

Лабораторные и промышленные  
печи и термошкафы

LEADING HEAT TECHNOLOGY





# НАУКА О ТВЕРДОМ

**ТЕРМООБРАБОТКА**  
**ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ**  
**МАТЕРИАЛОГРАФИЯ И**  
**ИЗМЕРЕНИЕ ТВЕРДОСТИ**  
**ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ И РАССЕВ**  
**ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАСТИЦ**

Подразделение VERDER SCIENTIFIC, как часть группы компаний VERDER Group, задает стандарты развития, производства и продаж лабораторного и аналитического оборудования. Оборудование компании используется в таких областях, как контроль качества и научно-исследовательская работа для пробоподготовки и анализа твердых материалов.

## Ведущий производитель в сфере термообработки

Название компании Carbolite Gero, лидера в сфере термообработки материалов, давно стало синонимом непревзойденного качества. Компания разрабатывает и производит лабораторные и промышленные термощкафы и печи с рабочей температурой от 30 до 3000 °C, продаваемые более чем в 100 странах.

1 января 2016 года бренды Carbolite (Великобритания) и Carbolite Gero (Германия) объединились под новым именем Carbolite Gero. Объединив ассортимент продукции, компания планирует усилить свое положение на рынке как в национальном, так и в мировом масштабе. Объединенные компании по праву гордятся многолетней репутацией разработчиков оборудования для термообработки.

Компания Carbolite Gero располагает двумя производственными и торговыми площадками. Первый завод расположен в г. Дербишир, Великобритания, где с 1938 года компания Carbolite производила термощкафы и печи с максимальной рабочей температурой 1800°C. Второй завод расположен в г. Нойхаузен, Германия, где с 1982 года осуществлялось производство печей с рабочей температурой до 3000 °C и сопутствующего оборудования для термообработки в вакууме и других регулируемых газовых средах.

В дополнение к богатому ассортименту стандартной продукции, представленной в настоящем каталоге, компания Carbolite Gero также является экспертом по разработке специализированного оборудования для комплексных технологических процессов, связанных с термообработкой. Неоднократно удовлетворяя индивидуальные требования заказчиков, компания Carbolite Gero завоевала уважение в таких сферах, как авиакосмическая промышленность, машиностроение, материаловедение, термообработка, медицина, лабораторные биологические исследования, контрактное тестирование в различных странах и т. д. Компания Carbolite Gero не только регулярно выводит на рынок печи и термощкафы, отвечающие международным стандартам (например, стандарту по термообработке материалов Nadcap/AMS2750E), но и способна обеспечить полностью контролепригодную аттестацию и сопровождение устройств для управления, измерения, регистрации и сбора данных сертификатами, выдаваемыми независимой аккредитованной в UKAS лабораторией.

Любую продукцию, представленную в настоящем каталоге, и многое другое, можно приобрести, обратившись в ближайшее представительство компании Carbolite Gero, а также в сеть дистрибьюторов и организаций по сбыту.

[www.carbolite-gero.ru](http://www.carbolite-gero.ru)



## Лабораторные и промышленные термошкафы до 700 °C

В данном разделе представлены лабораторные и промышленные термошкафы с максимальной рабочей температурой 700 °C.

	Модель	Макс. темп.	Стр.
<b>Руководство по выбору термошкафов</b>			
<b>Лабораторные термошкафы</b>			
Лабораторные термошкафы настольного исполнения	AX	250 °C	13
Термошкафы с естественной циркуляцией воздуха	PN	300 °C	14
Термошкафы с принудительной циркуляцией воздуха	PF	300 °C	15
Высокотемпературные термошкафы настольного исполнения	LHT	600 °C	16
<b>Промышленные термошкафы</b>			
Термошкафы общего назначения	GP	300 °C	17
Термошкафы с быстрым охлаждением	TLD	400 °C	18
Высокотемпературные промышленные термошкафы	HT	700 °C	19
Большие термошкафы общего назначения	LGP	700 °C	20
<b>Термошкафы для работы с регулируемой газовой средой</b>			
Высокотемпературные термошкафы для работы с регулируемой газовой средой	HTMA	700 °C	22
<b>Термошкафы для стерильных помещений</b>			
Термошкафы для стерильных помещений	CR	250 °C	23
Высокотемпературные термошкафы для стерильных помещений	HTCR	600 °C	24

## Ограничение ответственности

Ввиду того, что компания Carbolite Gero непрерывно совершенствует выпускаемое оборудование, после публикации данного каталога в их конструкцию могут вноситься изменения. Компания Carbolite Gero сохраняет за собой право вносить такие изменения в любое время и любым способом без предварительного уведомления, при условии, что вносимые изменения не приведут к снижению производительности данного оборудования.

Если габаритные размеры или технические характеристики какой-либо модели, упомянутой в данном каталоге, имеют принципиальное значение для заказчика, перед размещением заказа необходимо связаться с производителем для уточнения информации.

## Лабораторные и промышленные камерные печи до 1800 °C

В данном разделе представлен широкий ассортимент камерных печей с максимальной рабочей температурой 1800 °C, а также линейка специализированных печей для озонения и отжига.

	Модель	Макс. темп.	Стр.
<b>Руководство по выбору камерных печей</b>			
<b>Лабораторные камерные печи</b>			
Экономичные камерные печи	ELF	1100 °C	29
Стандартные камерные печи	CWF	1300 °C	30
Камерные печи для выжигания	CWF-B	1200 °C	30
Камерные печи со встроенными весами	CWF-BAL	1100 °C	30
Реторты для печей CWF	CWF	1100 °C	32
Печи с принудительной циркуляцией воздуха	HRF	750 °C	33
Камерные печи с быстрым нагревом	RWF	1200 °C	34
Камерные печи с верхней загрузкой	VCF	1200 °C	35
Высокотемпературные камерные печи	RHF	1600 °C	36
Высокотемпературные печи с нижней загрузкой	BLF	1800 °C	38
Высокотемпературные лабораторные камерные печи	HTF	1800 °C	39
<b>Промышленные камерные печи</b>			
Высокотемпературные промышленные камерные печи	HTF	1800 °C	40
Камерные печи общего назначения	GPC	1300 °C	42
Реторты A107 для печей GPC	GPC	1100 °C	43
Камерные печи для термообработки в регулируемой газовой среде	GPCMA	1200 °C	44
Печи для отжига	GLO	1100 °C	46
Колпаковые печи	HB	1800 °C	48
Большие камерные печи	LCF	1400 °C	50
Большие камерные печи с неподвижным или выкатным подом	SBCF	1100 °C	51
<b>Руководство по выбору печей для озонения</b>			
<b>Печи для озонения</b>			
Стандартные печи для озонения	AAF	1200 °C	53
Печь для озонения с весами	AAF-BAL	1100 °C	55
Специализированные печи для озонения	GSM	1100 °C	56
Печи для сжигания и озонения с камерой дожигания	ABF	800 °C	57
Анализатор асфальтобетонной смеси	ABA	750 °C	58
<b>Печи для драгоценных металлов</b>			
Купеляционные печи	CF	1200 °C	60
Плавильные печи	SCF	1400 °C	61



## Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи до 1800 °C

В данном разделе представлен широкий ассортимент трубчатых печей с максимальной рабочей температурой 1800 °C, включающий в себя горизонтальные и вертикальные печи с одной и тремя зонами нагрева, а также печи, предназначенные для термообработки в вакууме.

	Модель	Макс. темп.	Стр.
<b>Руководство по выбору трубчатых печей</b>			64

### Универсальные трубчатые печи

<b>NEW</b> Трубчатые печи типоразмера Mini, Small и Medium	TF1, TF3	1200 °C	68
<b>NEW</b> Трубчатые печи типоразмера Small и Medium, 1600 °C	TF1, TF3	1600 °C	80
Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи	FHA, FHC	1350 °C	76
Высокотемпературные горизонтальные трубчатые печи	HTRH	1800 °C	82
Высокотемпературные вертикальные трубчатые печи	HTRV	1800 °C	84

### Раскладные трубчатые печи

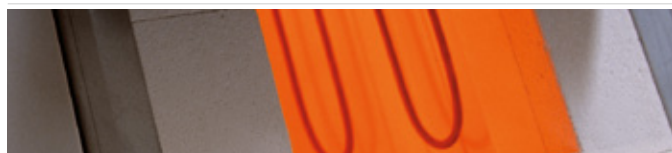
<b>NEW</b> Раскладные трубчатые печи типоразмера Small, Medium и Large	TS1, TS3	1200 °C	72
Горизонтальные и вертикальные раскладные трубчатые печи	FST, FZS	1200 °C	78
Высокотемпературные вертикальные раскладные трубчатые печи	HTRV-A	1700 °C	86
Горизонтальные раскладные трубчатые печи с вращающейся рабочей трубкой	TSR	1150 °C	91
Трубчатые печи с вращающимся реактором	TSO	1100 °C	92

### Градиентные трубчатые печи

<b>NEW</b> Компактные раскладные трубчатые печи с регулируемым температурным градиентом	TG2, TG3	1200 °C	88
---	----------	---------	----

### Печи специального назначения

8-зонные трубчатые печи	AZ	1100 °C	94
Печи для калибровки термпар	PTC	1200 °C	94
Печи для выделения углерода-14 и трития	MTT	1200 °C	94
Печи для испытаний угля, кокса и железной руды			95
Печи для термообработки в вакууме, среде инертных и реактивных газов		3000 °C	96
Специализированные термощафы и печи		1800 °C	97



## Конфигурации оборудования

Все печи Carbolite Gero комплектуются температурными контроллерами, представленными в широкой линейке контроллеров и опционных устройств для регистрации данных. Для работы с регулируемой газовой средой и вакуумом трубчатые печи требуют дополнительных рабочих трубок и принадлежностей. При использовании реторты камерные печи могут применяться для работы с регулируемой газовой средой. Подробнее об этих дополнительных принадлежностях, а также об источниках питания смотрите далее.

### Конфигурации оборудования

Опции контроля температуры	100
Руководство по выбору рабочих трубок	106
Комплекты рабочих трубок	107
Принадлежности для рабочих трубок	110
Комплекты для создания вакуума	112
<b>NEW</b> Комплекты для подачи газов	113
Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом	114
Оборудование полной защиты для безопасной работы с водородом	115
Опции для работы с регулируемой газовой средой	116

### Аксессуары

118

### Информация об источнике питания

120

### Алфавитный указатель

124


**CGH** Производитель: Carbolite Gero г. Хоуп

**CGN** Производитель: Carbolite Gero г. Нойхаузен

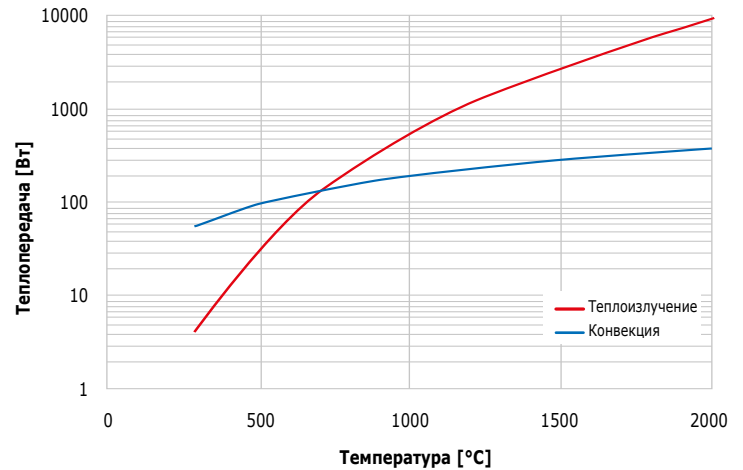
## Температура

Понятие температуры характеризует теплоту вещества, то есть кинетическую энергию его частиц.

Существует три основных типа переноса теплоты: конвекция, теплопроводность и теплоизлучение. Все три типа используются в оборудовании Carbolite Gero.

**Конвекция** осуществляется за счет движения потоков газа или жидкости из-за стремления более теплых (и, соответственно, менее плотных) масс вещества вверх, а более холодных (более плотных) — вниз, под действием силы притяжения. В результате происходит перенос теплоты. Большая часть оборудования Carbolite Gero предназначена для термообработки в среде воздуха или других газов, поэтому перенос теплоты в рабочей камере осуществляется за счет конвекции. По графику видно, что конвекция является основным типом теплопереноса при температурах ниже 700 °C. В термощафах Carbolite Gero с рабочей температурой до 700 °C, как правило, используются вентиляторы, перемешивающие газовую среду в рабочей камере для обеспечения однородности температуры.

**Теплопроводностью** называется процесс непосредственного переноса теплоты в веществе из-за разницы температур на границах его слоев. Различные материалы обладают различной способностью к теплопроводности. В оборудовании Carbolite Gero, как правило, используются теплоизоляционные материалы с низкой теплопроводностью, позволяющие эффективно удерживать теплоту в рабочей камере.

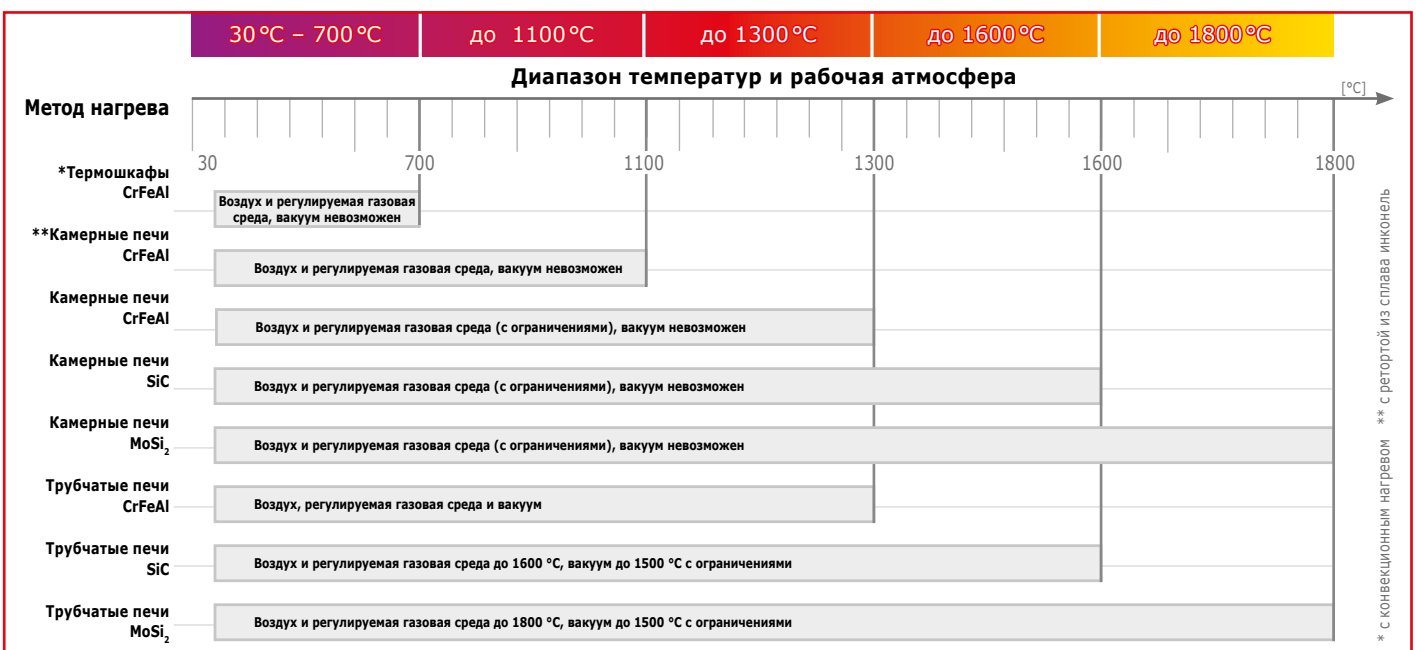


**Теплоизлучением** называется выделение энергии в виде электромагнитных волн, способных распространяться в среде газа или в вакууме, но не в твердом веществе. График демонстрирует, что теплоизлучение является основным типом переноса теплоты при температурах выше 700 °C. В печах Carbolite Gero теплоизлучение используется, если для обеспечения заданных рабочих характеристик требуются определенная конструкция рабочей камеры, определенное расположение нагревательных элементов и определенная теплоизоляция. Поскольку теплоизлучение не может проникать сквозь твердые тела, в оборудовании Carbolite Gero в качестве теплоизоляции используются экраны защиты от излучений, например в трубчатых печах или печах с металлической теплоизоляцией для термообработки в вакууме.



## Рабочая среда

При использовании оборудования Carbolite Gero важную роль играет определение рабочей среды, в которой должна выполняться термообработка. В таблице ниже представлены типы оборудования, материалы нагревательных элементов и виды газовых сред или вакуума в зависимости от рабочей температуры. Термощафы с герметичной рабочей камерой и рабочей температурой ниже 700 °C подходят для работы с регулируемой газовой средой, но не в вакууме.

Камерные печи не имеют герметичной рабочей камеры, поэтому возможности работы с регулируемой газовой средой ограничены, а с вакуумом работать нельзя. С данным оборудованием могут использоваться герметичные реторты, позволяющие выполнять термообработку в регулируемых газовых средах при температурах до 1100 °C (см. стр. 32 и 43). Трубчатые печи могут оснащаться специальными комплектами для рабочих трубок, позволяющими выполнять термообработку в вакууме при температурах до 1500 °C и в регулируемой газовой среде при температурах до 1800 °C.

















## Таблица областей применения

-  специально разработана для этой области
-  ограниченно подходит для использования в этой области
- не подходит
- \* необходимо дополнительное оборудование

















































Область применения																	
Озоление / кальцинация / потери при сжигании / выжигание	Спекание	Пиролиз	Химическое осаждение из паровой фазы	Закалка / отпуск	Плавка	Испытания материалов	Испытания на растяжение	Калибровка термометров	Отжиг / снятие остаточных напряжений	Сушка / отвод влаги *	Сушка и отверждение *	Стерильные помещения	Обработка драгоценных металлов	Анализ угля и испытания на плавкость золы	Анализ асфальтобитумной смеси	Стоматология	Выделение углерода-14 и трития

### Термошкафы (см. стр. 12–25)
































































### Модели

до 600 °C	AX, PN, PF GP, LGP, LHT, HT, HTMA				-		-	-				-	-	-	-	-	-
	CR, HTCR	-	-	-	-		-	-			-		-	-	-	-	-
	TLD	-	-	-	-		-	-			-	-	-	-	-	-	-











### Камерные печи (см. стр. 26–59)

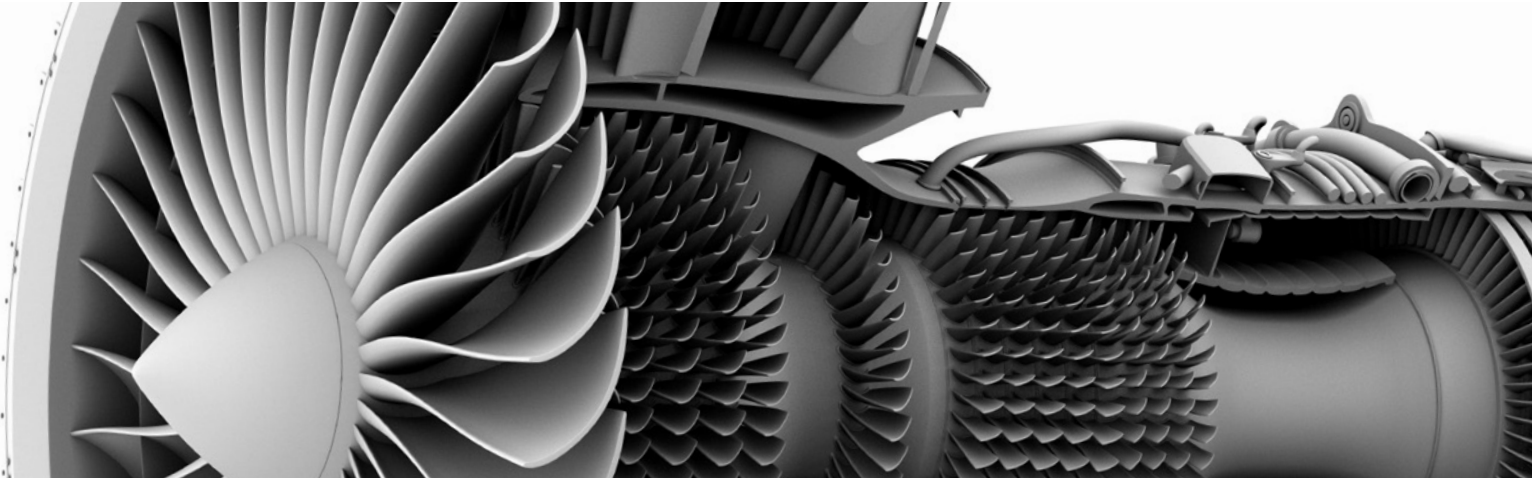
до 750 °C	ABA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
до 1300 °C	ELF			-	-		-		-	-		-	-	-	-	-	-	-
	HRF	-		-	-		-		-	-			-	-	-	-	-	-
	CWF, RWF, GPC, LCF, SBCF				-				-	-		-	-	-	-	-	-	-
	GLO	-		-	-		-		-	-		-	-	-	-	-	-	-
	AAF, AAF-BAL, CWF-B, CWF-BAL, GSM, ABF				-		-		-	-		-	-	-	-	-	-	-
	VCF				-	-			-	-		-	-	-	-	-	-	
до 1400 °C - 1800 °C	RHF, HTF			-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
до 1300 °C - 1800 °C Печи с нижней загрузкой / колпаковые печи	BLF, HB				-				-	-		-	-	-	-	-	-	

### Трубчатые печи (см. стр. 60–97)

до 1350 °C Одна зона нагрева	FHA, FST										-	-	-	-	-	-	-
до 1350 °C Три зоны нагрева	FHC, FZS											-	-	-	-	-	-
до 1600 °C Одна зона нагрева	TF						-					-	-	-	-	-	-
до 1600 °C Три зоны нагрева	TF						-					-	-	-	-	-	-
до 1700 °C - 1800 °C Одна зона нагрева	HTRH, HTRV, HTRV-A					-						-	-	-	-	-	-
до 1700 °C - 1800 °C Три зоны нагрева	HTRH-3					-						-	-	-	-	-	-
до 1100 °C - 1200 °C Вращающаяся трубчатая печь с одной зоной нагрева	TSO, TSR				-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
до 1100 °C - 1200 °C Вращающаяся трубчатая печь с тремя зонами нагрева	TSR				-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-

### Печи специального назначения (см. стр. 92–97)

	CAF G5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
	CF, SCF		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
	MTT					-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	
	PTC	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-



## Опыт компании Carbolite Gero в области пирометрии (измерение температуры бесконтактным методом) и соответствие требованиям стандарта AMS2750F

Программа Nadcap, разработанная Институтом оценки результатов деятельности (PRI), содержит услуги по аккредитации и оценке качества "определенных технологических процессов и оборудования", используемых в авиакосмической и оборонной промышленности. Изначально спонсором программы Nadcap являлась компания Boeing, и сегодня эта программа считается общепризнанной всеми производителями в авиационной промышленности стран Запада.

Программа Nadcap играет все большую роль в авиакосмической промышленности, а аккредитацию по программе регулярно получают такие компании, как: GE Aviation, Rolls Royce plc, MTU, Snecma, Turbomeca, Boeing, Vought Aircraft Industries, Bombardier, Honeywell, Hamilton Sundstrand и Sikorsky Aircraft.

Производители и конечные потребители берут на себя обязательства о соблюдении требований авиакосмического стандарта SAE AMS2750E. Данный стандарт классифицирует печи и термошкафы в зависимости от степени однородности температуры и типа используемого контрольно-измерительного оборудования.

Компания Carbolite Gero обладает богатым опытом разработки печей и термошкафов, соответствующих всем требованиям Nadcap, для заказчиков в авиакосмической сфере.



Такие модели, приведенные в данном каталоге, отмечены обозначением AMS.

### Что такое Nadcap?

**Программа по аккредитации подрядчиков на выполнение работ по заказам НАСА и Министерства обороны США.**

Система оценки качества для производителей и субподрядчиков в авиакосмической сфере, регулируемая системой проверяемых стандартов.

**Другие стандарты, соответствующие требованиям Nadcap**

- Авиакосмический стандарт AS7102, ред. А
- Проверочный список аудита AC 7102, ред. В
- Стандарт Rolls Royce RPS 953, вып. 12

## Условия, необходимые для соответствия требованиям AMS2750E:

1. **Требуемый температурный диапазон**
2. **Требуемый класс однородности температуры – 1, 2, 3, 4, 5 или 6**
3. **Тип контрольно-измерительного оборудования – А, В, С, D или E – см. схему на следующей странице**
4. **Требуемая зона однородности температуры – определенные размеры (В x Ш x Г)**
5. **Изменение однородности температуры (TUS) как загруженной, так и пустой рабочей камеры**
6. **Требование к испытаниям на точность системы (SAT)**

Класс	Однородность
1	± 3°C
2	± 5°C или ± 6°C
3	± 7°C или ± 8°C
4	± 10°C
5	± 14°C
6	± 28°C

Для достижения однородности температуры класса 1 ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ) объем рабочей камеры термошкафа должен быть значительно больше по сравнению с рабочим объемом. Например, если необходим рабочий объем 600x600x600 мм, рекомендуется объем камеры 800x800x800 мм и больше.



## Типы контрольно-измерительного оборудования

Контрольно-измерительное оборудование подразделяется на несколько типов: А, В, С, D и E. Различия между этими типами, указанные в таблице ниже, определяются количеством термопар, установленных в рабочих камерах, а также оборудования, предназначенного для управления этими термопарами и мониторинга процесса.



Контрольно-измерительное оборудование		Тип А	Тип В	Тип С	Тип D	Тип D+	Тип E
1	Оборудование для измерения температуры	X	X	X	X	X	X
2	Измерительный датчик	X	X	X	X	X	X
3	Регистратор	X	X	X	X	X	
4	Механизм защиты от перегрева	X	X	X	X	X	
5	Датчик защиты от перегрева	X	X	X	X	X	
6	Многооточечный самописец (или отдельный канал регистратора)	X	X	X			
7	Датчик защиты от перегрева, подключаемый к многооточечному самописцу	X		X			
8	Датчик низкой температуры, подключаемый к многооточечному самописцу	X		X			
9	Датчик загрузки печи, подключаемый к многооточечному самописцу	X	X				
10	Регистрирующий датчик на каждую зону					X	

## Примеры моделей, изготовленных в соответствии с требованиями стандарта AMS2750F

Модель	Страница	Макс. темп. (°C)	Однородность температуры ±(°C)	Класс однородности AMS2750F	Тип контр.-изм. оборудования AMS2750F
PF800	15	250	5	2	D
PF200	15	300	5	2	D
PF60	15	300	5	2	B
PF200	15	250	5	2	D
GP450A	17	300	10	4	D
GP450A	17	300	5	2	D
GP220B	17	250	6	2	B
LGP2/935	20	250	6	2	C
LGP2/1212	20	250	6	2	A
LGP2/1750	20	250	5	2	C
LGP4/1419	20	425	6	2	A
LGP6/1180 S&C	20	625	10	4	B
LGP6/1750	20	625	5	2	C
LGP6/2700	20	625	6	2	D
HT4/220	19	400	6	2	D
HT5/95	19	500	14	5	B
HT5/350	19	500	6	2	C
HT6/220	19	600	6	2	A
HRF 7/45B	45	750	6	2	D
HRF 7/45	45	750	5	2	D
CWF 12/36	30	1200	10	4	D
CWF 13/65	30	1300	6	2	D
GPC 12/131	39	750	5	2	D
LCF 14/350	42	1400	8	3	D
LCF 12/560	42	1200	6	2	B

## Однородность температуры термощафов LGP согласно стандарту AMS2750F

Модель	Размер зоны однородного нагрева [мм]			
	Класс 1 (±3°C)	Класс 2 (±6°C)	Класс 3 (±8°C)	Класс 4 (±10°C)
500	500x500x500	600x600x600	625x625x625	650x650x650
730	600x600x600	700x700x700	725x725x725	750x750x750
1000	700x700x700	750x750x750	825x825x825	850x850x850
1500	1200x700x700	1250x750x750	1300x825x825	1300x850x850
1750	900x900x900	950x950x950	1025x1025x1025	1050x1050x1050
2160	1200x900x900	1250x950x950	1325x1025x1025	1350x1050x1050
3370	1100x1100x1100	1200x1200x1200	1225x1225x1225	1250x1250x1250

**LGP 2:** Максимальная рабочая температура 250°C

Однородность температуры:

Класс 1: Одно значение температуры в диапазоне 150°C - 250°C

Класс 2, 3 и 4: Два значения температуры в диапазоне 150°C - 250°C

**LGP 4:** Максимальная рабочая температура 425°C

Однородность температуры:

Класс 1: Одно значение температуры в диапазоне 250°C - 425°C

Класс 2, 3 и 4: Два значения температуры в диапазоне 250°C - 425°C

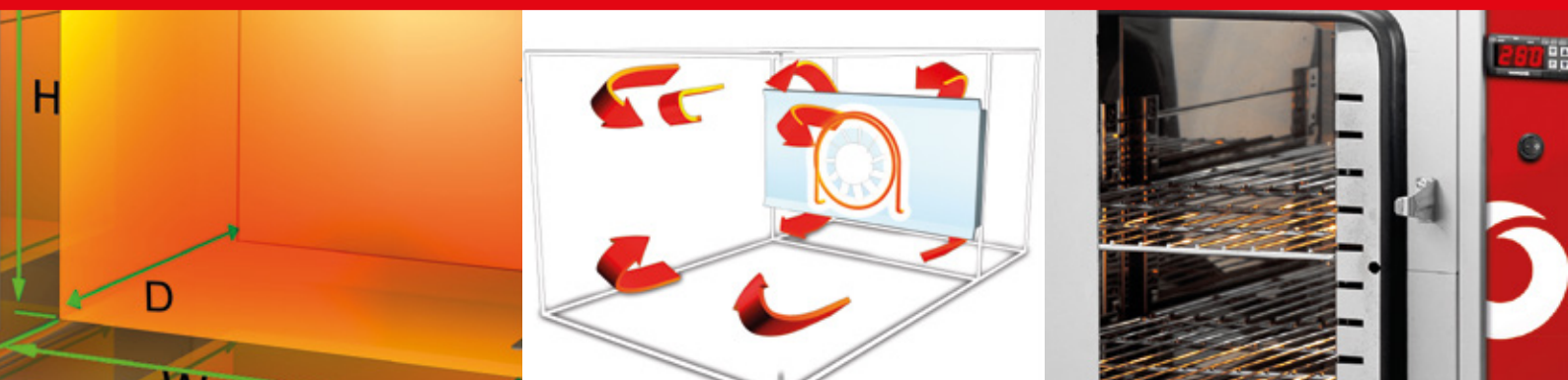
**LGP 6:** Максимальная рабочая температура 625°C

Однородность температуры:

Класс 1: Одно значение температуры в диапазоне 425°C - 625°C

Класс 2, 3 и 4: Два значения температуры в диапазоне 425°C - 625°C

# Лабораторные и промышленные термошкафы до 700 °С



<b>Термошкафы</b>	<b>Модели</b>	<b>Стр.</b>
<b>Руководство по выбору термошкафов</b>		<b>12</b>
<b>Лабораторные термошкафы</b>	<b>AX, PN, PF, LHT</b>	<b>13</b>
<b>Промышленные термошкафы</b>	<b>GP, TLD, HT, LGP</b>	<b>17</b>
<b>Термошкафы для работы с регулируемой газовой средой</b>	<b>HTMA</b>	<b>22</b>
<b>Термошкафы для стерильных помещений</b>	<b>CR, HTCR</b>	<b>23</b>

**В терминологии компании Carbolite Gero термошкафами называется оборудование для термообработки при температурах до 700 °С, перенос тепла в рабочей камере которых, как правило, осуществляется за счет конвекции.**

## При выборе термошкафа необходимо учитывать:

### Необходимая рабочая температура?

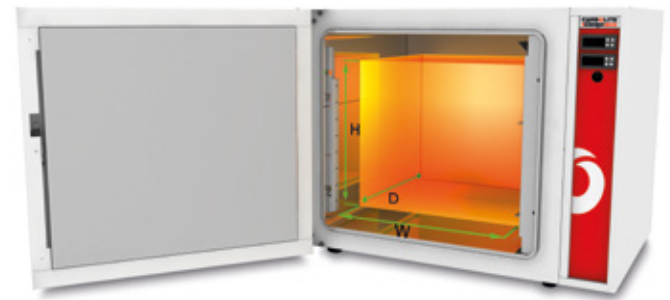
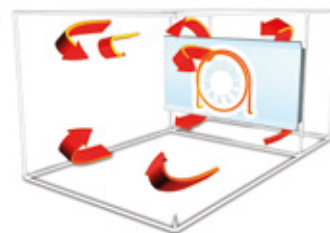
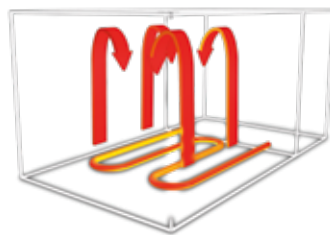
- Компания Carbolite Gero производит несколько серий термошкафов с различными максимальными рабочими температурами от 250 до 700 °С при минимальной температуре окружающей среды от 30 до 60 °С.
- Термошкафы подходят для использования на их максимальных температурах.

### Какой необходим размер?

- Объем самых небольших шкафов Carbolite Gero настольного исполнения составляет 30 л, однако выпускаются и более крупные термошкафы со стандартными объемами до 14 000 л.
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры вследствие потерь тепла через стены и дверцу

### Естественная или принудительная циркуляция воздуха?

- Простые термошкафы не оснащаются вентиляторами, однако имеют нижнее расположение нагревательных элементов. Циркуляция воздуха осуществляется методом конвекции: воздух, нагреваемый в нижней части рабочей камеры, сначала поднимается, а затем, по мере охлаждения, опускается. Медленный темп движения воздуха предпочтителен, например, при обработке порошков, которые могут быть раздуты при использовании вентилятора, или в случаях, когда существует опасность взаимного загрязнения образцов.
- В шкафах с принудительной циркуляцией воздуха нагревательные элементы размещаются в боковой части рабочей камеры. В шкафах малых объемов вентилятор продувает воздух через воздуховоды, которые проходят над нагревательными элементами и вокруг рабочей камеры. В более крупных термошкафах, где имеется достаточно места для размещения более сложной системы распределения воздуха, вентилятор подает воздух на нагреватели сверху. Вентилятор обеспечивает надлежащее перемешивание нагретого воздуха и однородность его температуры, перед тем как распределять воздух по всему объему рабочей камеры и подавать его на образец. Это позволяет создать в рабочей камере зону однородной температуры, если этого требует область применения (на рисунке выше показана стандартная зона однородной температуры, В x Ш x Г).



Печи Carbolite Gero отличаются оптимизированной зоной однородной температуры

### Преимущества принудительной циркуляции воздуха

- Более высокая скорость нагрева и восстановления температуры
- Более высокая скорость движения воздуха обеспечивает лучший контакт с образцом/загрузкой, что позволяет быстрее нагревать образец
- Воздушный поток быстрее подает разогретую среду на датчик температуры, что повышает эффективность контроля температуры
- Повышается однородность температуры
- Более высокая скорость воздушного потока на входе и выходе рабочей камеры и осушения камеры за счет удаления из нее пара (воды или растворителей — см. примечание об использовании растворителей в термошкафах)
- Для решения проблемы распределения образцов/их взаимного загрязнения можно использовать вентиляторы с регулируемой скоростью

### Вытяжка. Дополнительные опции.

**Вытяжной вентилятор** – устройство для вытяжки, устанавливается на термошкаф и комплектуется сетевым выключателем. Подходит для обработки материалов, выделяющих большое количество газов, которые необходимо удалять из термошкафа.

**Функция удаления влаги** – данная функция позволяет использовать термошкаф для сушки, сопровождающейся выделением большого количества влаги. Включает в себя вытяжной вентилятор и дополнительные уплотнения швов рабочей камеры для предотвращения контакта влаги с теплоизоляцией.

**Конструкция для нагрева и сушки** – предназначена для использования с красками, смолами и растворителями. Позволяет отводить из рабочей камеры небольшие объемы паров летучих растворителей. Включает вытяжной воздушный вентилятор и уплотнение для швов рабочей камеры. Если система вытяжки не работает должным образом, датчик неисправности системы подает сигнал обесточивает нагреватели. Для дополнительной защиты используется взрывопоглощающая панель: одна из секций футеровки рабочей камеры и внешний корпус заменяются на легкую теплоизоляционную панель, покрытую алюминиевой фольгой. В случае взрыва такая панель безопасно выдавливается из термошкафа, выпуская ударное давление. В комплекте с данной опцией поставляется система защиты от перегрева. Использование функции нагрева и сушки обеспечивает соответствие термошкафов требованиям стандарта BS EN 1539:2015 "Сушилки и термошкафы для высвобождения горючих веществ из материалов покрытий. Требования безопасности".

**Примечание:** Данная опция может использоваться только с небольшими количествами растворителей – перед заказом данной опции проконсультируйтесь с компанией Carbolite Gero, чтобы выяснить, подходит ли она для ваших задач.





## АХ – Лабораторные термощкафы настольного исполнения

Серия лабораторных термощкафов Арех АХ с рабочей температурой 250 °С включает три модели настольных термощкафов, которые оснащены цифровым ПИД-регулятором температуры R38.



АХ 60



АХ 30

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 250 °С
- Оснащается цифровым ПИД-регулятором температуры R38
- Объемы рабочей камеры 30, 60 или 120 литров
- Принудительная циркуляция воздуха для быстрого нагрева и превосходной однородности температуры
- Футеровка из химически стойкой нержавеющей стали
- Две регулируемые полки из проволоки с хромоникелевым покрытием
- Дверца с фиксатором и воздухонепроницаемым силиконовым уплотнением
- Соответствие стандарту BS EN 61010-2-010:2003

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Цифровой таймер обратного отсчета для отключения термощкафа
- Дополнительный комплект полок и направляющих
- Дверца с замком
- Конфигурация для эксплуатации при напряжениях ниже 220 В
- Комплект стандартных запчастей
- Монтажная рама

### Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Однородность температуры [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Смена объема воздуха в час	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Вес [кг]
<b>АХ 30</b>	250	± 5.0 при 250°C	23	3	295 x 300 x 320	440 x 590 x 465	2 / 4	10 / 20	28	65	1000	342	24
<b>АХ 60</b>	250	± 5.0 при 250°C	25	3	395 x 400 x 420	540 x 690 x 565	2 / 6	10 / 30	66	28	1500	465	37
<b>АХ 120</b>	250	± 5.0 при 250°C	26	3	495 x 500 x 520	640 x 790 x 665	2 / 8	10 / 40	128	14	2000	622	55

#### ⓘ Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 30 °С  
 - Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации

- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В  
 - Нагрузка на полки определяется с учетом равномерного распределения веса  
 - Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры



## PN – Термошкафы с естественной циркуляцией воздуха

Серия лабораторных термошкафов Peak с максимальной рабочей температурой 300 °C доступна в двух исполнениях: с естественной циркуляцией воздуха PN и принудительной циркуляцией воздуха PF. Термошкафы всех моделей серии PN являются настольными.

Циркуляция воздуха в термошкафах серии PN осуществляется методом естественной конвекции. Медленная скорость воздушного потока предпочтительна, например, при обработке порошков, которые могут быть унесены воздушным потоком при использовании вентилятора, или в случаях, когда существует опасность взаимного загрязнения образцов.



PN 60 с контроллером 301 (опция)

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 300 °C
- Оснащается цифровым ПИД-регулятором температуры R38
- Экономичные модели с естественной циркуляцией воздуха
- Футеровка из химически стойкой нержавеющей стали
- Две регулируемые полки из проволоки с хромоникелевым покрытием
- Дверца с фиксатором и воздухонепроницаемым силиконовым уплотнением
- Соответствие стандарту BS EN 61010-2-010:2003

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Порт для подключения независимой термопары
- Дополнительный комплект полок и направляющих
- Порт для прокладки кабеля внутрь камеры
- Смотровое окно
- Внутренняя подсветка камеры
- Монтажная рама
- Дверца с замком
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008 или Nanodac)
- Предохранительный выключатель дверцы для обесточивания нагревателей
- Напольные стойки стационарные и на колесах
- Комплект стандартных запчастей

### Усиленная конструкция

Модель	Усиленное основание	Сверхпрочные полки	
	Максимальный вес [кг]	Максимальное количество	Макс. нагрузка на каждую полку [кг]
PN 30	40	2	20
PN 60	60	3	20
PN 120	80	3	25
PN 200	100	4	25

Внимание: Усиленное основание, направляющие для полок и сами полки поставляются в одном комплекте

### Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Стабильность температуры [°C]	Однородность температуры [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полка установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Вес [кг]
PN 30	300	±0.5	±7.0 @ 300 °C	52	8.5	255 x 330 x 320	470 x 665 x 470	2 / 3	10 / 20	27	750	300	37
PN 60	300	±0.5	±7.0 @ 300 °C	52	8.5	350 x 392 x 420	570 x 765 x 570	2 / 5	10 / 30	57	1000	480	55
PN 120	300	±0.5	±7.0 @ 300 °C	52	8.5	450 x 492 x 520	670 x 865 x 670	2 / 9	10 / 40	115	1500	720	74
PN 200	300	±0.5	±7.0 @ 300 °C	58	10	700 x 592 x 520	920 x 965 x 670	2 / 15	10 / 50	215	2250	1160	96

#### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 30 °C  
 - Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации

- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В  
 - Нагрузка на полки определяется с учетом равномерного распределения веса  
 - Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры



## PF – Термошкафы с принудительной циркуляцией воздуха

Принудительная циркуляция воздуха обеспечивает более высокую однородность распределения температуры и более оперативное восстановление максимальной температуры, чем естественная циркуляция.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 300 °C (PF 30 - PF 200) или 250 °C (PF 400, PF 800)
- ПИД-контроллер R38 PID (PF 30 - PF 200). Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения (PF 400, PF 800)
- Объем рабочей камеры от 28 до 910 литров
- Принудительная циркуляция воздуха для быстрого нагрева, восстановления и высокой однородности распределения температуры
- Футеровка из химически стойкой нержавеющей стали
- Две регулируемые полки из проволоки с хромоникелевым покрытием (модель PF 400 оснащается 3-мя полками, а PF 800 3-мя полками из нержавеющей стали с перфорацией)
- Дверца с фиксатором и воздухонепроницаемым силиконовым уплотнением
- Соответствие стандарту безопасности BS EN 61010-2-010:2003



Термошкаф PF 120 с контроллером CC-T1 (опция)

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером
- Порт для подключения независимой термодары
- Порт для прокладки кабеля внутрь камеры
- Вентилятор с регулируемой скоростью вращения
- Специальная конструкция для нагрева и сушки материалов содержащих небольшой объем ЛВЖ (несовместимо со смотровым окном)
- Смотровое окно (несовместимо с конструкцией нагрева и сушки)
- Внутренняя подсветка камеры (несовместимо с конструкцией нагрева и сушки)
- Вытяжной вентилятор
- Функция отвода влаги (герметизированные швы и вытяжной вентилятор)
- Дверца с замком
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008 или Nanodac)
- Предохранительный выключатель на дверце для обесточивания нагревателей и вентилятора

### Усиленная конструкция

Модель	Усиленное основание	Сверхпрочные полки	
	Максимальный вес [кг]	Максимальное количество	Макс. нагрузка на каждую полку [кг]
<b>PF 30</b>	40	2	20
<b>PF 60</b>	60	3	20
<b>PF 120</b>	80	3	25
<b>PF 200</b>	100	4	25
<b>PF 400</b>	150	5	25
<b>PF 800</b>	225	5	75

Внимание: Усиленное основание, направляющие для полок и сами полки поставляются в одном комплекте

### Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Смена объема воздуха в час	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Вес [кг]
<b>PF 30</b>	300	± 0.2	± 5.0 @ 300 °C	40	4	300 x 290 x 320	470 x 665 x 470 (напольный)	2 / 3	10 / 20	28	50 / 312*	1000	560	37
<b>PF 60</b>	300	± 0.2	± 5.0 @ 300 °C	36	4	400 x 390 x 420	570 x 765 x 570 (напольный)	2 / 5	10 / 30	66	21 / 137*	1500	775	55
<b>PF 120</b>	300	± 0.2	± 5.0 @ 300 °C	35	4	500 x 490 x 520	670 x 865 x 670 (напольный)	2 / 9	10 / 40	127	11 / 72*	2000	900	74
<b>PF 200</b>	300	± 0.2	± 5.0 @ 300 °C	42	5	750 x 590 x 520	920 x 965 x 670 (напольный)	2 / 15	10 / 50	230	6 / 40*	2700	1180	96
<b>PF 400</b>	250	± 0.2	± 5.0 @ 250 °C	85	25	1500 x 605 x 510	1835 x 1025 x 1100 (напольный)	3 / 14	10 / 75	460	66*	6000	2200	200
<b>PF 800</b>	250	± 0.2	± 5.0 @ 250 °C	100	30	1500 x 1200 x 510	1835 x 1615 x 1100 (напольный)	3 / 7	10 / 100	910	33*	9000	3500	280

#### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 30 °C
- Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Функция нагрева и сушки может потребовать увеличения максимальной мощности
- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры
- Нагрузка на полки определяется с учетом равномерно распределенного веса
- \* При наличии вытяжного вентилятора (опция)



## LHT – Высокотемпературные термошкафы настольного исполнения

Серия высокотемпературных лабораторных термошкафов LHT включает три типоразмера, каждый из которых выпускается в трех версиях: с максимальной рабочей температурой 400, 500 и 600 °C.

### Стандартные характеристики

- Рабочие температуры 400 °C, 500 °C или 600 °C
- ПИД-контроллер R38 (информацию о других контроллерах см. ниже)
- Объем рабочей камеры 30, 60 и 120 литров
- Мощный вентилятор обеспечивает высокую однородность распределения температуры
- Изоляция с низкой удельной теплоемкостью для высокой эффективности энергопотребления
- Коррозионно-стойкая матированная нержавеющая сталь
- Две регулируемые полки
- Подходит для непрерывной эксплуатации
- Износостойкое оцинкованное и эпоксидно-полиэфирное внешнее покрытие



LHT 6/60 с контроллером CC-T1

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Смотровое окно
- Порт для прокладки кабеля внутрь камеры
- Вентилятор с регулируемой скоростью
- Напольные стойки и монтажная рама с вентиляционным отверстием
- Комплект стандартных запчастей
- Вытяжной вентилятор (может влиять на однородность распределения температуры)
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008, CC-T1 или Nanodac)

### Усиленная конструкция

Модель	Усиленное основание	Сверхпрочные полки	
	Максимальный вес [кг]	Максимальное количество	Макс. нагрузка на каждую полку [кг]
LHT 30	40	2	20
LHT 60	60	3	20
LHT 120	80	3	25

Внимание: Усиленное основание, направляющие для полок и сами полки поставляются в одном комплекте

### Технические характеристики

CGH Модель	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность температуры [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полки установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Вес [кг]
LHT 4/30	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	50	10	300 x 300 x 305	570 x 860 x 550	2	10 / 20	30	1000	73
LHT 4/60	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	16	400 x 400 x 405	670 x 930 x 670	2 / 3	15 / 30	60	1500	99
LHT 4/120	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	20	645 x 455 x 405	920 x 1060 x 670	2 / 4	15 / 40	120	2250	137
LHT 5/30	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	10	300 x 300 x 305	570 x 860 x 550	2	10 / 20	30	2000	73
LHT 5/60	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	50	16	400 x 400 x 405	670 x 930 x 670	2 / 3	15 / 30	60	2250	99
LHT 5/120	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	20	645 x 455 x 405	920 x 1060 x 670	2 / 4	15 / 40	120	3000	137
LHT 6/30	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	70	10	300 x 300 x 305	570 x 860 x 550	2	10 / 20	30	2000	73
LHT 6/60	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	10*	400 x 400 x 405	670 x 930 x 670	2 / 3	15 / 30	60	2250	99
LHT 6/120	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	-	645 x 455 x 405	920 x 1060 x 670	2 / 4	15 / 40	120	3000	137

#### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 60 °C
- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце

- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В
- \* Восстановление температуры до 500 °C





## GP – Термошкафы общего назначения

Серия промышленных термошкафов общего назначения GP с максимальной рабочей температурой 300 °C включает три типоразмера и две конфигурации: с вертикальным (А) и горизонтальным (В) воздушным потоком.

