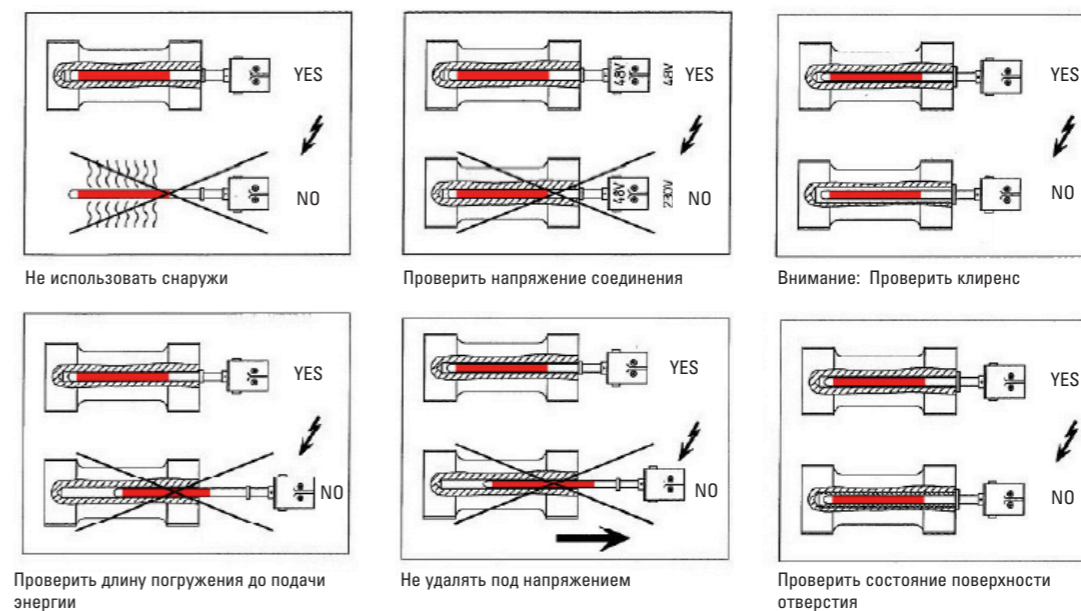
Максимально допустимое номинальное напряжение:	< 1000 В
Колебания нагрузки по мощности:	не превышая 5000 Вт: ± 10 % свыше 5000 Вт: -10 % / + 5%
Электрические подключения	Алюминиевые вилки на 24 или 48 В
Кабель:	Стандартный кабель H07RNF или по запросу Силиконовый кабель или другой Клеммная коробка с ручкой (PHT)



## МОНТАЖ / ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Диаметр позиционирующего кольца 30, диам. 40, или диам. 50 в соответствии с диаметром нагревателя болтов. Прочее по запросу в соответствии со спецификацией.

## ПРАКТИКА НАГРЕВАНИЯ БОЛТОВ



## МИССИЯ КОМПАНИИ CETAL

Используя наш опыт, мы обеспечиваем безупречное качество изделий, первоклассный сервис, а также оперативную и профессиональную инженерно-техническую поддержку.

Мы создаем только превосходный и индивидуальный продукт для каждого из наших клиентов. Ключевыми преимуществами CETAL в России являются энергичность и компетентность нашей команды, эффективность в управлении ресурсами и логистике, уважение к личности.

Посетите наш сайт: [www.cetal.ru](http://www.cetal.ru)



Агентская сеть



# CETAL

42, rue des Aviateurs

BP 20037 - 67501 HAGUENAU CEDEX FRANCE

Tel: (33) 03 88 06 19 49 - Fax: (33) 03 88 06 19 30

[www.cetal.ru](http://www.cetal.ru) - e-mail: [marketing@cetal.fr](mailto:marketing@cetal.fr)

Capital: 201.600 € - RCS: Strasbourg - SIREN: 688 500 230 000 18 - NAF: 2790 Z

Контакты представительства в России

РОССИЯ, Санкт-Петербург, 196105

Решетникова ул., 15/а, офис 1

Тел.: (812) 388-21-37

Факс: (812) 388-10-34

[www.cetal.ru](http://www.cetal.ru) - e-mail: [info@cetal.ru](mailto:info@cetal.ru)