Оборудование данной серии может играть роль базы, которая может наращиваться за счет добавления целого ряда опций в зависимости от конкретных задач заказчика. Типичными примерами таких опций являются расширенные системы управления и регистрации данных, необходимые для выполнения термообработки по стандарту AMS2750E, или же модификации, позволяющие работать с образцами большего веса, упрощающие загрузку и разгрузку термошкафов, или рабочие камеры с объемами большими, чем у стандартных моделей.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 300 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения
- Прочный внутренний корпус из полированной нержавеющей стали AISI 430
- Прочная внешняя конструкция из стального профиля и панелей из низкоуглеродистой стали с цинковым покрытием
- Нагревательные элементы с минеральной изоляцией в металлической оболочке
- Регулируемая вентиляция рабочей камеры

### Усиленная конструкция

Модель	Усиленное основание	Сверхпрочные полки	
	Максимальный вес [кг]	Максимальное количество	Макс. нагрузка на каждую полку [кг]
GP 220A	150	3	50
GP 330A	200	4	50
GP 450A	250	5	50
GP 220B	150	3	50
GP 330B	225	3	75
GP 450B	225	3	75

Внимание: Усиленное основание, направляющие для полок и сами полки поставляются в одном комплекте



GP 450A с программируемым контроллером EPC3016P1 и функцией защиты от перегрева, а также разъемами для подключения термопары согласно AMS2750F

GP 330B с программируемым контроллером EPC3008P10 и вытяжным вентилятором

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Порт для подключения независимой термопары
- Порт для прокладки кабеля внутрь камеры
- Возможно изготовление под заказ в соответствии со стандартами AMS2750F (Nadcap)
- Дополнительные полки
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008, CC-T1 или Nanodac)
- Специальная конструкция для нагрева и сушки материалов содержащих небольшой объем ЛВЖ (несовместимо со смотровым окном)
- Смотровое окно (несовместимо с конструкцией нагрева и сушки)
- Внутренняя подсветка камеры (несовместимо с конструкцией нагрева и сушки)
- Вытяжной вентилятор
- Функция отвода влаги (герметизированные швы и вытяжной вентилятор)

### Технические характеристики

CGH Модель	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Дверцы	Объем [л]	Смена объема воздуха в час	Макс. мощность [Вт]
GP 220A	300	±0.5	±5.0	75	24	610 x 610 x 610	1240 x 862 x 850 (напольный)	3 / 5	15 / 45	одна	220	107*	3000
GP 330A	300	±0.5	±5.0	80	28	915 x 610 x 610	1545 x 862 x 850 (напольный или на подставке (опция))	4 / 8	15 / 60	одна	330	76*	4500
GP 450A	300	±0.5	±5.0	75	30	1220 x 610 x 610	1850 x 862 x 850 (напольный)	5 / 11	15 / 75	одна	450	59*	6000
GP 220B	300	±0.5	±5.0	75	24	610 x 610 x 610	910 x 1190 x 850 (настольный)	3 / 5	15 / 45	одна	220	107*	3000
GP 330B	300	±0.5	±5.0	80	30	610 x 915 x 610	910 x 1495 x 850 (настольный)	3 / 5	15 / 45	две	330	76*	4500
GP 450B	300	±0.5	±5.0	75	35	610 x 1220 x 610	910 x 1800 x 850 (настольный)	3 / 5	20 / 60	две	450	59*	6000

**Внимание:**

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 30 °C
- Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В
- Функция нагрева и сушки может потребовать увеличения максимальной мощности

- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры
- Нагрузка на полки определяется с учетом равномерно распределенного веса
- \* При наличии вытяжного вентилятора (опция)



## TLD – Термошкафы с быстрым охлаждением

Данные термошкафы часто применяются для термообработки термолюминесцентных дозиметров (TLD), используемых для измерения воздействия ионизирующего излучения.

Термошкафы TLD обеспечивают нагрев до температуры 400 °C и быстро охлаждаются до температуры окружающей среды при помощи принудительного воздушного охлаждения. Ускоренный цикл нагрева/охлаждения позволяет использовать данные термошкафы для отпуска и отжига небольших по размеру образцов.



### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 400 °C
- Программируемый контроллер СС-Т1, автоматически включающий вентилятор охлаждения
- Принудительная горизонтальная циркуляция воздуха при помощи вентилятора, установленного на задней панели
- Повышенная производительность и надежность
- Камера из нержавеющей стали
- Перфорированные полки из нержавеющей стали

TLD/3 с функцией защиты от перегрева

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Независимая защита от перегрева с цифровой настройкой заданного значения и дисплеем

### Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность температуры [°C]	Время нагрева [мин]	Скорость охлаждения [°C/мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Вес [кг]
TLD/3	400	±1	±5.0	60	4*	150 x 150 x 100	530 x 370 x 500	2 / 2	1 / 2	3	1000	26
TLD/28	400	±1	±5.0	60	4*	305 x 305 x 305	880 x 675 x 865	2 / 2	10 / 20	28	2250	95

#### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 50 °C
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры
- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце

- Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В
- \* Определяется при охлаждении пустой рабочей камеры



## HT – Высокотемпературные промышленные термошкафы

Высокотемпературные термошкафы серии HT выпускаются со стандартными объемами рабочей камеры и максимальными рабочими температурами 400, 500 и 600 °C. Данные шкафы отличаются прочной конструкцией с мощными дверными петлями, защелками и системой полок.

Оборудование данной серии играет роль базы, которая может наращиваться за счет добавления целого ряда опций в зависимости от конкретных задач заказчика. Типичными примерами таких опций являются расширенные системы управления и регистрации данных, необходимые для выполнения термообработки по стандарту AMS2750E, или же модификации, позволяющие работать с образцами большего веса, упрощающие загрузку и разгрузку термошкафов, или рабочие камеры с объемами большими, чем у стандартных моделей.

### Стандартные характеристики

- Максимальные рабочие температуры 400 °C, 500 °C, 600 °C или 700 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения
- Объем рабочей камеры 28, 95, 220 или 350 литров
- Камера из нержавеющей стали и перфорированные полки

### Усиленная конструкция

Модель	Усиленное основание	Сверхпрочные полки	
	Максимальный вес [кг]	Максимальное количество	Макс. нагрузка на каждую полку [кг]
HT 28	40	2	20
HT 95	100	3	25
HT 220	150	4	50
HT 350	250	4	60

Внимание: Усиленное основание, направляющие для полок и сами полки поставляются в одном комплекте



HT 6/220 с программируемым контроллером EPC3016P1 и функцией защиты от перегрева

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультифункциональных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Дополнительные полки
- Специальная конструкция для нагрева и сушки материалов содержащих небольшой объем ЛВЖ (несовместимо со смотровым окном)
- Смотровое окно (несовместимо с конструкцией нагрева и сушки)
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008, CC-T1 или Nanodac)

### Технические характеристики

CGH Модель	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]
HT 4/28	400	±0.5	±5.0	60	10	305 x 305 x 305	880 x 685 x 885	2 / 2	10 / 20	28	1000
HT 4/95	400	±0.5	±5.0	60	10	455 x 455 x 455	1010 x 880 x 1120	3 / 4	15 / 30	94	3000
HT 4/220	400	±0.5	±5.0	60	10	610 x 610 x 610	1160 x 1030 x 1280	3 / 4	25 / 50	227	4000
HT 4/350	400	±0.5	±5.0	60	10	700 x 700 x 700	1775 x 1750 x 1200	3 / 3	25 / 50	343	6000
HT 5/28	500	±0.5	±5.0	60	16	305 x 305 x 305	880 x 685 x 885	2 / 2	10 / 20	28	2000
HT 5/95	500	±0.5	±5.0	60	16	455 x 455 x 455	1010 x 880 x 1120	3 / 4	15 / 30	94	4500
HT 5/220	500	±0.5	±5.0	60	16	610 x 610 x 610	1160 x 1030 x 1280	3 / 4	25 / 50	227	6000
HT 5/350	500	±0.5	±5.0	60	16	700 x 700 x 700	1775 x 1750 x 1200	3 / 3	25 / 50	343	7500
HT 6/28	600	±0.5	±5.0	75	20	305 x 305 x 305	880 x 685 x 885	2 / 2	10 / 20	28	2000
HT 6/95	600	±0.5	±5.0	70	20	455 x 455 x 455	1010 x 880 x 1120	3 / 4	15 / 30	94	4500
HT 6/220	600	±0.5	±5.0	90	20	610 x 610 x 610	1160 x 1030 x 1280	3 / 4	25 / 50	227	9000
HT 6/350	600	±0.5	±5.0	90	20	700 x 700 x 700	1775 x 1750 x 1200	3 / 3	25 / 50	343	12000
HT 7/28	700	±0.5	±5.0	90	24	305 x 305 x 305	905 x 735 x 885	2 / 2	8 / 16	28	3000
HT 7/95	700	±0.5	±5.0	95	24	455 x 455 x 455	1035 x 930 x 1120	3 / 4	10 / 30	94	6000
HT 7/220	700	±0.5	±5.0	120	24	610 x 610 x 610	1185 x 1080 x 1280	3 / 4	15 / 45	227	10000

#### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 60 °C
- Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Функция нагрева и сушки увеличивает максимальную мощность на 1500 Вт
- Нагрузка на полки определяется с учетом равномерно распределенного веса
- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры



## LGP – Большие термошкафы общего назначения

**Термошкафы общего назначения большого объема серии LGP обеспечивают максимальный выбор опций, объемов рабочих камер и максимальных рабочих температур. Модельный ряд данной серии включает термошкафы с объемами рабочих камер от 500 до более 13 000 л и рабочими температурами от 250 °C до 700 °C.**

Термошкафы LGP часто комплектуются дополнительными принадлежностями, что обеспечивает максимальное соответствие индивидуальным требованиям заказчика. Типовыми примерами таких опций являются расширенные системы управления и регистрации данных, необходимые для выполнения термообработки по стандарту Nadcap AMS 2750F, или же модификации, позволяющие работать с образцами большего веса, упрощающие загрузку и разгрузку термошкафов, или рабочие камеры с объемами большими, чем у стандартных моделей.



LGP 2/3370 с вытяжным вентилятором (опция)

### Стандартные характеристики

- Максимальные рабочие температуры 250, 425, 625 или 700 °C
- Цифровой ПИД-контроллер EPC3016P1
- Объем рабочей камеры от 500 до 13820 литров
- Прочная, отлично зарекомендовавшая себя конструкция, предназначенная для тяжелых режимов работы
- Вентиляторы, предназначенные для тяжелых режимов работы, обеспечивают эффективную циркуляцию воздуха и максимальную однородность температуры
- Внутренний корпус из нержавеющей стали AISI 430
- Внешний корпус изготовлен из оцинкованной стали с износостойким эпоксидно-полиэфирным покрытием
- Модели с одностворчатой и двустворчатой дверцей
- Направляющие для полок на моделях с объемами камер до 1000 л (опция для моделей с объемами камер до 5830 л)
- Изоляция с низкой удельной теплоемкостью для высокой эффективности энергопотребления
- Полностью регулируемая вентиляция рабочей камеры
- Контроллер с функцией защиты от перегрева
- Модели LGP 4/ and LGP 6/ оснащаются независимыми контроллерами с функцией защиты от перегрева нагревательных элементов
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



LGP 4/1000 с вытяжным вентилятором (опция)

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Предлагаются модели, выполненные по индивидуальному заказу, для термообработки по стандарту AMS2750E (Nadcap)
- Порт для прокладки кабеля внутрь камеры
- Реле перепада давления для автоматического контроля вытяжной вентиляции
- Вертикальные дверцы с ручным или электрическим приводом
- Вентиляторы для создания вертикального воздушного потока
- Взрывопоглощающие панели
- Внутренняя подсветка рабочей камеры (в зависимости от температурных ограничений)
- Полки – стандартные или повышенной прочности
- Также предлагается широкий выбор принадлежностей для загрузки образцов и грузозахватных приспособлений





## Информация о полках и направляющих

Модели с объемами рабочих камер 500, 730 и 1000 л:  
 в стандартную комплектацию входят 4 пары направляющих для полок. Полки приобретаются отдельно.

Для указанных ниже моделей направляющие и полки приобретаются отдельно:

Модели с объемами рабочих камер 1500, 2160 и 3370 л: можно приобрести с 7 парами направляющих.

Модели с объемами рабочих камер 1750 л: можно приобрести с 5 парами направляющих.

Модели с объемами рабочих камер 5830 л: можно приобрести с 9 парами направляющих.

Модели с большим объемом рабочей камеры не комплектуются направляющими.

## Технические характеристики

CGH Модель	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность температуры [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Дверцы	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]
LGP 2/500	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	800 x 800 x 800	1300 x 1710 x 1350	одна	50 / 200	500	9000
LGP 2/730	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	900 x 900 x 900	1400 x 1810 x 1450	одна	50 / 200	730	9000
LGP 2/1000	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	1000 x 1000 x 1000	1500 x 1910 x 1550	одна	50 / 200	1000	12000
LGP 2/1500	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	1500 x 1000 x 1000	2000 x 1910 x 1550	одна	50 / 350	1500	13500
LGP 2/1750	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	1200 x 1200 x 1200	1700 x 2110 x 1750	одна	50 / 250	1750	18000
LGP 2/2160	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	1500 x 1200 x 1200	2000 x 2110 x 1750	одна	50 / 350	2160	18000
LGP 2/3370	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	1500 x 1500 x 1500	2000 x 3010 x 2050	две	50 / 350	3370	24000
LGP 2/5830	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	1800 x 1800 x 1800	2300 x 3310 x 2350	две	50 / 450	5830	35000
LGP 2/8000	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	2000 x 2000 x 2000	2500 x 3510 x 2550	две	-	8000	42000
LGP 2/13820	250	±0.5	±5.0 @250°C	60	2400 x 2400 x 2400	2900 x 3910 x 2950	две	-	13820	60000
LGP 4/500	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	800 x 800 x 800	1450 x 1820 x 1520	одна	50 / 200	500	9000
LGP 4/730	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	900 x 900 x 900	1550 x 1920 x 1620	одна	50 / 200	730	12000
LGP 4/1000	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	1000 x 1000 x 1000	1650 x 2020 x 1720	одна	50 / 200	1000	18000
LGP 4/1500	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	1500 x 1000 x 1000	2150 x 2620 x 1720	одна	50 / 350	1500	21000
LGP 4/1750	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	1200 x 1200 x 1200	1850 x 2820 x 1920	одна	50 / 250	1750	24000
LGP 4/2160	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	1500 x 1200 x 1200	2150 x 2820 x 1920	одна	50 / 350	2160	27000
LGP 4/3370	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	1500 x 1500 x 1500	2150 x 3120 x 2220	две	50 / 350	3370	36000
LGP 4/5830	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	1800 x 1800 x 1800	2450 x 3420 x 2520	две	50 / 350	5830	48000
LGP 4/8000	425	±0.5	±5.0 @250°C	60	2000 x 2000 x 2000	2650 x 3620 x 2720	две	50 / 450	8000	54000
LGP 6/500	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	800 x 800 x 800	1450 x 1820 x 1520	одна	50 / 200	500	13500
LGP 6/730	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	900 x 900 x 900	1550 x 1920 x 1620	одна	50 / 200	730	18000
LGP 6/1000	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	1000 x 1000 x 1000	1650 x 2020 x 1720	одна	50 / 200	1000	24000
LGP 6/1500	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	1500 x 1000 x 1000	2150 x 2620 x 1720	одна	50 / 350	1500	30000
LGP 6/1750	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	1200 x 1200 x 1200	1850 x 2820 x 1920	одна	50 / 250	1750	36000
LGP6/2160	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	1500 x 1200 x 1200	2150 x 2820 x 1920	одна	50 / 350	2160	40000
LGP 6/3370	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	1500 x 1500 x 1500	2150 x 3120 x 2220	две	50 / 350	3370	48000
LGP 6/5830	625	±0.5	±5.0 @250°C	75	1800 x 1800 x 1800	2450 x 3420 x 2520	две	50 / 450	5830	72000
LGP 7/500	700	±0.5	±5.0 @250°C	-	800 x 800 x 800	1450 x 1820 x 1520	одна	50 / 200	500	18000
LGP 7/730	700	±0.5	±5.0 @250°C	-	900 x 900 x 900	1550 x 1920 x 1620	одна	50 / 200	730	21000
LGP 7/1000	700	±0.5	±5.0 @250°C	-	1000 x 1000 x 1000	1650 x 2020 x 1720	одна	50 / 200	1000	27000
LGP 7/1500	700	±0.5	±5.0 @250°C	-	1500 x 1000 x 1000	2150 x 2620 x 1720	одна	50 / 350	1500	33000

### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 35 °C
- Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Нагрузка на полки определяется с учетом равномерно распределенного веса
- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры



## НТМА – Высокотемпературные термошкафы для работы с регулируемой газовой средой

**Высокотемпературные термошкафы серии НТМА предназначены для обработки образцов в регулируемой газовой среде (инертные газы)**

Независимые функции подачи инертного газа позволяют после продувки камеры от атмосферного воздуха уменьшить его расход. Переключение между продувочным и технологическим газами может выполняться вручную или при помощи автоматических конфигурируемых систем управления (опция). Уровень кислорода в рабочей камере может снижаться до **50 ppm**.



НТМА 6/28 с программируемым контроллером EPC3008P10 и системой автоматического управления подачей газа (опция)

### Стандартные характеристики

- Максимальные температуры 400, 500, 600 или 700 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения
- Объем рабочей камеры 28, 95, 220, 500 и 1000 литров
- Вентилятор, установленный в задней панели, и боковые воздухопроводы для создания горизонтального потока газа
- Все швы полностью проварены для поддержания регулируемой газовой среды
- Ручное регулирование подачи газа с помощью игольчатых клапанов и расходомеров (никелевая латунь)
- Внутренняя камера из нержавеющей стали и перфорированные полки с направляющими
- Трубопроводы из нержавеющей стали с расходомерами из никелевой латуни и электромагнитными клапанами
- Односторонняя навесная дверца с металлической теплоизоляцией, газонепроницаемым резиновым уплотнением. Плавное закрытие дверцы посредством нажимной ручки
- Подключение линии подачи газа: обжимной фитинг подсоединяется к шлангу внешним диаметром 10 мм (макс. давление на входе 2 бар)

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультифункциональных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Автоматический контроль подачи газа (требуется программируемый контроллер EPC3016P1, CC-T1, EPC3008P10 или Nanodac)
- Трубопроводы, расходомеры и электромагнитные клапаны из нержавеющей стали, а не из никелевой латуни
- Неподвижные или роликовые напольные стойки
- Датчик кислорода, установленный на газовыпускном отверстии, измеряет концентрацию кислорода в ppm (частиц на миллион) или процентах. Только при использовании с контроллерами Nanodac
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008, CC-T1 или Nanodac)

### Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Вес [кг]
<b>НТМА 4/28</b>	400	60	10	305 x 305 x 305	990 x 810 x 885	2 / 2	10 / 20	28	1000	73
<b>НТМА 4/95</b>	400	75	16	455 x 455 x 455	1120 x 1015 x 1120	3 / 4	15 / 30	94	3000	99
<b>НТМА 4/220</b>	400	120	20	610 x 610 x 610	1270 x 1165 x 1280	3 / 4	25 / 50	227	4000	179
<b>НТМА 4/500</b>	400	-	-	800 x 800 x 800	1305 x 1115 x 1450	3 / 5	- / -	500	7500	-
<b>НТМА 4/1000</b>	400	-	-	1000 x 1000 x 1000	1310 x 1530 x 1635	3 / 5	- / -	1000	12000	-
<b>НТМА 5/28</b>	500	60	10	305 x 305 x 305	990 x 810 x 885	2 / 2	10 / 20	28	2000	73
<b>НТМА 5/95</b>	500	75	16	455 x 455 x 455	1120 x 1015 x 1120	3 / 4	15 / 30	94	4500	99
<b>НТМА 5/220</b>	500	120	20	610 x 610 x 610	1270 x 1165 x 1280	3 / 4	25 / 50	227	6000	179
<b>НТМА 5/500</b>	500	-	-	800 x 800 x 800	1305 x 1115 x 1450	3 / 5	- / -	500	9000	-
<b>НТМА 5/1000</b>	500	-	-	1000 x 1000 x 1000	1310 x 1530 x 1635	3 / 5	- / -	1000	15000	-
<b>НТМА 6/28</b>	600	60*	10*	305 x 305 x 305	990 x 810 x 885	2 / 2	10 / 20	28	2000	73
<b>НТМА 6/95</b>	600	75*	16*	455 x 455 x 455	1120 x 1015 x 1120	3 / 4	15 / 30	94	4500	99
<b>НТМА 6/220</b>	600	120*	20*	610 x 610 x 610	1270 x 1165 x 1280	3 / 4	25 / 50	227	9000	179
<b>НТМА 6/500</b>	600	-	-	800 x 800 x 800	1305 x 1115 x 1450	3 / 5	- / -	500	12000	-
<b>НТМА 6/1000</b>	600	-	-	1000 x 1000 x 1000	1310 x 1530 x 1635	3 / 5	- / -	1000	15000	-
<b>НТМА 7/28</b>	700	90	24	305 x 305 x 305	1015 x 860 x 885	2 / 2	8 / 16	28	3000	85
<b>НТМА 7/95</b>	700	95	24	455 x 455 x 455	1145 x 1065 x 1120	3 / 4	10 / 30	94	6000	115
<b>НТМА 7/220</b>	700	120	24	610 x 610 x 610	1295 x 1215 x 1280	3 / 4	15 / 45	227	10000	195

**Внимание:**  
 - Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 60 °C  
 - Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Нагрузка на полки определяется с учетом равномерно распределенного веса  
 - Габаритные размеры указаны при закрытой дверце  
 \* Номинальные значения даются на основе репрезентативных образцов оборудования



## CR – Термошкафы для стерильных помещений

Серия термошкафов CR предназначенных для чистых помещений с рабочей температурой 250 °C включает девять стандартных моделей с объемами рабочих камер от 30 до 1810 л, которые при условии соблюдения стандартных способов загрузки материалов удовлетворяют требованиям стандарта **ISO 14644-1 по классу 5\***.

Герметичная камера из нержавеющей стали и глянцевое белое эпоксидное покрытие обеспечивают легкость очистки термошкафа и предотвращают дисперсное загрязнение.

\*Федеральный стандарт 209Е Класс 100 в 2001г. был заменен на ISO 14644-1 Класс 5



CR 70 и CR 30

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 250 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения
- Объем рабочей камеры от 30 до 1790 литров
- Полностью герметичная теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью для предотвращения дисперсного загрязнения
- Полностью закрытый бесщеточный двигатель вентилятора
- Перфорированные полки из нержавеющей стали
- Уплотнение дверцы из силиконового каучука, не содержащего примесных частиц
- Мембранная панель управления с четким и ярким светодиодным дисплеем

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Порт для подключения независимой термодопы
- Порт для прокладки кабеля внутрь камеры
- Смотровое окно
- Монтажная рама для установки термошкафов друг на друга
- Дверца с замком
- Предохранительный выключатель дверцы для обесточивания нагревателей и вентилятора
- По индивидуальному заказу изготавливаются шкафы с возможностью встраивания в стену
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008, CC-T1 или Nanodac)
- Инертная атмосфера

## Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность температуры [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]
CR/30	250	±0.2	±3.0 @ 250 °C	35	4	310 x 310 x 310	685 x 460 x 670 настольный или на подставке (опция)	2 / 2	10 / 20	30	1000
CR/70	250	±0.2	±3.0 @ 250 °C	35	4	310 x 470 x 470	685 x 620 x 820 настольный или на подставке (опция)	2 / 2	10 / 20	68	1500
CR/130	250	±0.2	±4.0 @ 250 °C	35	4	550 x 470 x 470	925 x 620 x 820 настольный или на подставке (опция)	3 / 5	10 / 40	121	2000
CR/180	250	±0.2	±5.0 @ 250 °C	58	5	770 x 470 x 470	1145 x 620 x 820 настольный или на подставке (опция)	3 / 7	10 / 50	170	2500
CR/220	250	±0.2	±5.0 @ 250 °C	75	4	610 x 610 x 610	1360 x 940 x 970 настольный или на подставке (опция)	3 / 5	15 / 45	227	3000
CR/330	250	±0.2	±5.0 @ 250 °C	80	6	915 x 610 x 610	1670 x 940 x 970 напольный или на подставке (опция)	4 / 8	15 / 60	340	4500
CR/450	250	±0.3	±5.0 @ 250 °C	75	9	1220 x 610 x 610	1930 x 940 x 970 напольный или на подставке (опция)	5 / 11	15 / 75	450	6000
CR/840	250	±0.3	±5.0 @ 250 °C	-	-	1525 x 915 x 610	2235 x 1395 x 970 напольный	6	15 / -	850	12000
CR/1790	250	±0.3	±5.0 @ 250 °C	-	-	1220 x 1220 x 1220	1930 x 1750 x 1580 напольный	5	15 / -	1810	18000

### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 35 °C
- Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Нагрузка на полки определяется с учетом равномерно распределенного веса
- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры



## HTCR – Высокотемпературные термощкафы для стерильных помещений



HTCR 4/95

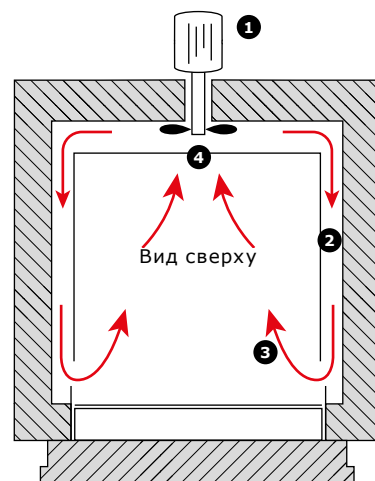
HTCR 6/28  
с программируемым контроллером EPC3016P1 (опция)

**Серия термощкафов HTCR предназначенных для стерильных помещений включает 15 стандартных моделей с пятью вариантами объема рабочих камер от 28 до 1000 литров и максимальными рабочими температурами 400, 500 и 600 °С.**

При условии соблюдения стандартных способов загрузки материалов удовлетворяют требованиям стандарта **ISO 14644-1 по классу 6**. *Федеральный стандарт 209E Класс 1000 в 2001 г. был заменен на ISO 14644-1 Класс 6.*

Под заказ можно приобрести термощкафы HTCR для выполнения обработки по стандарту **ISO 14644-1 Класс 5**. *Федеральный стандарт 209E Класс 100 в 2001 г. был заменен на ISO 14644-1 Класс 5.*

Схема воздушного потока в рабочей камере HTCR



- 1) Вентилятор циркуляции воздуха
- 2) Нагревательные элементы нагревают воздух
- 3) Нагретый воздух попадает в рабочую камеру
- 4) Воздух попадает из рабочей камеры на вентилятор

### Стандартные характеристики

- Максимальные температуры 400°C, 500°C или 600°C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения
- Объем рабочей камеры от 28 до 1000 литров
- Полностью герметичная теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью для предотвращения дисперсного загрязнения
- Полностью закрытый бесщеточный двигатель вентилятора
- Гладкое легко очищаемое глянцевое эпоксидное покрытие корпуса
- Герметичная внутренняя камера из полированной нержавеющей стали
- Перфорированные полки из нержавеющей стали
- Уплотнение дверцы из силиконового каучука, не содержащего примесных частиц
- Мембранная панель управления с четким и ярким светодиодным дисплеем
- Конструкция с двойным корпусом для эффективного охлаждения внешних поверхностей термощкафа
- Предохранительный выключатель дверцы





## HTCR – Высокотемпературные термощкафы для стерильных помещений

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Под заказ изготавливаются модели для выполнения обработки по стандарту ISO-14644-1 **Класс 5**
- Порт для подключения независимой термодпары
- Порт для прокладки кабеля внутрь камеры
- Дверца с замком
- Неподвижные или роликовые напольные стойки
- По индивидуальному заказу изготавливаются шкафы с возможностью встраивания в стену
- Предохранительный замок дверцы, срабатывающий при замыкании реле тревоги перегрева или по команде сегмента программы (EPC3016, EPC3008, CC-T1 или Nanodac)

### Классификация оборудования для стерильных помещений

Стандарт	Класс			
	5	6	7	8
ISO 14644-1	5	6	7	8
BS 5295	E/F	G/H	J	K
Федеральный стандарт 209E	100	1000	10000	100000

### Технические характеристики

CGH Модель	Макс. темп. [°C]	Стабильность темп. [°C]	Однородность температуры [°C]	Время нагрева [мин]	Время восстановления [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полок установлено / макс. возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]
<b>HTCR 4/28</b>	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	60	10	305 x 305 x 305	880 x 675 x 885 настольный или на подставке (опция)	2 / 2	10 / 20	28	1000
<b>HTCR 4/95</b>	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	90	10	455 x 455 x 455	1010 x 810 x 1120 настольный или на подставке (опция)	3 / 4	15 / 30	94	3000
<b>HTCR 4/220</b>	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	75	16	610 x 610 x 610	1160 x 1030 x 1280 настольный или на подставке (опция)	3 / 4	10 / 50	227	4000
<b>HTCR 4/500</b>	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	-	800 x 800 x 800	1305 x 1115 x 1450 напольный или на подставке (опция)	3 / 5	-	510	7500
<b>HTCR 4/1000</b>	400	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	-	1000 x 1000 x 1000	1310 x 1530 x 1635 напольный или на подставке (опция)	3 / 5	-	1000	12000
<b>HTCR 5/28</b>	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	75	16	305 x 305 x 305	880 x 675 x 885 настольный или на подставке (опция)	2 / 2	10 / 20	28	2000
<b>HTCR 5/95</b>	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	110	16	455 x 455 x 455	1010 x 810 x 1120 настольный или на подставке (опция)	3 / 4	15 / 30	94	4500
<b>HTCR 5/220</b>	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	105	16	610 x 610 x 610	1160 x 1030 x 1280 настольный или на подставке (опция)	3 / 4	10 / 50	227	6000
<b>HTCR 5/500</b>	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	-	800 x 800 x 800	1305 x 1155 x 1450 напольный или на подставке (опция)	3 / 5	10 / 20	510	9000
<b>HTCR 5/1000</b>	500	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	-	1000 x 1000 x 1000	1310 x 1530 x 1635 напольный или на подставке (опция)	3 / 5	15 / 30	1000	15000
<b>HTCR 6/28</b>	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	110	20	305 x 305 x 305	880 x 675 x 885 настольный или на подставке (опция)	2 / 2	10 / 50	28	2000
<b>HTCR 6/95</b>	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	110	20	455 x 455 x 455	1010 x 810 x 1120 настольный или на подставке (опция)	3 / 4	10 / 20	94	4500
<b>HTCR 6/220</b>	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	120	20	610 x 610 x 610	1160 x 1030 x 1280 настольный или на подставке (опция)	3 / 4	15 / 30	227	9000
<b>HTCR 6/500</b>	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	-	800 x 800 x 800	1305 x 1155 x 1450 напольный или на подставке (опция)	3 / 5	-	510	12000
<b>HTCR 6/1000</b>	600	±0.5	±5.0 @ 250°C	-	-	1000 x 1000 x 1000	1310 x 1530 x 1635 напольный или на подставке (опция)	3 / 5	-	1000	15000

#### Внимание:

- Минимальная рабочая температура - значение температуры окружающей среды плюс 35 °C
- Однородность температуры измерялась в пустой камере с закрытыми вентиляционными отверстиями по окончании периода стабилизации
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Нагрузка на полки определяется с учетом равномерно распределенного веса
- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры

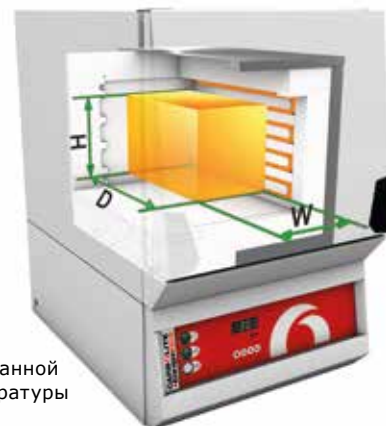
# Лабораторные и промышленные камерные печи до 1800 °С



<b>Камерные печи</b>	<b>Модели</b>	<b>Стр.</b>
<b>Руководство по выбору камерных печей</b>		<b>28</b>
<b>Лабораторные камерные печи</b>	<b>ELF, CWF, CWF-B, CWF-BAL, HRF, RWF, VCF, RHF, BLF, HTF</b>	<b>29</b>
<b>Промышленные камерные печи</b>	<b>HTF, GPC, GPCMA, GLO, HB, LCF, SBCF</b>	<b>40</b>
<b>Печи для озоления</b>	<b>AAF, AAF-BAL, GSM, ABF, ABA</b>	<b>52</b>

**Широкий ассортимент камерных печей Carbolite Gero включает модели с максимальной рабочей температурой 1800 °C и объемом рабочей камеры до 725 л. Эти печи прекрасно подходят для различных лабораторных исследований, опытного и промышленного производства.**

Имеется большой выбор печей с различными объемами камер и рабочими температурами. Однако, если для решения конкретной задачи требуется термообработка в регулируемой газовой среде (при температуре более 1100 °C) или в вакууме, оптимальным выбором будут вакуумные или трубчатые печи Carbolite Gero.



Печи Carbolite Gero отличаются оптимизированной зоной однородной температуры

## При выборе камерной печи необходимо учитывать следующие факторы:

### Общие положения

- Преимущество камерных печей состоит в том, что они способны нагревать образцы больших размеров, чем трубчатые печи
- Какой тип печи наилучшим образом подходит для решения конкретной задачи, определяется требуемым объемом рабочей камеры печи и способом загрузки/извлечения образцов
- При необходимости выполнения процессов, связанных с выделением химических паров, газов или повышенной влажностью, для оптимального выбора печи обратитесь в компанию Carbolite Gero или к ее региональному дилеру

### Рабочая температура

- В классификации, принятой в компании Carbolite Gero, к печам относятся все изделия с рабочей температурой более 700 °C, нагреваемые методом теплоизлучения (а не конвекции)
- Максимальная рабочая температура атмосферных печей, выпускаемых компанией, составляет 1800 °C
- Непрерывная эксплуатация печи, при максимальной температуре, снижает ее срок эксплуатации. Рекомендуемая максимальная температура непрерывной работы на 100 °C ниже максимальной температуры
- Печи предназначены для эксплуатации при высоких температурах. Работа при температурах ниже примерно 600°C будет менее точной. Для некоторых печей непрерывная эксплуатация при низких температурах может сократить срок службы нагревательных элементов. В частности, это относится к печам, оснащенным нагревательными элементами из дисилицида молибдена ( $MoSi_2$ )
- Каждая печь Carbolite Gero имеет объем с однородным распределением температуры. Это трехмерное пространство, отвечающее определенным требованиям по отклонению температуры. Объем этого пространства меньше полного полезного объема рабочей камеры. Carbolite Gero оптимизирует этот равномерный объем для приложений, требующих определенной однородности температуры (на рисунке выше показана стандартная зона однородной температуры, В x Ш x Г)

### Конструкция рабочей камеры

- Простейшими и наименее дорогими являются печи с фронтальной загрузкой камеры и откидными дверцами
- Печи с более высокими техническими характеристиками имеют фронтальную загрузку и вертикальные подъемные дверцы, которые предотвращают контакт оператора с горячей теплоизоляцией, повышая безопасность и удобство работы
- Выпускаются также печи с вертикальной загрузкой и нагревательными элементами, расположенными по бокам камеры. Такие печи хорошо подходят для работы с высокими образцами и тиглями
- Печи с нижней загрузкой позволяют поднять образец в нагретую рабочую камеру или опустить его для охлаждения

### Регулируемая газовая среда

Для работы с инертными газами или модифицированной атмосферой под заказ можно выбрать один из следующих вариантов:

- Реторту с уплотнительной прокладкой из эластомера или с песчаной изоляцией для камерных печей с фронтальной загрузкой
- Перевернутый тигель на модифицированном поде для печей с нижней загрузкой камеры (модели BLF с рабочей температурой 1600 и 1700 и 1800 °C)

### Контроль температуры

- Все печи комплектуются точными ПИД (пропорционально-интегрально- дифференциальными) контроллерами с функцией линейного изменения температуры до заданного значения, который обеспечивает точность регулирования при незначительном отклонении от установленных пределов температуры. Высокотемпературные печи в стандартной комплектации оснащаются 24-сегментными программируемыми контроллерами.
- Для большинства моделей под заказ можно приобрести многосегментные и/или многопрограммные контроллеры (см. стр. 100)
- Если печь работает в автоматическом режиме или если образец представляет большую ценность, настоятельно рекомендуется установить оборудование для защиты от перегрева

### Печи специального назначения и печи, изготавливаемые по индивидуальному заказу

Carbolite Gero разрабатывает и производит все печи в пределах своего ассортимента. Помимо этого предлагается ряд опций, а также изготовление печей по индивидуальным заказам, оптимально подходящих для решения специфических задач. Примеры печей и термощкафов, изготавливаемых по индивидуальным заказам, см. на стр. 94 или в отдельном каталоге «Специализированные термощкафы и печи с рабочей температурой до 3000 °C».





## ELF – Экономичные камерные печи

Серия лабораторных печей ELF включает настольные модели, предназначенные для легких режимов работы и решения общих задач, требующих максимальной рабочей температуры до 1100 °C.

Данные печи оснащаются простой откидной дверцей и керамическим дымоходом, который устанавливается наверху печи. Сочетание теплоизоляции с низкой удельной теплоемкостью и открытых резистивных нагревательных элементов, установленных по бокам рабочей камеры, обеспечивает эффективный нагрев печи.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1100 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Объем рабочей камеры 6, 14 или 23 литров
- Откидная дверца с воздушным зазором для минимизации воздействия внешней температуры
- Функция отложенного старта и таймер процесса в стандартной комплектации
- Вакуумформованная теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью
- Твердый керамический под в стандартной комплектации
- Вентиляция через установленный в верхней части печи керамический дымоход

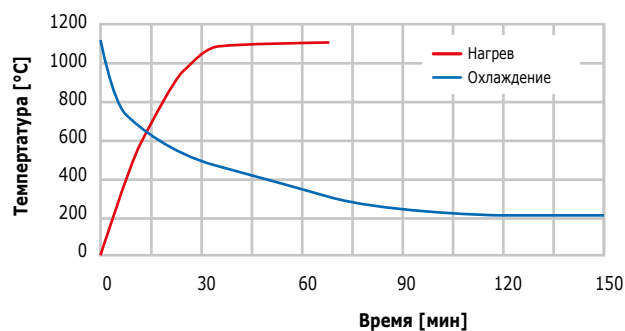


ELF 11/6

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)

Скорость нагрева и охлаждения  
печи ELF 11/6



## Технические характеристики

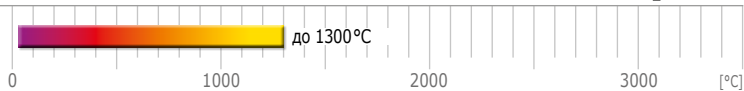
CGH	Максимальная температура [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Однородность температуры ± 5 °C в объеме В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Тип терпары	Вес [кг]
ELF 11/6	1100	28	165 x 180 x 210	580 x 410 x 420	125 x 140 x 140	6	2000	900	K	24
ELF 11/14	1100	43	210 x 220 x 310	630 x 450 x 520	170 x 180 x 205	14	2600	1300	K	31
ELF 11/23	1100	26	235 x 255 x 400	715 x 505 x 690	195 x 215 x 305	23	5000	1550	K	52

### Обратите внимание:

- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- Габаритные размеры при закрытой дверце и установленном вытяжной трубой
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры





## СWF, СWF-В и СWF-BAL Стандартные камерные печи

**Серия СWF настольных лабораторных камерных печей общего назначения. Выпускаются с пятью вариантами объема рабочих камер и максимальной рабочей температурой 1300 °С.**

Печи СWF-В за счет высокого дымохода и вентиляционных отверстий в дверце имеют более высокую интенсивность воздушного потока, что позволяет быстро удалять газы из печи.

### Стандартные характеристики

- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса для СWF и СWF-В
- Мягко закрываемая дверца для моделей объемом 5, 13, 21 и 23 литров
- Вертикальная подъемная дверца предотвращает контакт оператора с горячими поверхностями печи
- Функция отложенного старта и таймер процесса в стандартной комплектации
- Износостойкие держатели нагревательных элементов, вход печи и под выполнены из алюмооксидной керамики
- Энергосберегающая теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью
- Открытые резистивные спиральные нагревательные элементы обеспечивают оптимальную однородность температуры
- Удобный доступ к нагревательным элементам и контроллерам упрощает обслуживание и уход

#### СWF:

- Максимальная рабочая температура 1100 °С, 1200 °С или 1300 °С
- Объемы рабочих камер 5, 13, 23, 36 или 65 литров

#### СWF-В:

- Увеличенная скорость воздушного потока за счет высокого дымохода и вентиляционных отверстий в дверце, обеспечивающая полное сгорание

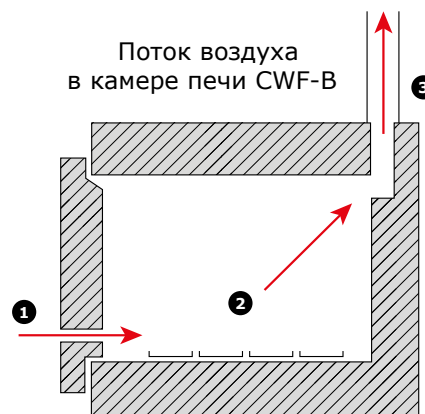
#### СWF-BAL:

- Контроллер 3216СС с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Со встроенными весами, работающими независимо от системы управления печи
- Программное обеспечение из комплекта поставки весов позволяет следить за показаниями весов с компьютера
- Максимальная нагрузка на весы 3 кг, цена деления 0,01 г (возможны другие конфигурации)



СWF 11/13 с программируемым контроллером СС-Т1

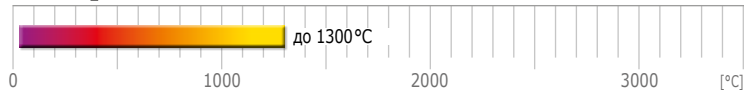
Печь СWF-BAL со встроенными весами предназначена для термогравиметрического анализа и измерения потери массы при прокаливании. В этих областях применения нередко требуется непрерывный мониторинг массы образца в ходе нагрева, например при определении содержания неорганических веществ в цементе, извести, кальцинированных бокситах и огнеупорных материалах. Для определения содержания органических веществ рекомендуется печь ААF-BAL (см. стр. 55).



- 1) Воздух попадает в камеру через заглушку в дверце
- 2) Воздух, проходя через камеру, способствует эффективному сгоранию образцов
- 3) Вытяжная труба отводит воздух из камеры

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером
- Ассортимент реторт из сплава инконель для работы с регулируемыми газовыми средами при температуре до 1100 °С, подробную информацию см. на стр. 32
- Выпускаются модели, совместимые со стандартом AMS2750E Nadcap для применения в аэрокосмической промышленности
- СWF-BAL: Встроенные весы (максимальный вес 8 кг, цена деления 0,1 г)



## СWF, СWF-В и СWF-BAL Стандартные камерные печи



СWF 12/36 с программируемым контроллером ЕРС3016Р1 (опция)



СWF-BAL 11/21 с самописцем Nanodac (опция)

## Технические характеристики

CGH	Максимальная температура [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с открытой дверцей В x Ш x Г [мм]	Однородность температуры ±5°C в объеме В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Вес [кг]
<b>Стандартные камерные печи</b>									
<b>СWF 11/5</b>	1100	47	135 x 140 x 250	585 x 375 x 485	800 x 375 x 485	85 x 90 x 110	5	2400	30
<b>СWF 11/13</b>	1100	90	200 x 200 x 325	655 x 435 x 610	905 x 435 x 610	120 x 120 x 185	13	3100	47
<b>СWF 11/23</b>	1100	36	235 x 245 x 400	705 x 505 x 675	990 x 505 x 675	155 x 165 x 285	23	7000	68
<b>СWF 12/5</b>	1200	51	135 x 140 x 250	585 x 375 x 485	800 x 375 x 485	85 x 90 x 125	5	2400	30
<b>СWF 12/13</b>	1200	80	200 x 200 x 325	655 x 435 x 610	905 x 435 x 610	120 x 120 x 200	13	3100	47
<b>СWF 12/23</b>	1200	45	235 x 245 x 400	705 x 505 x 675	990 x 505 x 675	155 x 165 x 325	23	7000	68
<b>СWF 12/36</b>	1200	37	250 x 320 x 450	810 x 690 x 780	1105 x 690 x 780	170 x 240 x 357	36	9000	100
<b>СWF 12/65</b>	1200	40	278 x 388 x 595	885 x 780 x 945	1245 x 780 x 945	178 x 288 x 455	65	14000	165
<b>СWF 13/5</b>	1300	75	135 x 140 x 250	585 x 375 x 485	800 x 375 x 485	85 x 90 x 150	5	2400	30
<b>СWF 13/13</b>	1300	115	200 x 200 x 325	655 x 435 x 610	905 x 435 x 610	120 x 120 x 225	13	3100	47
<b>СWF 13/23</b>	1300	55	235 x 245 x 400	705 x 505 x 675	990 x 505 x 675	155 x 165 x 340	23	7000	68
<b>СWF 13/36</b>	1300	47	250 x 320 x 450	810 x 690 x 780	1105 x 690 x 780	170 x 240 x 400	36	9000	100
<b>СWF 13/65</b>	1300	45	278 x 388 x 595	885 x 780 x 945	1245 x 780 x 945	178 x 288 x 520	65	14000	165
<b>Камерные печи для выжигания</b>									
<b>СWF-В 11/13</b>	1100	103	200 x 200 x 325	655 x 435 x 610	905 x 435 x 610	n/a	13	3100	47
<b>СWF-В 12/13</b>	1200	130	200 x 200 x 325	655 x 435 x 610	905 x 435 x 610	n/a	13	3100	47
<b>Камерные печи со встроенными весами</b>									
<b>СWF-BAL 11/21</b>	1100	60	215 x 245 x 400	705 x 505 x 675 (400 x 170 x 500)*	990 x 505 x 675	n/a	21	7000	80

**Обратите внимание:**

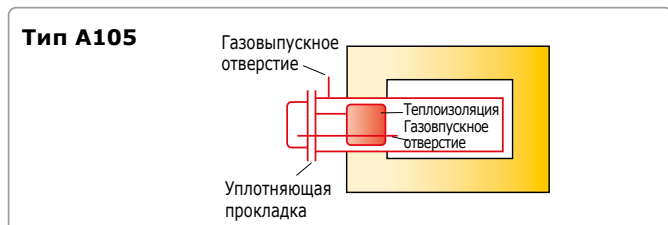
- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры
- \* Размеры блока управления



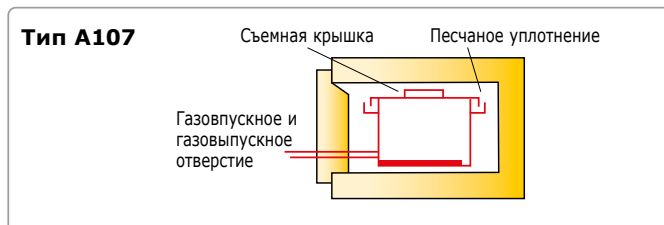
## Дополнительные реторты для печей CWF

Реторты предназначены для термообработки в регулируемой газовой среде (с инертными или реактивными газами), позволяя, в частности, предотвратить окисление материалов или повысить твердость поверхности образца. Реторта A105 с уплотнением из силиконового каучука позволяет достигать более низкой концентрации кислорода по сравнению с ретортой A107 с песчаным уплотнением. Может быть выполнена из хромоникелевого сплава (инконель) для работы при температуре до 1100 °C, либо нержавеющей стали AISI 314 для работы при температуре до 1050 °C.



Инконелевая реторта A105 уплотнена съемной откидной дверцей с теплоизоляцией. Впускное и выпускное газовые отверстия находятся в передней части и легко доступны. Уровень кислорода в рабочей камере может снижаться до 30 ppm. Реторты A105 для печей CWF оснащаются уплотнением для термопары (3 мм) в центре дверцы. Реторту необходимо заказывать вместе с печью, поскольку конструкция печи должна быть соответствующим образом модифицирована и предусматривать использование печи как с ретортой, так и без нее.

Реторта A105 может использоваться в сочетании с лабораторной системой газовой безопасности для безопасного использования с водородом (см. стр. 114)



Инконелевая реторта A107 со съемной крышкой, устанавливаемой в песчаное уплотнение, может использоваться для отжига и цементации. Впускной / выпускной газы проходят через прорезы в дверце печи.

Реторту необходимо заказывать вместе с печью, поскольку конструкция печи должна быть соответствующим образом модифицирована и предусматривать использование печи как с ретортой, так и без нее.



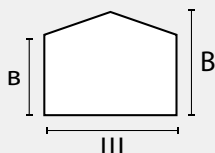
## Технические характеристики

### Внутренние размеры реторт A105

CGH Модель	Высота в/В [мм]	Ширина Ш [мм]	Глубина [мм]	Тип дверцы
CWF __/13	135/150	150	275	выдвижная
CWF __/23	170/185	195	350	выдвижная
CWF 12/36	180/200	270	400	выдвижная
CWF 12/65	200/225	335	540	выдвижная

### Внутренние размеры реторт A107

CGH Модель	Высота В [мм]	Ширина Ш [мм]	Глубина [мм]	Тип дверцы
CWF __/13	130	140	255	подъемная
CWF __/23	155	160	330	подъемная
CWF 12/36	160	205	375	подъемная
CWF 12/65	200	250	500	подъемная





## HRF – Печи с принудительной циркуляцией воздуха

**Серия печей HRF с принудительной циркуляцией воздуха и максимальной рабочей температурой 750 °C включает две настольные модели и две модели напольного исполнения.**

Данные печи, оснащенные мощными вентиляторами и горизонтальными воздуховодами, обеспечивают быстрый нагрев с эффективной теплопередачей содержимому камеры и высокую однородность температуры.

Данные модели нередко используются в качестве базы, на которую могут устанавливаться выполненные по индивидуальному заказу рабочие камеры нестандартных размеров или индивидуально конфигурируемые системы управления. Печи серии HRF часто комплектуются дополнительными компонентами, которые позволяют выполнять термообработку в соответствии с производственным стандартом AMS2750E Nadcap.



HRF 7/22 с программируемым контроллером EPC3016P1 и системой защиты от перегрева

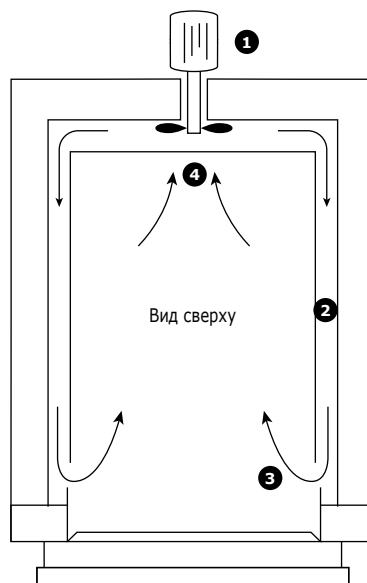
### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 750 °C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Объем рабочей камеры 22, 45, 112 или 324 литров
- Резистивные нагревательные элементы, расположенные по обеим сторонам рабочей камеры
- Рабочая камера из нержавеющей стали
- Комбинация изоляции с низкой удельной теплоемкостью и изоляции из огнеупорных плит

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Дополнительный комплект полок и направляющих

### Воздушный поток в печи HRF



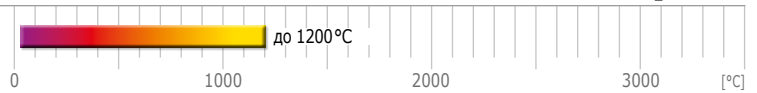
- 1) Вентилятор циркуляции воздуха
- 2) Нагревательные элементы нагревают воздух
- 3) Нагретый воздух попадает в рабочую камеру
- 4) Воздух из рабочей камеры попадает на вентилятор

## Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Полки установлено / максимально возможно	Нагрузка на каждую полку / полная [кг]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
<b>HRF 7/22C</b>	750	220 x 200 x 495	590 x 450 x 870 (настольный)	0 / 3	10 / 20	22	3000	K	61
<b>HRF 7/45B</b>	750	295 x 265 x 560	840 x 600 x 1000 (настольный)	0 / 3	10 / 20	45	6000	K	110
<b>HRF 7/112</b>	750	400 x 400 x 700	1550 x 1000 x 1600 (напольный)	0 / 2	15 / 40	112	18000	K	480
<b>HRF 7/324</b>	750	600 x 600 x 900	1800 x 1200 x 2280 (напольный)	1 / 1	50 / 50	324	24000	K	1000

**Обратите внимание:**  
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной  
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Габаритные размеры при закрытой дверце и установленным вытяжной трубой  
- Модели HRF 7/22 и HRF 7/45 оснащены 3 встроенными направляющими для полок



## RWF – Камерные печи с быстрым нагревом

Камерные печи с быстрым нагревом серии RWF выпускаются с тремя объемами рабочих камер и максимальными рабочими температурами 1100 °C или 1200 °C.

Открытые резистивные нагревательные элементы в сочетании с теплоизоляцией с низкой удельной теплоемкостью обеспечивают быструю реакцию на изменение температуры в рабочей камере.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1100 °C или 1200 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Объем рабочей камеры 5, 13 или 23 литров
- Время нагрева от температуры окружающей среды до 1000 °C составляет всего 10 мин
- Быстрая реакция на изменение температуры
- Изоляция с низкой удельной теплоемкостью для высокой эффективности энергопотребления
- Мягкозакрываемая вертикальная подъемная дверца предотвращает контакт оператора с горячими поверхностями печи
- Износостойкий под

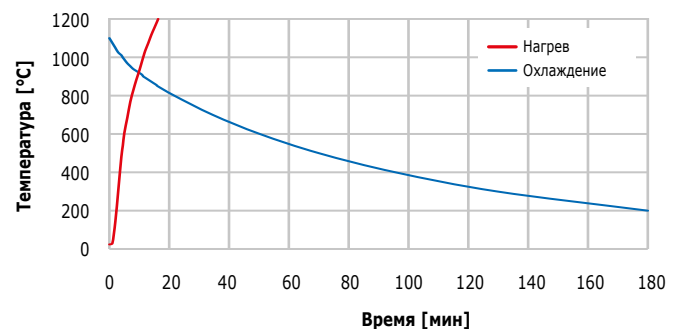
RWF 12/5



### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)

### Скорость нагрева и охлаждения печи RWF 12/13



## Технические характеристики

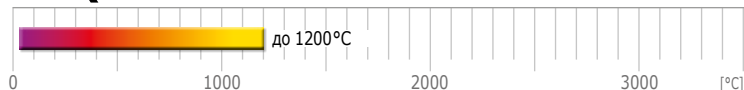
CGH	Максимальная температура [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с открытой дверцей В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Тип термпары	Вес [кг]
<b>RWF 11/5</b>	1100	10	130 x 160 x 250	585 x 375 x 325	800 x 375 x 325	5	2750	680	K	28
<b>RWF 11/13</b>	1100	11	195 x 210 x 325	655 x 435 x 610	905 x 435 x 610	13	5000	1200	K	45
<b>RWF 11/23</b>	1100	13	220 x 260 x 400	705 x 505 x 675	990 x 505 x 675	23	9100	1800	K	65
<b>RWF 12/5</b>	1200	12	130 x 160 x 250	585 x 375 x 485	800 x 375 x 485	5	2750	820	R	28
<b>RWF 12/13</b>	1200	13	195 x 210 x 325	655 x 435 x 610	905 x 435 x 610	13	5000	1450	R	45
<b>RWF 12/23</b>	1200	15	220 x 260 x 400	705 x 505 x 675	990 x 505 x 675	23	9100	2100	R	65

#### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной
- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В

- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной
- Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры





## VCF – Камерные печи с верхней загрузкой

**Данные камерные печи с верхней загрузкой идеально подходят для процессов, требующих использования высоких тиглей и тяжелых компонентов.**

Нагревательные элементы, установленные в каждой из четырех стенок печи, снижают риск повреждений от разбрызгивания раскаленных веществ и обеспечивают максимальную однородность температуры. Две модели меньшего размера могут устанавливаться на стол, однако для удобства доступа к рабочей камере рекомендуется устанавливать печи на полу.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1200 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Объем рабочей камеры 5, 10, 23 или 100 литров
- Резистивные нагревательные элементы, установленные в каждой стенке рабочей камеры
- Открывающаяся вверх дверца с вентиляционными отверстиями
- Расположенная под углом панель управления, защищенная, но четко видимая
- Термопара в защитной керамической оболочке



VCF 12/5 с программируемым контроллером EPC3008P10

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)

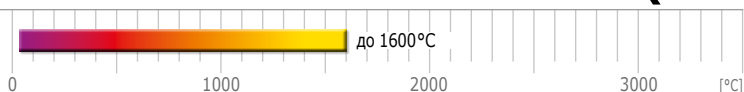
## Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
<b>VCF 12/5</b>	1200	102	260 x 155 x 130	660 x 530 x 405 (напольный)	5	2500	900	R	50
<b>VCF 12/10</b>	1200	138	365 x 180 x 155	765 x 600 x 430 (напольный)	10	3000	1200	R	60
<b>VCF 12/23</b>	1200	125	450 x 250 x 200	850 x 600 x 500 (напольный)	23	6000	2500	R	130
<b>VCF 12/100</b>	1200	150	600 x 410 x 410	1100 x 930 x 950 (напольный)	100	15000	6000	R	200

#### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной  
 - Объем зоны однородного нагрева меньше полного объема рабочей камеры



## RHF – Высокотемпературные камерные печи

**Серия высокотемпературных печей RHF, оснащенных карбидкремниевыми нагревательными элементами, включает модели с четырьмя объемами камер. Печи выпускаются с максимальной рабочей температурой 1400, 1500 или 1600 °С.**

Прочная конструкция и высококачественные нагревательные элементы имеют длительный срок службы и обеспечивают быстрый нагрев печи (как правило, температура 1400 °С достигается менее чем за 40 мин).



RHF 15/3 с программируемым контроллером EPC3008P10 (опция)

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1400 °С, 1500 °С или 1600 °С
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Объем рабочей камеры 3, 8, 15 или 35 литров
- Вертикально опускаемая и мягко закрываемая дверца для моделей объемом 3 и 8 л
- Карбидкремниевые нагревательные элементы имеют длительный срок службы и способны выдерживать нагрузки в переменном режиме работы
- Под печей RHF 3 и 8 литров выполнен из литого корунда
- Под печей RHF 15 и 35 литров выполнен из карбида кремния
- Теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью обеспечивает эффективность энергопотребления и быстрый нагрев/охлаждение печи



RHF 16/35 с программируемым контроллером EPC3016P1 и системой защиты от перегрева (опция)

### Опции (указать при заказе)

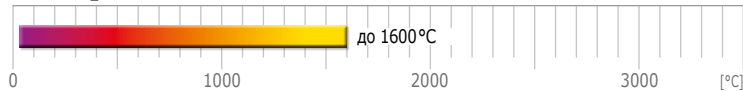
- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Карбидкремниевые защитные плиты (подробное описание см. на соседней странице)

### Источники питания для печей RHF

Системы управления для печей с карбидкремниевыми нагревательными элементами требуют применения источника питания повышенной мощности. Например, для модели RHF 14/3 мощностью 4500 Вт:

- Однофазный / 200 – 240 В / 30 А или
- Двухфазный / 380 – 415 В / 15 А на фазу.

Подробную информацию об источниках питания см. на стр. 120-123



## Карбидокремниевые плиты (опция)

Под заказ камерные печи RHF могут оснащаться карбидкремниевыми плитами для защиты нагревательных элементов. Плиты из карбида кремния (SiC), дополняющие теплоизоляцию печи, крепятся с обеих сторон, создавая барьер между рабочей камерой и нагревательными элементами, тем самым защищая их от возможных загрязнений.

При использовании защитных плит ширина рабочей камеры и максимальная рабочая температура печи уменьшаются. В таблице ниже приведены обновленные технические характеристики.

## Технические характеристики (с карбидокремниевыми плитами)

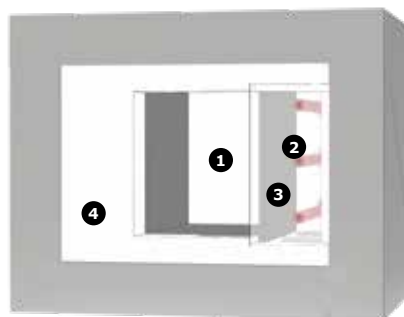
Модель	Максимальная температура [°C]	Полезный объем рабочей камеры с защитными карбидокремниевыми плитами В x Ш x Г [мм]	Полезный объем [л]
<b>RHF 14/3</b>	1300	120 x 80 x 205	2
<b>RHF 14/8</b>	1300	170 x 130 x 270	6
<b>RHF 14/15</b>	1300	220 x 180 x 310	12
<b>RHF 14/35</b>	1300	250 x 260 x 465	30
<b>RHF 15/3</b>	1400	120 x 80 x 205	2
<b>RHF 15/8</b>	1400	170 x 130 x 270	6
<b>RHF 15/15</b>	1400	220 x 180 x 310	12
<b>RHF 15/35</b>	1400	250 x 260 x 465	30
<b>RHF 16/3</b>	1500	120 x 80 x 205	2
<b>RHF 16/8</b>	1500	170 x 130 x 270	6
<b>RHF 16/15</b>	1500	220 x 180 x 310	12

## Области применения

- Процессы, в ходе которых образуется незначительное количество кислот, окислов азота или воды.
- Выжигание, в ходе которого образуется большое количество дыма.
- Плавление различных видов стекла, в ходе которого высвобождаются агрессивные газы.
- Защитные плиты могут использоваться в сочетании с оборудованием для подачи газа, если термообработка должна выполняться в среде с пониженной концентрацией кислорода. Защитные плиты предотвращают утечку газа из рабочей камеры через нагревательные элементы.

Примечание: При использовании защитных плит ширина рабочей камеры и максимальная рабочая температура печи уменьшаются.

Камера печи RHF с защитными карбидокремниевыми плитами



- 1) Рабочая камера
- 2) Нагревательные элементы
- 3) Карбидокремниевая плита
- 4) Теплоизоляция

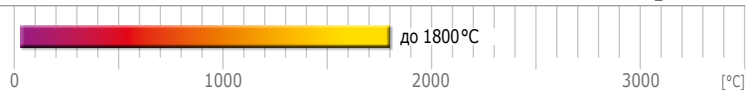
## Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с закрытой (открытой) дверцей В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Тип термпары	Вес [кг]
<b>RHF 14/3</b>	1400	33	120 x 120 x 205	655 (905) x 435 x 610 (настольный)	3	1900	4500	R	42
<b>RHF 14/8</b>	1400	22	170 x 170 x 270	705 (990) x 505 x 675 (настольный)	8	3200	8000	R	64
<b>RHF 14/15</b>	1400	35	220 x 220 x 310	810 (1105) x 690 x 780 (настольный)	15	2900	10000	R	125
<b>RHF 14/35</b>	1400	38	250 x 300 x 465	885 (1245) x 780 x 945 (настольный)	35	6000	16000	R	179
<b>RHF 15/3</b>	1500	45	120 x 120 x 205	655 (905) x 435 x 610 (настольный)	3	2000	4500	R	46
<b>RHF 15/8</b>	1500	40	170 x 170 x 270	705 (990) x 505 x 675 (настольный)	8	3500	8000	R	61
<b>RHF 15/15</b>	1500	46	220 x 220 x 310	810 (1105) x 690 x 780 (настольный)	15	3000	10000	R	125
<b>RHF 15/35</b>	1500	46	250 x 300 x 465	885 (1245) x 780 x 945 (настольный)	35	6200	16000	R	178
<b>RHF 16/3</b>	1600	42	120 x 120 x 205	655 (905) x 435 x 610 (настольный)	3	2300	4500	R	42
<b>RHF 16/8</b>	1600	35	170 x 170 x 270	705 (990) x 505 x 675 (настольный)	8	4000	8000	R	61
<b>RHF 16/15</b>	1600	58	220 x 220 x 310	810 (1105) x 690 x 780 (настольный)	15	3500	10000	R	140
<b>RHF 16/35</b>	1600	113	250 x 300 x 465	1530 x 900 x 1020 (1885) (Floor-standing)	35	7000	16000	R	270

### ⓘ Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной



## BLF – Высокотемпературные печи с нижней загрузкой

Печи серии BLF с нижней загрузкой оснащаются подом с электрическим приводом для загрузки образцов в рабочую камеру.

Данная печь обладает следующими преимуществами: удобство загрузки образцов и высокая однородность температуры благодаря размещению нагревательных элементов на каждой из шести стенок рабочей камеры.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1600 °C, 1700 °C или 1800 °C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Объем рабочей камеры от 3 до 21 литра
- Идеально подходят для спекания высококачественной керамики, плавления стекла и термообработки в регулируемой газовой среде
- Поднятие и опускание пода обеспечивает быстрые циклы нагрева и охлаждения
- Под с электрическим приводом защищает оператора от теплоизлучения камеры
- Сетчатое ограждение с защитной блокировкой
- Высокая однородность температуры благодаря шестиугольной форме рабочей камеры
- Система защиты от перегрева обеспечивает безопасность печи и находящихся в ней образцов во время работы в автоматическом режиме
- Модели с температурой до 1600 °C оснащаются нагревательными элементами из карбида кремния
- Модели с рабочей температурой 1700 и 1800 °C оснащаются нагревательными элементами из дисилицида молибдена
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



BLF 17/3 с программируемым контроллером CC-T1 (опция)

Температура 1600 °C идеально подходит для спекания циркониевых зубных коронок и каркасов. Нагревательные элементы из карбида кремния не вызывают изменения цвета диоксида циркония.

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Совместимые тигли
- Усовершенствованный под позволяет подавать газы в тигель, установленный в перевернутом положении (негерметичный)
- Защитный экран
- Дополнительные принадлежности под заказ: адаптер для подключения термопары или смесителя через свод рабочей камеры и вращающийся под
- Трубки с защитным покрытием из оксида алюминия, нанесенным плазменным напылением, защищает нагревательные элементы от загрязнения материалами образца



## Технические характеристики

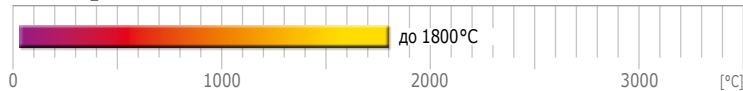
CGH	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
BLF 16/3	1600	80	190 x 150	1025 x 750 x 530 (настольный)	3	6000	R	155
BLF 17/3	1700	80	190 x 150	975 x 750 x 530 (настольный)	3	4125	B	155
BLF 17/8	1700	80	250 x 200	1950 x 1360 x 880 (напольный)	8	8130	B	424
BLF 17/21	1700	180	300 x 300	1850 x 1250 x 900 (напольный)	21	12000	B	600
BLF 18/3	1800	112	190 x 150	975 x 750 x 530 (настольный)	3	4775	Pt20%Rh/Pt40%Rh	155
BLF 18/8	1800	110	250 x 200	1950 x 1360 x 880 (напольный)	8	7010	Pt20%Rh/Pt40%Rh	424
BLF 18/21	1800	220	300 x 300	1850 x 1250 x 900 (напольный)	21	12000	Pt20%Rh/Pt40%Rh	600

### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- У моделей с рабочей температурой 1700 и 1800 °C в результате химической реакции нагревательных элементов с оксидом циркония последний может изменить свой цвет. Необходима коррекция технологического процесса или выбор нагревательных элементов другого типа





## HTF – Высокотемпературные лабораторные камерные печи

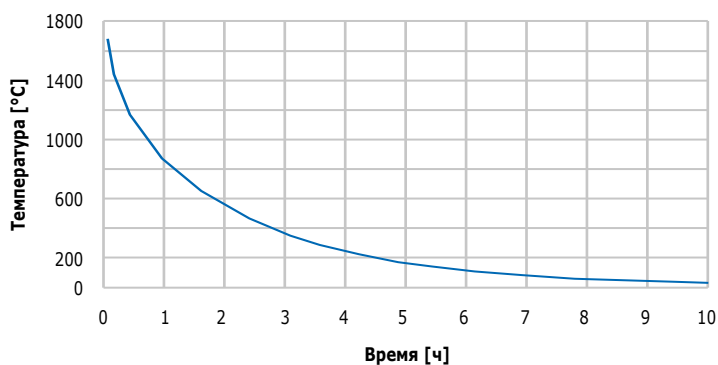
**Серия высокотемпературных камерных печей HTF включает модели с максимальной рабочей температурой 1700 °C и 1800 °C.**

Данные печи могут оснащаться дополнительным оборудованием для решения конкретных задач заказчика, например каталитическими камерами дожига для удаления связующих веществ из керамических изделий.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1700 °C и 1800 °C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Объем рабочей камеры от 4 до 10 литров
- Высококачественные нагревательные элементы из дисилицида молибдена
- Вертикальная подъемная дверца предотвращает контакт оператора с горячими поверхностями печи
- Внутренняя камера из усовершенствованного огнеупорного материала и энергосберегающая теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью
- Система защиты от перегрева
- Вентилятор для охлаждения внешних поверхностей корпуса
- **NEW** Подключение по сети Ethernet

Скорость охлаждения печи  
HTF 17/10



HTF 17/5 с программируемым контроллером СС-Т1 (опция)

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)

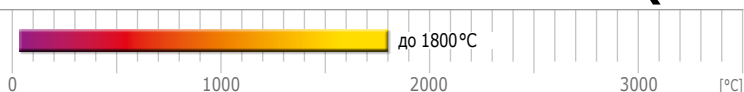
## Технические характеристики

CGH Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с закрытой (открытой) дверцей В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
<b>HTF 17/5</b>	1700	50	158 x 150 x 225	565 (850) x 830 x 650 (настольный)	5	4050	B	109
<b>HTF 17/10</b>	1700	44	232 x 200 x 225	565 (850) x 830 x 650 (настольный)	10	5920	B	133
<b>HTF 18/4</b>	1800	65	140 x 140 x 190	565 (850) x 830 x 650 (настольный)	4	4650	Pt20%Rh/Pt40%Rh	115
<b>HTF 18/8</b>	1800	56	210 x 190 x 190	565 (850) x 830 x 650 (настольный)	8	6200	Pt20%Rh/Pt40%Rh	128

### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- В результате химической реакции нагревательных элементов с оксидом циркония последний может изменить свой цвет. Необходима коррекция технологического процесса или выбор нагревательных элементов другого типа



## HTF – Высокотемпературные промышленные камерные печи

Промышленные камерные печи HTF доступны с полезным объемом рабочей камеры от 27 до 560 литров.

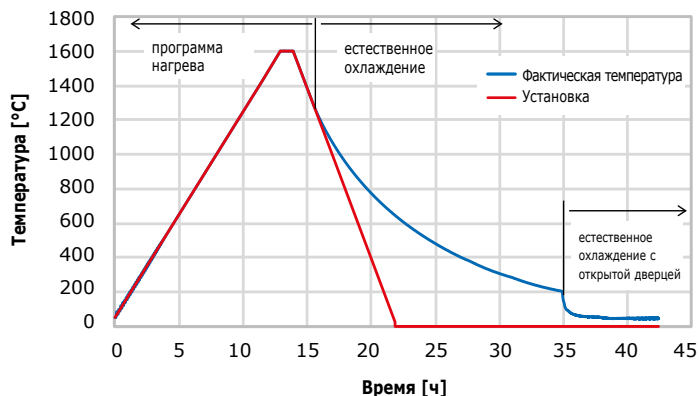
### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1600 °C, 1700 °C или 1800 °C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Объем рабочей камеры от 27 до 560 литров
- Высококачественные нагревательные элементы из дисилицида молибдена
- Внутренняя камера из усовершенствованного огнеупорного материала и энергосберегающая теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью
- Система защиты от перегрева
- Автоматический привод дверцы
- Контроллер установлен на удобном для пользователя кронштейне
- Компактная конструкция
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



HTF 17/64 с программируемым контроллером с сенсорным экраном Mini8 (опция)

### Режим спекания в печи HTF 18/64



Представлен типичный пример процесса. Загрузка ~ 8 кг.

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Система подачи газа с ручным расходомером
- Возможна работа с регулируемой газовой средой, однако полное удаление кислорода из рабочей камеры невозможно по причине ее недостаточной герметичности
- Опция быстрого охлаждения для сокращения времени естественного охлаждения ниже 600 °C
- Отображение текущего напряжения
- Функция удаления связующего

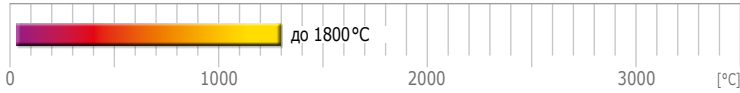
## Технические характеристики

CGN	Максимальная температура [°C]	Максимальная скорость нагрева [°C/мин]	Время охлаждения [ч]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Размеры с закрытой дверцей* В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с открытой дверцей* В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]
HTF_/27	1700, 1800	10	10	300 x 300 x 300	1610 x 870 x 800	1980 x 870 x 1000	27	10000
HTF_/64	1600, 1700, 1800	10	12	400 x 400 x 400	2160 x 1070 x 1200	2450 x 1070 x 1400	64	16000
HTF_/128	1600, 1700, 1800	10	12	400 x 400 x 800	2160 x 1070 x 1600	2450 x 1070 x 1800	128	40000
HTF_/165	1600, 1700, 1800	10	13	550 x 550 x 550	2350 x 1250 x 1350	2650 x 1250 x 1550	165	40000
HTF_/240	1600, 1700, 1800	10	14	500 x 500 x 1000	2350 x 1200 x 1800	2650 x 1200 x 2000	250	-
HTF_/430	1600, 1700, 1800	-	-	600 x 600 x 1200	2400 x 1300 x 2000	2700 x 1300 x 2200	430	-
HTF_/560	1600, 1700, 1800	-	-	780 x 600 x 1200	2600 x 1300 x 2000	2900 x 1300 x 2200	560	-

**!** Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной

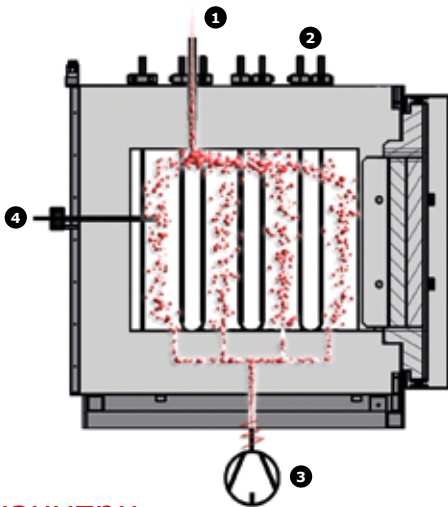
\* Кронштейн с контроллером добавляет примерно 400 мм к ширине печи



## Опция быстрого охлаждения

Опция быстрого охлаждения включает один, два или три вентилятора с расходом воздуха 1000 м³/мин каждый. Вентиляторы охлаждения можно запустить только при температуре печи ниже 600 °С. Используемая вытяжная система заказчика должна иметь производительность 3600, 7200 или 10 800 м³/мин соответственно.

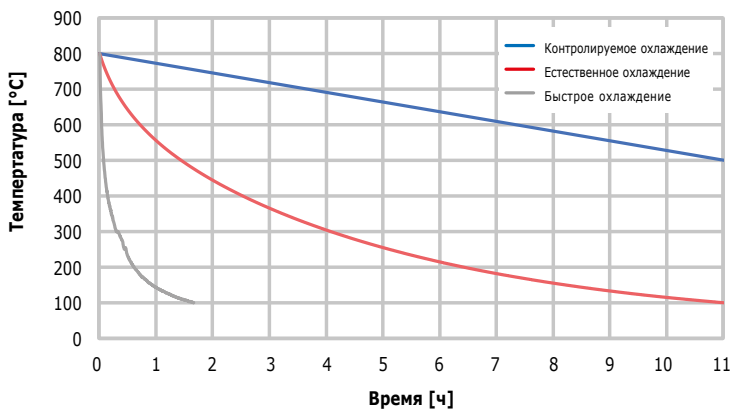
Примечание. Для опции быстрого охлаждения требуется использовать контроллер EPC3008P10, CC-T1 или Nanodac.



## Вид изнутри

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1) Газовыпускное отверстие                   | 3) Нагнетатель воздуха |
| 2) Нагревательные элементы MoSi <sub>2</sub> | 4) Термопара           |

Скорость охлаждения НТФ 17/430



НТФ 17/64 с опцией удаления связующих, включающей активную камеру дожига на пропане



- 1) Камера дожига
- 2) Система подачи воздуха и пропана/природного газа для камеры дожига
- 3) Труба с подогревом (газовыпускная)
- 4) Нагнетатель воздуха
- 5) Предварительный нагрев
- 6) Воздушный фильтр

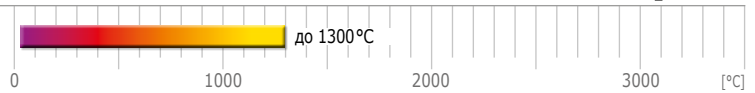
Оборудование для быстрого охлаждения (голубая рамка) и для удаления связующих (красная рамка) для печи НТФ 17/64. (датчик расхода газа не показан)

## Однородность температуры (на примере НТФ 18/64)

- Размеры зоны однородности: В x Ш x Г = 315 x 340 x 340 мм
- Расстояние от пода: 38 мм
- Расстояние от дверцы: 80 мм
- Центральная загрузка
- Однородность температуры на 1600 °С на воздухе ± 7,5 °С

Представлен типичный пример.





## GPC – Камерные печи общего назначения

Серия камерных печей общего назначения GPC включает крупные напольные модели. Выпускаются модели с максимальными рабочими температурами от 1200 до 1300 °C и объемами рабочих камер от 131 до 400 л.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1200 °C или 1300 °C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Система защиты от перегрева
- Объем рабочей камеры 131, 200, 225, 300, 350 или 400 литров
- Открытые спиральные резистивные нагревательные элементы по бокам и под сводом рабочей камеры
- Все модели оснащаются нагревательными элементами под подом
- Изоляция с низкой удельной теплоемкостью для высокой эффективности энергопотребления
- Вертикальная подъемная дверца предотвращает контакт оператора с горячими поверхностями печи
- Износостойкая жаропрочная подовая плита защищает от повреждений и позволяет загружать тяжелые образцы
- Удобные в обслуживании нагревательные элементы
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



GPC 12/131 со специальной стойкой для образцов (опция)

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Выпускаются модели, совместимые со стандартом AMS2750E Nadcap для применения в аэрокосмической промышленности
- Под заказ поставляются различные устройства для загрузки и выгрузки образцов

## Технические характеристики

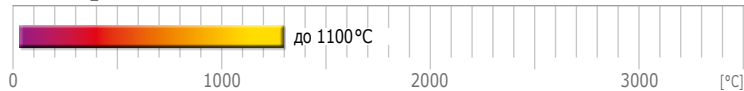
CGH	Максимальная температура [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с открытой дверцей В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Тип терпары	Вес [кг]
<b>GPC 12/131B</b>	1200	150	350 x 500 x 750	1860 x 1260 x 1230	131	24000	R	400
<b>GPC 12/200B</b>	1200	-	400 x 600 x 900	1930 x 1360 x 1380	200	30000	R	518
<b>GPC 12/225B</b>	1200	150	600 x 500 x 750	2130 x 1260 x 1230	225	33000	R	560
<b>GPC 12/300B</b>	1200	-	550 x 600 x 900	2080 x 1360 x 1380	300	36000	R	600
<b>GPC 12/350B</b>	1200	-	550 x 600 x 1050	2080 x 1360 x 1530	350	39000	R	650
<b>GPC 12/400B</b>	1200	150	675 x 650 x 900	2200 x 1410 x 1380	400	39000	R	670
<b>GPC 13/131B</b>	1300	-	350 x 500 x 750	1860 x 1260 x 1230	131	24000	R	400
<b>GPC 13/200B</b>	1300	-	400 x 600 x 900	1930 x 1360 x 1380	200	30000	R	518
<b>GPC 13/225B</b>	1300	150	600 x 500 x 750	2130 x 1260 x 1230	225	33000	R	560
<b>GPC 13/300B</b>	1300	-	550 x 600 x 900	2080 x 1360 x 1380	300	36000	R	600
<b>GPC 13/350B</b>	1300	-	550 x 600 x 1050	2080 x 1360 x 1530	350	39000	R	650
<b>GPC 13/400B</b>	1300	150	675 x 650 x 900	2200 x 1410 x 1380	400	39000	R	670

### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной
- Модели печей меньшего объема GPC 12/36, GPC 13/36, GPC 12/65 и GPC 13/65 теперь относятся к серии CWF (см. стр. 30 данного каталога)





## Реторты A107 для печей GPC

Реторты предназначены для термообработки в регулируемой газовой среде (с инертными или реактивными газами), позволяя, в частности, предотвратить окисление материалов или повысить твердость поверхности образца. Реторты могут быть выполнены из хромоникелевого сплава (инконель) для работы при температуре до 1100 °C, либо нержавеющей стали AISI 314 для работы при температуре до 1050 °C.

Реторта A107 может быть извлечена из камеры на охлаждающую тележку для процессов, требующих ускоренного охлаждения.



Загрузочная тележка с опцией охлаждения

### Стандартные характеристики

- Реторта A107 имеет съемную крышку, расположенную в уплотнительном канале в верхней части базы.
- Впускное и выпускное газовые соединения находятся в передней части печи и используют прорези в дверце.
- Газ поступает под перфорированное сетчатое основание внутри реторты.
- Устройство зажима крышки на керамическом уплотнении.
- Реторту необходимо заказывать вместе с печью, поскольку конструкция печи должна быть соответствующим образом модифицирована и предусматривать использование печи как с ретортой, так и без нее.
- Загрузка реторты A107 может выполняться с помощью дополнительной загрузочной тележки или вилочного погрузчика.

### Опции (указать при заказе)

- Загрузочная тележка для облегчения загрузки/выгрузки
- Охлаждение реторты A107 может быть дополнительно ускорено за счет использования охлаждающего вентилятора, установленного на тележке.
- Вилочный погрузчик для загрузки/выгрузки
- Полуавтоматическая система подачи газа с аналоговыми расходомерами
- Полуавтоматическая система подачи газа с цифровыми расходомерами (данные будут регистрироваться, если выбран контроллер, поддерживающий регистрацию данных)
- Автоматическая система подачи газа с контролем и регулированием газа с помощью регуляторов массового расхода
- Мониторинг концентрации кислорода (требуется контроллер EPC3008P10 или Nanodac)



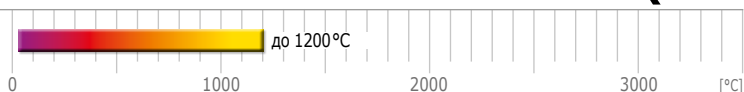
Реторта A107 для камерной печи GPC



Газ поступает под перфорированное сетчатое основание

## Технические характеристики

CGH Модель	Способ загрузки	Высота [мм]	Ширина [мм]	Глубина [мм]	Объем [л]
GPC __/131	На тележку	225	300	336	22.5
GPC __/131	На тележку или подъемником	175	300	336	17.5
GPC __/200	На тележку или подъемником	225	400	486	43.5
GPC __/225	На тележку или подъемником	350	250	250	22
GPC __/300 & 350	На тележку или подъемником	375	400	486	73
GPC __/400	На тележку или подъемником	400	400	400	64



## GPCMA - Камерные печи для термообработки в регулируемой газовой среде

Камерные печи GPCMA оснащаются металлической ретортой, которая позволяет создать зону однородного нагрева для работы с регулируемой газовой средой. Данные печи напольного исполнения оснащаются мягко закрываемой дверцей с двойными петлями.

Максимальная рабочая температура печи – от 1000 до 1150°C в зависимости от материала реторты, а объем реторты – от 37 до 245 л. В зависимости от области применения, уровень кислорода можно снизить до 30 ppm.

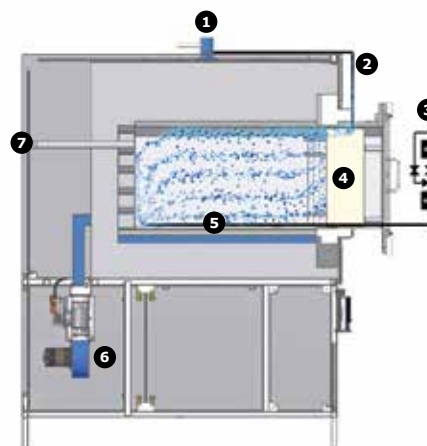
Идеально подходят для снятия остаточных напряжений у компонентов, изготовленных с использованием аддитивных технологий (например, прямого лазерного спекания металлов). Под заказ печи могут быть доработаны для соответствия требованиям стандарта AMS2750E Nadcap, класс 1, что позволяет использовать их в авиакосмической промышленности.



GPCMA/174 с полуавтоматической системой подачи газа, цифровыми расходомерами и самописцем (опции)

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура в зависимости от материала реторты:  
1000 °C для реторты из нержавеющей стали AISI 310  
1050 °C для реторты из нержавеющей стали AISI 314  
1100 °C для реторты из сплава Inconel 601  
1150 °C для реторты из сплава Haynes 230
- Программируемый контроллер 3508P1
- Каскадное регулирование температуры в 2 зонах нагрева
- Система защиты от перегрева
- Объем реторты 37, 56, 117, 174, 208 или 245 литров
- Полуавтоматическая система подачи газа с аналоговыми расходомерами азота
- Открытые спиральные резистивные нагревательные элементы с двух сторон рабочей камеры, на своде и под подом печи (модели 37 л: с двух сторон рабочей камеры и под подом печи)
- Изоляция с низкой удельной теплоемкостью для высокой эффективности энергопотребления
- Мягко закрываемая дверца с двойными петлями, защищающая от воздействия теплоизлучения
- Контрольные термодпары типа R
- Термодпара, устанавливаемая в реторту: тип K (до 1100 °C), тип N (выше 1100 °C)
- Siliconовое уплотнение дверцы с водяным охлаждением
- Предохранительный замок дверцы



### Вид изнутри

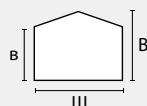
- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1) Газовыпускное отверстие быстрого охлаждения | 4) Теплоизоляция дверцы               |
| 2) Газовыпускное отверстие                     | 5) Реторта                            |
| 3) Система подачи газов                        | 6) Нагнетатель воздуха                |
|  | 7) Дополнительный порт для калибровки |

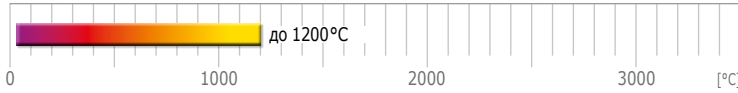
### Опции (указать при заказе)

- Возможность термообработки в вакууме ( $10^{-2}$  мбар) для быстрой смены рабочей среды **только при комнатной температуре**. В этом случае также **ПОТРЕБУЕТСЯ** заказать реторту для работы с вакуумом.
- Полуавтоматическая система подачи газа с цифровыми расходомерами (данные будут регистрироваться, если выбран контроллер, поддерживающий регистрацию данных)
- Автоматическая система подачи газа с контролем и регулированием газа с помощью регуляторов массового расхода
- Мониторинг концентрации кислорода
- Автоматическая система принудительного охлаждения
- Камера дожига (НЕСОВМЕСТИМА с оборудованием/ретортами для работы в вакууме)
- Холодильная машина, 5 л/мин, 1 кВт
- Выпускаются модели, подходящие для термообработки согласно стандарту AMS2750E Nadcap
- Под заказ поставляются различные устройства для загрузки /выгрузки образцов

### Внутренние размеры реторт GPCMA

Модель	Высота в/в [мм]	Ширина Ш [мм]	Глубина [мм]
GPCMA/37	205/230	337	538
GPCMA/56	238/295	400	665
GPCMA/117	278/345	500	815
GPCMA/174	428/495	500	815
GPCMA/208	428/495	500	965
GPCMA/245	500/574	600	815





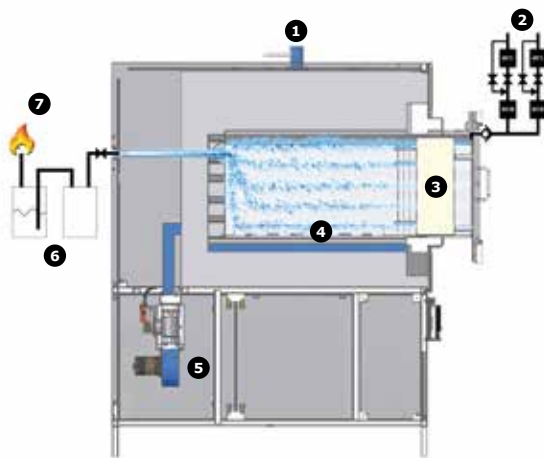
## GPCH2 - Камерные печи для термообработки в среде водорода

Компания Carbolite Gero предлагает печи GPCH2, специально предназначенные для работы с водородом. Печи GPCH2 оснащаются ретортами такого же объема, что и печи GPCMA, и всем предохранительным оборудованием, необходимым для работы с водородом.

См. ассортимент печей GPCH2 в каталоге продукции компании Carbolite Gero «Печи для термообработки в вакууме, среде инертных и реактивных газов».



GPCH2



### Вид изнутри

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1) Газовыпускное отверстие быстрого охлаждения | 4) Реторта                   |
| 2) Система подачи газов                        | 5) Нагнетатель воздуха       |
| 3) Теплоизоляция дверцы                        | 6) Барботер                  |
|  | 7) Дожигатель H <sub>2</sub> |

### Однородность температуры

- Возможно достичь однородности согласно требованиям стандарта AMS2750F по классу 1 ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ), тип контрольно-измерительного оборудования В

### Вместительность реторт для стандартных подложек, используемых в сфере аддитивных технологий

Модель	Размер подложки 350 x 250 x 250 В x Ш x Г [мм]	Размер подложки 400 x 400 x 400 В x Ш x Г [мм]
<b>GPCMA/37</b>	1 подложка, макс. высота 100 мм	не используется
<b>GPCMA/56</b>	1 подложка, макс. высота 150 мм	не используется
<b>GPCMA/117</b>	2 подложки, макс. высота 200 мм	1 подложка, макс. высота 200 мм
<b>GPCMA/174</b>	2 подложки, макс. высота 350 мм	1 подложка, макс. высота 350 мм
<b>GPCMA/208</b>	3 подложки, макс. высота 350 мм	2 подложки, макс. высота 350 мм
<b>GPCMA/245</b>	4 подложки, макс. высота 400 мм	1 подложка, макс. высота 400 мм



### Требования к температуре и атмосфере при термообработке металлических компонентов, изготовленных с использованием аддитивных технологий

Печи компании Carbolite Gero	Материал	Температура	Атмосфера
<b>HTMA</b> (см. стр. 22)	Алюминий	500 °C	Воздух или инертный газ
<b>GPCMA</b>	Титан	900 °C - 1100 °C	Аргон
<b>GPCMA</b>	Инструментальные стали	900 °C - 1100 °C	Аргон
<b>GPCMA</b>	Кобальт/Хром	1150 °C	Аргон
<b>GLO</b> с опцией быстрого охлаждения	Инконель 718	960 °C и 1060 °C Требуется быстрое охлаждение до 200 °C. (2-4 ч)	Аргон
<b>GPCMA</b>	Ti-6Al-4V	750 °C - 950 °C	Аргон
<b>GPCMA</b>	Инконель 625	900 °C	Аргон
<b>GPCMA</b>	Медные сплавы	900 °C	Аргон

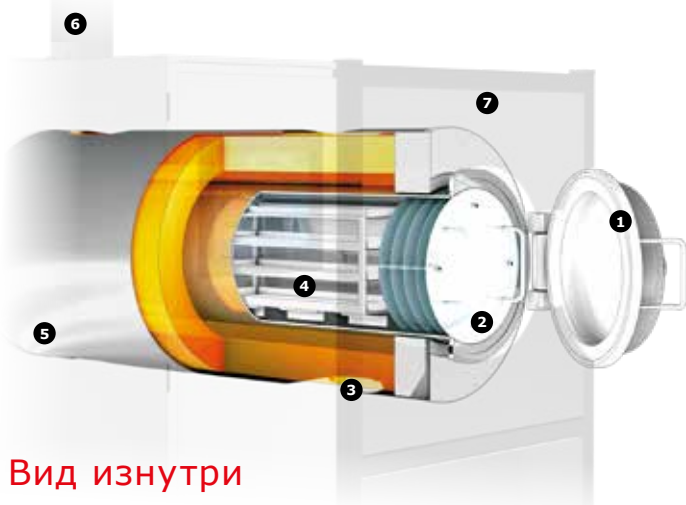


## GLO – Печи для отжига

Печи GLO оснащаются герметичной ретортой с нагревательными элементами, симметрично расположенными вокруг нее. Нагревательные элементы, изготовленные из сплава фехраль (CrFeAl), также известного как АРМ, крепятся к теплоизоляции из керамического волокна.

### Продуманный дизайн

- Экономия места
- Низкая скорость натекания
- Подходит для удаления связующего



### Вид изнутри

- |   |  |
|---|--|
| 1) Открытая дверца  | 4) Загрузочный стеллаж                     |
| 2) Экраны защиты от излучения                                       | 5) Металлический корпус с тонкими стенками |
| 3) Теплоизоляция из керамического волокна и нагревательные элементы | 6) Камера дожига                           |
|   | 7) Рама                                    |

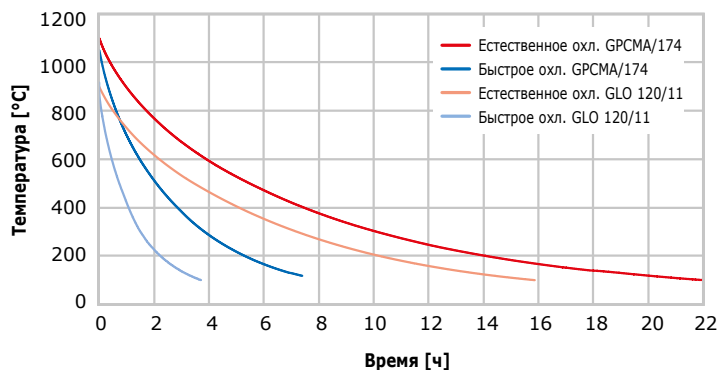
### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100). Обратите внимание, что для этой модели могут потребоваться специальные контроллеры.
- Полностью автоматизированное управление с помощью контроллера Siemens SPS с сенсорным экраном и регуляторами массового расхода
- Управление подачей нескольких газов
- Загрузочные стеллажи
- Реторты других размеров доступны по запросу
- Реторты из различных материалов, например Инконель
- Система быстрого охлаждения
- Вакуумные насосы
- Оборудование для работы с опасными или взрывоопасными газами, например чистым водородом, а также все необходимые защитные устройства
- Оборудование для удаления связующих веществ с камерой дожига на пропане
- Передняя дверца с подогревом
- Газовыпускное отверстие с подогревом
- Холодильная машина для системы водяного охлаждения, при отсутствии охлаждающей воды на месте эксплуатации



GLO 10/11-1G

### Быстрое и естественное охлаждение



### Стандартные характеристики

- Ручное управление
- Герметичная реторта из нержавеющей стали 1.4841 (соответствует AISI 314)
- Дверца с водяным охлаждением и герметичным резиновым уплотнением (система водяного охлаждения предоставляется заказчиком)
- Экраны защиты от излучений
- Система ручного управления подачей одного инертного газа, воздуха или формирующего газа
- Точное регулирование рабочей среды с обеспечением высокой степени чистоты
- Система защиты от перегрева



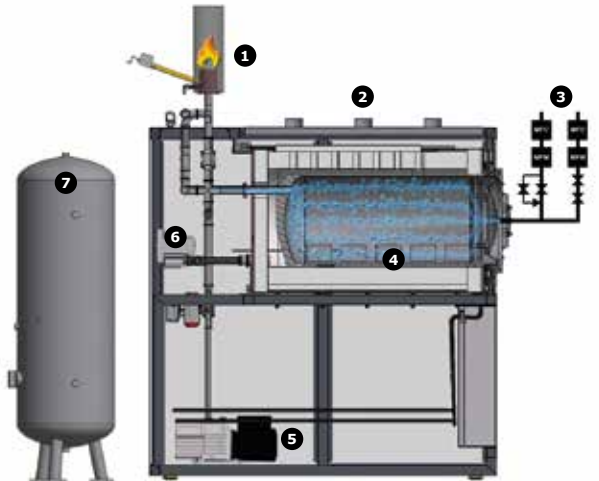


## GLO для работы в среде водорода

Печь GLO может быть оборудована защитными устройствами для работы с реактивными газами, такими, как например водород.



GLO 120 оборудованная для работы с H<sub>2</sub>



### Вид изнутри

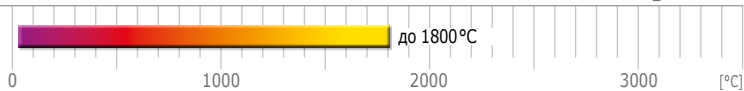
- 1) Дожигатель
- 2) Газовыпускное отверстие быстрого охлаждения
- 3) Система подачи газов
- 4) Реторта
- 5) Вакуумный насос
- 6) Нагнетатель воздуха
- 7) Резервуар безопасности

## Технические характеристики

CGH GPCMA CGN GLO Модель	Объем реторты [л]	Максимальная температура в реторте [°C]	Максимальная температура в вакууме [°C]	Макс. ск-ть нагрева [°C/ч]	Размеры В x Ш x Г [мм]			Кол-во зон нагрева	Скорость натекания [мбар * л/с]	Мощн. [кВт]	Вес [кг]
					Габаритные размеры	Внутренний размер реторты	Рекомендованный рабочий объем с однородностью ± 5 °C				
<b>GPCMA/37</b>	37	310/314/Inconel/Haynes 1000/1050/1100/1150	Опционально при комнатной температуре	-	1990 x 1180 x 1470	205 x 337 x 538	100 x 250 x 300	2	<5x10E-1	17	220
<b>GPCMA/56</b>	56	310/314/Inconel/Haynes 1000/1050/1100/1150	Опционально при комнатной температуре	-	1846 x 1260 x 1725	229 x 400 x 610	150 x 275 x 300	2	<5x10E-1	24	485
<b>GPCMA/117</b>	117	310/314/Inconel/Haynes 1000/1050/1100/1150	Опционально при комнатной температуре	-	1896 x 1360 x 1875	279 x 500 x 840	200 x 400 x 550	2	<5x10E-1	30	608
<b>GPCMA/174</b>	174	310/314/Inconel/Haynes 1000/1050/1100/1150	Опционально при комнатной температуре	-	2045 x 1360 x 1875	428 x 500 x 815	350 x 400 x 550	2	<5x10E-1	36	705
<b>GPCMA/208</b>	208	310/314/Inconel/Haynes 1000/1050/1100/1150	Опционально при комнатной температуре	-	2045 x 1360 x 2025	428 x 500 x 970	350 x 400 x 800	2	<5x10E-1	39	800
<b>GPCMA/245</b>	245	310/314/Inconel/Haynes 1000/1050/1100/1150	Опционально при комнатной температуре	-	2145 x 1460 x 2025	500 x 600 x 815	400 x 500 x 500	2	<5x10E-1	45	950
<b>GLO 5/11-1G</b>	5	1100	1.4841/Inconel 900/1000	600	1500 x 800 x 1400	Ø180 x 350 125 x 125 x 350	100 x 100 x 250	2	<5x10E-3	9	350
<b>GLO 10/11-1G</b>	10	1100	1.4841/Inconel 900/1000	600	1800 x 850 x 1600	Ø250 x 600 170 x 170 x 600	150 x 150 x 400	2	<5x10E-3	14	500
<b>GLO 40/11-1G</b>	40	1100	1.4841/Inconel 900/1000	600	1900 x 1400 x 1800	Ø310 x 600 220 x 220 x 600	200 x 200 x 600	3	<5x10E-3	25	1200
<b>GLO 75/11-1G</b>	75	1100	1.4841/Inconel 800/900	600	2000 x 1600 x 1800	Ø400 x 800 280 x 280 x 800	250 x 250 x 600	3	<5x10E-3	40	1500
<b>GLO 120/11-1G</b>	120	1100	1.4841/Inconel 700/800	600	2100 x 1800 x 2000	Ø500 x 940 350 x 350 x 940	300 x 300 x 700	3	<5x10E-3	60	2000
<b>GLO 260/11-1G</b>	260	1100	1.4841/Inconel 600/750	600	2300 x 2000 x 2800	Ø640 x 1100 450 x 450 x 1100	400 x 400 x 800	3	<5x10E-3	70	2500
<b>GLO 400/11-1G</b>	400	1100	1.4841/Inconel 600/750	600	2300 x 2000 x 3500	Ø640 x 1500 450 x 450 x 1500	400 x 400 x 1200	4	<5x10E-3	80	3000
<b>GLO 550/11-1G</b>	550	1100	1.4841/Inconel 600/750	550	2300 x 2000 x 4000	Ø640 x 2200 450 x 450 x 2200	400 x 400 x 1900	6	<5x10E-3	90	3300
<b>GLO 600/11-1G</b>	600	1100	1.4841 500	500	2500 x 2300 x 3500	Ø800 x 1800 560 x 560 x 1800	500 x 500 x 1200	6	<5x10E-3	95	3800
<b>GLO 850/11-1G</b>	850	1100	1.4841 500	450	2500 x 2300 x 4000	Ø800 x 2300 560 x 560 x 2300	500 x 500 x 1700	6	<5x10E-3	100	4300
<b>GLO 950/11-1G</b>	950	1000	1.4841 400	450	2600 x 2400 x 3500	Ø1000 x 1700 700 x 700 x 1700	600 x 600 x 1100	6	<5x10E-3	110	4500
<b>GLO 1300/11-1G</b>	1300	1000	1.4841 400	400	2600 x 2400 x 4000	Ø1000 x 2400 700 x 700 x 2400	600 x 600 x 1800	6	<5x10E-3	120	5000

**!** Обратите внимание:  
- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной





## НВ – Колпаковые печи

### НВ-BL – Печи с подъемным подом

Печи серии НВ с автоматически поднимаемым колпаком позволяют выполнять термообработку в воздушной среде. Когда колпак поднят, доступ к образцу открывается с трех сторон. Печи серии НВ могут оснащаться проволочными нагревательными элементами из сплава фехраль CrFeAl (максимальная рабочая температура 1300°C) или нагревательными элементами из дисилицида молибдена MoSi<sub>2</sub> (максимальная рабочая температура 1800°C).

Полезный объем печей серии НВ составляет от 80 до 560 л. Колпак поднимается и опускается автоматически, обеспечивая удобство загрузки/выгрузки образцов.

В качестве альтернативы имеются модели НВ-BL 240 и НВ-BL 430 литров, в которых колпак остается неподвижным в то время как под поднимается и опускается.

Для удаления связующего из технической керамики на печи могут быть установлены вентиляторы, нагнетающие воздух в камеру, который предварительно нагревается. Для безопасного сжигания связующих газов доступны несколько вариантов, например: камера дожига или каталитический окислитель.

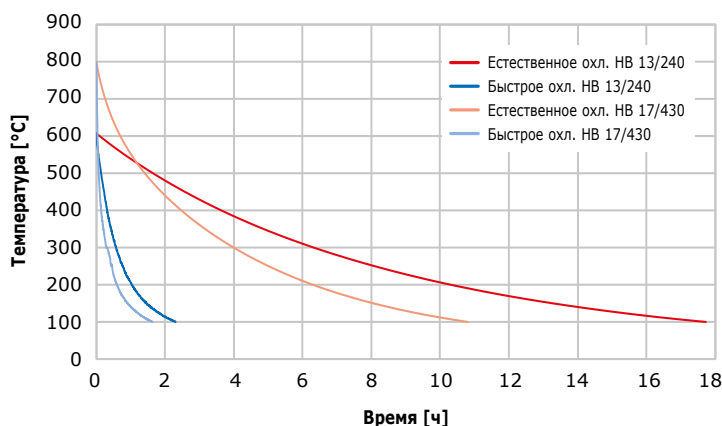


НВ 13/240

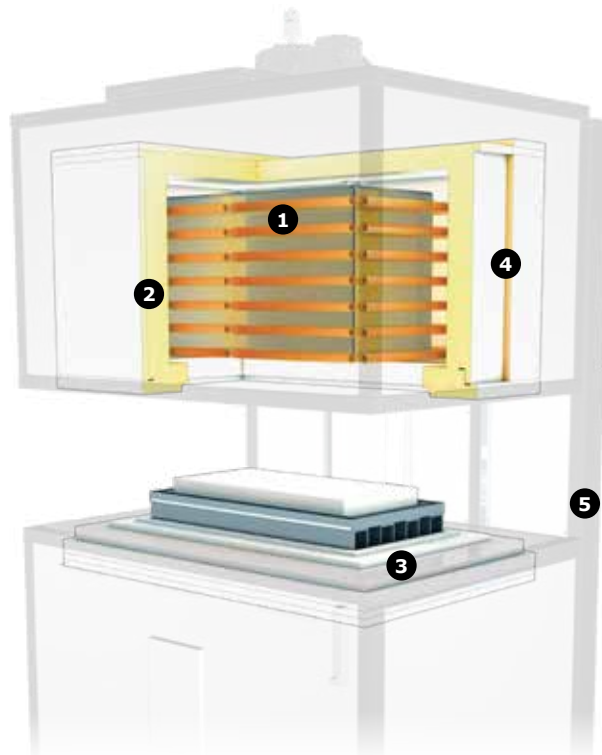
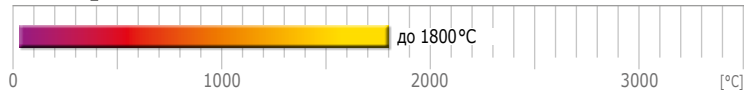
### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1300 °C, 1600 °C, 1700 °C или 1800 °C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Объем рабочей камеры от 80 до 560 литров
- НВ = колпаковая печь  
НВ-BL = печь с подъемным подом
- Проволочные нагревательные элементы из сплава фехраль (FeCrAl), позволяющие достигать рабочей температуры до 1300 °C
- Высококачественные нагревательные элементы из дисилицида молибдена для более высоких температур
- Энергосберегающая изоляция с низкой удельной теплоемкостью
- Система защиты от перегрева
- **NEW** Подключение по сети Ethernet

### Скорости охлаждения в печах НВ



НВ 18/80



НВ-ВЛ 17/430 с системой управления на основе PLC и 19" панелью оператора и подключением выхода газа к каталитической камере дожига (опция)

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Газовпускное отверстие для работы с регулируемой газовой средой (герметичность не обеспечивается)
- Вентиляторы, нагнетающие предварительно подогреваемый до 650 °C воздух в камеру
- Камера дожига на пропане или каталитический окислитель для безопасного удаления связующих веществ
- Усиленное основание для поверхностной нагрузки 500 кг/м<sup>2</sup> вместо 250 кг/м<sup>2</sup>
- Нижний нагреватель для улучшения однородности температуры. Эту опцию нельзя комбинировать с усиленным основанием.

### Вид изнутри

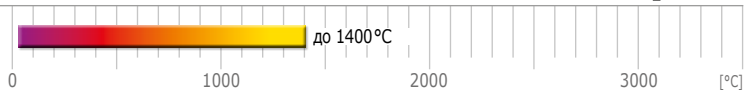
- 1) Нагревательные элементы FeCrAl до 1300 °C
- 2) Теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью
- 3) НВ: неподвижный под; НВ-ВЛ: подвижный под
- 4) НВ: подвижный колпак; НВ-ВЛ: неподвижный колпак
- 5) Рама

### Технические характеристики

CGN	Максимальная температура [°C]	Однородность температуры выше 800 °C (DIN 17052) [°C]	Макс. скорость нагрева [°C/мин]	Время охлаждения [ч]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [кВт]
Модель								
<b>Колпаковая печь (с неподвижным подом)</b>								
НВ_/80	1300, 1600, 1700, 1800	±5	5, 10, 10, 10	12, 14, 14, 14	500 x 400 x 400	2200 x 1200 x 1200	80	18, 45, 50, 60
НВ_/160	1300, 1600, 1700, 1800	±5	5, 10, 10, 10	14, 14, 14, 14	500 x 800 x 400	2200 x 1800 x 1200	160	30, 80, 85, 90
НВ_/240	1300, 1600, 1700, 1800	-	-	14	500 x 1200 x 400	2200 x 2200 x 1200	240	63, 65, 69, 75
НВ_/430	1300, 1600, 1700, 1800	-	-	-	600 x 1200 x 600	2500 x 2200 x 1500	430	-
НВ_/560	1300, 1600, 1700, 1800	-	-	-	780 x 1200 x 600	2700 x 2200 x 1400	560	-
<b>Печь с подъемным подом</b>								
НВ-ВЛ_/240	1300, 1600, 1700, 1800	-	-	14	500 x 1200 x 400	3600 x 2200 x 2500	240	63, 65, 69, 75
НВ-ВЛ_/430	1300, 1600, 1700, 1800	-	-	-	600 x 1200 x 600	3700 x 2200 x 2700	430	-

**!** Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной



## LCF – Большие камерные печи

Благодаря прочной конструкции большие камерные печи серии LCF идеально подходят для таких задач как термообработка стали и сплавов, спекания керамики и термообработки изделий для авиакосмической промышленности.

Печи серии LCF часто комплектуются дополнительными опциями, обеспечивающими максимальное соответствие индивидуальным требованиям заказчика. Типичными примерами таких опций являются расширенные системы управления и регистрации данных, необходимые для выполнения термообработки по стандарту AMS2750F (Nadcap).

Предлагаются также решения, позволяющие работать с образцами большего веса, упрощающие загрузку и разгрузку печей, или рабочие камеры с объемами большими, чем у стандартных моделей.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1200°C или 1400°C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Система защиты от перегрева
- Высокая однородность и точность контроля температуры
- Прочная конструкция благодаря использованию стального профиля прямоугольного сечения и листовой оцинкованной стали
- Конструкция с двойным корпусом обеспечивает безопасную температуру поверхности печи
- Ручная вертикально открывающаяся дверца предотвращает контакт оператора с горячей поверхностью
- Теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью для повышения эффективности энергопотребления
- Износоустойчивый под облицованный карбидокремниевыми плитами
- Модели с температурой до 1200°C нагреваются при помощи спиральных элементов увеличенного сечения, установленных в своде камеры и под подом
- Модели с температурой до 1400°C оснащаются нагревательными элементами из карбида кремния, установленными в своде камеры и под подом
- Предохранительный выключатель дверцы обесточивает нагревательные элементы, когда дверца открыта
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



Печь LCF 12/560 с 3-мя зонами нагрева, изготовленная по индивидуальному заказу

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Двери с пневматическим или электрическим приводом
- Предлагается ассортимент реторт для работы с регулируемой газовой средой при температуре до 1000 °C
- Модуль дистанционного управления
- Варианты конструкции, отвечающие требованиям стандарта AMS2750F (Nadcap) и других промышленных стандартов

## Технические характеристики

CGH Модель	Максимальная температура [°C]	Рекомендуемая макс. температура непрерывной работы [°C]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Тип терморпары
LCF 12/202	1200	1150	300 x 600 x 1120	2360 x 1280 x 1640	202	24000	R
LCF 12/405	1200	1150	450 x 750 x 1200	2560 x 1440 x 1750	405	35000	R
LCF 12/560	1200	1150	500 x 750 x 1500	2700 x 1500 x 2300	560	45000	R
LCF 12/675	1200	1150	500 x 750 x 1800	2700 x 1500 x 2600	675	60000	R
LCF 12/720	1200	1150	600 x 1000 x 1200	2950 x 1575 x 1810	720	60000	R
LCF 14/125	1400	1400	250 x 500 x 1000	2310 x 1340 x 1650	125	30000	R
LCF 14/350	1400	1400	400 x 760 x 1130	2545 x 1549 x 1800	350	48000	R
LCF 14/480	1400	1400	500 x 800 x 1200	2560 x 1650 x 1900	480	60000	R
LCF 14/645	1400	1400	500 x 720 x 1790	2620 x 1480 x 2470	645	60000	R



## SBCF – Большие камерные печи с неподвижным или выкатным подом

Благодаря прочной конструкции большие камерные печи серии SBCF идеально подходят для таких задач как термообработка стали и сплавов, спекания керамики и термообработки изделий для авиакосмической промышленности.

Модульная конструкция промышленных камерных печей серии SBCF позволяет использовать их в самых разных областях. Рабочая камера печи имеет кубическую форму и предлагается в трех типоразмерах.

Печь оснащается дверцей на петлях, открываемой вбок, а также неподвижным подом. В качестве опции предлагается выкатной под, упрощающий загрузку/выгрузку изделий.

Для процессов, требующих максимально возможной однородности в широком диапазоне температур, таких как AMS2750F, доступен дополнительный вентилятор с вертикальной циркуляцией воздуха, обеспечивающий однородность температуры  $\pm 5^\circ\text{C}$  от  $400^\circ\text{C}$  до  $1000^\circ\text{C}$ .



SBCF 11/1700

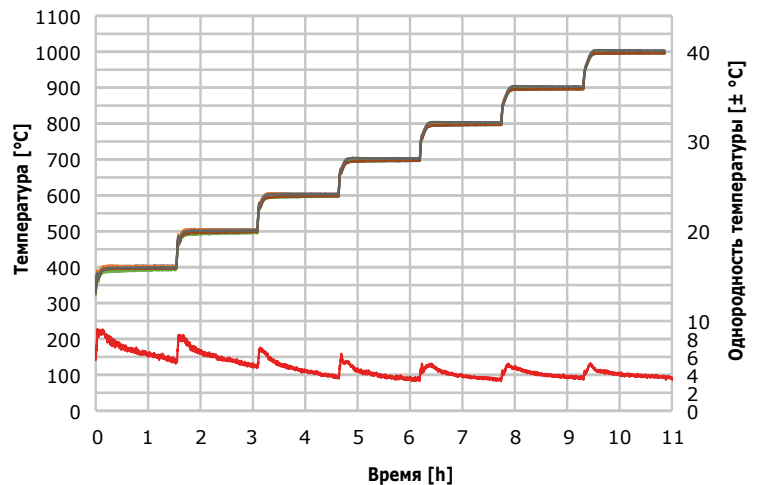
### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура  $1100^\circ\text{C}$
- Модели с тремя зонами нагрева оснащаются одним программируемым контроллером EPC3008P1 и двумя ведомыми контроллерами EPC3016
- Система защиты от перегрева
- Печь может использоваться для термообработки согласно стандарту AMS2750F
- Спиральные резистивные нагревательные элементы под подом и с четырех сторон рабочей камеры
- Высокая однородность и точность контроля температуры
- Конструкция с двойным корпусом обеспечивает безопасную температуру поверхности печи
- Износоустойчивый под облицованный карбидокремниевыми плитами

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Автоматическое запираение дверцы при включении нагрева
- Выкатной под
- Вентилятор циркуляции воздуха (вертикальный)
- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)

Пример термообработки на печи SBCF-3/11/500



- Термопара внизу слева сзади
- Термопара внизу справа сзади
- Термопара наверху слева сзади
- Термопара наверху справа сзади
- Термопара внизу слева спереди
- Термопара внизу справа спереди
- Термопара наверху слева спереди
- Термопара наверху справа спереди
- Термопара по центру
- Однородность

## Технические характеристики

CGH	Зоны нагрева	Макс. темп. [°C]	Габаритные размеры В (с вентилятором/без вентилятора) x Ш x Г [мм]	Объем [л]	Объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Однородность температуры $\pm 5^\circ\text{C}$ в объеме В x Ш x Г [мм]	Макс. мощность [Вт]
SBCF-3/11/500	3	1100	2353/2130 x 1710 x 1354	512	800 x 800 x 800	600 x 600 x 600	54000
SBCF-3/11/1700	3	1100	2753/2530 x 2110 x 1754	1728	1200 x 1200 x 1200	1000 x 1000 x 1000	96000
SBCF-3/11/3300	3	1100	3053/2830 x 2410 x 2054	3375	1500 x 1500 x 1500	1300 x 1300 x 1300	144000

**Обратите внимание:**

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на  $50-100^\circ\text{C}$  ниже максимальной

## Печи для озоления

Одно из самых распространенных применений для лабораторных печей – нагрев сжигаемых образцов с целью анализа зольного остатка. Поскольку не существует универсального решения, которое бы удовлетворяло всем требованиям, компания Carbolite Gero предлагает широкий ассортимент печей с характеристиками, оптимизированными для сжигания и озоления.

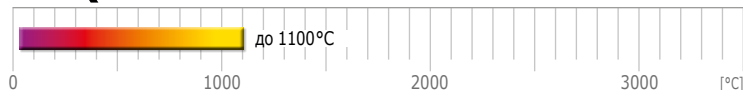
### Для выбора печи, оптимально подходящей для сжигания и озоления, необходимо учитывать несколько факторов:

- Должен ли процесс озоления соответствовать определенному методу испытаний, например, представленному в ISO/ASTM или другом опубликованном стандарте?
- Связан ли процесс сжигания/озоления с выделением агрессивных газов, которые могут повредить печь или быть опасными для здоровья?
- Способна ли печь обеспечить воздушный поток, достаточный для полного сжигания образца?
- Каким должен быть размер сжигаемых образцов, чтобы обеспечить достаточное для анализа количество зольного остатка?
- Какова интенсивность рабочего цикла, и сколько образцов необходимо обработать?
- Может ли загрязнение зольного остатка оксидом алюминия или диоксидом кремния (которые используются в традиционных теплоизоляционных материалах) негативно отразиться на результатах испытаний?

## Руководство по выбору печей для озоления







## AAF – Стандартные печи для озоления

**Печи AAF были разработаны специально для обеспечения оптимальных условий озоления и полного сгорания образца.**

Печи для озоления AAF 11/3 и AAF 11/7 обеспечивают эффективную циркуляцию горячего воздуха в рабочей камере в соответствии с требованиями стандартов ISO 1171:2010, ASTM D3174-04:2010 и ASTM D4422.

### Стандартные характеристики

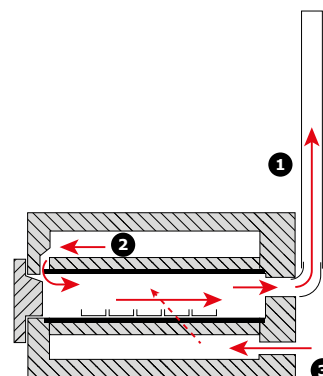
- Максимальная рабочая температура 1100°C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Большая площадь пода рабочей камеры для размещения большого количества образцов
- Идеально подходит для озоления пищевых продуктов, пластика, угля и других углеводородных материалов
- Спроектирована в соответствии со стандартами ISO 1171:2010, ASTM D3174-04:2010 и ASTM D4422
- Резистивные нагревательные элементы защищены от химического и механического повреждения керамическим муфелем
- Нагревательные элементы расположены с четырех сторон рабочей камеры (на двух боковых стенках, на своде и под подом)
- Газовпускное отверстие и высокий дымоход обеспечивают от 4 до 5 смен воздушного потока в минуту
- Благодаря малой высоте рабочей камеры воздушный поток активно контактирует с образцами, обеспечивая их оптимальное сжигание
- Мощные нагревательные элементы компенсируют потери тепла, возникающие из-за интенсивности воздушного потока
- Нагрев воздуха перед его подачей в камеру обеспечивает высокую однородность температуры
- Лоток для образцов и загрузочная ручка



AAF 11/3 и AAF 11/7

### Схема циркуляции воздуха

- 1) Высокая вытяжная труба диаметром 50 мм (AAF 11/7) или 35 мм (AAF 11/3) для интенсификации воздухообмена
- 2) Воздух подогревается за счет циркуляции во внешней части камеры
- 3) Впускное отверстие для воздуха

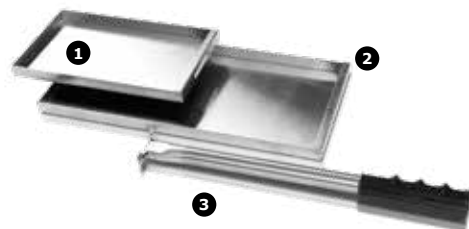


### ОПЦИИ (указать при заказе)

- 2-фазный источник питания для AAF 11/7
- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)

### Принадлежности

- 1) Внутренние размеры лотка (ШxГ):  
AAF 11/3: 133x210 мм
- 2) Внутренние размеры лотка (ШxГ):  
AAF 11/7: 163x330 мм
- 3) Загрузочная ручка



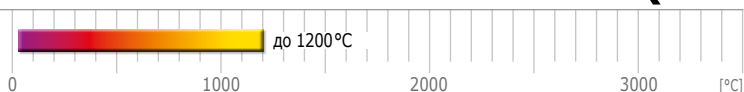
### Каталитический нейтрализатор

Опция термического каталитического окислителя подходит для процессов, в которых отходящие газы являются результатом органических реакций. Предварительно нагретый воздух проходит вокруг и через камеру печи AAF, обеспечивая горение образца. Образующиеся газы или пары выносятся из камеры в каталитический нейтрализатор. Дополнительный свежий воздух втягивается в каталитический нейтрализатор через встроенный нагреватель, где катализатор вызывает химическую реакцию для уменьшения количества дыма и несгоревших летучих веществ.



### Печь AAF + Каталитический нейтрализатор

- Габаритные размеры:  
AAF 11/3: 740 x 375 x 670 мм  
AAF 11/32: 1600 x 690 x 900 мм
- Габаритные размеры с открытой дверцей:  
AAF 11/3: 800 x 375 x 670 мм  
AAF 11/32: 1600 x 690 x 900 мм
- Источник питания для каталитического нейтрализатора:  
AAF 11/3: 250 Вт  
AAF 11/32: 600 Вт



## AAF – Стандартные печи для озоления

Печи AAF были разработаны специально для обеспечения оптимальных условий озоления, а также полного сгорания образца.

Для лабораторий, чьи задачи по озолению перемежаются с другими задачами термообработки, модель AAF 12/18 обеспечивает все преимущества конструкции AAF, но отличается более высокой максимальной рабочей температурой 1200 °C.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1100 °C или 1200 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Двухъярусная полка, удваивающая количество загружаемых образцов, с лотками для образцов и загрузочной ручкой
- Идеально подходит для озоления пищевых продуктов, пластиков, угля и других углеводородных материалов
- Нагрев воздуха перед его подачей в камеру
- Нагревательные элементы защищены от агрессивной среды и отложений нагара плитами из карбида кремния
- Нагревательные элементы с двух сторон рабочей камеры



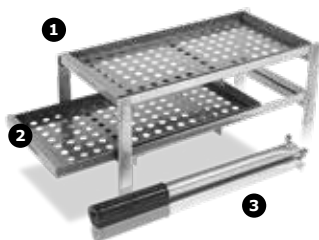
AAF 11/18

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)

### Принадлежности

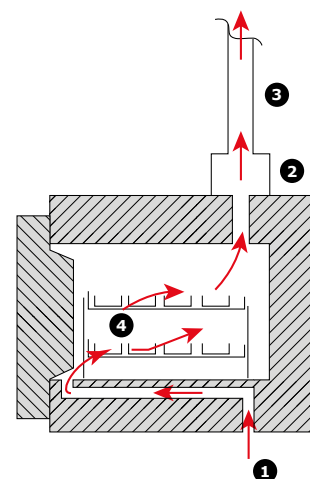
- 1) Двухъярусная полка для печей AAF 11/18 и AAF 12/18
- 2) Внутренние размеры лотка с перфорацией (ШхГ):  
AAF \_\_/18: 163x330 мм  
AAF \_\_/32: 230x400 мм
- 3) Загрузочная ручка

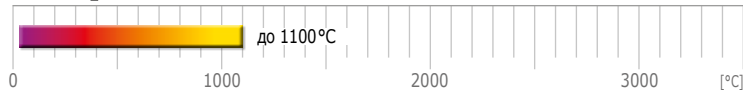


AAF 11/18, AAF 12/18,  
AAF 11/32, AAF 12/32:

### Схема циркуляции воздуха

- 1) Место забора воздуха, который подогревается перед подачей в камеру
- 2) Часть подогретого воздуха попадает в пространство между нагревательными элементами и SiC плитами, унося отработанные газы от нагревательных элементов. Далее смешивается с отработанными газами и отводится вытяжной системой.
- 3) Вытяжная труба
- 4) Двухъярусная полка с лотками для образцов





## AAF-BAL - Печь для озоления с весами

Печи AAF-BAL, оснащенные встроенными весами, предназначены, в частности, для измерения потери массы при прокаливании. В этих областях применения нередко требуется непрерывный мониторинг массы образца в ходе нагрева.

Кроме того, измерение массы образца в ходе нагрева требуется для определения содержания органических веществ в осадочных породах, иле, почве и отходах, а также для определения содержания неорганических веществ в цементе, извести, кальцинированных бокситах и огнеупорных материалах.

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Расширенная версия контроллера EPC3008P10 для регистрации данных о весе и температуре. Регистрация данных осуществляется с помощью программного обеспечения iTools, которое необходимо приобретать отдельно.
- Расширенная версия контроллера Nanodac для регистрации данных о весе и температуре. Регистрация данных осуществляется в Nanodac и может быть загружена в программное обеспечение «Review Lite», которое входит в комплект поставки Nanodac. Данные могут быть сохранены на USB-накопитель или через Ethernet на сетевой сервер.
- Контроллер с функцией защиты от перегрева (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)



AAF-BAL 11/17

### Стандартные характеристики

- Контроллер 3216CC с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Нагревательные элементы защищены от агрессивной среды и отложений нагара плиткой из карбида кремния
- Нагревательные элементы с двух сторон рабочей камеры
- Весы работают независимо от системы управления печи
- Максимальная нагрузка на весы 3 кг, цена деления 0,01 г (возможны другие конфигурации)

## Технические характеристики

CGH	Максимальная температура [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Внешние размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры с открытой дверцей В x Ш x Г [мм]	Высота до верха вытяжной трубы [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
AAF 11/3	1100	155	90 x 150 x 250	585 x 375 x 485	800 x 375 x 485	780	3	2100	1270	K	22
AAF 11/7	1100	155	90 x 170 x 455	650 x 430 x 740	905 x 430 x 740	1060	7	4000	2624	K	63
AAF 11/18	1100	70	235 x 196 x 400	705 x 505 x 675	990 x 505 x 675	990	18	7080	3500	K	70
AAF 11/32	1100	-	250 x 280 x 450	820 x 690 x 730	1050 x 690 x 730	1200	32	9000	-	K	100
AAF 12/18	1200	70	235 x 196 x 400	705 x 505 x 675	990 x 505 x 675	990	18	7080	3500	R	70
AAF 12/32	1200	-	250 x 280 x 450	820 x 690 x 730	1050 x 690 x 730	1200	32	9000	-	R	100
AAF-BAL 11/17	1100	-	215 x 196 x 400	705 x 505 x 675 (400 x 170 x 500)*	990 x 505 x 675 (400 x 170 x 500)*	990	17	7080	3500	K	70

#### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Мощность поддержания температуры измерялась при температуре 500 °C

- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В  
 - Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной  
 \* Размеры блока управления



## GSM – Специализированные печи для озоления

Некоторые методики анализа могут быть чувствительны к пыли оксида алюминия и двуокиси кремния ( $Al_2O_3$  или  $SiO_2$ ) – материалов, обычно используемых для производства рабочих камер печей. Чтобы избежать воздействия данных материалов, камера печей серии GSM изготовлена из плавленного кварца.

Такая конструкция позволяет существенно снизить воздействие агрессивных и вызывающих коррозию паров таких веществ, как серная, азотная и соляная кислота, предотвращая контакт этих веществ с нагревательными элементами.

В дополнение к этому, при использовании специального газопускного отверстия (опция), закрытая конструкция печи минимизирует утечки газа из рабочей камеры.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1100 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процесса
- Рабочая камера из плавленного кварца идеально подходит для видов анализа, при которых  $Al_2O_3$  и  $SiO_2$  могут негативно повлиять на результаты
- Корпус рабочей камеры эффективно удерживает загрязняющие или коррозионные пары таких веществ, как  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$  и  $HCl$
- Нагревательные элементы расположены с четырех сторон рабочей камеры (на двух боковых стенках, на своде и под подом)
- Заглушка для дверцы из формованного керамического волокна

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Газопускное отверстие для работы с регулируемыеми средами (корпус из плавленного кварца повышает герметичность)
- Стойки и лотки для образцов



GSM 11/8

### Воздушный поток в GSM



- 1) Муфель из плавленного кварца защищает нагревательные элементы
- 2) Вытяжная труба отводит газы из рабочей камеры

## Технические характеристики

CGH	Максимальная температура [°C]	Время нагрева [мин]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Внешние размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры с открытой дверцей В x Ш x Г [мм]	Высота до верха вытяжной трубы [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Тип термпары	Вес [кг]
<b>GSM 11/8</b>	1100	70	120 x 175 x 345	655 x 435 x 750	895 x 435 x 750	1060	8	2950	1700	K	57

### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной

- Значения максимальной мощности и времени нагрева даны для питания с напряжением 240 В
- Максимальная глубина, обеспечивающая пространство, необходимое для открытия дверцы, составляет 810 мм



## ABF – Печи для сжигания и озоления с камерой дожига

Печи серии ABF для сжигания и озоления с камерой дожига идеально подходят для сжигания крупных образцов биомассы, выделяющих большое количество дыма и сажи.

Печь имеет главную рабочую камеру большого объема, которая в стандартной комплектации оснащается двухъярусным поддоном для образцов. Продукты сгорания из рабочей камеры проходят через высокотемпературную камеру дожига, обеспечивающую полное сжигание дыма и сажи.

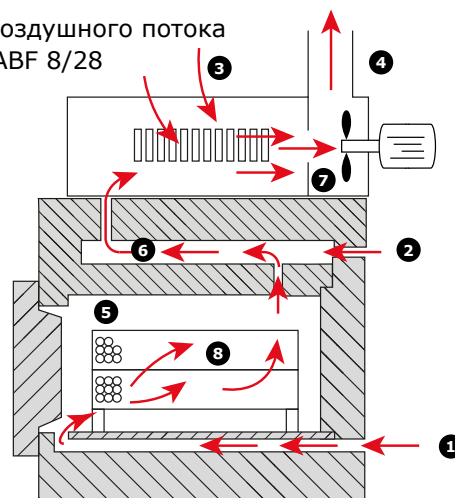
### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура в камере озоления 800 °C
- Программируемый контроллер EPC3016P1
- Объем рабочей камеры 28 литров
- Камера дожига, рассчитанная на 40 г продуктов сгорания с одной загрузки образцов
- Двухъярусный лоток для образцов с загрузочной ручкой
- Независимый контроль температуры камеры дожига до 950 °C
- Нагревательные элементы защищены от агрессивной среды плитами из карбида кремния
- Питание от 3-фазного источника питания для стандартной модели
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



ABF 8/28

Схема воздушного потока в печи ABF 8/28



- 1) Предварительно нагретый воздух подается в рабочую камеру
- 2) Воздух попадает в камеру дожига, обеспечивая полное сжигание продуктов сгорания
- 3) Перед подачей на вытяжной вентилятор газы охлаждаются дополнительным воздухом
- 4) Вытяжная труба
- 5) Рабочая камера
- 6) Камера дожига
- 7) Вытяжной вентилятор
- 8) Двухъярусный поддон с перфорацией для образцов

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Дополнительный стенд для напольной установки

### Технические характеристики

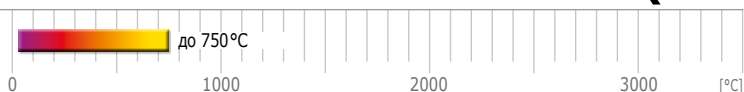
CGH	Максимальная температура [°C]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Внешние размеры В x Ш x Г [мм]	Высота до верха вытяжной трубы [мм]	Объем [л]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддержания температуры [Вт]	Тип термпары	Вес [кг]
ABF 8/28	800	210 x 290 x 445	980 x 600 x 750 (настольный или для установки на опору - опция)	1150	28	8000	3828	K	120

#### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре 500 °C

- Габаритные размеры указаны при закрытой дверце
- Время нагрева измерялось в пустой рабочей камере при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной





## ABA – Анализатор асфальтобетонной смеси

**Анализатор ABA 7/35B предназначен для определения содержания битумного вяжущего в горячей и теплой асфальтовой смеси методом потери массы при выжигании, в соответствии со стандартами AASHTO T308-10, ASTM D6307-19, BS/EN 12697-39:2012 и ГОСТ Р 58401.15-2019.**

Гибкая система расчетов и взвешивания со встроенным микропроцессором обеспечивает обработку данных по стандартному методу испытаний. Возможна распечатка отчетов о результатах испытания или их просмотр в программе. Высокотемпературная камера дожига минимизирует объем вредных выбросов. В комплект входят два набора корзин для образцов.



ABA 7/35B  
(+ дополнительный стелд для напольной установки)

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 750 °C
- Предназначен для определения содержания битумного вяжущего методом потери массы при выжигании
- Позволяет исключить риски для здоровья и окружающей среды, а также сократить расходы на ликвидацию отходов и затраты, связанные с применением растворителей, которые использовались в более старых методах
- Снижение вредных выбросов благодаря высокотемпературной камере дожига
- Управляется через сенсорный экран с многоязыковой поддержкой
- В стандартной комплектации поддерживается английский, **русский**, испанский, французский, китайский, итальянский, а также другие языки под заказ
- Автоматический расчет конечного веса образца и содержания вяжущего в процентах
- Регулируемый коэффициент коррекции агрегатного состояния
- Измерение веса с выводом на экран с точностью 0,1 г
- Возможность испытания образцов больших размеров (массой до 4,5 кг) для получения более точных результатов
- Среднее время испытаний составляет от 20 мин для образцов размером 6 мм и до 45 мин для образцов размером 40 мм
- Отчеты распечатываются на матричном принтере (стойкие к выцветанию)
- Вывод данных через USB интерфейс в формате, совместимом с большинством электронных таблиц
- Параметры испытаний сохраняются в виде файлов и могут быть использованы для разных установок ABA 7/35B
- Упрощенная структура меню с защищенным доступом к настройкам "Администратор" и "Оператор"

- 1) Управление с сенсорного ЖК-экрана
- 2) Высокотемпературная камера дожига со встроенным вентилятором существенно сокращает вредные выбросы
- 3) Аварийные индикаторы цепей защиты
- 4) Рабочая камера с быстрым нагревом и надежными проволочными нагревательными элементами сечением 1 мм
- 5) Встроенные весы для измерения потери массы при выжигании с точностью 0,1 г
- 6) Возможен автоматический ввод начального веса образца с помощью внешних весов, по кабелю RS232
- 7) Дополнительный стелд для напольной установки
- 8) Панель управления, включающая:
  - Выключатель питания
  - Выключатель принтера
  - Тестовый выключатель цепей защиты
  - Индикатор нагрева камеры дожига
  - Индикатор нагрева рабочей камеры
  - USB-выход для передачи данных
- 9) Принтер

### Технические характеристики

CGH Модель	Макс. температура [°C]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Макс. мощность [Вт]	Тип терпары	Вес [кг]
<b>ABA 7/35B</b>	750	220 x 350 x 450	980 x 600 x 775 (настольный или для установки на опору - опция)	8000	К	120

#### Обратите внимание:

- Технические данные указаны для мощности 8 кВт и сети питания напряжением 208/240В и частотой 50/60 Гц, трехфазной или однофазной. При заказе укажите характеристики сети питания.

- Мощность поддержания температуры - приблизительно 3 кВт



## Безопасный расчет битумного вяжущего без использования растворителей

Содержание битумного вяжущего влияет на следующие характеристики асфальтобетонной смеси: прочность, долговечность, усталостная долговечность, расслоение, образования колеи и повреждения от влаги. Асфальтобетонные смеси, в которых слишком много битумного вяжущего, могут иметь такие проблемы, как снижение сопротивления скольжению и снижение сопротивления остаточной деформации, например, колеиности и колееобразования на поверхности.

Асфальтобетонные смеси, в которых слишком мало битумного вяжущего, могут иметь пониженную усталостную прочность и проблемы с разрушением дорожного покрытия.

### Безопасная конструкция

- Отказоустойчивая блокировка дверцы оставляет ее запертой во время выполнения испытания даже в случае сбоя питания, защищая оператора от горящего испытываемого образца
- При открывании дверцы обесточиваются нагревательные элементы
- Температура камеры дожига регулируется независимо от основной камеры
- Автоматическое определение и расчет значений минимизирует человеческий фактор
- Двухстенная конструкция обеспечивает безопасную температуру внешних поверхностей
- Коррозионностойкое, отвержденное эпоксидное покрытие с длительным сроком службы
- Быстрый нагрев до максимальной температуры позволяет отключать анализатор ABA 7/35B в перерывах между испытаниями для снижения энергопотребления
- Теплоизоляция с низкой удельной теплоемкостью и эффективная конструкция нагревательных элементов позволяют подготовить анализатор ABA 7/35B к работе за 30 минут
- Внутренние весы калибруются с использованием стандартного образца весом 5 кг и не требуют демонтажа для выполнения калибровки

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Напольная подставка
- Стеллаж для охлаждения образцов
- Дополнительные комплекты корзин для образцов
- Металлическая вытяжная труба
- Защитная пленка для сенсорного дисплея
- Защитные перчатки
- Щиток для защиты лица
- Заводской порт для установки термопары, если будет осуществляться калибровка температуры



Комплект корзин для образцов (с присоединенной загрузочной ручкой), запасные рулоны бумаги для принтера и охлаждающий кожух для корзин (красный)

3-х уровневый стеллаж для охлаждения корзин, защитные перчатки и щиток для защиты лица



## Основы метода выжигания вяжущего

Достаточно гибкая настройка позволяет использовать анализатор для большинства методов, описанных стандартами ASMT, AASHTO и BS/EN для определения потери веса при выжигании. Анализатор ABA 7-35B заменяет старые методы основанные на растворении.

Сначала вычисляются коэффициенты калибровки с использованием либо заранее определенных асфальтовых смесей, в качестве эталонного теста, либо образцов одной смеси, для корректировки на летучие компоненты в составе смеси. Также определяется и корректируется коэффициентом калибровки эффект пониженной плотности воздуха над разогретым образцом.

Масса образцов зависит от размера частиц и отбирается по стандартным методикам. Вес образца измеряется до выжигания на весах вне анализатора ABA 7/35B. После чего образец устанавливается в предварительно нагретый анализатор ABA 7/35B, вводятся, либо выбираются из библиотеки ранее введенные параметры, и запускается испытание.

Для безопасности оператора двери анализатора ABA 7/35B блокируются до завершения испытания. Точка завершения испытания определяется анализатором автоматически по абсолютному или относительному изменению веса, в зависимости от требований используемого стандартного режима. Анализатор оповещает о завершении испытания звуковым сигналом и автоматически распечатывает результаты испытания.



## CF – Купеляционные печи

**Купеляционные печи серии CF предназначены для купеляции, или пробирного анализа драгоценных металлов, который является стандартным методом определения чистоты металлов.**

Данные печи соответствуют требованиям по определению чистоты и нанесения пробы, обозначенным в "Конвенции о контроле и маркировке изделий из драгоценных металлов" (известной также под названиями "Конвенция драгоценных металлов", "Пробирная Конвенция" или "Венская конвенция").

Этот метод приводит к образованию вредных паров. При использовании надлежащей системы контроля выделения газов конструкция купеляционных печей обеспечивает улавливание испарений, исключая риск отравления. Конструкция печей данной серии, в отличие от традиционных печей, предусматривает также защиту компонентов самой печи от агрессивной среды. Компания Carbolite Gero также предлагает ассортимент плавильных печей



CF 24B

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1200 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процессов
- Предназначена для испытаний с использованием метода купелирования по стандарту ISO11426:1999 – стандартный метод испытаний, используемый Британской государственной пробирной лабораторией, эталонный метод количественного анализа, установленный Международной пробирной конвенцией
- Воздушный поток, контролируемый регулируемым клапаном, подогревается перед подачей в рабочую камеру
- Нагревательные элементы из карбида кремния, установленные над и под рабочей камерой, обеспечивают равномерный нагрев чаш для купелирования, устойчивы к перепадам температур и имеют длительный срок службы при высоких температурах
- Свод и под печи облицован плитами из карбида кремния, которые защищают нагревательные элементы и обладают устойчивостью к агрессивным парам, выделяемым в процессе купелирования
- Пары удаляются из рабочей камеры через вытяжной канал с теплоизоляцией со съемной камерой для сбора конденсирующегося свинца
- Вертикальная подъемная дверца с противовесом и смотровым окном
- Контроллер с функцией защиты от перегрева нагревательных элементов
- В комплект входит круглосуточный таймер

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Контроллер с функцией защиты от перегрева (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)

## Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Макс. темп. непрерывной работы [°C]	Полезный объем рабочей камеры В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с открытой дверцей В x Ш x Г [мм]	Габаритные размеры с закрытой дверцей В x Ш x Г [мм]	Вместимость капелей тип B	Вместимость капелей тип B	Тип терпары	Макс. мощность [Вт]
CF 15B	1200	1200	125 x 215 x 270	1055 x 910 x 930* 225 x 600 x 380 (отдельный блок управления)	900 x 910 x 1130*	15	24	R	9000
CF 24B	1200	1200	200 x 250 x 340	2100 x 940 x 1020**	1920 x 940 x 1180**	24	32	R	13000
CF 60B	1200	1200	250 x 400 x 600	2300 x 1190 x 1240**	2000 x 1190 x 1580**	60	90	R	31000

ⓘ Обратите внимание:  
\*Настольные, \*\*Напольные



## SCF – Плавильные печи



SCF 4 с программируемым контроллером EPC3016P1 (опция)

**Тигельные плавильные печи серии SCF с верхней загрузкой представлены тремя моделями с максимальной рабочей температурой 1400°C. Данные печи специально предназначены для плавки драгоценных металлов.**

Эти печи имеют прочную конструкцию, выполненную из полых стальных секций большого сечения и панелей из оцинкованной листовой стали. Нагревательные элементы из карбида кремния установлены с четырех сторон рабочей камеры и защищены карбидкремниевыми плитами. Под печи сделан из огнеупорного кирпича и покрыт карбидкремниевыми плитами. Модель SCF 1 имеет одну рабочую камеру, все остальные модели оснащаются двумя рабочими камерами с отдельными крышками.

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Контроллер с функцией защиты от перегрева (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1400 °C
- Контроллер Carbolite Gero 301 с функцией линейного изменения температуры до заданного значения и таймером процессов
- Горизонтальные сдвигающиеся в сторону крышки предотвращают контакт оператора с нагретой поверхностью
- Каждая крышка оснащается вытяжной трубой диаметром 50 мм
- Карбидкремниевые нагревательные элементы защищены карбидкремниевыми плитами
- Под в печах SCF 4 и SCF 8 оснащается опорами из оксида алюминия для надежного закрепления соответствующего количества тиглей
- Под печей SCF 24 и SCF 48 имеет тот же размер, но не оснащается опорами для тиглей
- В комплект входит круглосуточный таймер

## Технические характеристики

CGH	Макс. темп. [°C]	Рекомендуемая макс. темп. непрерывной работы [°C]	Габаритные размеры (без ручек) В x Ш x Г [мм]	Размер каждой камеры В x Ш x Г [мм]	Размер блока управления В x Ш x Г [мм]	Объем загрузки	Тип термпары	Макс. мощность [Вт]
SCF 1	1400	1350	850 x 905 x 905	440 x 285 x 285	630 x 600 x 490	-	R	15000
SCF 4	1400	1350	1040 x 1230 x 1040	200 x 245 x 500	630 x 600 x 490	4 тигля Ø120 x 180	R	15000
SCF 8	1400	1350	1025 x 1350 x 1300	200 x 245 x 760	630 x 600 x 490	8 тиглей Ø120 x 180	R	24000
SCF 24	1400	1350	1040 x 1230 x 1040	200 x 220 x 500	630 x 600 x 490	-	R	15000
SCF 48	1400	1350	1025 x 1350 x 1300	200 x 245 x 760	630 x 600 x 490	-	R	24000

### Обратите внимание:

- Продолжительная работа при максимальной температуре может приводить к ускоренному износу нагревательных элементов печи



# Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи до 1800 °С



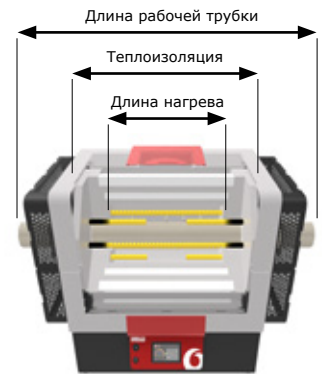


<b>Трубчатые печи</b>	<b>Модели</b>	<b>Стр.</b>
<b>Руководство по выбору трубчатых печей</b>		<b>64</b>
<b>Универсальные и раскладные трубчатые печи</b>	<b>TF1, TF3, FHA, FHC, HTRH, HTRV TS1, TS3, FST, FZS, HTRV-A, TSO, TSR</b>	<b>68</b>
<b>Трубчатые печи с регулируемым температурным градиентом</b>	<b>TG2, TG3</b>	<b>88</b>
<b>Печи специального назначения</b>		<b>94</b>

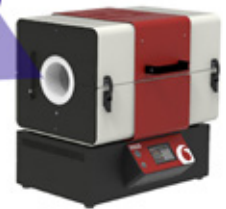
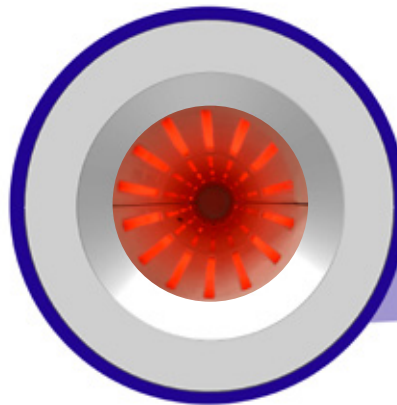
Компания Carbolite Gero, обладающая более чем 80-ти летним опытом производства универсальных и раскладных трубчатых печей, сегодня удерживает лидирующие позиции в мире как специалист в высокотехнологичной области однородного распределения температуры. Трубчатые печи считаются наиболее экономичным оборудованием для термообработки образцов небольшого объема. Энергоэффективные трубчатые печи Carbolite Gero позволяют значительно сократить общее потребление электроэнергии на каждый рабочий цикл и, соответственно, увеличить окупаемость оборудования, так как затраты на электроэнергию будут ниже.

Трубчатые печи позволяют быстро регулировать температуру образца. Печи предлагаются с одной или тремя зонами нагрева, с возможностью создания температурного градиента, а также позволяют работать с инертными газами или вакуумом. Мы всегда предложим вам оборудование, возможности конфигурации которого позволят решить любые ваши задачи.

Печи Carbolite Gero отличаются оптимизированной зоной однородной температуры



Все печи Carbolite Gero оснащаются нагревательными элементами, специально спроектированными для обеспечения однородного нагрева.



## При выборе трубчатой печи необходимо учитывать следующее:

### Необходимая рабочая температура

- Рекомендуется, чтобы максимальная температура печи была как минимум на 100 °C выше требуемой рабочей температуры
- Максимальная рабочая температура стандартных моделей составляет от 1100 до 1800 °C

### Печи с одной или тремя зонами нагрева

- Трубчатые печи позволяют достигать высокой однородности температуры, требуемой определенными областями применения (на рисунке приведена стандартная длина зоны однородной температуры)
- Длину центральной зоны однородной температуры можно увеличить за счет нагревания дополнительных зон на концах трубки, образуя трехзонную конструкцию печи
- Подробные сведения о температурных градиентах см. на стр. 88

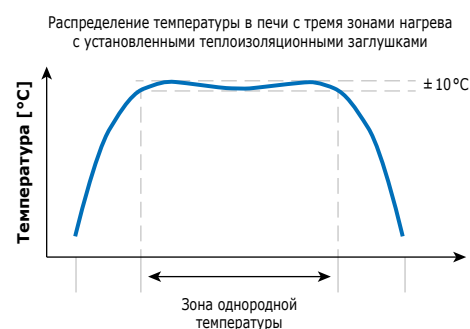
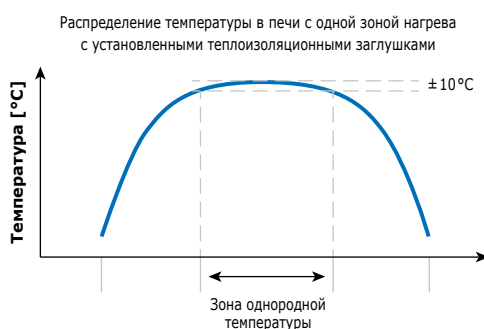
### Размеры и рабочие трубки

- Для трубчатых печей требуется дополнительная рабочая трубка
- Чтобы обеспечить соответствие свойств материала требованиям пользователя, дополнительные рабочие трубки доступны из различных материалов (см. стр. 106)

### Регулируемая газовая среда или вакуум

- Трубчатые печи идеально подходят для тех случаев, когда образцы необходимо нагревать в среде инертного газа или в вакууме
- Описание различных видов комплектов для работы в регулируемой газовой среде и вакууме см. на стр. 107
- В зависимости от требуемого уровня вакуума доступен выбор между пластинчато-роторными или турбомолекулярными вакуумными насосами (см. стр. 112)

## Сравнение зон однородной температуры



## Конфигурации монтажа

В стандартной конфигурации трубчатые печи Carbolite Gero TF, TS и TG поставляются в горизонтальном исполнении.

В стандартной конфигурации трубчатые печи Carbolite Gero FHA, FHC, HTRH, HTRH-3, FST и FZS поставляются в горизонтальном исполнении. Печи HTRH и HTRH-3 не могут эксплуатироваться в наклонном или вертикальном положении.

В стандартной конфигурации трубчатые печи Carbolite Gero HTRV и HTRV-A поставляются в вертикальном исполнении и не могут эксплуатироваться в горизонтальном или наклонном положении.

### Корпус печи на блоке управления

Следующие печи предлагаются с корпусом, смонтированным на блоке управления:

- TF Mini;
- TF и TS Small;
- TF и TS Medium с длиной зоны нагрева до 600 мм;
- TF 1600 °C;
- TG Small и Medium.

Корпус печи легко снимается с блока управления. Для соединения корпуса печи и блока управления используется кабель длиной 2 м, который так же легко отсоединяется.



TS Small. Корпус печи легко снимается с блока управления.

### Корпус печи с отдельным блоком управления

Следующие печи оснащаются отдельным блоком управления:

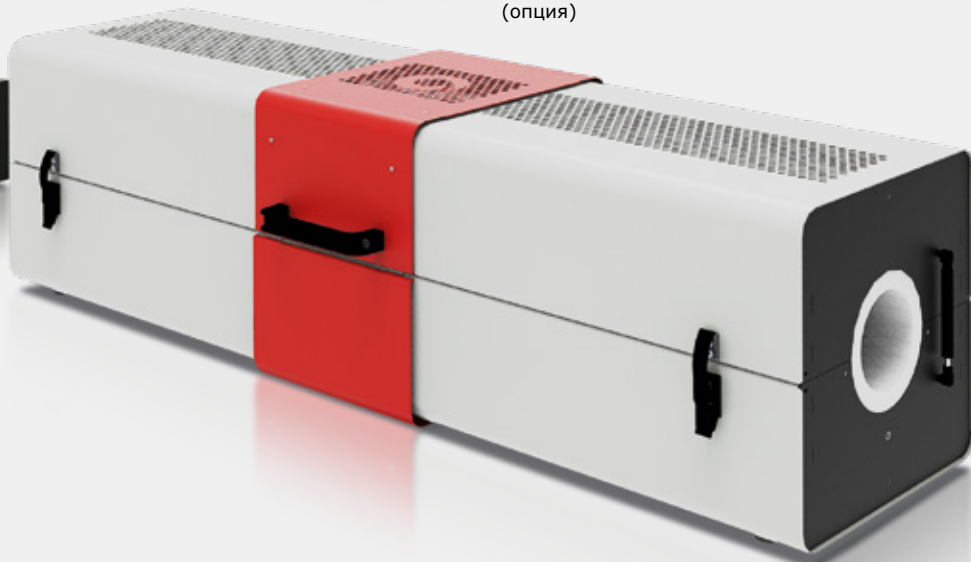
- TF и TS Medium с длиной зоны нагрева 800 мм и выше;
- TS Large;
- FHA, FHC, FST и FZS;
- HTRH и HTRH-3;
- HTRV и HTRV-A



Печь FHA 13/80/500 с контроллером CC-T1 и оборудованием для работы с инертным газом (опция)



TS Medium.  
Длина зоны нагрева 1000 мм



## Комплекты для установки печи в вертикальном положении

Для использования трубчатых печей TF, TS и TG в вертикальном положении можно заказать один из трех комплектов для вертикального использования.

Для трубчатых печей FHA, FHC, FST и FZS предлагаются L-образные опоры.

Опоры для трубчатых печей HTRV и HTRV-A можно приобрести как по отдельности, так и вместе с комплектом для работы с инертными газами и рабочей трубкой увеличенной длины.

### L-образная опора для печей серии F



L-образная опора для печей  
FHA, FHC, FST и FZS

### Опоры для печей HTRV и HTRV-A



Печь HTRV с опорой и дополнительным  
комплектom для работы с инертными газами

## Соединительные кабели

### TF, TS и TG

Соединительные кабели длиной 2 м легко отсоединяются.  
В качестве опции предлагаются удлинительные кабели 4 м,  
которые позволяют получить общую длину кабелей 6 м.

### FHA, FHC, FST & FZS

### HTRH и HTRH-3

### HTRV и HTRV-A

Соединительные кабели длиной 3 м легко отсоединяются.  
В качестве опции предлагаются соединительные кабели  
длиной 6 м



## Комплекты для установки печей TF, TS и TG в вертикальном положении

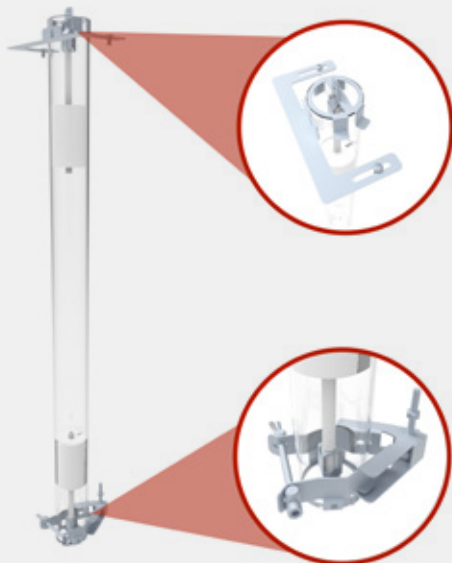
Для установки печей TF, TS и TG в вертикальном положении предлагается выбор из трех различных комплектов:

- Комплект для крепления рабочей трубки
- Вертикальная опора + Комплект для крепления рабочей трубки
- Кронштейн для вертикального монтажа + Комплект для крепления рабочей трубки

### Комплект для крепления рабочей трубки

Комплект для вертикального крепления рабочей трубки включает в себя:

- Направляющий кронштейн, который крепится к верхней части корпуса и удерживает рабочую трубку на месте в раскладных печах.
- Устройство зажима для поддержки нижней части рабочей трубки. Зажим крепится к корпусу печи.



Решения для вертикальной работы трубчатых печей TF и TS 1200 °C Medium с длиной зоны нагрева 800 мм и более, TS 1200 °C Large и TF 1600 °C Medium по запросу.

### Вертикальная опора + Комплект для крепления рабочей трубки

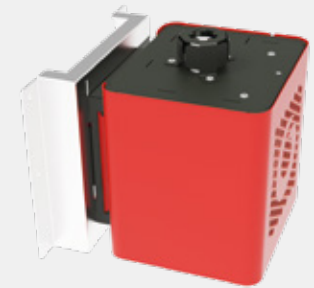
Вертикальная опора для трубчатых печей TF Mini



TF1 11/32/150

### Кронштейн для вертикального монтажа + Комплект для крепления рабочей трубки

Кронштейн для вертикального монтажа трубчатых печей TF Mini



Вертикальная опора для трубчатых печей TF, TS и TG 1200 °C Small



TS1 12/60/150

Кронштейн для вертикального монтажа трубчатых печей TF, TS и TG 1200 °C Small



Вертикальная опора для трубчатых печей TF, TS и TG 1200 °C Medium и Large и TF 1600 °C

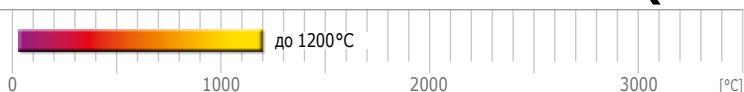


TS1 12/125/600

Кронштейн для вертикального монтажа трубчатых печей TF, TS и TG 1200 °C Medium с длиной зоны нагрева 400 и 600 мм и TF 1600 °C Small







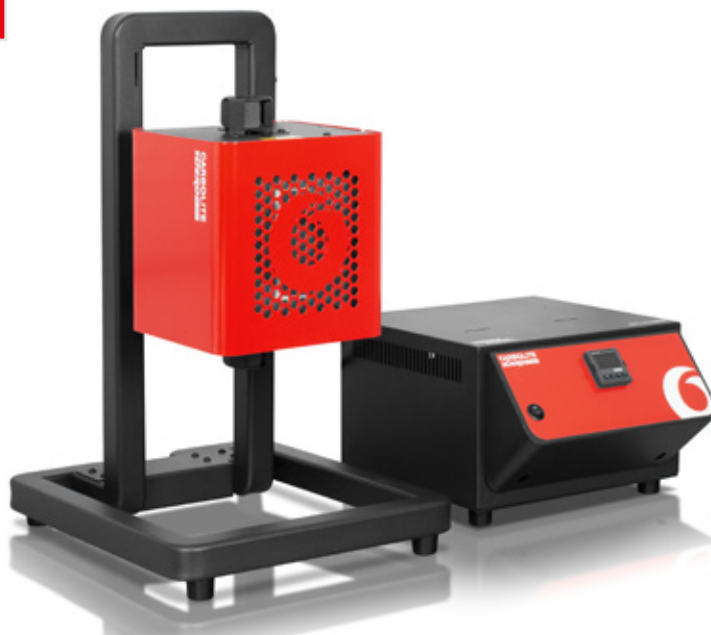
## Трубчатые печи TF1, TF3

Печи TF с максимальной температурой 1100 °C и 1200 °C оснащаются высококачественными нагревательными элементами и инновационной конструкцией теплоизоляции для достижения первоклассных эксплуатационных характеристик, снижения энергопотребления и температуры корпуса.



NEW

TF1 11/32/150 с программируемым температурным контроллером CC-T1



TF1 11/32/150 с вертикальной стойкой (опция)

### Стандартные характеристики

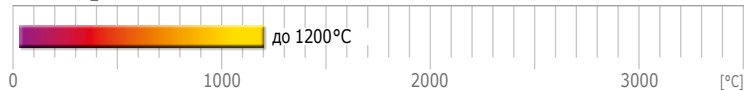
- Максимальная рабочая температура 1100 и 1200 °C
- Программируемый температурный контроллер (24 сегмента)  
TF1 - контроллер Carbolite Gero EPC3016P1  
TF3 - контроллер Carbolite Gero CC-T1
- Подключение по сети Ethernet
- TF1 (1 зона нагрева) Длина зоны нагрева от 150 до 1200 мм
- TF3 (3 зоны нагрева) Длина зоны нагрева от 450 до 1200 мм
- Возможна установка рабочих трубок с внешними диаметрами от 32 до 125 мм
- Резистивные нагревательные элементы в высококачественной вакуумформованной теплоизоляции обеспечивают быстрый нагрев, высокую однородность температуры и быстрое охлаждение печи
- Горизонтальная конфигурация с установкой на блоке управления для моделей с зоной нагрева до 600 мм
- Корпус печи снимается с блока управления, позволяя использовать различные варианты монтажа
- Горизонтальная конфигурация с отдельным блоком управления для моделей с зоной нагрева 800 мм и больше
- Блок управления с кабелем длиной 2 м

В линейку входят три типоразмера Mini, Small и Medium с различными вариантами длины зоны нагрева. Стандартные печи могут иметь как одну (TF1), так и три зоны нагрева (TF3), что позволяет максимально увеличить общую длину зоны однородной температуры. Каждая зона нагрева печи TF3 оснащается отдельным контроллером и термопарой.

Для защиты нагревательных элементов необходимо использовать дополнительную рабочую трубку, внутри которой устанавливается образец. Печи TF могут оснащаться рабочими трубками наружным диаметром от 32 до 125 мм.

Рабочие трубки легко заменяются и благодаря их большому разнообразию возможно подобрать подходящее решение для любых физико-химических требований к процессу. Использование специальных адаптеров, позволяет работать с рабочими трубками разных диаметров в одной печи.

Дополнительные комплекты рабочих трубок позволяют использовать печи TF для работы с вакуумом или регулируемой газовой средой; в этом случае необходимо использовать рабочие трубки увеличенной длины. Информацию по выбору комплектов для рабочих трубок см. на стр. 107.



**NEW**



TF1 12/125/1000 с программируемым температурным контроллером СС-Т1



- Низкое энергопотребление
- Оптимальное расположение нагревательных элементов
- Различные варианты монтажа
- Подключение по сети Ethernet в стандартной комплектации
- Программируемый температурный контроллер в стандартной комплектации

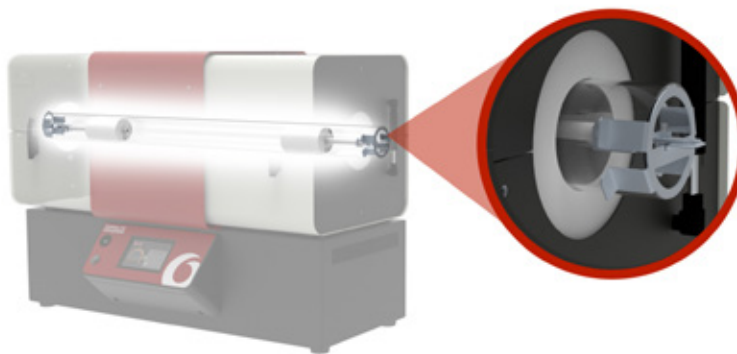
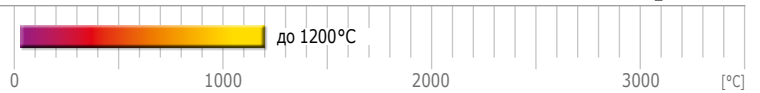
**ОПЦИИ** (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (см. стр. 100)
- Контроллер с функцией защиты от перегрева (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106), торцевые уплотнения (стр. 110) и комплекты (стр. 107) для работы с регулируемой газовой средой и/или вакуумом
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- Теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры
- Вертикальная опора для корпуса печи с кронштейном для монтажа на оборудование заказчика
- Удлинительный кабель 4 м позволяет увеличить общую длину соединительных кабелей между корпусом печи и блоком управления до 6 м
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом

**NEW**



TF1 12/60/600 с программируемым температурным контроллером СС-Т1 и комплектом для установки в вертикальном положении (опция)



Крепление рабочей трубки для работы в воздушной среде

Комплект для установки рабочей трубки для работы в воздушной среде (печь TF1 12/60/600)



Крепление рабочей трубки увеличенной длины включают защитные кожухи и кронштейны для поддержки рабочей трубки.

Комплект для установки рабочей трубки для работы в регулируемой газовой среде (печь TS1 12/60/600)

## Технические характеристики – TF1 Mini

Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Длина зоны однородной темп. ±5°C [мм]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддерж. темп. [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
					для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]							
<b>TF1 11/32/150</b>	1100	27	32	150	300	500	455 x 335 x 470	230 x 335 x 470	58	575	230	N	16

### ⓘ Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Время нагрева измерялось при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной при пустой

рабочей кварцевой трубке с установленными теплоизоляционными заглушками

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин  
 - Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной  
 - Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками

## Технические характеристики – TF1, TF3 Small

Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Длина зоны однородной темп. ±5°C [мм]	Макс. мощность [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
					для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

### Трубчатые печи TF1 с одной зоной нагрева

<b>TF1 12/60/150</b>	1200	40	60	150	430	600	575 x 485 x 480	230 x 485 x 480	93	750	N	31
<b>TF1 12/60/300</b>	1200	35	60	300	580	750	575 x 495 x 480	230 x 485 x 480	177	1500	N	37
<b>TF1 12/60/450</b>	1200	45	60	450	730	900	575 x 645 x 480	230 x 635 x 480	318	2000	N	49
<b>TF1 12/60/600</b>	1200	45	60	600	880	1050	575 x 795 x 480	230 x 785 x 480	474	2500	N	56

### Трубчатые печи TF3 с тремя зонами нагрева

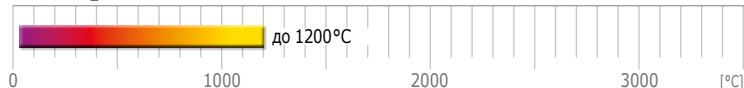
<b>TF3 12/60/450</b>	1200	55	60	450	730	900	575 x 645 x 480	230 x 635 x 480	340	2000	N	49
<b>TF3 12/60/600</b>	1200	55	60	600	880	1050	575 x 795 x 480	230 x 785 x 480	501	2500	N	56

### ⓘ Обратите внимание:

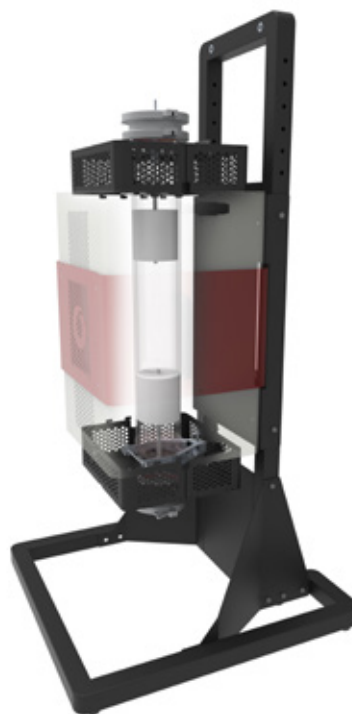
- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Время нагрева измерялось при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной при пустой

рабочей кварцевой трубке с установленными теплоизоляционными заглушками

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин  
 - Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной  
 - Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками



Вертикальная опора и комплект для установки рабочей трубки в вертикальном положении (печь TF1 12/60/600). См. стр. 74 с подробной схемой комплекта для установки трубчатых печей на опоре



Комплект для установки рабочей трубки для работы в регулируемой газовой среде + вертикальная опора (печь TF1 12/125/400) См. стр. 74 с подробной схемой комплекта для установки трубчатых печей на опоре

## Технические характеристики – TF1, TF3 Medium

Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Длина зоны однородной темп. ±5 °C [мм]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддерж. темп. [Вт]	Тип термо-пары	Вес [кг]
					для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]							

### Трубчатые печи TF1 с одной зоной нагрева

<b>TF1 12/125/400</b>	1200	88	125	400	750	1000	655 x 665 x 575	230 x 655 x 480	284	1860	1240	N	71
<b>TF1 12/125/600</b>	1200	90	125	600	950	1200	655 x 865 x 575	230 x 855 x 480	456	2510	1500	N	89
<b>TF1 12/125/800</b>	1200	85	125	800	1150	1400	445 x 1065 x 575	230 x 655 x 480*	635	3160	1800	N	102
<b>TF1 12/125/1000</b>	1200	80	125	1000	1350	1600	445 x 1265 x 575	230 x 655 x 480*	847	3810	2100	N	120
<b>TF1 12/125/1200</b>	1200	82	125	1200	1550	1800	445 x 1465 x 575	230 x 655 x 480*	969	4460	2400	N	134

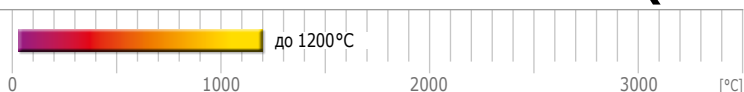
### Трубчатые печи TF3 с тремя зонами нагрева

<b>TF3 12/125/600</b>	1200	90	125	600	950	1200	665 x 865 x 575	230 x 855 x 480	507	2510	1500	N	89
<b>TF3 12/125/800</b>	1200	85	125	800	1150	1400	445 x 1065 x 575	230 x 655 x 480*	715	3160	1800	N	102
<b>TF3 12/125/1000</b>	1200	80	125	1000	1350	1600	445 x 1265 x 575	230 x 655 x 480*	855	3810	2100	N	120
<b>TF3 12/125/1200</b>	1200	82	125	1200	1550	1800	445 x 1465 x 575	230 x 655 x 480*	1055	4460	2400	N	134

#### ⓘ Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Время нагрева измерялось при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной при пустой рабочей кварцевой трубке с установленными теплоизоляционными заглушками

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин  
 - Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной  
 - Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками



## Раскладные трубчатые печи TS1, TS3

**Печи TS с максимальной температурой 1200°C оснащаются высококачественными нагревательными элементами и инновационной конструкцией теплоизоляции для достижения первоклассных эксплуатационных характеристик, снижения энергопотребления и температуры корпуса.**

В линейку входят три типоразмера — Small, Medium и Large — с различными вариантами длины зоны нагрева. Стандартные печи могут иметь как одну (TS1), так и три (TS3) зоны нагрева, что позволяет максимально увеличить общую длину зоны однородной температуры. Каждая зона нагрева печи TS3 оснащается отдельным контроллером и термопарой.

Корпус печи TS состоит из двух секций, соединенных при помощи петель; пневматические демпфирующие стойки на обоих концах обеспечивают плавное открывание. Возможность открывания печи облегчает замену рабочих трубок и установку реакторов или трубок с концевыми фланцами, из-за которых установка в нераскладную печь затруднительна.

Для защиты нагревательных элементов необходимо использовать рабочую трубку, внутри которой устанавливается образец. Печи TS могут оснащаться рабочими трубками наружным диаметром от 60 до 200 мм.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1200 °C
- Программируемый температурный контроллер (24 сегмента)
  - TS1 - контроллер Carbolite Gero EPC3016P1
  - TS3 - контроллер Carbolite Gero CC-T1
- TS1 (1 зона нагрева) Длина зоны нагрева от 150 до 1200 мм
- TS3 (3 зоны нагрева) Длина зоны нагрева от 450 до 1200 мм
- Возможна установка рабочих трубок с внешними диаметрами от 60 до 200 мм
- Резистивные нагревательные элементы в высококачественной вакуумформованной теплоизоляции обеспечивают быстрый нагрев, высокую однородность температуры и быстрое охлаждение печи
- Печь раскладывается на две части и подходит для работы с трубками и образцами, зафиксированными на испытательном стенде
- Горизонтальная конфигурация с установкой на блок управления для моделей с зоной нагрева до 600 мм
- Корпус печи снимается с блока управления, позволяя использовать различные варианты монтажа (см. стр. 65-67)
- Горизонтальная конфигурация с отдельным блоком управления для моделей с зоной нагрева 800 мм и больше
- Блок управления с кабелем длиной 2 м

NEW



TS1 12/125/600 с программируемым температурным контроллером CC-T1

Рабочие трубки легко заменяются и благодаря их большому разнообразию возможно подобрать подходящее решение для любых физико-химических требований к процессу. Использование специальных адаптеров, позволяет работать с рабочими трубками разных диаметров в одной печи.

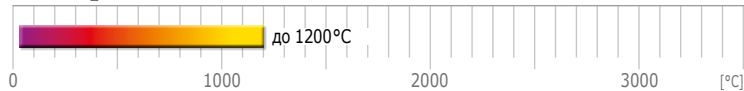
Дополнительные комплекты рабочих трубок позволяют использовать печи TS для работы с вакуумом или регулируемой газовой средой; в этом случае необходимо использовать рабочие трубки увеличенной длины. Информацию по выбору комплектов для рабочих трубок см. на стр. 107.

NEW



TS1 12/125/600 с программируемым температурным контроллером CC-T1





TS1 12/60/150 с температурным контроллером СС-Т1 и комплектом для установки в вертикальном положении (опция)



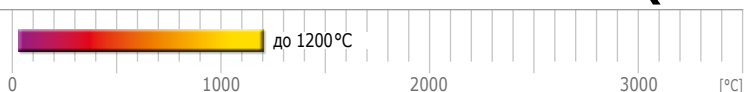
TS1 12/200/600 с программируемым температурным контроллером СС-Т1

### ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Контроллер с функцией защиты от перегрева (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106), торцевые уплотнения (стр. 110) и комплекты (стр. 107) для работы с регулируемой газовой средой и/или вакуумом
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- Теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры
- Вертикальная опора для корпуса печи с кронштейном для монтажа на оборудование заказчика
- Удлинительный кабель 4 м позволяет увеличить общую длину соединительных кабелей между корпусом печи и блоком управления до 6 м
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом



TS1 12/60/150 с программируемым температурным контроллером СС-Т1



Комплект для установки рабочей трубки для работы в воздушной среде + вертикальная опора (печь TS1 12/60/600)



Направляющий кронштейн рабочей трубки. Поставляется с комплектом для установки на вертикальную опору.



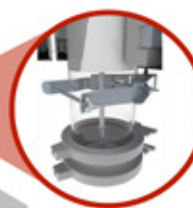
Кронштейн для рабочей трубки. Поставляется с комплектом для установки на вертикальную опору.



Комплект для установки рабочей трубки для работы в регулируемой газовой среде + вертикальная опора (печь TS1 12/125/400)



Направляющий кронштейн рабочей трубки. Поставляется с комплектом для установки на вертикальную опору.



Кронштейн для рабочей трубки. Поставляется с комплектом для установки на вертикальную опору.

## Технические характеристики – TS1, TS3 Small

Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Длина зоны однородной темп. ±5 °C [мм]	Макс. мощность [Вт]	Тип термодпары	Вес [кг]
					для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

### Раскладные трубчатые печи TS1 с одной зоной нагрева

<b>TS1 12/60/150</b>	1200	99	60	150	430	600	575 x 485 x 480 (закрыта) 780 x 485 x 530 (открыта)	230 x 485 x 480	77	750	N	31
<b>TS1 12/60/300</b>	1200	46	60	300	580	750	575 x 495 x 480 (закрыта) 780 x 495 x 530 (открыта)	230 x 485 x 480	200	1500	N	37
<b>TS1 12/60/450</b>	1200	-	60	450	730	900	575 x 645 x 480 (закрыта) 780 x 645 x 530 (открыта)	230 x 635 x 480	303	2000	N	49
<b>TS1 12/60/600</b>	1200	-	60	600	880	1050	575 x 795 x 480 (закрыта) 780 x 795 x 530 (открыта)	230 x 785 x 480	460	2500	N	56

### Раскладные трубчатые печи TS3 с тремя зонами нагрева

<b>TS3 12/60/450</b>	1200	-	60	450	730	900	575 x 645 x 480 (закрыта) 780 x 645 x 530 (открыта)	230 x 635 x 480	335	2000	N	49
<b>TS3 12/60/600</b>	1200	63	60	600	880	1050	575 x 795 x 480 (закрыта) 780 x 795 x 530 (открыта)	230 x 785 x 480	470	2500	N	56

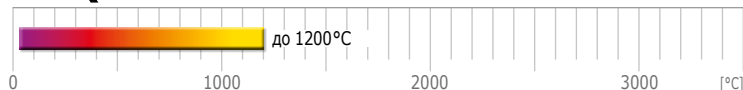
#### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Время нагрева измерялось при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной при пустой

рабочей кварцевой трубке с установленными теплоизоляционными заглушками

Leading Heat Technology | [www.carbolite-gero.ru](http://www.carbolite-gero.ru)

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин
- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной
- Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками



## Технические характеристики – TS1, TS3 Medium

Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддерж. темп. [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
					для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

### Раскладные трубчатые печи TS1 с одной зоной нагрева

<b>TS1 12/125/400</b>	1200	134	125	400	750	1000	665 x 665 x 575 (закрыта) 930 x 665 x 655 (открыта)	230 x 655 x 480	1860	1100	N	71
<b>TS1 12/125/600</b>	1200	150	125	600	950	1200	665 x 865 x 575 (закрыта) 930 x 865 x 655 (открыта)	230 x 855 x 480	2510	1450	N	89
<b>TS1 12/125/800</b>	1200	147	125	800	1150	1400	445 x 1065 x 575 (закрыта) 705 x 1065 x 655 (открыта)	230 x 655 x 480*	3160	1600	N	102
<b>TS1 12/125/1000</b>	1200	147	125	1000	1350	1600	445 x 1265 x 575 (закрыта) 705 x 1265 x 655 (открыта)	230 x 655 x 480*	3810	1900	N	120
<b>TS1 12/125/1200</b>	1200	154	125	1200	1550	1800	445 x 1465 x 575 (закрыта) 705 x 1465 x 655 (открыта)	230 x 655 x 480*	4460	2350	N	134

### Раскладные трубчатые печи TS3 с тремя зонами нагрева

<b>TS3 12/125/600</b>	1200	113	125	600	950	1200	665 x 865 x 575 (закрыта) 930 x 865 x 655 (открыта)	230 x 855 x 480	2510	1450	N	89
<b>TS3 12/125/800</b>	1200	141	125	800	1150	1400	445 x 1065 x 575 (закрыта) 705 x 1065 x 655 (открыта)	230 x 655 x 480*	3160	1600	N	102
<b>TS3 12/125/1000</b>	1200	134	125	1000	1350	1600	445 x 1265 x 575 (закрыта) 705 x 1265 x 655 (открыта)	230 x 655 x 480*	3810	1900	N	120
<b>TS3 12/125/1200</b>	1200	138	125	1200	1550	1800	445 x 1465 x 575 (закрыта) 705 x 1465 x 655 (открыта)	230 x 655 x 480*	4460	2350	N	134

**ⓘ** Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Время нагрева измерялось при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной при пустой рабочей кварцевой трубке с установленными теплоизоляционными заглушками

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин  
 - Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной  
 - Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками

## Технические характеристики – TS1, TS3 Large

Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддерж. темп. [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
					для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

### Раскладные трубчатые печи TS1 с одной зоной нагрева

<b>TS1 12/200/600</b>	1200	62	200	600	1300	1300	540 x 1015 x 670 (закрыта) 855 x 1015 x 760 (открыта)	230 x 655 x 480*	6600	3400	N	127
<b>TS1 12/200/1200</b>	1200	80	200	1200	1900	1900	540 x 1615 x 670 (закрыта) 855 x 1615 x 760 (открыта)	230 x 655 x 480*	11400	3800	N	192

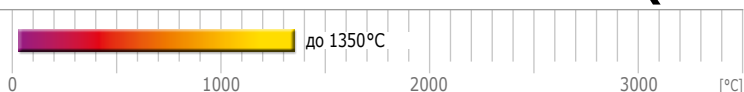
### Раскладные трубчатые печи TS3 с тремя зонами нагрева

<b>TS3 12/200/600</b>	1200	62	200	600	1300	1300	540 x 1015 x 670 (закрыта) 855 x 1015 x 760 (open)	230 x 655 x 480*	6600	3400	N	127
<b>TS3 12/200/1200</b>	1200	80	200	1200	1900	1900	540 x 1615 x 670 (закрыта) 855 x 1615 x 760 (открыта)	230 x 655 x 480*	11400	3800	N	192

**ⓘ** Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Время нагрева измерялось при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной при пустой рабочей кварцевой трубке с установленными теплоизоляционными заглушками

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин  
 - Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной  
 - Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками



## ФНА, ФНС – Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи

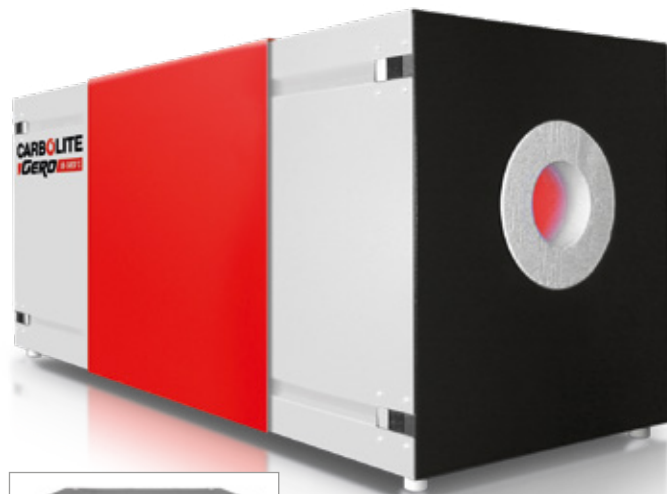
**Трубчатые печи ФНА с одной зоной нагрева и ФНС с тремя зонами нагрева с максимальной рабочей температурой 1350 °С могут иметь как горизонтальное, так и вертикальное исполнение.**

Трубчатые печи серии F предлагаются с широким спектром дополнительных принадлежностей. Теплоизоляционные панели печей изготавливаются из керамического волокна, а в теплоизоляции блоков крепятся нагревательные элементы из сплава АРМ (5 мм) в керамических держателях.

Низкая удельная теплоемкость изоляции снижает энергопотребление и обеспечивает высокую скорость нагрева. Для измерения температуры в печи используется термопара высокого класса типа S. Кроме того, печь может иметь до восьми зон нагрева для точного регулирования и высокой однородности температуры.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1350 °С
- Программируемый температурный контроллер (24 сегмента)  
ФНА - контроллер Carbolite Gero EPC3016P1  
ФНС - контроллер Carbolite Gero CC-T1
- Контроллер с функцией защиты от перегрева
- Возможна установка рабочих трубок с внешними диаметрами до 110 мм
- Длина зоны нагрева 200, 500, 750, 1000 или 1250 мм
- Горизонтальное или вертикальное исполнение
- Длительный срок службы и высокая стабильность температуры
- Термопара высокого класса типа S
- Теплоизоляция из керамического волокна с низкой удельной теплоемкостью
- Высококачественные проволочные нагревательные элементы из сплава АРМ сечением 5 мм
- Отдельный блок управления с кабелем длиной 3 м
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



ФНА 13/80/500



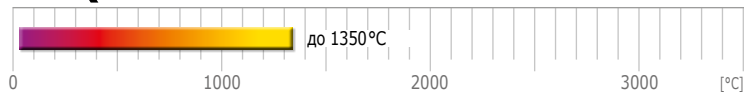
Блок управления с программируемым контроллером CC-T1

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106)
- L-образная опора для вертикальной установки
- Теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры (стр. 110)
- Комплекты для работы с регулируемой газовой средой и вакуумом (стр. 111)
- По запросу предлагаются рабочие трубки большего диаметра
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- Датчик кислорода для комплектов для работы с регулируемой газовой средой
- Кабель длиной 6 м для подключения блока управления
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом

ФНА 13/110/1000 с дополнительным оборудованием для работы с инертными газами и L-образной опорой





FNA 13/80/500 с контроллером CC-T1, функцией отображения тока/напряжения и оборудованием для работы с высоким вакуумом и инертными газами. Предлагаются роторно-лопастные и турбомолекулярные насосы (см. стр. 112)

## Технические характеристики

Модель	Макс. темп. [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Вес печи [кг]	Размеры блока управления* В x Ш x Г [мм]	Вес блока управления [кг]	Длина зоны однородной темп. ± 5°C [мм]	Макс. мощность [Вт]
				для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

### Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи FNA с одной зоной нагрева (может потребоваться дополнительное оборудование)

<b>FNA 13/32/200</b>	1350	32	200	390	925	420 x 400 x 350	25	500 x 550 x 700	50	100	1200
<b>FNA 13/32/500</b>	1350	32	500	690	1225	420 x 700 x 350	30	500 x 550 x 700	50	250	2400
<b>FNA 13/50/200</b>	1350	50	200	390	925	420 x 400 x 350	30	500 x 550 x 700	50	100	1500
<b>FNA 13/50/500</b>	1350	50	500	690	1225	420 x 700 x 350	35	500 x 550 x 700	50	250	3600
<b>FNA 13/50/750</b>	1350	50	750	940	1475	420 x 950 x 350	40	850 x 550 x 700	60	375	5400
<b>FNA 13/80/200</b>	1350	80	200	390	925	420 x 400 x 350	35	500 x 550 x 700	50	100	2100
<b>FNA 13/80/500</b>	1350	80	500	690	1225	420 x 700 x 350	40	500 x 550 x 700	60	200	5200
<b>FNA 13/80/750</b>	1350	80	750	940	1475	420 x 950 x 350	50	850 x 550 x 700	70	375	7800
<b>FNA 13/80/1000</b>	1350	80	1000	1190	1725	420 x 1200 x 350	80	850 x 550 x 700	90	500	10400
<b>FNA 13/110/500</b>	1350	110	500	690	1225	590 x 700 x 520	55	850 x 550 x 700	70	250	7800
<b>FNA 13/110/750</b>	1350	110	750	940	1475	590 x 950 x 520	70	850 x 550 x 700	90	375	11500
<b>FNA 13/110/1000</b>	1350	110	1000	1190	1725	590 x 1200 x 520	100	1100 x 1200 x 700	90	500	16000
<b>FNA 13/110/1250</b>	1350	110	1250	1440	1975	590 x 1450 x 520	130	1100 x 1200 x 700	90	610	20000

### Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи FNC с тремя зонами нагрева (может потребоваться дополнительное оборудование)

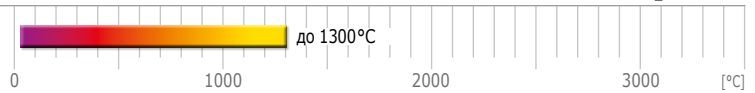
<b>FNC 13/32/500</b>	1350	32	500	690	1225	420 x 700 x 350	30	500 x 550 x 700	50	350	2400
<b>FNC 13/50/500</b>	1350	50	500	690	1225	420 x 700 x 350	35	500 x 550 x 700	50	350	3600
<b>FNC 13/50/750</b>	1350	50	750	940	1475	420 x 950 x 350	40	850 x 550 x 700	60	550	5400
<b>FNC 13/80/500</b>	1350	80	500	690	1225	420 x 700 x 350	40	500 x 550 x 700	60	350	5200
<b>FNC 13/80/750</b>	1350	80	750	940	1475	420 x 950 x 350	50	850 x 550 x 700	70	550	7800
<b>FNC 13/80/1000</b>	1350	80	1000	1190	1725	420 x 1200 x 350	80	850 x 550 x 700	90	800	10400
<b>FNC 13/110/500</b>	1350	110	500	690	1225	590 x 700 x 520	55	850 x 550 x 700	70	300	7800
<b>FNC 13/110/750</b>	1350	110	750	940	1475	590 x 950 x 520	70	850 x 550 x 700	90	500	11500
<b>FNC 13/110/1000</b>	1350	110	1000	1190	1725	590 x 1200 x 520	100	1100 x 1200 x 700	90	750	16000
<b>FNC 13/110/1250</b>	1350	110	1250	1440	1975	590 x 1450 x 520	130	1100 x 1200 x 700	90	950	20000

**i** Обратите внимание:

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин
- Источник питания: 200-240 В однофазный или 380-415 В трехфазный

- Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками
- \* К размеру глубины блока управления необходимо прибавить еще 150 мм, так чтобы осталось место для разъема электропитания





## FST, FZS – Горизонтальные и вертикальные раскладные трубчатые печи

**Раскладные трубчатые печи FST с одной зоной нагрева и FZS с тремя зонами нагрева с максимальной рабочей температурой 1300°C могут иметь как горизонтальное, так и вертикальное исполнение.**

Раскладная конструкция печи облегчает установку рабочих трубок и реакторов с фиксированными торцевыми фланцами, а также обеспечивает быстрое охлаждение образцов. Корпус печи оборудован воздуховодами системы конвекционного охлаждения. К верхней части раскладного корпуса крепится ручка, а сам корпус оснащается двумя быстродействующими защитными замками. Раскладные панели печи изготавливаются из керамического волокна, а в теплоизоляции блоков крепятся нагревательные элементы из сплава АРМ в керамических держателях. При открытии крышки печи срабатывает предохранительный выключатель, немедленно отключающий нагревательные элементы.



FST 13/70/500  
with optional  
CC-T1 controller



Control module with  
optional CC-T1 touchscreen  
programmer

### Стандартные характеристики

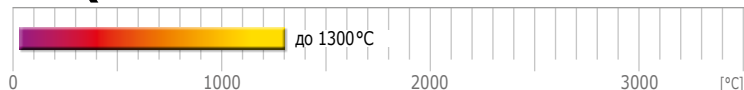
- Максимальная рабочая температура 1300 °C
- Программируемый температурный контроллер (24 сегмента)  
FST - контроллер Carbolite Gero EPC3016P1  
FZS - контроллер Carbolite Gero CC-T1
- Контроллер с функцией защиты от перегрева
- Возможна установка рабочих трубок с внешними диаметрами до 150 мм
- Раскладная конструкция печи облегчает установку рабочих трубок и реакторов с фиксированными фланцами
- Горизонтальное или вертикальное исполнение
- Длительный срок службы и высокая стабильность температуры
- Термопара высокого класса типа S
- Теплоизоляция из керамического волокна с низкой удельной теплоемкостью
- Высококачественные проволочные нагревательные элементы из сплава АРМ сечением 5 мм
- Отдельный блок управления с кабелем длиной 3 м
- **NEW** Подключение по сети Ethernet

### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106)
- К раскладным трубчатым печам можно приобрести прочные керамические панели для защиты нагревательных элементов и закрепления образцов
- L-образная опора для вертикальной установки
- Теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры (стр. 110)
- Комплекты для работы с регулируемой газовой средой и вакуумом (стр. 107)
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- По запросу предлагаются рабочие трубки других диаметров и длин
- Система автоматического открытия
- Фланцы для противотока инертного газа
- Датчик кислорода для комплектов для работы с регулируемой газовой средой
- Кабель длиной 6 м для подключения блока управления
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом



Специализированная печь FZS 13/100/4500 с тремя зонами нагрева общей длиной 4500 мм, функцией автоматического открытия и рабочей трубкой из сплава АРМ



FZS 13/100/1000 с рабочей трубкой из сплава АРМ

 FZS 13/70/500 с двухроторным лопастным насосом и комплектом для работы с Ar и O<sub>2</sub>


## Технические характеристики

Модель	Макс. темп. [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Вес печи [кг]	Размеры блока управления* В x Ш x Г [мм]	Вес блока управления [кг]	Длина зоны однородной темп. ± 5 °C [мм]	Макс. мощность [Вт]
				для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

Горизонтальные и вертикальные раскладные трубчатые печи FST с одной зоной нагрева (может потребоваться дополнительное оборудование)

<b>FST 13/40/200</b>	1300	40	200	450	985	530 x 460 x 560	35	500 x 550 x 700	50	100	1500
<b>FST 13/70/500</b>	1300	70	500	670	1205	530 x 680 x 560	50	500 x 550 x 700	50	250	3000
<b>FST 13/100/500</b>	1300	100	500	670	1205	530 x 680 x 560	75	850 x 550 x 700	60	250	4000
<b>FST 13/100/1000</b>	1300	100	1000	1190	1725	530 x 1200 x 560	80	850 x 550 x 700	90	500	10400
<b>FST 13/150/1000</b>	1300	150	1000	1190	1725	590 x 1200 x 560	100	850 x 550 x 700	90	500	12000

Горизонтальные и вертикальные раскладные трубчатые печи FZS с тремя зонами нагрева (может потребоваться дополнительное оборудование)

<b>FZS 13/70/500</b>	1300	70	500	670	1205	530 x 680 x 560	50	500 x 550 x 700	50	350	3000
<b>FZS 13/100/500</b>	1300	100	500	670	1205	530 x 680 x 560	75	850 x 550 x 700	60	300	4000
<b>FZS 13/100/1000</b>	1300	100	1000	1190	1725	530 x 1200 x 560	80	1100 x 1200 x 700	90	800	10400
<b>FZS 13/150/1000</b>	1300	150	1000	1190	1725	590 x 1200 x 560	100	1100 x 1200 x 700	90	600	12000
<b>FZS 13/200/1000</b>	1300	200	1000	1190**	1725**	690 x 1200 x 620	150	1100 x 1200 x 700	120		16000

Горизонтальные раскладные трубчатые печи FZS с тремя зонами нагрева (может потребоваться дополнительное оборудование)

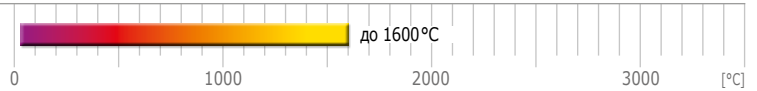
<b>FZS 13/100/1500</b>	1300	100	1500	1690	2225	530 x 1700 x 560	120	1100 x 1200 x 700	120		14000
<b>FZS 13/100/4500</b>	1300	100	4500	по запросу	по запросу	2200 x 4700 x 1100	800	внутри рамы	-		45000
<b>FZS 13/150/1500</b>	1300	150	1500	1690**	2225**	590 x 1700 x 560	150	1100 x 1200 x 700	120		18000
<b>FZS 13/150/4500</b>	1300	150	4500	по запросу	по запросу	2200 x 4700 x 1200	950	внутри рамы	-		60000
<b>FZS 13/200/1500</b>	1300	200	1500	1690**	2225**	690 x 1700 x 620	200	1100 x 1200 x 700	160		22000

**ⓘ** Обратите внимание:

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин
- Источник питания: 200-240 В однофазный или 380-415 В трехфазный
- Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками

\* К размеру глубины блока управления необходимо прибавить еще 150 мм, так чтобы осталось место для разъема электропитания

\*\* Сплав АРМ или кварцевое стекло



## Высокотемпературные трубчатые печи TF1, TF3

**Трубчатые печи TF демонстрируют первоклассные характеристики в отношении энергопотребления и температуры корпуса благодаря высококачественным нагревательным элементам и инновационной конструкции теплоизоляции. Максимальная рабочая температура печей составляет 1600 °C.**

Линейка печей включает в себя типоразмеры Small и Medium с двумя вариантами длины зоны нагрева для каждого типоразмера. Стандартные печи могут иметь как одну (TF1), так и три зоны нагрева (TF3), что позволяет максимально увеличить общую длину зоны однородной температуры.

Для защиты нагревательных элементов необходимо использовать рабочую трубку, внутри которой устанавливается образец. Печи TF могут оснащаться рабочими трубками наружным диаметром 60 и 100 мм.

Печи TF3 с тремя зонами нагрева позволяют достигать высокой однородности температуры за счет разделения рабочего объема на три зоны нагрева, каждая из которых оснащается собственным контроллером и термопарой.

Благодаря многообразию рабочих трубок, устанавливаемых при помощи адаптеров, одну и ту же печь можно использовать с рабочими трубками самых разных диаметров. Рабочие трубки легко заменяются, позволяя подобрать подходящее решение для любых физико-химических требований к процессу. Подробную информацию о материалах рабочих трубок см. на стр. 106.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1600 °C
- Программируемый температурный контроллер (24 сегмента)
  - TF1 - контроллер Carbolite Gero EPC3016P1
  - TF3 - контроллер Carbolite Gero CC-T1
- Отдельный контроллер и термопара для защиты от перегрева
- Подключение по сети Ethernet
- TF1 (1 зона нагрева) Длина зоны нагрева от 180 до 600 мм
- TF3 (3 зоны нагрева) Длина зоны нагрева 450 или 600 мм
- Возможна установка рабочих трубок с внешними диаметрами от 60 до 100 мм
- Нагревательные элементы из карбида кремния обеспечивают высокую скорость нагрева и превосходную однородность температуры
- Горизонтальная конфигурация с установкой на блок управления
- Корпус печи снимается с блока управления, позволяя использовать различные варианты монтажа
- Блок управления с кабелем длиной 2 м

NEW



TF1 16/60/300 with CC-T1 temperature programmer

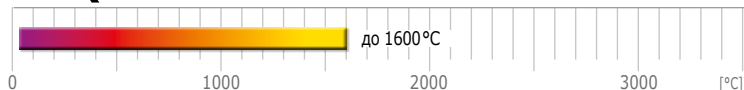
NEW



TF1 16/100/450 with vertical package

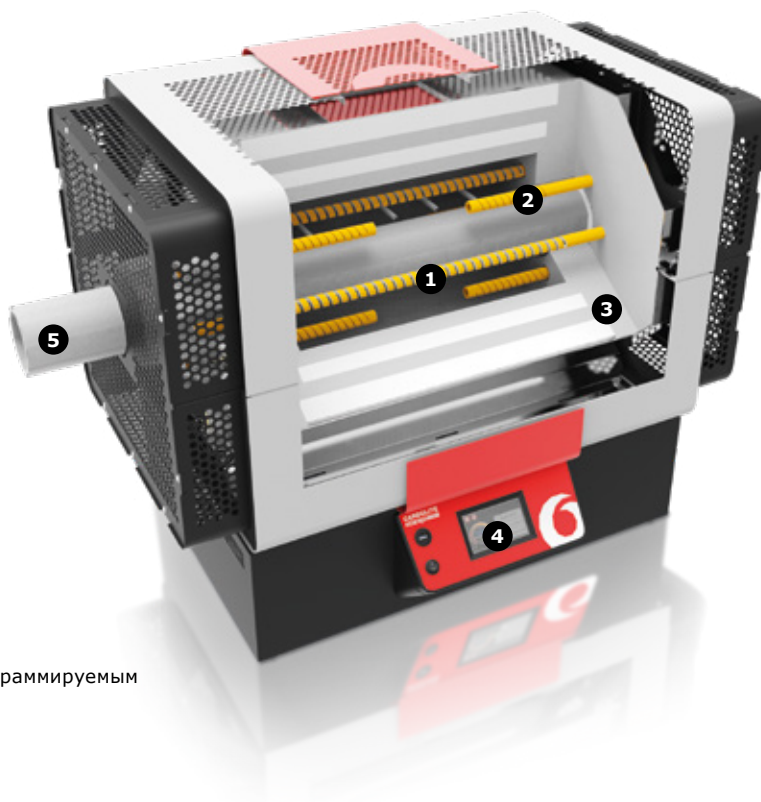
### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106), торцевые уплотнения (стр. 110) и комплекты (стр. 107) для работы с регулируемой газовой средой и/или вакуумом
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- Теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры
- Вертикальная опора для корпуса печи с кронштейном для монтажа на оборудование заказчика
- Удлинительный кабель 4 м позволяет увеличить общую длину соединительных кабелей между корпусом печи и блоком управления до 6 м
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом



## Вид изнутри

- 1) Нагревательные элементы центральной зоны
- 2) Нагревательные элементы торцевых зон
- 3) Теплоизоляция
- 4) Контроллер для 3-х зон нагрева
- 5) Рабочая трубка



TF3 16/100/450 с программируемым контроллером СС-Т1

## Технические характеристики – TF1 1600 °C Small

Модель	Макс. темп. [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Длина зоны однородной темп. ± 5 °C [мм]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддерж. темп. [Вт]	Тип термopары	Вес [кг]
				для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

Высокотемпературные трубчатые печи TF1 Small с одной зоной нагрева

<b>TF1 16/60/180</b>	1600	60	180	680	900	665 x 595 x 585	100	2500	1300	R	43
<b>TF1 16/60/300</b>	1600	60	300	800	1020	665 x 715 x 585	175	4000	1600	R	51

## Технические характеристики – TF1, TF3 1600 °C Medium

Модель	Макс. темп. [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Длина зоны однородной темп. ± 5 °C [мм]	Макс. мощность [Вт]	Мощность поддерж. темп. [Вт]	Тип термopары	Вес [кг]
				для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

Высокотемпературные трубчатые печи TF1 Medium с одной зоной нагрева

<b>TF1 16/100/450</b>	1600	100	450	1030	1250	790 x 940 x 705	320	6000	3000	R	90
<b>TF1 16/100/600</b>	1600	100	600	1180	1400	790 x 1090 x 705	425	7000	3700	R	100

Высокотемпературные трубчатые печи TF3 с тремя зонами нагрева

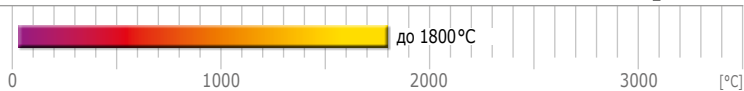
<b>TF3 16/100/450</b>	1600	100	450	1030	1250	790 x 940 x 705	375	6800	3000	R	90
<b>TF3 16/100/600</b>	1600	100	600	1180	1400	790 x 1090 x 705	460	8000	3700	R	100

**i** Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной
- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин

- Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной
- Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками





## HTRH – Высокотемпературные горизонтальные трубчатые печи

**Компания Carbolite Gero предлагает горизонтальные трубчатые печи серии HTRH для термообработки при температурах до 1800 °C.**

Высококачественная теплоизоляция печей изготавливается из вакуумформованного огнеупорного волокна. Низкая теплопроводность этого материала гарантирует высокий уровень нагрева при малом энергопотреблении. Теплоизоляция и нагревательные элементы из дисилицида молибдена ( $\text{MoSi}_2$ ) устанавливаются в кожух прямоугольной формы. Нагревательные элементы устанавливаются в подвешенном положении и при необходимости легко заменяются. При высоких температурах и в присутствии кислорода на поверхности  $\text{MoSi}_2$  создается слой диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ), который защищает нагревательные элементы от тепловой или химической коррозии.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1800 °C
- Программируемый температурный контроллер (24 сегмента)  
HTRH - контроллер Carbolite Gero EPC3016P1  
HTRH-3 - контроллер Carbolite Gero CC-T1
- Отдельный контроллер и термopара для защиты от перегрева
- Может использоваться с рабочими трубками наружным диаметром до 100 мм для работы с регулируемой газовой средой
- Может использоваться с рабочими трубками наружным диаметром до 200 мм для работы на воздухе
- Длина зоны нагрева 100, 250, 300, 600 или 900 мм
- Термopара высокого класса типа B
- Теплоизоляция из керамического волокна с низкой удельной теплоемкостью
- Высококачественные нагревательные элементы из дисилицида молибдена ( $\text{MoSi}_2$ ), устанавливаемые в подвешенном положении
- Кожух прямоугольной формы с отверстиями для конвекционного охлаждения
- Доступны модели с одной и тремя зонами нагрева
- Отдельный блок управления с кабелем длиной 3 м
- **NEW** Подключение по сети Ethernet

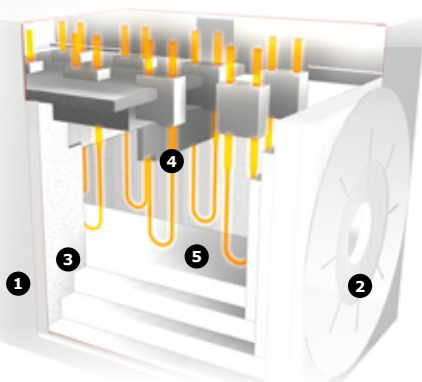


### Опции (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106)
- Теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры (стр. 110)
- Комплекты для работы с регулируемой газовой средой и вакуумом (стр. 107)
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- Датчик кислорода
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Кабель длиной 6 м для подключения блока управления

### Вид изнутри

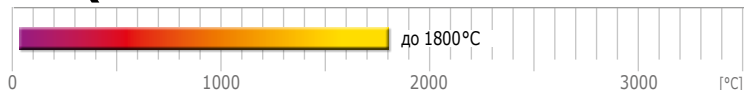
- 1) Внешний кожух
- 2) Торцевая теплоизоляция из керамического волокна
- 3) Теплоизоляция корпуса из керамического волокна
- 4) Нагревательные элементы
- 5) Внутренняя теплоизоляция из керамического волокна



### Печи HTRH-3 с тремя зонами нагрева

**Разделение зоны нагрева на три позволяет повысить однородность температуры.**

Каждая зона нагрева оснащается отдельной термopарой, используется контроллер, позволяющий регулировать температуру каждой зоны. Такая конфигурация особенно подходит при необходимости предварительного нагрева газов, участвующих в химических реакциях внутри рабочей трубки. Трубчатые печи HTRH не оснащаются встроенной рабочей трубкой (заказывается отдельно), ее длина зависит от области применения, в частности от того, выполняется ли термообработка в регулируемой газовой среде или нет.



HTRH 18/70/600 с дополнительными опциями: контроллер EPC3008P10, оборудование для работы с высоким вакуумом и инертными газами (рабочая температура в вакууме до 1450 °С, при нормальном давлении - до 1800 °С). Также предлагаются роторно-лопастные и турбомолекулярные насосы (стр. 112).

## Технические характеристики

Модель	Максимальная температура [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Вес печи [кг]	Размеры блока управления* В x Ш x Г [мм]	Вес блока управления [кг]	Длина зоны однородной темп. ± 5 °С [мм]	Макс. мощность [Вт]
				для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

### Высокотемпературные горизонтальные трубчатые печи HTRH с одной зоной нагрева

<b>HTRH __/40/100</b>	1600	40	100	380	915	510 x 390 x 420	45	500 x 550 x 700	50	50	2200
<b>HTRH __/40/250</b>	1600, 1700, 1800	40	250	530	1065	510 x 540 x 420	45	500 x 550 x 700	50	125	3600
<b>HTRH __/40/500</b>	1600, 1700, 1800	40	500	780	1275	510 x 790 x 420	60	850 x 550 x 700	90	250	8000
<b>HTRH __/70/150</b>	1600, 1700	70	150	440	975	620 x 450 x 520	65	500 x 550 x 700	60	75	4500
<b>HTRH __/70/300</b>	1600, 1700, 1800	70	300	580	1115	620 x 590 x 520	65	850 x 550 x 700	60	150	6400
<b>HTRH __/70/600</b>	1600, 1700, 1800	70	600	880	1415	620 x 890 x 520	90	850 x 550 x 700	90	300	8000
<b>HTRH __/100/150</b>	1600	100	150	440	975	620 x 450 x 520	75	500 x 550 x 700	60	75	4800
<b>HTRH __/100/300</b>	1600, 1700, 1800	100	300	580	1115	620 x 590 x 520	90	850 x 550 x 700	90	150	7500
<b>HTRH __/100/600</b>	1600, 1700, 1800	100	600	880	1415	620 x 890 x 520	120	850 x 550 x 700	90	300	10900
<b>HTRH __/150/600</b>	1600, 1700, 1800	150	600	880	нет	670 x 890 x 570	140	850 x 550 x 700	90		12000
<b>HTRH __/200/600</b>	1600, 1700, 1800	200	600	880	нет	720 x 890 x 620	180	850 x 550 x 700	90		12000

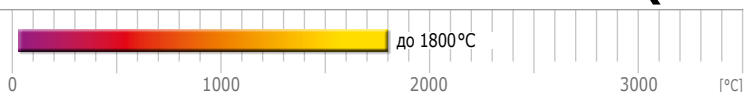
### Высокотемпературные горизонтальные трубчатые печи HTRH с тремя зонами нагрева

<b>HTRH-3 __/70/600</b>	1600, 1700, 1800	70	600	880	1415	620 x 890 x 520	120	850 x 550 x 700	180	350	8000
<b>HTRH-3 __/100/600</b>	1600, 1700, 1800	100	600	880	1415	620 x 890 x 520	120	850 x 550 x 700	180	350	10900
<b>HTRH-3 __/100/900</b>	1600, 1700, 1800	100	900	1180	1715	680 x 1190 x 650	250	1100 x 1200 x 700	230		20000
<b>HTRH-3 __/150/600</b>	1600, 1700, 1800	150	600	880	нет	670 x 890 x 570	180	850 x 550 x 700	180		12000
<b>HTRH-3 __/150/900</b>	1600, 1700, 1800	150	900	1180	нет	680 x 1190 x 650	250	1100 x 1200 x 700	230		20000

#### ⓘ Обратите внимание:

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °С/мин  
 - Источник питания: 200-240 В однофазный или 380-415 В трехфазный

- Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками  
 \* К размеру глубины блока управления необходимо прибавить еще 150 мм, так чтобы осталось место для разъема электропитания



## HTRV – Высокотемпературные вертикальные трубчатые печи

**Высокотемпературные трубчатые печи серии HTRV предлагаются в вертикальном исполнении и способны достигать температуры 1800 °C.**

Высококачественная теплоизоляция печей изготавливается из вакуумформованного огнеупорного волокна. Низкая теплопроводность этого материала гарантирует высокий уровень нагрева при малом энергопотреблении. Теплоизоляция и нагревательные элементы из дисилицида молибдена ( $\text{MoSi}_2$ ) устанавливаются в кожух прямоугольной формы. Нагревательные элементы устанавливаются в подвесном положении и при необходимости легко заменяются. При высоких температурах и в присутствии кислорода на поверхности  $\text{MoSi}_2$  создается слой диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ), который защищает нагревательные элементы от тепловой или химической коррозии.

Благодаря широкому ассортименту принадлежностей универсальные печи HTRV представляют собой комплексное оборудование для термообработки в широком диапазоне температур.

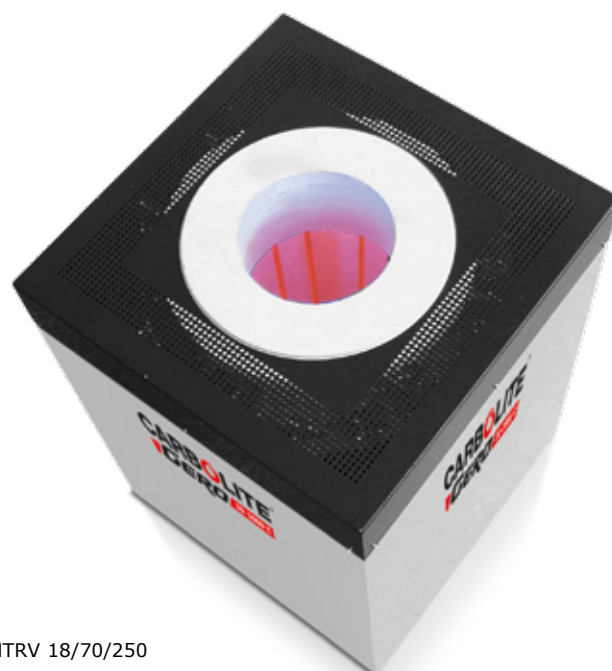
В комплект стандартной поставки не входит опора, позволяя заказчику произвести монтаж на подходящую поверхность.



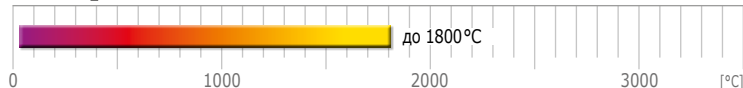
HTRV 18/70/250 с дополнительными опциями: контроллер CC-T1, L-образная опора, функция отображения тока/напряжения и оборудование для работы с высоким вакуумом и инертными газами (рабочая температура в вакууме до 1450°C). Также предлагаются роторно-лопастные и турбомолекулярные насосы.

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1800 °C
- Программируемый температурный контроллер Carbolite Gero EPC3016P1 на 24 сегмента
- Отдельный контроллер и термopара для защиты от перегрева
- Печь оптимизирована для работы в вертикальном положении
- Может использоваться с рабочими трубками наружным диаметром до 100 мм для работы с регулируемой газовой средой
- Может использоваться с рабочими трубками наружным диаметром до 200 мм для работы на воздухе
- Длина зоны нагрева 100, 250 или 500 мм
- Термopара высокого класса типа B
- Теплоизоляция из керамического волокна с низкой удельной теплоемкостью
- Высококачественные нагревательные элементы из дисилицида молибдена ( $\text{MoSi}_2$ ), устанавливаемые в подвесном положении
- Кожух прямоугольной формы с отверстиями для конвекционного охлаждения
- Отдельный блок управления с кабелем длиной 3 м
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



HTRV 18/70/250



## ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106)
- Настоятельно рекомендуется использовать теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры в высокотемпературных вертикальных трубчатых печах (стр. 110)
- Комплекты для работы с регулируемой газовой средой и вакуумом (стр. 107)
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- L-образная опора для удобства установки
- Датчик кислорода
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Кабель длиной 6 м для подключения блока управления
- Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом



HTRV 17/150/250 на L-образной опоре (опция), с функцией отображения тока/напряжения и теплоизоляционными заглушками из керамического волокна

## Технические характеристики

Модель	Максимальная температура [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Вес печи [кг]	Размеры блока управления* В x Ш x Г [мм]	Вес блока управления [кг]	Длина зоны однородной темп. ± 5 °C [мм]	Макс. мощность [Вт]
				для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

### Высокотемпературные вертикальные трубчатые печи HTRV

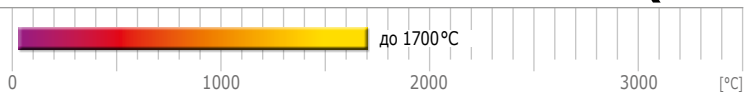
<b>HTRV __/40/100</b>	1600, 1700	40	100	355	890	365 x 455 x 455	30	500 x 550 x 700	50	50	2000
<b>HTRV __/40/250</b>	1600, 1700, 1800	40	250	505	1040	515 x 455 x 455	40	500 x 550 x 700	50	125	3000
<b>HTRV __/40/500</b>	1600, 1700	40	500	755	1290	765 x 455 x 455	65	850 x 550 x 700	60	250	6000
<b>HTRV __/70/100</b>	1600, 1700	70	100	355	890	365 x 455 x 455	30	500 x 550 x 700	50	50	3000
<b>HTRV __/70/250</b>	1600, 1700, 1800	70	250	505	1040	515 x 455 x 455	40	850 x 550 x 700	60	125	4800
<b>HTRV __/70/500</b>	1600, 1700, 1800	70	500	755	1290	765 x 455 x 455	65	850 x 550 x 700	90	250	8000
<b>HTRV __/100/250</b>	1600, 1700, 1800	100	250	505	1040	515 x 455 x 455	45	850 x 550 x 700	60	125	7000
<b>HTRV __/100/500</b>	1600, 1700, 1800	100	500	755	1290	765 x 455 x 455	70	850 x 550 x 700	90	250	10400
<b>HTRV __/150/250</b>	1600, 1700, 1800	150	250	505	нет	515 x 580 x 580	55	850 x 550 x 700	90		8000
<b>HTRV __/150/500</b>	1600, 1700, 1800	150	500	755	нет	765 x 580 x 580	80	850 x 550 x 700	90		12000
<b>HTRV __/200/250</b>	1600, 1700, 1800	200	250	505	нет	515 x 580 x 580	70	850 x 550 x 700	90		10000
<b>HTRV __/200/500</b>	1600, 1700, 1800	200	500	755	нет	365 x 580 x 580	95	850 x 550 x 700	90		14000

### ⓘ Обратите внимание:

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин
- Источник питания: 200-240 В однофазный или 380-415 В трехфазный

- Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками
- \* К размеру глубины блока управления необходимо прибавить еще 150 мм, так чтобы осталось место для разъема электропитания





## HTRV-A – Высокотемпературные вертикальные раскладные трубчатые печи

**Раскладные трубчатые печи серии HTRV-A имеют максимальную рабочую температуру 1700 °С.**

Раскладная конструкция печи облегчает установку рабочих трубок и реакторов с фиксированными торцевыми фланцами, а также позволяет обеспечить быстрое охлаждение образцов. Контролирующая термопара установлена в центре зоны нагрева. Корпус печи оборудован воздуховодами системы конвекционного охлаждения. Раскладные панели печи изготавливаются из керамического волокна с расположенными вертикально нагревательными элементами из дисилицида молибдена ( $\text{MoSi}_2$ ). При открытии крышки печи срабатывает предохранительный выключатель, немедленно отключающий нагревательные элементы.

В комплект поставки не входит опора, позволяющая заказчику произвести монтаж на подходящую поверхность.

### Стандартные характеристики

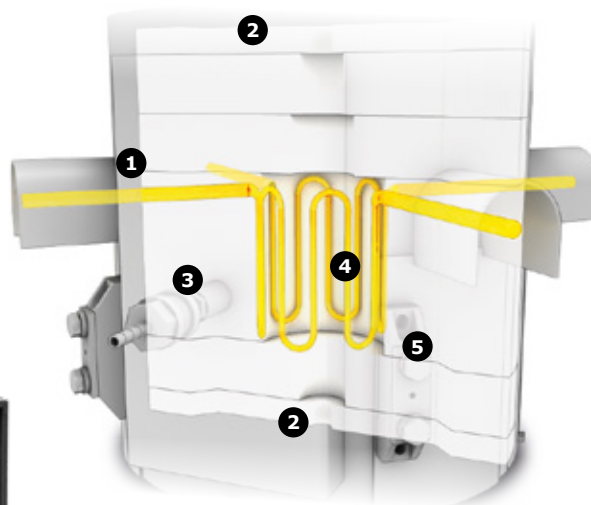
- Максимальная рабочая температура 1600 °С и 1700 °С
- Программируемый температурный контроллер Carbolite Gero EPC3016P1 на 24 сегмента
- Отдельный контроллер и термопара для защиты от перегрева
- Печь оптимизирована для работы в вертикальном положении
- Может использоваться с рабочими трубками наружным диаметром до 100 мм
- Длина зоны нагрева 100, 250, 500 или 700 мм
- Термопара высокого класса типа В
- Теплоизоляция из керамического волокна с низкой удельной теплоемкостью
- Высококачественные нагревательные элементы из дисилицида молибдена ( $\text{MoSi}_2$ ), устанавливаемые в подвесном положении
- Отдельный блок управления с кабелем длиной 3 м
- **NEW** Подключение по сети Ethernet



HTRV-A 17/100/700 на L-образной опоре (опция)

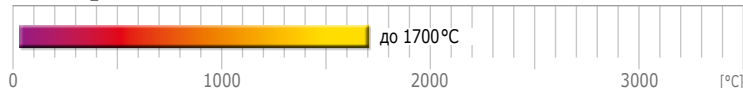
### Вид изнутри HTRV-A

- 1) Внешний кожух
- 2) Торцевая теплоизоляция из керамического волокна
- 3) Теплоизоляция корпуса из керамического волокна
- 4) Нагревательные элементы
- 5) Внутренняя теплоизоляция из керамического волокна



HTRV-A 17/70/250 с оборудованием для работы с инертными газами (опция)





## ОПЦИИ (указать при заказе)

- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106)
- Настоятельно рекомендуется использовать теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры в высокотемпературных вертикальных трубчатых печах (стр. 110)
- Комплекты для работы с регулируемой газовой средой и вакуумом (стр. 107)
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- По запросу предлагаются печи с большими длинами нагрева
- L-образная опора для удобства установки
- Датчик кислорода
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Кабель длиной 6 м для подключения блока управления



HTRV-A 17/70/250 с оборудованием для работы с инертными газами (опция)

## Технические характеристики

Модель	Максимальная температура [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры (закр. с опорой) В x Ш x Г [мм]	Вес печи [кг]	Размеры блока управления* В x Ш x Г [мм]	Вес блока управления [кг]	Длина зоны однородной темп. ±5°C [мм]	Макс. мощность [Вт]
				для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]						

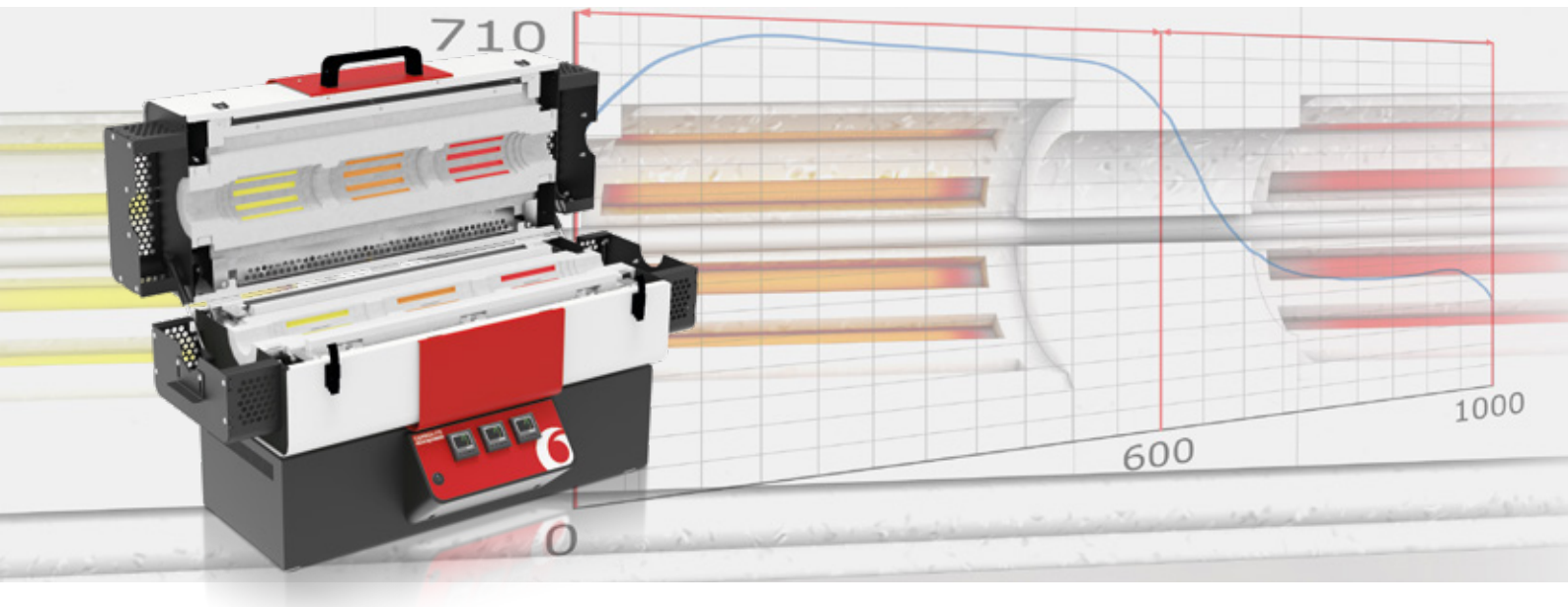
### Высокотемпературные вертикальные раскладные трубчатые печи HTRV-A

<b>HTRV-A __/70/120</b>	1600	70	120	470	910	700 x 700 x 890	65	850 x 550 x 700	60	50	4800
<b>HTRV-A __/70/250</b>	1600, 1700	70	250	600	1040	800 x 600 x 890	75	850 x 550 x 700	90	125	6000
<b>HTRV-A __/70/500</b>	1600, 1700	70	500	850	1290	1050 x 700 x 890	120	850 x 550 x 700	90	250	13000
<b>HTRV-A __/70/700</b>	1600, 1700	70	700	1050	1490	1250 x 800 x 990	170	850 x 550 x 700	120	350	19000
<b>HTRV-A __/100/500</b>	1600, 1700	100	500	850	1290	1050 x 800 x 990	140	850 x 550 x 700	120		13000
<b>HTRV-A __/100/700</b>	1600, 1700	100	700	1050	1490	1250 x 800 x 990	170	850 x 550 x 700	120		19000

### Обратите внимание:

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин  
 - Источник питания: 200-240 В однофазный или 380-415 В трехфазный

- Длина зоны однородной температуры измерялась с установленными теплоизоляционными заглушками  
 \* К размеру глубины блока управления необходимо прибавить еще 150 мм, так чтобы осталось место для разъема электропитания



## Трубчатые печи с регулируемым температурным градиентом

Компания Carbolite Gero предлагает линейку горизонтальных печей с регулируемым температурным градиентом, позволяющих линейно изменять температуру по всей длине рабочей трубки.

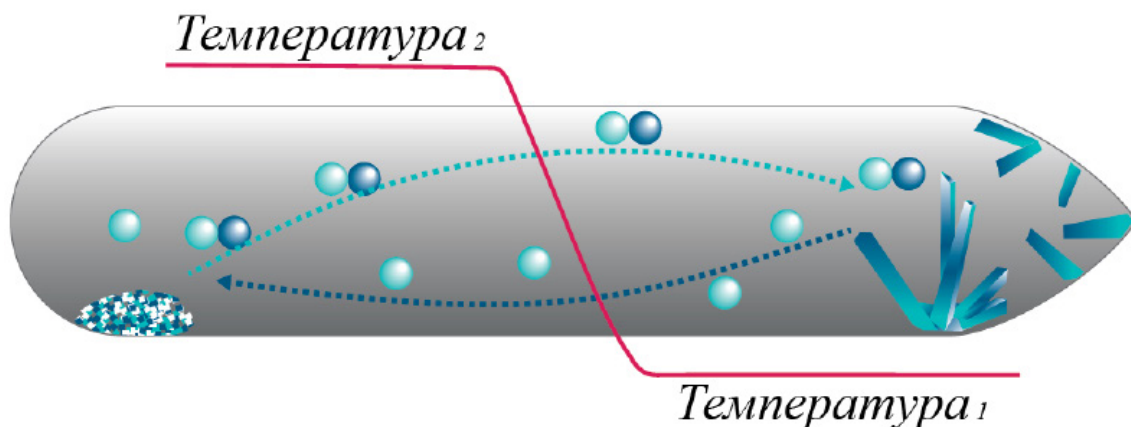
Печи с регулируемым температурным градиентом разделены на несколько последовательных зон нагрева, в каждой из которых предусмотрен отдельный температурный контроллер, с которого можно независимо задавать температуру, формируя тем самым температурный профиль по всей длине рабочей трубки.

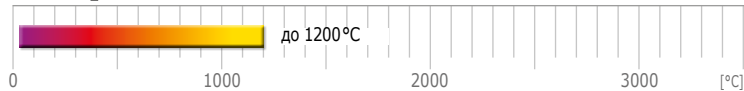
Поскольку между зонами неизбежно происходит некоторый теплообмен, для снижения этого эффекта в печах серии TG между зонами предусмотрены специальные барьеры. Примеры температурных профилей приводятся далее.

Химический (CVT) и физический (PVT) перенос из паровой фазы

### Химический (CVT) и физический (PVT) перенос из паровой фазы

- В печах с регулируемым температурным градиентом можно использовать реакторы, позволяющие создавать две разные температуры, необходимые для запуска реакции химического переноса из паровой фазы
- В зоне с высокой температурой материал испаряется, а в зоне с низкой температурой - конденсируется
- Для обеспечения необходимой герметичности предлагаются комплекты рабочих трубок, а также соответствующие вакуумные насосы для создания вакуума
- Данное оборудование позволяет выращивать высококачественные монокристаллы



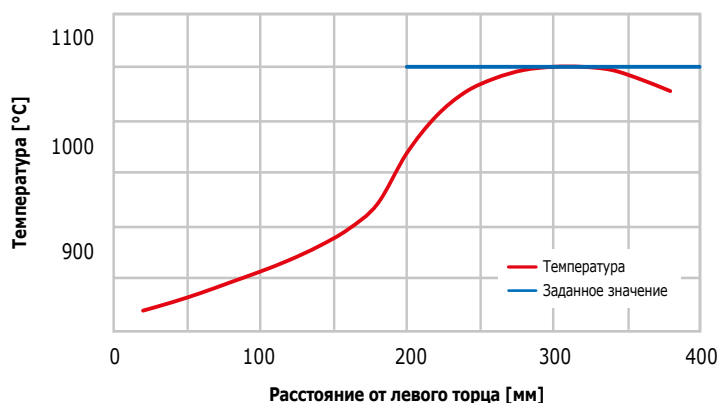


## Температурный градиент

Образец можно перемещать между двумя температурными зонами для достижения желаемого цикла изменения температуры, в отличие от однозонной печи, в которой требуется ожидать нагрева или охлаждения.

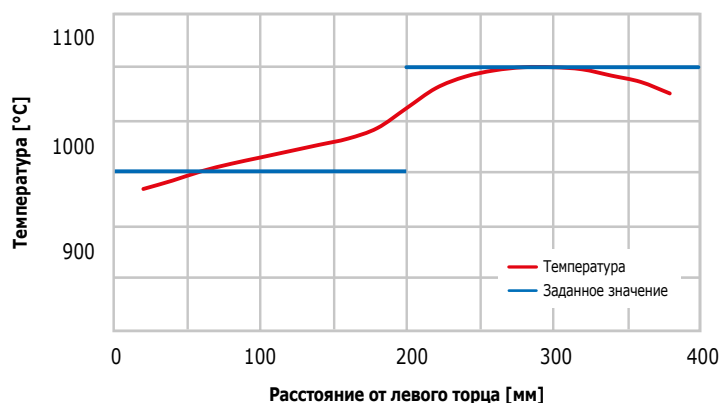
### Температурный градиент в печи TG2 12/125/425.

Рабочая трубка наружным диаметром 80 мм  
Заданная температура: зона 1: выкл., зона 2: 1100 °C



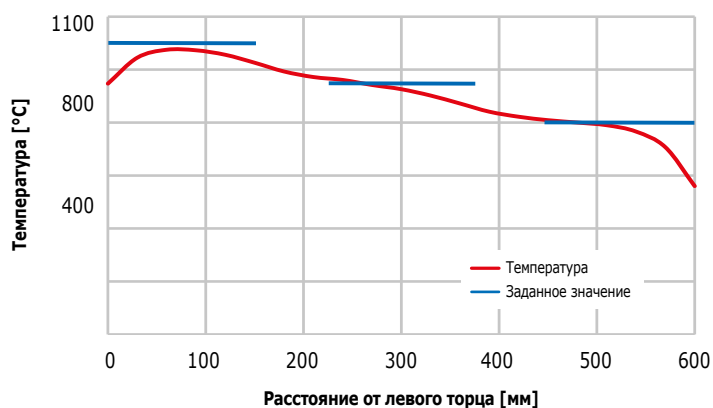
### Температурный градиент в печи TG2 12/125/425.

Рабочая трубка наружным диаметром 80 мм  
Заданная температура: зона 1: 1000 °C, зона 2: 1100 °C



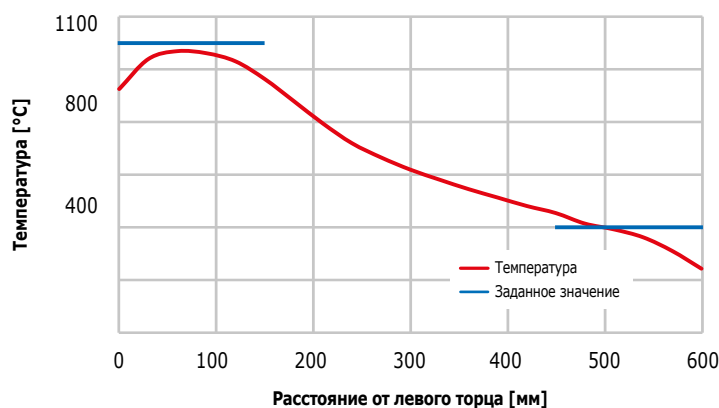
### Температурный градиент в печи TG3 12/60/600.

Рабочая трубка наружным диаметром 60 мм  
Заданная температура:  
зона 1: 1100 °C, зона 2: 950 °C, зона 3: 800 °C



### Температурный градиент в печи TG3 12/60/600.

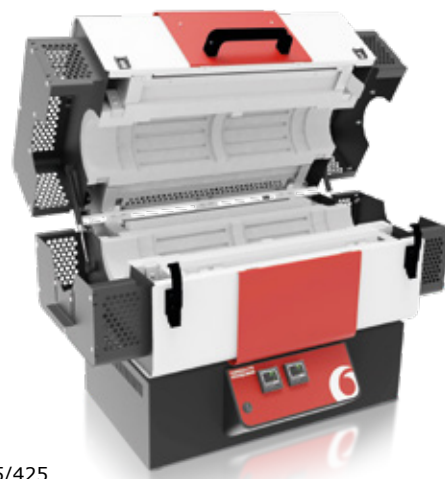
Рабочая трубка наружным диаметром 60 мм  
Заданная температура:  
зона 1: 1100 °C, зона 2: выкл., зона 3: 400 °C



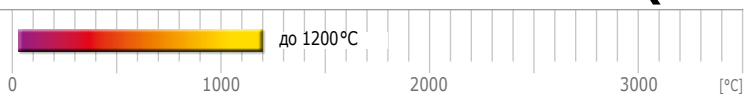
## TG - Компактные раскладные трубчатые печи с регулируемым температурным градиентом

Данные компактные раскладные трубчатые печи предназначены для создания температурных градиентов по всей длине зоны нагрева. Они оснащаются открытыми резистивными нагревательными элементами, встроенными в теплоизоляцию корпуса печи. Преимуществом такой конструкции является ее эксплуатационная гибкость: применение специальных адаптеров рабочей трубки позволяет устанавливать в печь трубки различных диаметров.

Печи TG2 имеют две независимые зоны нагрева, а печи TG3 — три независимые зоны нагрева. Обе эти раскладные печи представляют собой корпус, состоящий из двух секций, соединенных при помощи петель; пневматические демпфирующие стойки на обоих концах обеспечивают плавное открывание.



TG2 12/125/425



## TG - Компактные раскладные трубчатые печи с регулируемым температурным градиентом

Печи TG2 оснащаются барьером длиной 25 мм между зонами нагрева, а TG3 - двумя барьерами по 75 мм, разделяющими три зоны нагрева. В каждой зоне нагрева предусмотрен отдельный температурный контроллер и термопара. Печи данной серии не комплектуются встроенной рабочей трубкой, поэтому ее нужно заказывать отдельно. Однако если требуется термообработка в вакууме или в регулируемой газовой среде, необходимо использовать длинную рабочую трубку, чтобы обеспечить подсоединение торцевых уплотнений. Подробную информацию см. на стр. 106. Использование рабочей трубки позволяет защитить нагревательные элементы от повреждения и загрязнения.

Примечание: Возможности создания температурного градиента зависят от диаметра рабочей трубки. Чтобы создать большой градиент, необходима рабочая трубка меньшего диаметра, так как теплообмен между зонами меньше.



TG3 12/60/600

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1200 °C
- В каждой зоне нагрева устанавливается программируемый температурный контроллер Carbolite Gero EPC3016P1 (24 сегмента)
- TG3 12/60/600. Общая длина зоны нагрева 600 мм разделена на три зоны длиной по 150 мм, между которыми предусмотрены барьеры длиной по 75 мм, в которых нагрев не выполняется. Может использоваться с рабочими трубками наружным диаметром до 60 мм
- TG2 12/125/425. Общая длина зоны нагрева 425 мм разделена на две зоны нагрева длиной по 200 мм, между которыми предусмотрены барьеры длиной по 25 мм, в которых нагрев не выполняется. Может использоваться с рабочими трубками наружным диаметром до 125 мм
- Резистивные нагревательные элементы в высококачественной вакуумформованной теплоизоляции обеспечивают быстрый нагрев, высокую однородность температуры и быстрое охлаждение печи
- Печь раскладывается на две части и подходит для работы с трубками и образцами, зафиксированными на испытательном стенде
- Корпус печи снимается с блока управления, позволяя использовать различные варианты монтажа
- Блок управления с кабелем длиной 2 м
- **NEW** Подключение по сети RS485

### Опции (указать при заказе)

- Функция защиты от перегрева для каждой зоны нагрева (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Широкий выбор материалов и диаметров рабочих трубок (стр. 106), торцевые уплотнения (стр. 110) и комплекты (стр. 107) для работы с регулируемой газовой средой и/или вакуумом
- В комплект для вакуумирования может входить роторно-лопастной или турбомолекулярный насос (стр. 112)
- Теплоизоляционные заглушки и экраны защиты от излучений для предотвращения потерь тепла и улучшения однородности температуры (стр. 110)
- Вертикальная опора для корпуса печи с кронштейном для монтажа на оборудование заказчика
- Удлинительный кабель 4 м позволяет увеличить общую длину соединительных кабелей между корпусом печи и блоком управления до 6 м
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)

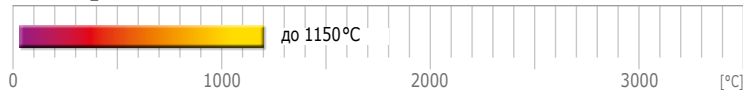
## Технические характеристики

Модель	Макс. темп. [°C]	Время нагрева [мин]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Рекомендуемая длина рабочей трубки		Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Макс. мощность [Вт]	Тип термопары	Вес [кг]
					для воздушной среды [мм]	для регулируемой газовой среды [мм]					
<b>TG3 12/60/600</b>	1200	-	60	600	880	1050	575 x 795 x 480	230 x 785 x 480	2000	N	56
<b>TG2 12/125/425</b>	1200	134	125	425	750	1000	665 x 665 x 575	230 x 655 x 480	1860	N	71

### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной  
 - Время нагрева измерялось при нагреве до температуры на 100 °C ниже максимальной при пустой рабочей кварцевой трубке с установленными теплоизоляционными заглушками

- Скорость нагрева при использовании керамической рабочей трубки ограничена 5 °C/мин  
 - Мощность поддержания температуры измерялась при температуре на 100 °C ниже максимальной  
 - Температурный градиент измерялся с установленными теплоизоляционными заглушками



## TSR – Горизонтальные раскладные трубчатые печи с вращающейся рабочей трубкой

**Горизонтальные трубчатые печи с вращающейся рабочей трубкой от компании Carbolite Gero позволяют одновременно нагревать и перемешивать образцы, а также работать с инертными газами.**

Подходят для непрерывного технологического процесса. Время удержания образца в зоне нагрева зависит от таких регулируемых параметров, как угол наклона и скорость вращения рабочей трубки, а также от длины рабочей трубки и текучести образца.

Благодаря раскладной конструкции печи, оптимальному расположению привода и системы подачи снятие и замена рабочей трубки выполняются легко и просто.

**NEW**


TSR 11/1000

### Стандартные характеристики

- Максимальная рабочая температура 1150 °C; рабочий диапазон температур 650 °C - 1050 °C
- Длина зоны нагрева 1000 мм
- Модели с одной зоной нагрева комплектуются программируемым температурным контроллером Carbolite Gero EPC3016P1 на 24 сегмента
- Модели с тремя зонами нагрева комплектуются программируемым температурным контроллером Carbolite Gero CC-T1 на 24 сегмента
- Подходит для использования с рабочими трубками наружным диаметром 125 мм
- Регулируемые угол наклона и скорость вращения рабочей трубки позволяют гибко управлять временем удержания образца
- Скорость вращения рабочей трубки от 1,5 до 10 об/мин
- Вибрационный питатель с загрузочной воронкой (объем 5 л)
- Температурные контроллеры и вспомогательное оборудование размещаются во встроенном блоке управления
- Нагревательные элементы сопротивления с высококачественной вакуумформованной изоляцией обеспечивают быстрый нагрев, высокую однородность температуры и быстрое охлаждение печи

Данные раскладные трубчатые печи с одной и тремя зонами нагрева имеют максимальную рабочую температуру 1150 °C и общую длину зоны нагрева 1000 мм. Наклон рабочей трубки можно отрегулировать в пределах 10° от горизонтали. Внутренний диаметр рабочей кварцевой трубки составляет 125 мм. При открытии крышки печи срабатывает предохранительный выключатель, немедленно отключающий нагревательные элементы.

Обратитесь в компанию Carbolite Gero за консультацией по вопросам совместимости используемых материалов. Компания Carbolite Gero не несет ответственности, в случае если материал образца при нагреве станет вязким и застрянет внутри рабочей трубки.

### Опции (указать при заказе)

- Рабочие трубки из металла (до 800 °C)
- Оборудование для работы с инертными газами

## Технические характеристики

Модель	Максимальная температура [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Длина рабочей трубки [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Макс. мощность [Вт]
<b>Горизонтальные раскладные трубчатые печи TSR1 с вращающейся рабочей трубкой с одной зоной нагрева</b>						
<b>TSR1 11/125/1000</b>	1150	125	1000	2000	1830 x 3150 x 700	3810
<b>Горизонтальные раскладные трубчатые печи TSR3 с вращающейся рабочей трубкой с тремя зонами нагрева</b>						
<b>TSR3 11/125/1000</b>	1150	125	1000	2000	1830 x 3150 x 700	3810

### Обратите внимание:

- Рекомендуемая температура непрерывной работы на 50-100 °C ниже максимальной





## TSO - Трубчатые печи с вращающимся реактором

**Печи серии TSO сочетают в себе преимущества реактора псевдооживленного слоя и вращающейся печи, и все это в рамках компактного лабораторного оборудования.**

Реактор в печи TSO качается, тем самым перемешивая образцы и нагревая их в воздушной или инертной атмосфере (при добавлении комплекта для подключения газов). Это решает проблему чрезмерной продолжительности реакции, которая характерна для стандартных камерных или трубчатых печей.

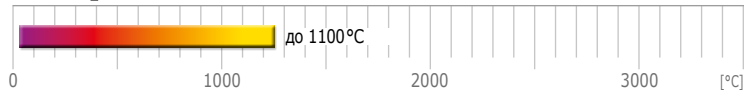
NEW



TSO1 11/400 с программируемым контроллером CC-T1 и комплектом для работы с инертными газами (опции)

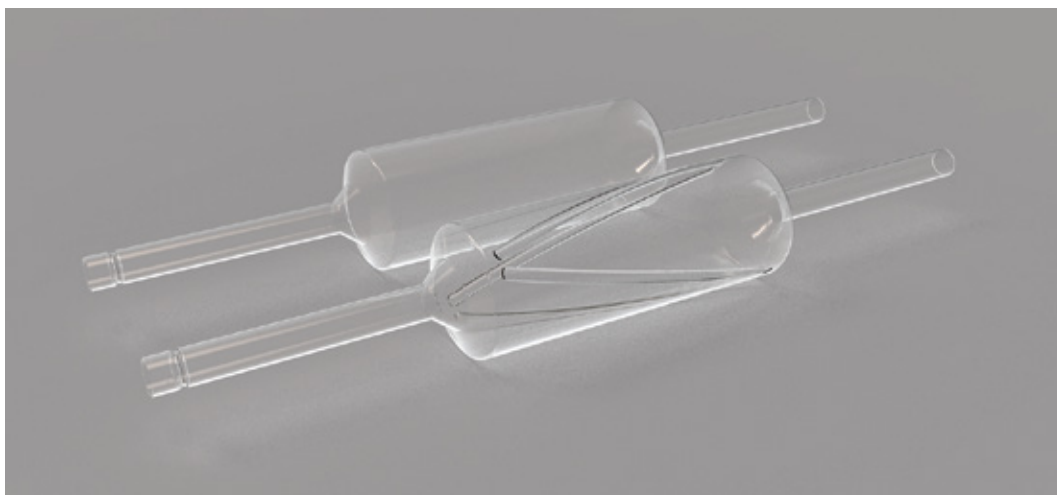
### Стандартные характеристики

- Электропривод с регулируемой частотой вращения раскачивает трубку реактора на 315°
- Кварцевый реактор с гладкой внутренней поверхностью
- Выключатель с защитной блокировкой отключает вращательный механизм, когда печь открывается
- Максимальная рабочая температура 1100 °C
- Программируемый температурный контроллер (24 сегмента)  
**TSO1 - контроллер Carbolite Gero EPC3016P1**  
**TSO3 - контроллер Carbolite Gero CC-T1**
- Резистивные нагревательные элементы в высококачественной вакуумформованной теплоизоляции обеспечивают быстрый нагрев, высокую однородность температуры и быстрое охлаждение печи
- Корпус моделей 400 и 600 смонтирован на блоке управления
- Корпус печи легко снимается с блока управления.
- Корпус моделей 800 и 1000 располагается отдельно от блока управления
- Блок управления с кабелем длиной 2 м
- Максимальная загрузка реактора - 3 кг, максимальный объем см. в таблице технических характеристик



## ОПЦИИ (указать при заказе)

- Комплект соединений для работы с газами (концевые уплотнения, трубки)
- Реактор с рифленной внутренней поверхностью для улучшения смешивания порошков
- Комплект для подачи газов с ручными или электромагнитными клапанами (стр. 113)
- Газ поступает в реактор через гибкую силиконовую трубку
- Предлагается линейка современных цифровых контроллеров, мультисегментных программируемых контроллеров и устройств регистрации данных с опциями цифровой связи (стр. 100)
- Защита от перегрева с отдельным контроллером (рекомендуется для защиты ценных образцов и для работы без присмотра)
- Удлинительный кабель 4 м позволяет увеличить общую длину соединительных кабелей между корпусом печи и блоком управления до 6 м



Стандартный кварцевый реактор с гладкой внутренней поверхностью и опциональный с рифленной внутренней поверхностью

## Технические характеристики

Модель	Максимальная температура [°C]	Макс. темп. непрерывной работы [°C]	Размеры реактора [мм]	Объем реактора [мл]	Частота качания в минуту	Угол вращения во всех направлениях	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Вес [кг]
<b>TS01 11/400</b>	1100	1100	Ø 120 x 330	620	от 1 до 8	315°	665 x 1115 x 575 (закрыта) 930 x 1115 x 655 (открыта)	88
<b>TS01 11/600</b>	1100	1100	Ø 120 x 530	990	от 1 до 8	315°	665 x 1315 x 575 (закрыта) 930 x 1315 x 655 (открыта)	106
<b>TS01 11/800</b>	1100	1100	Ø 120 x 730	1360	от 1 до 8	315°	445 x 1515 x 575 (закрыта) 705 x 1515 x 655 (открыта)	119
<b>TS01 11/1000</b>	1100	1100	Ø 120 x 930	1740	от 1 до 8	315°	445 x 1715 x 575 (закрыта) 705 x 1715 x 655 (открыта)	137
<b>TS03 11/600</b>	1000	1100	Ø 120 x 530	990	от 1 до 8	315°	665 x 1315 x 575 (закрыта) 930 x 1315 x 655 (открыта)	106
<b>TS03 11/800</b>	1000	1100	Ø 120 x 730	1360	от 1 до 8	315°	445 x 1515 x 575 (закрыта) 705 x 1515 x 655 (открыта)	119
<b>TS03 11/1000</b>	1000	1100	Ø 120 x 930	1740	от 1 до 8	315°	445 x 1715 x 575 (закрыта) 705 x 1715 x 655 (открыта)	137

**Обратите внимание:**

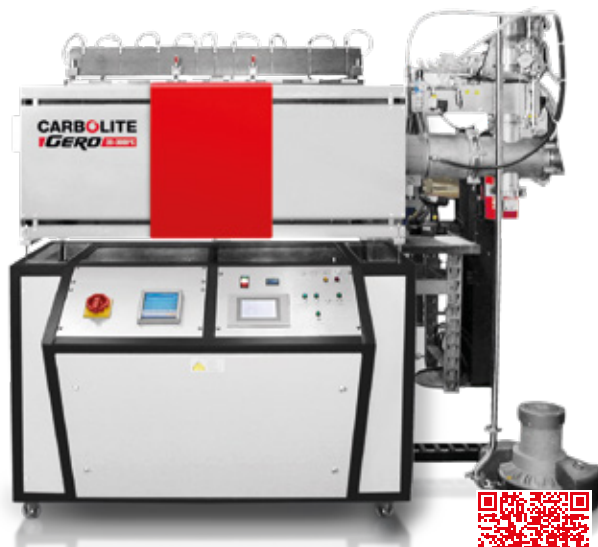
- Габаритные размеры и вес включают печь и комплект для работы с инертными газами

## Печи специального назначения

### AZ – 8-зонные трубчатые печи

Трубчатые печи серии AZ с восемью зонами нагрева предназначены для термообработки в регулируемой газовой среде. Для каждой зоны создается собственный температурный профиль. Регулирование температуры выполняется независимо для каждой зоны нагрева, а контроль температуры осуществляется с помощью термопар.

Использование восьми зон нагрева, мощной теплоизоляции и симметрично расположенных нагревательных элементов вдоль рабочей камеры печи AZ обеспечивает уровень однородности температуры выше  $\pm 5$  °C, что является основным преимуществом данных печей. Кроме того, для каждого температурного профиля отдельно регулируется линейное изменение температуры, максимальная температура и другие параметры.



AZ 13/110/1000 с оборудованием для высокого вакуума



### РТС – Печи для калибровки термопар

Высокотемпературные печи серии РТС обладают высокой стабильностью работы и предназначены для калибровки термопар методом сравнения.

- Максимальная температура 1200 °C
- ПИД-контроллер температуры 2132 и отдельный экран для отображения температуры с ценой деления 1,0 °C
- Контролепригодный сертификат калибровки UKAS для заданных значений, определяемых заказчиком
- Сертифицированная по стандартам UKAS термопара



### МТТ – Печи для выделения углерода-14 и трития

Данная трубчатая печь с двумя зонами нагрева реализует технологию сжигания с помощью катализатора, благодаря чему он идеально подходит для выделения углерода-14 и органически связанного или "фиксированного" трития (например, трития, содержащегося в бетоне, стали или графите), а также трития в "свободной воде".

Катализатор применяется для обеспечения полного сгорания всех продуктов термического разложения. Эти продукты используются для жидкостно-сцинтилляционного анализа. Данный метод обеспечивает более полное сжигание, чем метод "мокрого окисления", и позволяет избежать окрашенного загрязнения сцинтилляционного средства растительными образцами. Компьютерное управление позволяет подключить одно или несколько отдельных устройств и дистанционно управлять ими даже в опасных зонах.



МТТ 12/38/850



Изначально печь разрабатывалась в партнерстве с AEA Technology. Печь МТТ имеет максимальную рабочую температур 1200 °C, в комплекте идут две кварцевые рабочие трубки, 6 лодочек для сжигания, 3 комплекта стеклянных барботеров (всего 12 шт.), уникальный коллектор для оптимизации катализатора. В конструкции отсутствуют пластиковые и резиновые детали, в которых может накапливаться тритий. Для получения более подробной информацией, пожалуйста, обращайтесь в Carbolite Gero.

## Печи для испытаний угля, кокса и железной руды

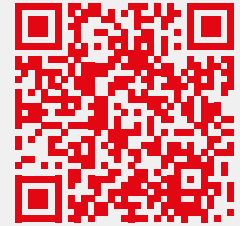
Для испытаний угля и кокса все чаще применяются печи и термошкафы. С появлением каждого нового стандарта компания Carbolite Gero проектирует печи, соответствующие специальным требованиям каждого метода испытаний. В результате печи компании Carbolite Gero получили статус стандартного оборудования, используемого многими лабораториями для испытаний угля, контролирующими организациями, а также в опытном производстве и на металлургических заводах по всему миру. Применяемые методы включают международные стандарты испытаний для оценки качества угля, кокса и железной руды, в частности ISO, ASTM, EN, BS, и DIN. Ниже приведен неполный перечень выпускаемых под такие задачи печей.



### Печи для испытаний угля, кокса и железной руды

Помимо оборудования, приведенного в данном каталоге, компания Carbolite Gero предлагает еще более широкий ассортимент печей для испытаний угля, кокса и железной руды, с которым вы можете ознакомиться в специальном каталоге. Его можно скачать на сайте компании или отправив запрос по адресу

[info@verder-scientific.ru](mailto:info@verder-scientific.ru)



Скачайте каталог

### MFS - Термошкафы с минимальным свободным пространством

Термошкаф MFS используется для определения содержания влаги в угле согласно стандартам BS 1016-104.2:1991, BS ISO 687:2010 и BS ISO 11722:2013 (MFS/1 ISO) или ASTM D3173-11 (MFS/1 ASTM).

- Максимальная рабочая температура 210 °C
- Контроллер Eurotherm 2132
- Загрузочный лоток
- Расходомеры для контроля расхода газа и герметичности рабочей камеры



### VMF 10/6 - Печи для определения содержания летучих соединений

Печь VMF 10/6 специально разработана для определения выхода летучих соединений угля и кокса в соответствии с ISO 562:2010.

- Максимальная рабочая температура 1000 °C
- Контроллер Eurotherm 2132
- Быстрый нагрев - как правило, 20 мин до 900 °C
- Быстрое восстановление температуры после загрузки образца - меньше 4 мин до 900±5 °C



### CAF G5 - Печи для определения плавкости золы

Печи CAF G5 предназначены для испытаний на плавкость золы, получаемой из угольного топлива, а также из биомассы и твердых регенерированных видов топлива. Испытания проводятся в соответствии с требованиями стандартов ISO 540:2008; ASDTM D 1857 / D1857M - 04 (2010); DIN 51730:2007-09; DD CEN/TS 15370-1:2006 (биомасса) и PD CEN/TR 15404:2010 (SRF)

- Трубчатая печь с максимальной рабочей температурой 1600 °C, оснащенная встроенными нагревательными элементами из карбида кремния (SiC)
- Автоматический программируемый контроллер 3508P1 с ПИД-регулированием
- Программное обеспечение для анализа для полностью автоматического или ручного режима работы печи
- Функция цифрового увеличения изображений в высоком разрешении для анализа образцов после испытаний
- Испытание до 8 образцов одновременно
- Специальный держатель для каждого образца





## Печи для термообработки в вакууме, среде инертных и реактивных газов при температуре до 3000 °C

### Вакуумные печи с верхней загрузкой LHTG, LHTM, LHTW для термообработки до 3000 °C

Вакуумные печи серий LHTG, LHTM, LHTW (с нагревательными элементами и теплоизоляцией из графита, молибдена и вольфрама) – типовые лабораторные печи, предназначенные для любых типов термообработки (например, для нужд материаловедения). Они применяются для термообработки в условиях высокого вакуума (до  $1 \times 10^{-6}$  мбар) или среде инертных газов или водорода. Версии с теплоизоляцией из графита имеют максимальную рабочую температуру 2200 °C, а специальные версии – 3000 °C. Все печи в стандартной комплектации имеют ручное управление, но могут оснащаться полностью автоматизированными системами управления (ПЛК SIEMENS с программным обеспечением WIN CC).



LHTW 200-300/22



### Вакуумные камерные печи НТК с фронтальной загрузкой для термообработки до 2200 °C

Печи серии НТК также выпускаются в трех различных исполнениях (из графита, молибдена или вольфрама) и включают шесть моделей с различными объемами рабочей камеры. Самые малые печи с объемом рабочей камеры от 8 до 25 литров обычно используются в научно-исследовательских лабораториях. Модели с объемом рабочей камеры от 80 до 600 литров в основном используются для опытного и серийного производства. Данные печи применяются для пиролиза, силицирования и графитизации, в MIM технологиях, для термообработки сапфиров, спекания топливных таблеток в атомной промышленности, производства трубок для радаров, металлзации керамических компонентов и высокотемпературной вакуумной пайки.



НТК 400 GR/22



### Печи для литья металлов/керамики под давлением (MIM/CIM) и удаления связующих веществ и спекания

Массовое производство сложных металлических компонентов все чаще выполняется методом литья под давлением. Данный метод предполагает заполнение высокоточных пресс-форм смесью металлического порошка и связующего. Для придания необходимых механических свойств из промежуточной отливки необходимо удалить связующий компонент и выполнить спекание.

Для решения этой задачи компания Carbolite Gero предлагает специализированное оборудование для удаления связующих и спекания – печи серии EBO (оптимальны для использования промежуточных отливок из материала BASF Catamold®), а также печи серии НТК (см. выше), которые также подходят для удаления связующих и спекания.



EBO 120/1.5 для каталитического удаления связующих веществ

НТК 120 MO/14 для спекания при парциальном давлении

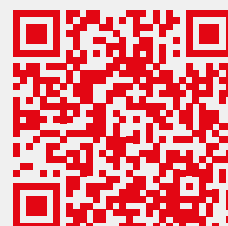


### Специализированные термощкафы и печи с рабочей температурой до 3000 °C

Carbolite Gero может предоставить индивидуальные решения путем модификации стандартного оборудования или индивидуального проектирования. Вы можете ознакомиться с множеством примеров такого оборудования в нашем каталоге.

### Печи для термообработки в вакууме, среде инертных и реактивных газов при температуре до 3000 °C

В данном каталоге вы можете ознакомиться с широким ассортиментом печей Carbolite Gero, которые работают в условиях вакуума, в среде инертных и реактивных газов, воздуха, парциального давления, контролируемого давления и избыточного давления.



Скачайте каталог



## Специализированные термошкафы и печи

### Термошкаф общего назначения GP 450A с вращающимися держателями для образцов

Отличный пример модификации стандартной модели термошкафа. В данном случае условием заказчика было обеспечение постоянного движения образцов в рабочей камере. Образцы устанавливаются в держатели, которые начинают вращаться после закрытия дверцы. Специальная кнопка позволяет повернуть держатель в нужное положение для удобства загрузки.

- Предназначен для испытаний ингибиторов коррозии, используемых в нефтегазовой промышленности, в диапазоне температур от 60 до 120 °C
- Вращающийся держатель для установки 20 реакторов заказчика на двух валах, приводимых в действие двигателем с редуктором
- Независимо регулируемая скорость вращения в диапазоне от 1 до 10 об/мин
- Система запирания дверцы с предохранительными выдвигаемыми штырьками и функцией блокировки вращения реактора при открытой дверце



GP 450A

### Колпаковая печь с двумя ретортами

Данная колпаковая печь оснащается двумя вертикальными ретортами трубчатой формы из сплава Inconel 601, что позволяет, пока одна реторта нагревается, одновременно готовить к работе или охлаждать другую реторту. Когда печь не используется, она занимает исходное положение. Печь оснащается предохранительным оборудованием для работы с водородом, а также может использоваться в условиях вакуума.

- Основание реторты герметично с помощью эластомерных уплотнений соединяется с подом печи, имеющим водяное охлаждение
- Подача водорода определяется требованиями защитного оборудования: температура печи, минимальный расход, давление подачи газа, предварительная продувка азотом, сжигание отводимых газов с сигнализацией неисправности горелки
- Три зоны нагрева длиной 200 мм, разделенные теплоизолированными перегородками толщиной 25 мм



Колпаковая печь с двумя ретортами

### Печь для циклической термообработки с системой циркуляции газов для испытаний на стойкость к коррозии

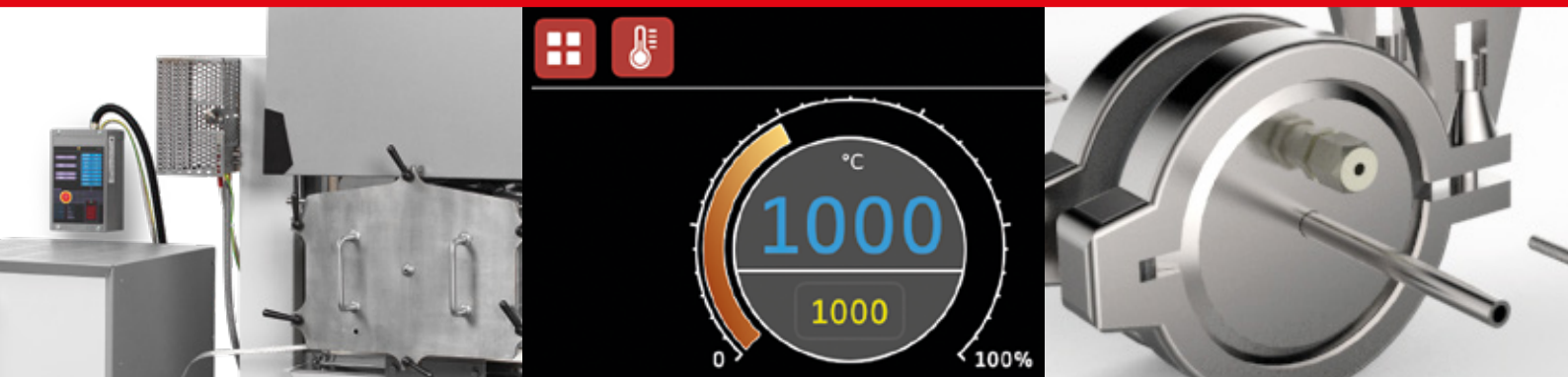
Отличный пример сочетания трубчатой печи, оборудования для циркуляции газа и необходимых изменений конструкции в единой системе. Трубчатая печь с интегрированным колпаком для отведения газов установлена на колесики и может перемещаться вдоль кварцевой рабочей трубки. Подача газа в рабочую трубку, управляемая регуляторами массового расхода, осуществляется через торцевые уплотнения, оснащенные термopарами для измерения температуры образца. Печь предназначена для длительных испытаний лопастей турбин на стойкость к коррозии.

- Регулирование температуры, циркуляции газа и подача сигналов тревоги осуществляется контроллером Siemens TP 177B с цветным сенсорным экраном
- Управление расходом газа в диапазоне 0-10 л/мин осуществляется регуляторами массового расхода, подключаемыми к контроллеру Siemens
- Смесь газов проходит через увлажнитель (расход до 4 л/мин). Рекомендуется использовать деионизированную воду
- Подача водорода и монооксида углерода осуществляется только при температурах выше 750 °C, регулируемая функцией автоматической защитной блокировки
- Нагревательная кассета с проволочными нагревательными элементами большого сечения из сплава APM позволяет достигать рабочей температуры 1300 °C



Печь для испытаний на стойкость к коррозии циклической термообработкой

# Конфигурации оборудования



nanodac

<b>Конфигурации оборудования</b>	<b>Стр.</b>
<b>Опции контроля температуры</b>	<b>100</b>
<b>Руководство по выбору рабочих трубок</b>	<b>106</b>
<b>Комплекты рабочих трубок</b>	<b>107</b>
<b>Принадлежности для рабочих трубок</b>	<b>110</b>
<b>Комплекты для создания вакуума</b>	<b>112</b>
<b>Опции для работы с регулируемой газовой средой</b>	<b>113</b>
<b>Аксессуары</b>	<b>118</b>
<b>Информация об источнике питания</b>	<b>120</b>

Оборудование Carbolite Gero оснащается высокотехнологичными ПИД-контроллерами температуры (пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование). ПИД-контроллеры отличаются высокой точностью регулирования температуры до тех значений и с той скоростью, которые были заданы программой. По вопросам совместимости контроллеров с определенными печами см. описание продукции.

## NEW Контроллер СС-Т1 с сенсорным экраном

**Данные контроллеры обеспечивают программируемое управление с возможностью использования 24 сегментов, в которых задаются значения линейного, пошагового изменения температуры или удержания. Эти контроллеры можно сконфигурировать для управления реле.**

Контроллеры СС-Т1 с сенсорным экраном упрощают любые действия, выполняемые в меню: выбор и редактирование профилей программ, назначение даты и времени выполнения программ, регистрация данных (заданная и текущая температура), выбор языка интерфейса и уровня доступа пользователя. В памяти контроллеров СС-Т1 можно сохранять (а затем загружать) до 10 уникальных профилей программ. Регистрируемые данные экспортируются в файл формата CSV, который можно выгрузить через USB-порт. В стандартной комплектации предусмотрено подключение по сети Ethernet.

Печи с тремя зонами нагрева позволяют самостоятельно выбрать метод регулирования температуры (независимое регулирование или передача заданного значения). Если выбрать передачу заданного значения, контроллер в центральной зоне будет передавать заданное значение температуры контроллерам в других зонах, а запущенная программа будет применяться ко всем зонам. Если выбрать независимое регулирование, заданное значение в каждой зоне нужно будет устанавливать вручную.

### Стандартные функции

- Цветной сенсорный экран 4.3"
- Заданное значение температуры
- Профили программ
- Сохранение в памяти до 10 профилей программ
- Каждая программа может включать в себя до 24 сегментов
- Подключение по сети Ethernet
- USB-порт на панели управления
- Загрузка данных в формате CSV на USB-накопитель
- Часы реального времени
- Назначение времени выполнения программы
- Состояние программы, включая дату и время ее окончания
- Отображение событий (до 2 событий одновременно)
- Состояние питания
- Уровни доступа пользователя
- Двухточечная калибровка температуры
- Выбор языка интерфейса: **русский**, английский, немецкий, французский, итальянский, испанский, китайский, японский
- Для печей с тремя зонами нагрева: передача заданного значения или независимое регулирование



Контроллер с сенсорным экраном СС-Т1

### Опции (указать при заказе)

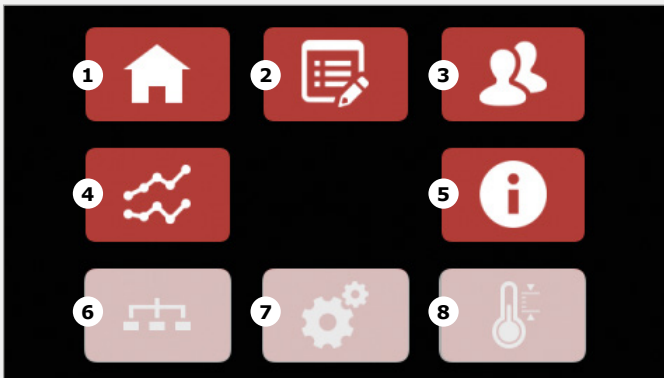
- Функция защиты от перегрева (независимый контроллер)
- Управляет различными системами при активации реле тревоги (например предохранительный замок дверцы или открытие/закрытие клапанов)
- Программирование событий в сегментах
- Подключение реле тревоги перегрева
- Каскадный контроль
- Адаптер Ethernet-USB
- Маршрутизатор Ethernet с функцией брандмауэра и поддержкой DHCP. Для подключения оборудования по сети Ethernet

### Уровни доступа пользователей

Уровень пользователя	Функции
<b>Оператор</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изменение заданной температуры</li> <li>• Запуск сохраненной программы</li> <li>• Запуск регистрации данных</li> </ul>
<b>Контролёр</b>	Все вышеперечисленное плюс: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройка и редактирование программ</li> <li>• Установка событий тревоги</li> </ul>
<b>Администратор</b>	Все вышеперечисленное плюс: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установка языка, времени и даты</li> <li>• Изменение параметров ведения журнала данных</li> <li>• Редактирование настроек, включая калибровку и соединения</li> </ul>



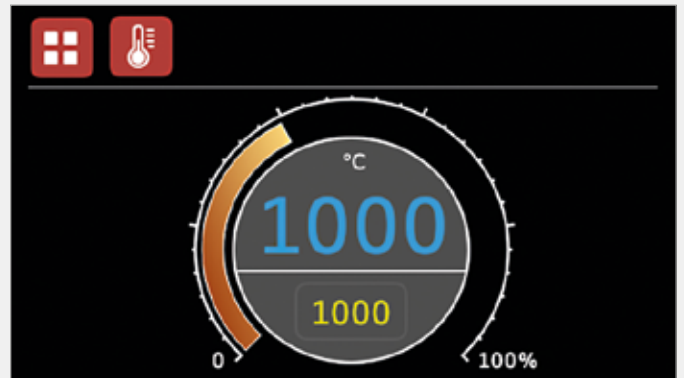
## Экран навигации



Экран навигации предоставляет легкий доступ ко всем функциям СС-T1.

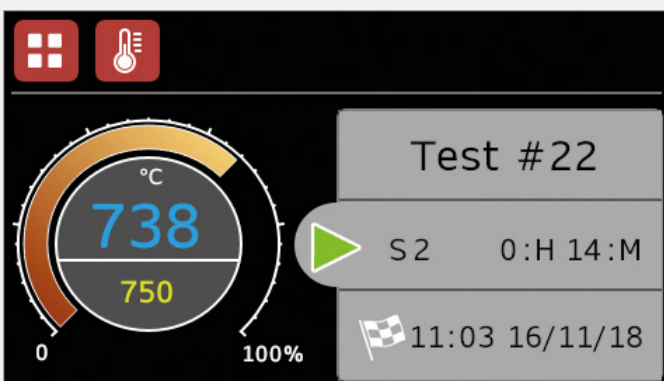
- |                    |                       |               |
|--------------------|-----------------------|---------------|
| 1. Основной экран  | 4. Регистрация данных | 7. Настройки  |
| 2. Обзор программы | 5. Информация         | 8. Калибровка |
| 3. Пользователи    | 6. Соединения         |               |

## Основной экран, одна зона



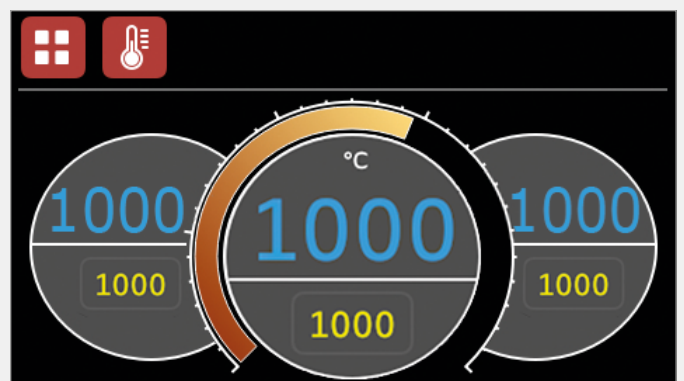
Основной экран показывает установленную и текущую температуру, а также мощность нагрева.

## Основной экран текущей программы



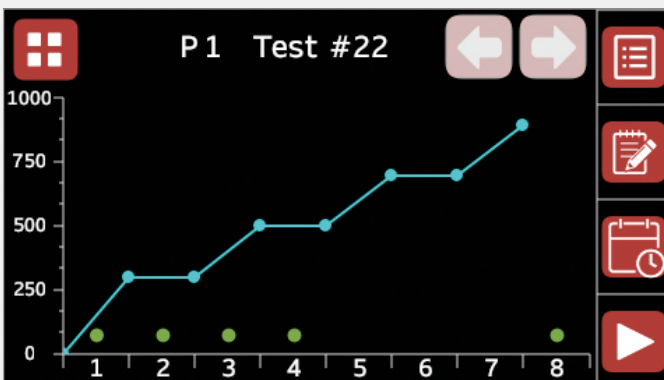
Во время работы программы на главном экране отображаются все сведения хода программы, включая: название программы, текущий сегмент программы и оставшееся время сегмента, время и дату окончания программы.

## Основной экран, три зоны



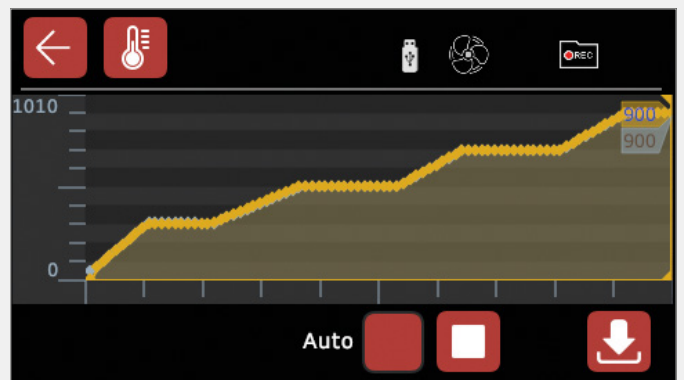
Для оборудования с тремя зонами нагрева основной экран отображает заданную и текущую температуры каждой зоны. Пользователь может настроить крайние зоны либо следовать заданным значениям центральной зоны, либо работать независимо.

## Обзор программы



Экран обзора программы отображает графические данные выбранной программы. Он также дает доступ к выбору программ, созданию и редактированию программ, планирование запуска программы в определенное время и дату и запуску программы.

## Экран регистрации данных



На экране регистрации данных отображаются значения заданной и текущей температур, а также статус любого запрограммированного реле. Данные экспортируются на USB носитель в формате csv. Запись данных может запускаться как вручную, так и автоматически с началом выполнения программы.

## Новые контроллеры EPC3016 и EPC3008

### EPC3016P1

Программируемый температурный контроллер

- 1 программа, включающая 24 сегмента
- Линейное изменение температуры, удержание заданной температуры, ступенчатое изменение температуры, вызов сегмента, завершение работы
- 2 реле
- Подключение по сети Ethernet
- Сертификация для обеспечения безопасности передачи данных

Данный контроллер обеспечивает программируемое управление с возможностью использования 24 сегментов, в которых задаются значения линейного, пошагового изменения температуры или удержание. Эти контроллеры можно сконфигурировать для управления реле или логическими выходами. В стандартной комплектации предусмотрено подключение по сети Ethernet. Если необходим точный контроль в широком диапазоне температур, контроллер EPC3016P1 позволяет использовать несколько ПИД-характеристик (усиление по расписанию). В стандартной версии данная функция отключена, но ее можно активировать по требованию заказчика.



### EPC3008P10

Программируемый температурный контроллер

- 10 программ по 24 сегмента каждая
- Линейное изменение температуры, удержание заданной температуры, ступенчатое изменение температуры, вызов сегмента, завершение работы
- 3 реле
- Подключение по сети Ethernet
- Сертификация для обеспечения безопасности передачи данных

Данный контроллер обеспечивает программируемое управление с возможностью использования 24 сегментов, в которых задаются значения линейного, пошагового изменения температуры или удержание. Эти контроллеры можно сконфигурировать для управления реле или логическими выходами. В стандартной комплектации предусмотрено подключение по сети Ethernet. Контроллеры EPC3008P10 оснащены дисплеем с комплексным отображением информации. Если необходим точный контроль в широком диапазоне температур, контроллер EPC3008P10 позволяет использовать несколько ПИД-характеристик (усиление по расписанию). В стандартной версии данная функция отключена, но ее можно активировать по требованию заказчика. В памяти контроллера EPC3008P10 можно сохранять, а затем вызывать до 10 программ.



## Характеристики и функции температурных контроллеров

Температурный контроллер	EPC3016P1	EPC3008P10	CC-T1	Nanodac
<b>Контроллер печи</b>				
Количество программ	1	10	10	100
Количество сегментов на программу	24	24	24	25
Максимальное количество функций с приводом от реле (например, электромагнитный клапан, вентилятор охлаждения, замок двери и др.)	2	3	2	3
Каскадное регулирование температуры	Нет	Нет	Опция	Опция
Автонастройка	Да	Да	Да	Да
<b>Пользовательский интерфейс</b>				
Разрешающая способность дисплея	4 числовых символа + 16 символов текста сегмента (прокрутка)	4,5 числовых символа + 5 буквенных символов 16 символов текста сегмента + 16 символов текста сегмента (прокрутка)	Жидкокристаллический цветной TFT-дисплей 480 x 272 пикс.	Жидкокристаллический цветной TFT-дисплей 320 x 240 пикс.
Диагональ дисплея (дюймы)	1,6"	2,5"	4,3"	3,5"
Интерфейс	4 кнопки	4 кнопки	Сенсорный дисплей	4 кнопки
Настройка времени запуска (например, для оптимизации энергопотребления в ночную смену)	Нет	Нет	Да	Опция
Часы реального времени с функцией календаря	Нет	Нет	Да	Да
Регистрация данных во время работы с резервированием на USB-накопитель	Нет	Нет	Да	Да
Регистрация данных в защищенный файл	Нет	Нет	Нет	Да
Программное обеспечение для программирования и регистрации данных	Опция	Опция	Опция	Опция
Настройка прав доступа	Да	Да	Да	Да
Отображения имен программ	Номер программы	Номер программы	Имя программы	Имя программы
Выбор языка интерфейса	5	5	8	5
<b>Средства связи</b>				
Подключение по сети Ethernet	Да	Да	Да	Да
Сертификация для обеспечения безопасности передачи данных	Да	Да	Да	Да
USB-порт (для экспорта данных)	Нет	Нет	Да	Да

## Eurotherm Nanodac™

### Регистратор и ПИД-контроллер

В этой конфигурации Nanodac™ объединяет функцию точного ПИД-регулирования температуры с функцией комплексной регистрации данных. Полноцветный дисплей поддерживает несколько языков для вывода текстовой информации: английский, французский, немецкий, итальянский и испанский.

Данные непрерывно записываются в файлы CSV (переменные, разделяемые запятой) или в защищенные файлы UHN (Eurotherm Hydra History). Данные могут сохраняться на USB-накопитель или на сетевой сервер по сети Ethernet. Поддерживается до 4 каналов записи. При этом до 14 виртуальных каналов можно сконфигурировать для записи трендов, событий тревоги, передачи данных или математических функций, например суммарных величин и средних значений. Записанные файлы можно открывать и выводить на экран ПК в виде диаграмм при помощи программы Eurotherm Review Lite.



В данной конфигурации Nanodac™ может сохранять до 100 программ

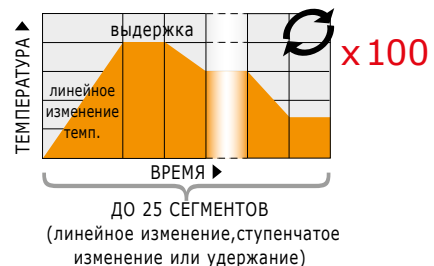
### Регистратор и программируемый ПИД-контроллер

Данный контроллер обеспечивает программируемое управление с возможностью использования 25 сегментов, в которых задаются значения линейного, пошагового изменения температуры или удержания. Эти контроллеры можно сконфигурировать для управления реле или логическими выходами. Возможно сохранение и использование до 100 программ.

На сетевой сервер, при помощи USB-накопителя или по сети Ethernet, можно сохранять дополнительные программы для последующего использования. Работа до 3 реле или логических выходов может быть связана с тем или иным программным сегментом. Это необходимо для включения внешних устройств, например газовых электромагнитных клапанов и звуковой сигнализации. Обратите внимание, что для некоторых конфигураций могут потребоваться дополнительные компоненты.

### Регистратор

В этой конфигурации Nanodac™ может использоваться в сочетании с обычным контроллером в качестве безбумажного самописца.



### Регистрация данных по партиям образцов

При регистрации данных по партиям образцов создается файл истории, в котором указывается время начала и окончания работы с партией, а также дополнительная информация по выбору оператора. Регистрацию данных по партии можно включать вручную либо автоматически по значению определенного параметра, либо удаленно по сети Modbus.

### Подключение по сети Ethernet

- Подключение по сети Ethernet в стандартной комплектации для контроллеров CC-T1, EPC3016P1, EPC3008P10 и Nanodac
  - Для работы требуется, но не входит в комплект поставки, подходящий ПК с соответствующим ПО (например, iTools) и соединительные кабели
  - Предлагаются адаптеры Ethernet - USB
- CC-T1 имеет фиксированные IP-адреса и должен быть подключен к сети с помощью маршрутизатора Ethernet или адаптера Ethernet - USB.

### Маршрутизатор Ethernet

- Предварительно настроенный межсетевой экран маршрутизатора Ethernet для подключения контроллера CC-T1 к пользовательской сети Ethernet.
- Подключенное оборудование идентифицируется по серийному номеру.



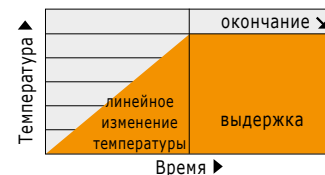
## Стандартные контроллеры

### Стандартный контроллер 301

ПИД-контроллер 301 имеет большой дисплей, покрытый легко очищающейся мембраной, и оснащен функцией линейного изменения температуры до заданного значения. Контроллер имеет 99-часовой таймер процесса с программированием задержки начала процесса и функцией обратного отсчета.



Контроллер 301 обеспечивает точное **ПИД регулирование** (пропорционально-интегрально-дифференциальное), что позволяет строго придерживаться заданного значения температуры



### Контроллер 2132

Если в условиях стесненного рабочего пространства невозможно установить контроллер 301, вместо него можно использовать контроллер 2132 с функцией линейного изменения температуры и таймером процесса с программированием задержки начала процесса и функцией обратного отсчета.



### Опция защиты от перегрева для контроллера 301

Данная опция позволяет выполнять различные настройки для защиты рабочей камеры и находящихся в ней образцов. Устройство включает дополнительную термоду и цепь защиты, полностью интегрированные в контроллер 301.



Несмотря на то, что во всех изделиях компании Carbolite предусмотрена аварийная защита в случае неисправности контроллера, рекомендуется использовать систему защиты от перегрева, если печь работает в автоматическом режиме, а также для термообработки ценных образцов.

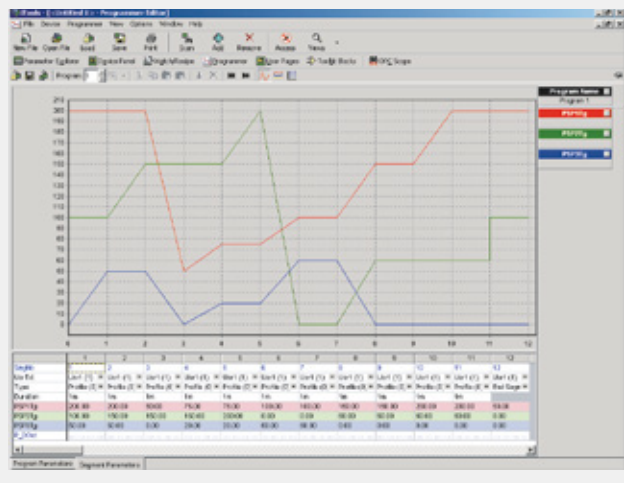
### Стандартный контроллер R38

Простой ПИД-контроллер R38 для термошкафов с большим сенсорным экраном способен с высокой точностью поддерживать заданное значение температуры.



### Программное обеспечение iTools

Многоцелевой пакет ПО, позволяющий с помощью компьютера выполнять настройку, регистрацию данных и мониторинг работы печей Carbolite Gero, оснащенных соответствующим цифровым оборудованием передачи данных. Входящая в комплект лицензия предназначена для связи одного ПК с одной печью через интерфейс RS232 или с несколькими печами через интерфейс RS485. **Примечание:** Контроллер 301 несовместим с интерфейсом связи RS485.



### Опция защиты от перегрева

Данная опция позволяет выполнять различные настройки для защиты рабочей камеры и находящихся в ней образцов. Если основной контроллер в печи - это EPC3016P1, EPC3008P10 или Nanodac™, защита обеспечивается добавлением независимого контроллера.

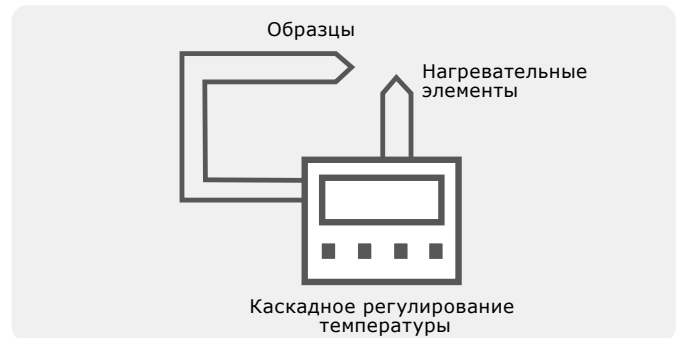


Несмотря на то, что во всех изделиях компании Carbolite предусмотрена аварийная защита в случае неисправности контроллера, рекомендуется использовать систему защиты от перегрева, если печь работает в автоматическом режиме, а также для термообработки ценных образцов.



## Каскадное регулирование температуры

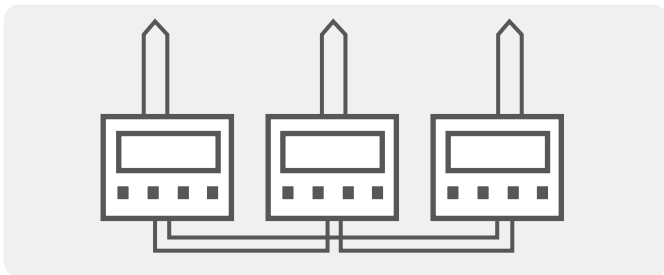
Данная функция предназначена для более точного регулирования температуры образца. Стандартный контроллер измеряет температуру рядом с нагревательными элементами. Система каскадного регулирования включает дополнительную термопару, которая измеряет температуру образца. Для данной функции необходимо использовать контроллер CC-T1, контроллер EPC3008P10 с двойным контуром или контроллер Nanodac™ с двойным контуром.



## Регулирование температуры в трех зонах нагрева

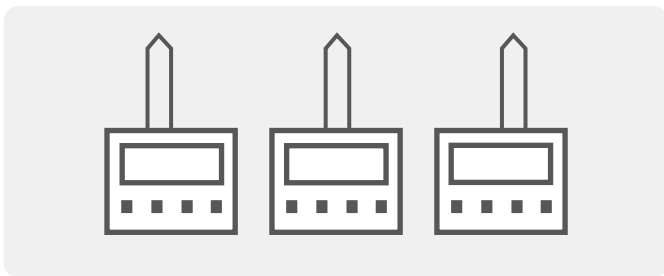
Данной функцией оснащаются трубчатые печи с тремя зонами нагрева для увеличения длины зоны однородного нагрева.

### Передача заданного значения



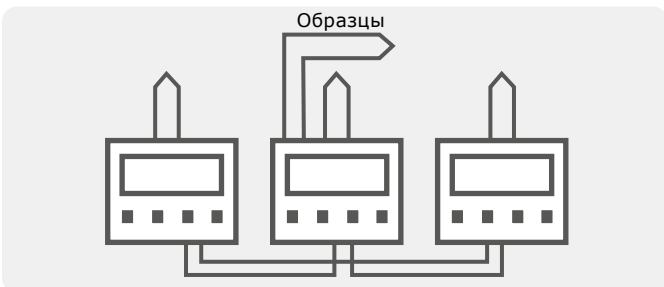
Стандартный метод контроля температуры для всех печей Carbolite Gero с 3 зонами нагрева. При установке заданного значения температуры с программируемого контроллера в центральной зоне это значение будет автоматически применяться к торцевым зонам. Если в центральной зоне используется программируемый контроллер, температура в торцевых зонах будет регулироваться по заданной программе. Каждый контроллер снимает показания с собственной термопары, конец которой расположен в центре зоны нагрева.

### Независимый контроль температуры



Эта конфигурация включает три независимых контроллера, в зоне каждого из которых установлена независимая термопара. Стандартный метод контроля температуры для печей TG с температурным градиентом.

### Каскадное регулирование температуры в трех зонах нагрева



Как и в печах с одной зоной нагрева, каскадный контроль увеличивает скорость нагрева образца и обеспечивает более точный контроль его температуры. Необходимо использовать контроллер CC-T1, EPC3008P10 или Nanodac™.



## Руководство по выбору рабочих трубок

Рабочие трубки, которые используются с разными печами, отличаются по материалу, длине и диаметру. В таблице ниже приведены материалы и размеры рабочих трубок, которые подходят для конкретных печей. Длина рабочей трубки зависит от того, планируется ли эксплуатировать печь с воздушной или с регулируемой газовой средой/вакуумом.

Материал трубки	Физические и химические свойства			Максимальная температура [°C]		
				для воздушной среды		для работы с вакуумом
	Пористый / водостойкий	Устойчивость к перепадам температуры (частично зависит от размеров конкретной трубки)	Устойчивость к химическому воздействию	Горизонтальная	Вертикальная	Горизонтальная и вертикальная
<b>Силлиманит (Al<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>)</b>	Пористый	Высокая	Высокая устойчивость к химическому воздействию, но пористый материал	1500	1600	-
<b>Муллит C610 / IAP (водостойкий глиноземный фарфор) (3Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·2SiO<sub>2</sub>)</b>	Водостойкий	Очень высокая	Высокая устойчивость к воздействию газов, за исключением фтора Устойчивость к жидким серным и углеродным средам	1450	1550	1350
<b>RCA C799 (Рекристаллизованный оксид алюминия)</b>	Водостойкий	Высокая	Высокая устойчивость к химическому воздействию, за исключением фтора	1800	1900	1500 (Ø 75 мм) 1450 (Ø > 75 – 88 мм)
<b>Кварцевое стекло</b>	Водостойкий	Превосходная	В целом высокая, но реагирует с натрием и в верхнем температурном диапазоне с металлами, карбонатами и галогенидами	1150	1200	1150
<b>АРМ (усовершенствованный порошковый металлургический сплав – FeCrAl)</b>	Водостойкий	Превосходная	Устойчив к окислению, науглероживанию и сульфидированию	1300	1350	1200
<b>Сплав NiCr (инконель)</b>	Водостойкий	Превосходная	Высокая устойчивость к окислению при высоких температурах, высокая устойчивость к средам, насыщенным углеродом и хлором	1100	1100	750
<b>Жаропрочная нержавеющая сталь 1.4841 (314)</b>	Водостойкий	Превосходная	Высокая устойчивость к окислению	1100	1100	600

**!** Обратите внимание:

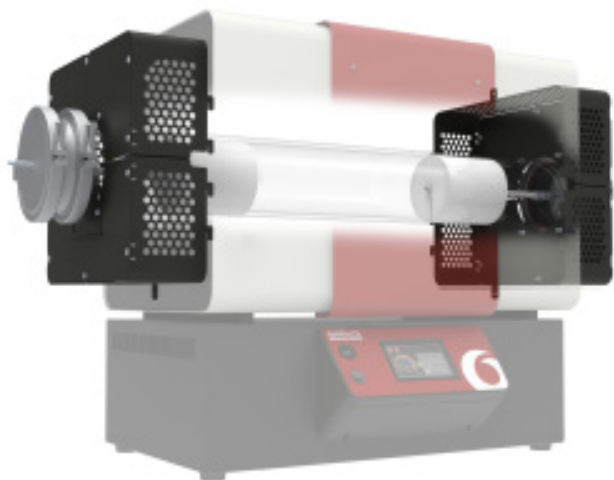
- Длинные и неподдерживаемые рабочие трубки будут сгибаться при высоких температурах

## Комплекты рабочих трубок

### Комплекты рабочих трубок к печам TF, TS и TG для работы в воздушной и регулируемой газовой средах, а также с вакуумом

Описание составляющих комплектов представлено в разделе принадлежностей для каждой рабочей трубки, что позволяет быстро подобрать и заказать подходящие комплекты для требуемой области применения. В каждый комплект входят рабочая трубка определенного диаметра, пара теплоизоляционных заглушек или экранов защиты от излучений для определенной рабочей среды. В комплекты для работы в регулируемой газовой среде или в вакууме входит пара торцевых уплотнений. Для печей с максимальной рабочей температурой до 1200 °C одно из торцевых уплотнений оснащается уплотнением для термопары диаметром 3 мм (подходящая термопара заказывается отдельно).

Для печей с максимальной рабочей температурой выше 1200 °C одно из торцевых уплотнений оснащается уплотнением для термопары диаметром 10 мм с заглушкой (подходящая термопара заказывается отдельно).



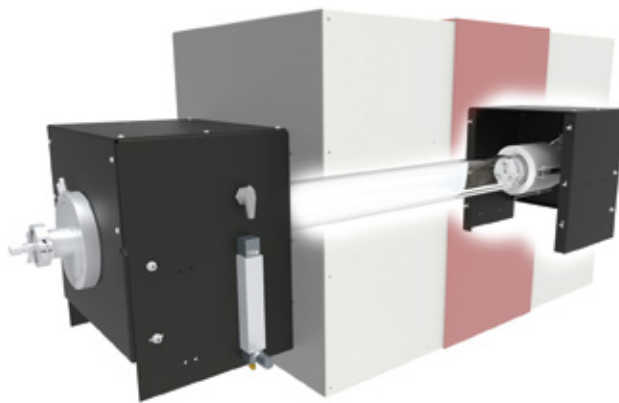
Комплекты для установки рабочих трубок увеличенной длины с защитными кожухами, которые крепятся к торцам печи, каждый отдельным винтом.

#### Материалы рабочих трубок в комплектах:

- Для печей TF, TS и TG с рабочей температурой 1200°C предлагаются рабочие трубки из муллита C610 / IAP или кварца.
- Для печей TF с рабочей температурой 1600 °C предлагаются рабочие трубки из рекристаллизованного оксида алюминия (RCA) или муллита C610 / IAP.
- Для печей из линейки F с рабочей температурой 1350°C предлагаются рабочие трубки из муллита или APM.
- На печах HTRH и HTRV с рабочей температурой 1800 °C используются рабочие трубки из рекристаллизованного оксида алюминия (RCA).

Макс. значения температуры см. в руководстве по выбору рабочих трубок на стр. 106.

**Также можно заказать подходящие компоненты по отдельности.**



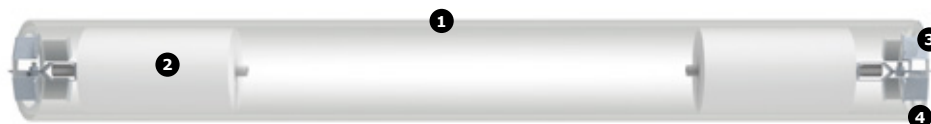
Навесные защитные кожухи можно прикрепить к печи для удобной работы в вакууме / защитном газе.

## Технические данные

Комплект №	Тип комплекта	Атмосфера				Тип торцевых уплотнений	Тип торцевой изоляции	Скорость натекания [мбар л/сек]
		Воздух	Инертный газ	Вакуум	Водород			
1	Стандартный комплект для работы в воздушной среде	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Теплоизоляционные заглушки	-
2	Комплект для работы с регулируемой газовой средой	Да	Да	Нет	Только с лабораторным защитным оборудованием LGSS (стр. 114)	6 мм газовпускные/газовыпускные штуцера	Теплоизоляционные заглушки	<5x10E-2
3	Комплект для работы в вакууме и с регулируемой газовой средой	Да	Да	Да	Только с лабораторным защитным оборудованием LGSS (стр. 114)	Вакуумные фланцы NW	Экраны защиты от излучения	<5x10E-2
4	Комплект для работы в вакууме (с низкой скоростью натекания) и с регулируемой газовой средой	Да	Да	Да	Только с оборудованием полной защиты (стр. 115)	Водоохлаждаемые вакуумные фланцы NW	Экраны защиты от излучения	<5x10E-3

## Комплект № 1 для работы в воздушной среде

В комплект для работы в воздушной среде входят:



- 1) Рабочая трубка стандартной длины
- 2) Две теплоизоляционные заглушки для рабочей трубки стандартной длины
- 3) Опорный кронштейн для теплоизоляционных заглушек и термопары
- 4) Порт для установки термопары:
  - до 1200 °C:  
3 мм уплотнение для термопар типа N
  - свыше 1200 °C:  
Уплотнение 10 мм с заглушкой из ПТФЭ для термопар типа R, В или 20/40

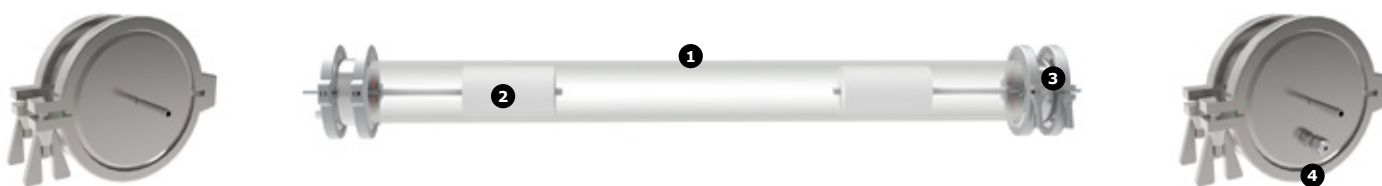
**Доступен для всех трубчатых печей**

## Комплект № 2 для работы с регулируемой газовой средой

Данный комплект подходит для работы с инертными газами или водородом.

Для работы с водородом **НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ** дополнительное защитное оборудование (см. стр. 114).

В комплект для работы с регулируемой газовой средой входят:



- 1) Рабочая трубка увеличенной длины
- 2) Две теплоизоляционные заглушки для рабочей трубки увеличенной длины
- 3) Торцевые уплотнения рабочей трубки:
  - 1 x с газовым штуцером (впускным/выпускным)
  - 1 x с газовым штуцером (впускным/выпускным) и уплотнением для термопары
- 4) Порт для установки термопары:
  - до 1200 °C:  
3 мм уплотнение для термопар типа N
  - свыше 1200 °C:  
Уплотнение 10 мм с заглушкой из ПТФЭ для термопар типа R, В или 20/40

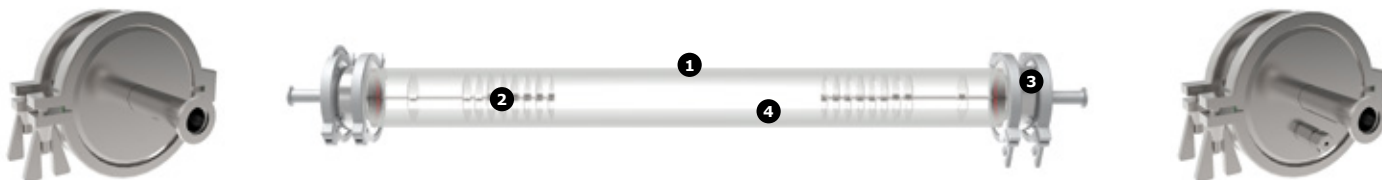
**Доступен для всех трубчатых печей**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для работы с водородом **НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ** дополнительное защитное оборудование (см. стр. 114).

## Комплект №3 для работы в вакууме и с регулируемой газовой средой

Для рабочих трубок наружным диаметром 60, 86, 125, 150 и 200 мм.

В данный комплект, позволяющий поддерживать давление  $5 \times 10^{-2}$  мбар или  $1 \times 10^{-5}$  мбар в зависимости от используемого вакуумного насоса (см. стр. 112), входит следующее:



1) Рабочая трубка увеличенной длины

2) Два экрана защиты от излучений

3) Торцевые уплотнения рабочей трубки:

1 x вакуумный фланец NW16 + уплотнение термопары

2 x торцевых пластины

1 x фланец NW25 для подключения низковакуумного насоса или

1 x фланец NW40 для рабочих трубок наружным диаметром 60 мм или

1 x фланец ISO-K 63 для рабочих трубок наружным диаметром 86, 125, 150 и 200 мм (для подключения высоковакуумного насоса)

4) Порт для установки термопары:

- до 1200 °C:

- 3 мм уплотнение для термопар типа N

- свыше 1200 °C:

- Уплотнение 10 мм с заглушкой из ПТФЭ для термопар типа R, В или 20/40

Доступен для всех трубчатых печей

## Комплект №4 для работы в вакууме (с низкой скоростью натекания) и с регулируемой газовой средой

В комплект также входят держатели фланцев для установки на печь. Вертикальные версии включают опору и немного отличаются.



1) Байпасный клапан

2) Водоохлаждаемые фланцы (требуют 2-4 л/мин охлаждающей воды)

3) Заглушки из огнеупорного керамического волокна

4) Два экрана защиты от излучений (для моделей HTRH, HTRV, HTRV-A)

5) Газовыпускное отверстие с ручным клапаном

6) Рабочая трубка увеличенной длины

7) Газовыпускное отверстие с компрессионным фитингом 6 мм

8) Регулятор расхода установлен в раме

Доступен для печей FHA, FHC, FST, FZS, HTRH, HTRV, HTRV-A

**Во избежание ошибок при поставке дополнительных принадлежностей укажите модель печи (горизонтальная или вертикальная), размеры рабочей трубки (внутренний, внешний диаметр и длину) и рабочую температуру.**

## Керамические теплоизоляционные заглушки

Керамические теплоизоляционные заглушки предназначены для сокращения потерь тепла на концах рабочей трубки и повышения однородности температуры. Такие заглушки особенно эффективны для вертикальных трубок и трубок диаметром более 25 мм. Выпускаются различные теплоизоляционные заглушки, предназначенные для рабочих трубок стандартной длины (для воздушной среды) и удлиненных трубок (для регулируемой газовой среды и вакуума). Для установки в вертикальных рабочих трубках необходимы специальные опорные крепления, если рабочая трубка используется без торцевых уплотнений (см. ниже). Теплоизоляционные заглушки оснащаются крюками для вертикальной установки рабочей трубки и портами для установки термодпар.

Теплоизоляционные заглушки выбираются исходя из области применения печи.



Теплоизоляционная заглушка

## Экраны защиты от излучений

В удлиненных рабочих трубках вместо теплоизоляционных заглушек возможно использовать экраны защиты от излучений. Они особенно полезны для процессов, где требуется высокая степень чистоты рабочей среды, а также для вакуумной среды с давлением менее  $10^{-3}$  мбар. Для рабочих температур до 1200 °C используются металлические экраны защиты от излучений, а для более высоких температур – керамические. Для установки в вертикальных рабочих трубках необходимы специальные опорные крепления, если рабочая трубка используется без торцевых уплотнений (см. ниже). Экраны защиты от излучений оснащаются крюками для вертикальной установки рабочей трубки и портами для установки термодпар.

Экраны выбираются исходя из области применения печи.



Экран защиты от излучений

## Торцевые уплотнения рабочих трубок

Торцевые уплотнения применяются для работы с регулируемой рабочей средой и вакуумом до  $10^{-6}$  мбар. Данные торцевые уплотнения изготавливаются из нержавеющей стали и используются только с удлиненными рабочими трубками.

В наличии имеются уплотнения для рабочих трубок со следующими внешними диаметрами: 32, 46, 60, 86, 100, 150 и 200 мм. Другие размеры можно заказать за дополнительную плату.



Торцевое уплотнение с газовым штуцером (впускной/выпускной)



Торцевое уплотнение с вакуумным фланцем NW40

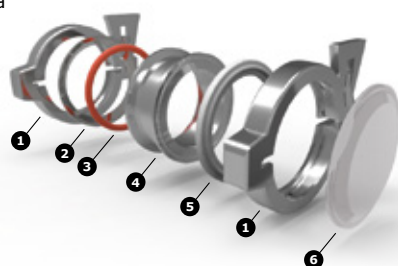


Торцевое уплотнение с газовым штуцером и уплотнением термодпары (1,5 мм)

Для использования с торцевыми уплотнениями выпускаются следующие фитинги: глухое уплотнение, газовые штуцеры (впускные/выпускные), вакуумные фланцы (NW16, NW25, NW40 или ISO-K 63) и уплотнения термодпар (диаметр 1,5 мм, 3 мм и 10 мм). Если диаметр торцевого уплотнения достаточно велик, можно использовать комбинации перечисленных фитингов, например впускной/выпускной газовый штуцер + уплотнение термодпары. Торцевые уплотнения используются вместе с теплоизоляционными заглушками и экранами защиты от излучений. По запросу предоставляются торцевые уплотнения с водяным охлаждением. Для того, чтобы рабочая трубка выдержала вес торцевых уплотнений, в комплектах рабочих трубок имеются специальные опоры.

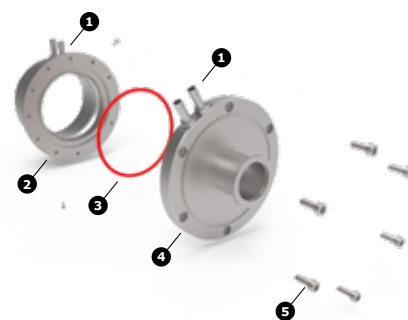
## Торцевое уплотнение комплектов №1-3

- 1) Зажим
- 2) Уплотнительная пластина
- 3) Уплотнительное кольцо
- 4) Уплотнительная втулка
- 5) Уплотнительный зажим
- 6) Торцевая пластина



## Водоохлаждаемое торцевое уплотнение комплекта №4

- 1) Штуцер для подключения охлаждающей воды
- 2) Фланцевое кольцо с водяным охлаждением
- 3) Уплотнительное кольцо
- 4) Крышка фланца с водяным охлаждением и маленьким вакуумным фланцем типа KF
- 5) Винты



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Допуск на наружный диаметр рабочей трубки составляет от +1,5 до -1 мм



## Дополнительное оборудование для обработки в среде вакуума и технологических газов

Для термообработки в среде вакуума или технологических газов к трубчатым печам серии F, HTRH и HTRV предлагается большой выбор дополнительного оборудования. Плотнo герметизированные рабочие трубки из материалов высокой степени чистоты ( $Al_2O_3$  и  $Al_2O_3 / SiO_2$ ), фланцы с водяным охлаждением из нержавеющей стали и оборудование для подачи газа позволяют выполнять термообработку в особых средах. При таких процессах обработки расход газа контролируется вручную с помощью расходомера (экономичный вариант) или автоматически с помощью регулятора массового расхода. Полный ассортимент дополнительных принадлежностей включает также вакуумные насосные станции, роторно-лопастные насосы, турбомолекулярные насосы, системы регистрации и визуализации данных.



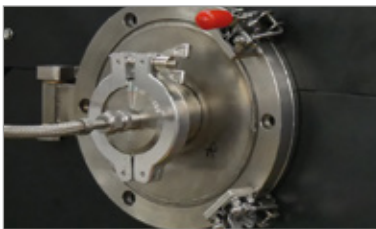
По запросу для трубчатых печей серий F, HTRH и HTRV предлагается прочная сварная рама, которая может оснащаться колесиками и блоком управления.



Для печей, которые могут использоваться в вертикальном и горизонтальном положении, предлагается дополнительная опора, специально разработанная для безопасной работы в любом положении.



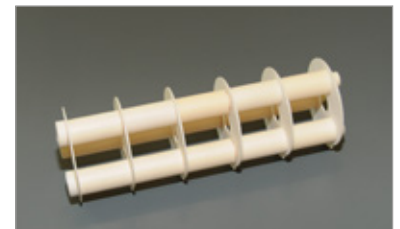
Вакуумные насосы или комплексные насосные установки с соответствующей технологией измерений.



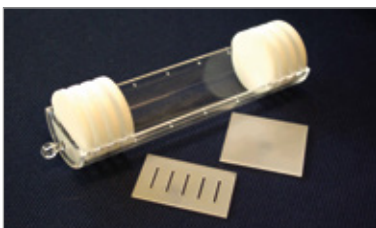
Дополнительно фланцы могут оснащаться быстрьюемными уплотнениями.



Фланцы из нержавеющей стали с водяным охлаждением.



Комплект для защиты от излучений



Держатели для образцов пластинчатой формы из различных материалов.



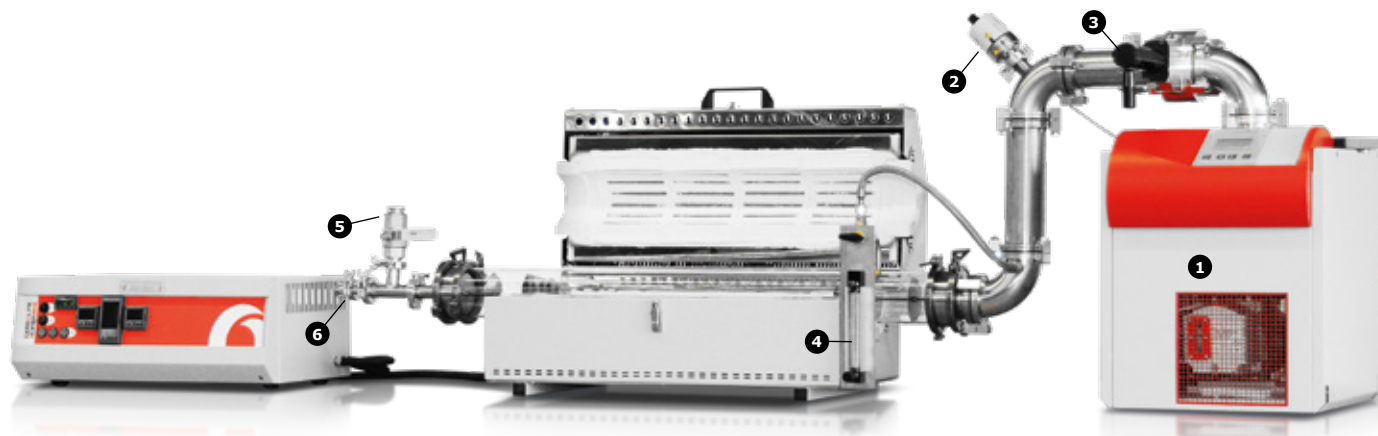
Пробоотборные лодочки и тигли для загрузки образцов разных размеров, изготовленные из различных материалов.



Автоматические газовые клапана

## Комплекты для создания вакуума

Компания Carbolite Gero предлагает вакуумные насосы или комплект оборудования для создания вакуума со всем необходимым контрольно-измерительным оборудованием. В комплект оборудования для создания вакуума входят вакуумный насос, расходомер для измерения расхода инертного газа, манометр, регулирующий клапан, байпасный клапан для продувки рабочей камеры, газоразрядный клапан и предохранительный клапан. При выборе оборудования убедитесь, что высота рабочей трубки печи соответствует высоте вакуумного насоса. Оборудование для работы с вакуумом, используемое вместе с соответствующим комплектом рабочих трубок (см. стр. 107), представляет собой комплексное решение для горизонтальных трубчатых печей. Для получения подробной информации обратитесь в компанию Carbolite Gero.



Пример турбомолекулярного насоса для трубчатой печи

Роторно-лопастной насос позволяет достигать давления  $5 \times 10^{-2}$  мбар (в холодной чистой сухой пустой рабочей трубке).

В аналогичных условиях турбомолекулярный насос позволяет достигать давления  $1 \times 10^{-5}$  мбар.

### Комплект для создания вакуума с роторно-лопастным насосом

- Двухступенчатый роторно-лопастной насос со скоростью вакуумирования  $4 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Датчик Пирани
- Регулирующий клапан
- Расходомер для инертного газа
- Байпасный клапан для продувки рабочей трубки
- Выпускной клапан
- Предохранительный клапан

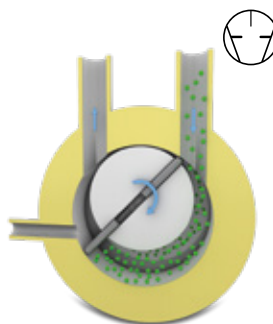
### Комплект для создания вакуума с турбомолекулярным насосом

- Турбомолекулярный насос со скоростью вакуумирования  $65 \text{ л/с}$
- Роторно-лопастной насос используется в качестве форвакуумного
- Универсальный манометр
- Регулирующий клапан
- Расходомер для инертного газа
- Байпасный клапан для продувки рабочей трубки
- Выпускной клапан
- Предохранительный клапан

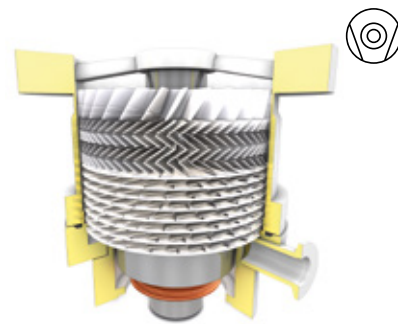
Роторно-лопастные насосы наиболее широко применяются в отрасли. Данные насосы предназначены для прямого вакуумирования атмосферного давления, а скорость вращения цилиндрического ротора с лопастями составляет ок. 1500 об/мин. Во всасывающей камере насоса используется смазка.

В рабочей камере турбомолекулярного насоса несколько статоров расположены между роторами, вращающимися со скоростью около 90 000 об/мин. Такая скорость сопоставима со скоростью движения молекул откачиваемого газа. В сочетании с форвакуумным насосом становится возможным достичь высокого вакуума и даже лучше.

Сегодня турбомолекулярные насосы активно используются для создания высокого и сверхвысокого вакуума и позволяют достигать сверхвысокой степени чистоты рабочей среды, так как тяжелые и медленные молекулы, например летучих углеводородных соединений, отводятся из рабочей камеры в первую очередь, а по достижении более высоких скоростей отводятся более легкие и быстрые молекулы.



Роторно-лопастной насос



Турбомолекулярный насос

## Комплекты для подачи газов

Комплекты для подачи газов используются со специальными комплектами рабочих трубок и разработаны для оптимизации атмосферы внутри рабочей трубки. Газы, с которыми позволяет работать комплект оборудования, приведены в таблице. Данные комплекты не подходят для работы с горючими газами, такими как водород или кислород.

В стандартный комплект входят ручной клапан, манометр и расходомер. В улучшенный комплект дополнительно входит клапан с электромагнитным приводом, который приводится в действие сегментом программы или по сигналу тревоги.

### В стандартный комплект для работы с инертными газами входит:

- Газовпускное отверстие = наружный диаметр 6 мм, вставное соединение
- Ручной двухпозиционный шаровой кран
- Манометр
- Расходомер с рукояткой регулировки расхода
- Обратный клапан
- Фитинги и трубопровод для подключения дополнительного комплекта для работы с инертными газами
- Газовыпускное отверстие = шланг с оплеткой, диаметр 6 мм, с муфтой 6 мм
- Размеры: В x Ш x Г (мм): 240 x 135 x 215

### Тип и расход газа

Газ	Расход
Воздух	1-10 л/мин
Азот N <sub>2</sub>	1-10 л/мин
Аргон Ar	1-8 л/мин
Азот N <sub>2</sub> 95% / Водород H <sub>2</sub> 5%	1,2-11 л/мин
Аргон Ar 98% / Водород H <sub>2</sub> 2%	1-9 л/мин
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	1-8,5 л/мин
Гелий He	2-20 л/мин

### В улучшенный комплект для работы с инертными газами входит:

- Газовпускное отверстие = наружный диаметр 6 мм, вставное соединение
- Ручной двухпозиционный шаровой кран
- Манометр
- Клапан с электромагнитным приводом
- Расходомер с рукояткой регулировки расхода
- Обратный клапан
- Фитинги и трубопровод для подключения дополнительного комплекта для работы с инертными газами
- Газовыпускное отверстие = шланг с оплеткой, диаметр 6 мм, с муфтой 6 мм
- Размеры: В x Ш x Г (мм): 240 x 135 x 215



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выберите подходящий улучшенный комплект для работы с инертными газами, куда входит клапан с электромагнитным приводом, который будет приводиться в действие либо сегментом программы, либо по сигналу тревоги перегрева.

Комплекты для работы с несколькими газами могут использоваться одновременно, имеется возможность их соединения друг с другом.

Если печь оснащается температурным контроллером EPC3016P1 или CC-T1, одновременно можно использовать только два улучшенных комплекта для работы с инертными газами.

Если печь оснащается температурным контроллером EPC3008P10 или Nanodac, одновременно можно использовать три улучшенных комплекта для работы с инертными газами.

## Лабораторное защитное оборудование для безопасной работы с водородом (от 750 °C до T<sub>макс</sub>)

**При работе в среде водорода с трубчатыми печами или печами с металлическими ретортами Carbolite Gero необходимо использовать лабораторное защитное оборудование.**

Это оборудование подходит как для трубчатых печей с соответствующим комплектом рабочих трубок, так и для камерных печей с ретортой A105 объемом до 50 л.

Оборудование имеет отдельный блок управления, включает в себя горелку и гибкие шланги с фитингами для подключения непосредственно к рабочей трубке или реторте.

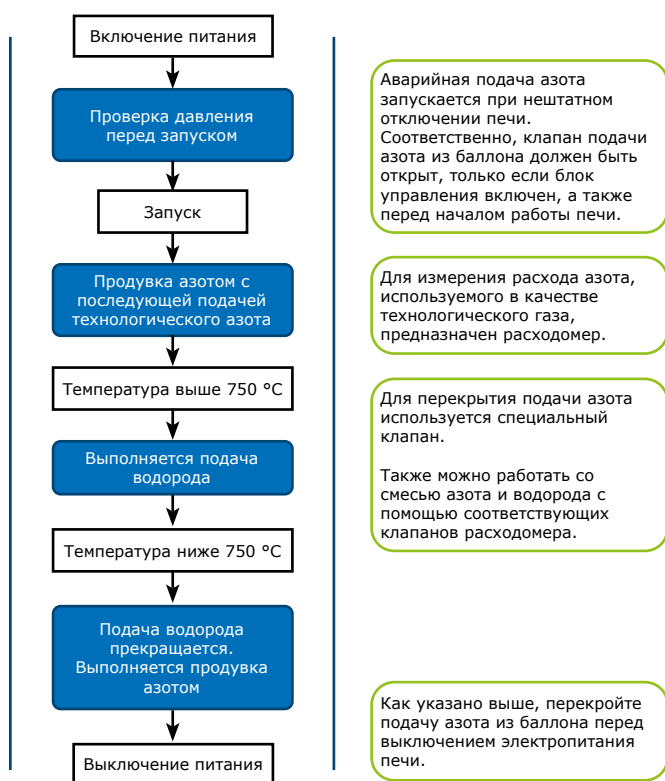
Оборудование автоматически выполняет продувку рабочей трубки или рабочей камеры азотом до начала работы и по окончании работы, а также разрешает подачу водорода в печь только при температуре выше 750 °C. Продувка азотом также выполняется при аварийном отключении печи.

Два расходомера позволяют регулировать расход водорода и азота.

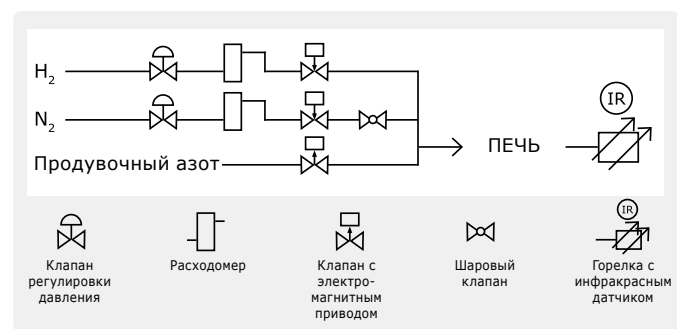
Контролируемая электрическая горелка предусмотрена для полного сжигания водорода.

В комплект предохранительного оборудования входит:

- Контроллер с защитой от перегрева
- Защита от превышения расхода
- Таймер продувки
- Независимый контур продувки
- Контроль подачи газа
- Контроль температуры
- Электрическая горелка



### Упрощенная схема



### Технические характеристики

Модель	Размеры блока управления В x Ш x Г [мм]	Размеры горелки В x Ш x Г [мм]	Мощность [Вт]
LGSS	440 x 430 x 490	650 x 300 x 335	300

Лабораторное защитное оборудование может использоваться со следующими печами:

- Камерные печи CWF с ретортой A105
- Трубчатые печи FNA и FHC
- Трубчатые печи FST и FZS
- Трубчатые печи TF
- Трубчатые печи HTRH и HTRV
- Трубчатые печи TS
- Трубчатые печи HTRV-A



## Оборудование полной защиты для безопасной работы с водородом (от комнатной температуры до $T_{\text{макс}}$ )

**Система для безопасной работы с водородом разработана для трубчатых печей серии F и HTRH с учетом всех необходимых норм по безопасному обращению с газообразным водородом.**

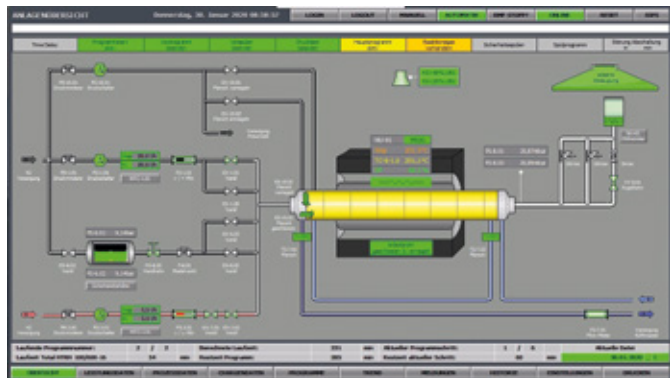
Примечание: система подходит только для чистых процессов. Не должно происходить дегазации из образцов.

### Стандартные характеристики

- Работа с водородом предусматривает использование как минимум одного инертного газа
- Возможна подача водорода от комнатной температуры до максимальной температуры печи
- Интерфейс безопасности с сенсорной панелью управления
- Баллон продувки ( $N_2$ )
- Материал рабочих трубок до 1100 °C: Кварц
- Материал рабочих трубок до 1800 °C: RCA
- Водоохлаждаемые фланцы

### Опции

- Термопара для образца
- Второй инертный газ
- Насосы для среднего вакуума
- Каскадное регулирование
- Насосы для высокого вакуума



Автоматизированное управление работой печи осуществляется с сенсорного экрана, с помощью которого можно управлять всеми клапанами, температурой, расходом газа и т.д. в ручном режиме или автоматически по определенной программе.



HTRH 16/100/600: Водородная трубчатая печь с длиной зоны нагрева 600 мм и максимальной рабочей температурой 1600 °C. Данные печи позволяют выполнять термообработку в среде чистого водорода и оснащены всем необходимым защитным оборудованием.

- 1) Датчик водорода
- 2) Электрическая камера дожига
- 3) Сенсорный экран системы автоматического управления



Специальный баллон, заполняемый азотом под давлением 8 бар, необходим для обеспечения безопасности при работе с водородом. При возникновении нештатной ситуации выполняется несколько циклов продувки рабочей камеры для полного вытеснения опасного газа из печи.

### Технические характеристики

Модель	Макс. темп. при атмосферном давлении [°C]	Максимальная температура в вакууме [°C]	Макс. наружный Ø доп. рабочей трубки [мм]	Длина зоны нагрева [мм]	Габаритные размеры В x Ш x Г [мм]	Длина зоны однородной темп. [мм]	Макс. мощность [Вт]	Вес [кг]
SR-H2 11/100/500-2G auto	кварц 1100	кварц 1100	100	500	2050 x 2200 x 1300	200	3	450
HTRH-H2 _/70/300-2G auto	RCA 1600, 1700, 1800	RCA 1450	70	300	2050 x 2200 x 1300	150	9	400
HTRH-H2 _/70/600-2G auto	RCA 1600, 1700, 1800	RCA 1450	70	600	2050 x 2200 x 1300	300	13	450
HTRH-3-H2 _/70/600-2G auto	RCA 1600, 1700, 1800	RCA 1450	70	600	2050 x 2200 x 1300	300	13	450



**Термошкафы Carbolite Gero могут быть оснащены широким спектром опций, которые могут решить задачи, стоящие перед конечным пользователем, без необходимости в специальной модификации. На этой странице показаны некоторые из наиболее универсальных доступных опций. См. списки возможных опций на каждой странице.**

## Патрубок для инертного газа

Шланг диаметром 6 мм присоединяется к камере через патрубок для создания модифицированной атмосферы. Подходит для подачи инертного газа. Скорость потока можно контролировать с помощью расходомеров.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Подача газов может изменить тепловые характеристики и рабочие характеристики элементов. Обращайтесь за консультацией в Carbolite Gero.

## Расходомеры газа

Используется для регулирования скорости потока газа в камеру. Для разных газов может быть установлено несколько расходомеров. Подходит для использования с аргоном, диоксидом углерода, азотом - для других газов по запросу. Они крепятся к оборудованию на дополнительном кронштейне.



## Входной порт

### Порты доступа для кабеля

Порт 6 мм, 36 мм или 48 мм с поворотной крышкой для печей серий PN, PF, GP, HT и LHT. (укажите требуемую позицию при заказе)



### Порт для калибровочной термопары

В термошкаф встраивается дополнительная термопара, которая подключается к разъему для термопары, который устанавливается снаружи на панели управления, чтобы обеспечить подключение к регистраторам температуры или другому внешнему оборудованию.

## Электромагнитный клапан

Клапан с электрическим приводом для управления подачей газа в камеру. Активируется вручную переключателем, установленным на панели, или автоматически с помощью программатора температуры. Для разных газов может быть установлено несколько электромагнитных клапанов; при использовании с программатором температуры газы можно включать/выключать в различных сегментах программы (требуется контроллер EPC3016P1, CC-T1, EPC3008P10 или Nanodac™).

## Другие опции

(доступно для большинства продуктов)

- Порт доступа для независимой термопары
- Дополнительные полки и направляющие
- Смотровое окно
- Внутреннее освещение
- Запираемая дверь
- Блокировка двери активируемое реле аварийной сигнализации температуры
- Дверной выключатель для отключения элементов
- Напольные стойки и тележки на колесах



Камерные печи Carbolite Gero могут быть оснащены широким спектром опций, которые могут предоставить решения для конечных пользователей без необходимости в специальной модификации. На этой странице показаны некоторые из наиболее универсальных доступных опций. См. списки возможных опций на каждой странице.

## Патрубок для инертного газа

Шланг диаметром 6 мм присоединяется к камере через патрубок для создания модифицированной атмосферы. Подходит для подачи инертного газа. Скорость потока можно контролировать с помощью расходомеров.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Подача газов может изменить тепловые характеристики и рабочие характеристики элементов. Обращайтесь за консультацией в Carbolite Gero.

## Расходомеры газа

Используется для регулирования скорости потока газа в камеру. Для разных газов может быть установлено несколько расходомеров. Подходит для использования с аргоном, диоксидом углерода, азотом - для других газов по запросу. Они крепятся к изделию на дополнительном кронштейне.



## Электромагнитный клапан

Клапан с электрическим приводом для управления подачей газа в камеру. Активируется вручную переключателем, установленным на панели, или автоматически с помощью программатора температуры. Для разных газов может быть установлено несколько электромагнитных клапанов; при использовании с программатором температуры газы можно включать/выключать в различных сегментах программы (требуется контроллер EPC3016P1, CC-T1, EPC3008P10 или Nanodac™).

## Входной порт

### Порты доступа и смотровые окошки

Отверстие диаметром 25 мм расположено в дверце печи и снабжено поворотной крышкой из нержавеющей стали или постоянным кварцевым окном.



### Порт для калибровочной термопары

Рядом с регулирующей термопарой установлена дополнительная керамическая оболочка термопары. Это позволяет пользователю вставить эталонную термопару для проверки и калибровки контроллера/термопары печи. Обычно он находится в задней части камеры.



Компания CARBOLITE GERO предлагает не только широкий ассортимент высокотемпературных печей, но и высококачественные принадлежности и расходные материалы, помогающие сделать процесс термообработки еще эффективнее и безопаснее.

## Средства индивидуальной защиты

Артикул	Описание
50-302-000-0080	Защитная маска с зеленым щитком из ацетата
50-302-000-0090	Защитная маска с прозрачным щитком
CGN-00043823	Перчатки с тремя пальцами для защиты от температур до 1000 °С, наружная поверхность алюминированная, 1 пара
30-170-000-0040	Кевларовые перчатки для защиты от температур до 350 °С, 1 пара
30-297-040-0050	Щипцы для тиглей, нержавеющая сталь AISI 304, общая длина 400 мм, длина рукоятки 175 мм, толщина 8 мм

## Тигли из кварцевого стекла

Артикул	Описание	Внешний диаметр [мм]	Высота [мм]	Объем [мл]
40-209-301-5010	Тигель из кварцевого стекла	40	25	15
40-209-301-5020	Тигель из кварцевого стекла	50	32	29
40-209-301-5030	Тигель из кварцевого стекла	70	44	85
40-209-301-5040	Тигель из кварцевого стекла	30	38	15
40-209-301-5050	Тигель из кварцевого стекла	40	50	40
40-209-301-5060	Тигель из кварцевого стекла	50	62	75

## Лодочки из кварцевого стекла

Артикул	Описание	Длина [мм]	Ширина [мм]	Высота [мм]	Рекомендуемый минимальный внутренний Ø рабочей трубки [мм]
40-215-301-5010	Лодочка из кварцевого стекла	40	13	6	30
40-215-301-5020	Лодочка из кварцевого стекла	60	20	8	30
40-215-301-5030	Лодочка из кварцевого стекла	80	32	14	50
40-215-301-5040	Лодочка из кварцевого стекла	100	40	18	60
40-215-301-5050	Лодочка из кварцевого стекла	120	70	32	90
40-215-301-5060	Лодочка из кварцевого стекла	150	80	36	110
40-215-301-5080	Лодочка из кварцевого стекла	200	42	19	60
40-215-301-5070	Лодочка из кварцевого стекла	300	85	40	110



Защитные маски



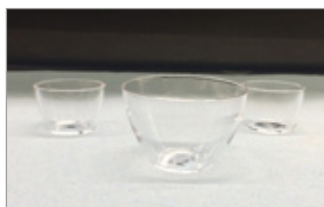
Перчатки с тремя пальцами



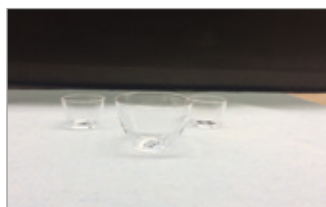
Кевларовые перчатки



Щипцы для тиглей



Тигель из кварцевого стекла



Лодочка из кварцевого стекла



Тигли из рекристаллизованного оксида алюминия RCA (цилиндрической формы)



Пластины из рекристаллизованного оксида алюминия RCA

## Тигли из рекристаллизованного оксида алюминия (RCA)

Артикул	Описание	Внешний диаметр [мм]	Внутренний диаметр [мм]	Высота [мм]	Объем [мл]
40-209-459-5010	Тигель цилиндрической формы из RCA	20	16	30	6
40-209-459-5020	Тигель цилиндрической формы из RCA	30	26	40	20
40-209-459-5030	Тигель цилиндрической формы из RCA	40	36	60	60
40-209-459-5040	Тигель цилиндрической формы из RCA	50	44	75	110
40-209-459-5050	Тигель цилиндрической формы из RCA	65	55	100	225
40-209-459-5060	Тигель цилиндрической формы из RCA	85	73	150	600
40-209-459-5070	Тигель цилиндрической формы из RCA	110	100	150	1100

## Лодочки из рекристаллизованного оксида алюминия (RCA)

Артикул	Описание	Длина [мм]	Ширина [мм]	Высота [мм]	Толщина стенки [мм]	Объем [мл]	Рекомендуемый минимальный внутренний Ø рабочей трубки [мм]
40-215-459-5010	Лодочка из RCA 799	32	9	6	2	0,2	20
40-215-459-5020	Лодочка из RCA 799	48	9	6	2	0,4	20
40-215-459-5030	Лодочка из RCA 799	69	9	6	2	0,7	20
40-215-459-5040	Лодочка из RCA 799	50	15	8	2,5	1,7	30
40-215-459-5050	Лодочка из RCA 799	87	15	8	2,5	2,8	30
40-215-459-5060	Лодочка из RCA 799	112	15	8	2,5	4,7	30
40-215-459-5100	Лодочка из RCA 799	92	18	10	3	5,5	35
40-215-459-5080	Лодочка из RCA 799	118	18	10	3	7	35
40-215-459-5090	Лодочка из RCA 799	58	23	13	3	5,2	45
40-215-459-5070	Лодочка из RCA 799	92	23	13	3	9,5	45
40-215-459-5110	Лодочка из RCA 799	124	23	13	3	13,5	45
40-215-459-5120	Лодочка из RCA 799	102	31	17	3	20	55
40-215-459-5130	Лодочка из RCA 799	130	31	17	3	27	55

## Прямоугольные тигли из рекристаллизованного оксида алюминия (RCA)

Артикул	Описание	Длина [мм]	Ширина [мм]	Высота [мм]	Толщина стенки [мм]	Объем [мл]
40-220-459-5030	Прямоугольный тигель из RCA 799	50	25	20	3	12
40-220-459-5040	Прямоугольный тигель из RCA 799	50	50	20	3	26
40-220-459-5050	Прямоугольный тигель из RCA 799	75	50	20	4	35
40-220-459-5060	Прямоугольный тигель из RCA 799	100	50	30	4	95

## Плиты из рекристаллизованного оксида алюминия (RCA)

Артикул	Описание	Размеры (Ш x Г x В) [мм]
40-220-459-5010	Плита из RCA 799	53 x 53 x 6
40-220-459-5020	Плита из RCA 799	230 x 200 x 6

В таблице ниже приведена информация об источниках питания для моделей печей, которые подключаются к однофазной сети с током более 16 А. Модели, не указанные в таблице, можно подключать к однофазной сети питания напряжением 220-240 В и током 16 А. По запросу возможно подключение к сети питания с другим напряжением. В этом случае цена может быть выше. При подаче запроса укажите требуемое напряжение питания.

Модель	Напряжение	Количество фаз	Ток на фазу
CGH <b>AAF /18 литров</b>	220-240	одна фаза	30
CGH <b>AAF /18 литров</b>	220-240	3 фазы, треугольник	18.5
CGH <b>AAF /18 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	10.5
CGH <b>AAF 11/7</b>	240	одна фаза	17
CGH <b>AAF 11/7</b>	220-230	одна фаза	16
CGH <b>AAF 11/7</b>	380-415	2 фазы + ноль	8.2
CGH <b>AAF /32 литров</b>	220-240	одна фаза	44
CGH <b>AAF /32 литров</b>	220-240	3 фазы, треугольник	26
CGH <b>AAF /32 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	15
CGH <b>AAF-BAL /17</b>	220-240	одна фаза	30
CGH <b>AAF-BAL /17</b>	220-240	3 фазы, треугольник	18.5
CGH <b>AAF-BAL /17</b>	380-415	3 фазы + ноль	10.5
CGH <b>ABA 7/35</b>	220-240	одна фаза	40
CGH <b>ABA 7/35</b>	220-240	3 фазы, треугольник	24
CGH <b>ABA 7/35</b>	380-415	3 фазы + ноль	15
CGH <b>ABF 8/28</b>	220-240	одна фаза	40
CGH <b>ABF 8/28</b>	220-240	3 фазы, треугольник	24
CGH <b>ABF 8/28</b>	380-415	3 фазы + ноль	15
CGH <b>BLF __/21</b>	380-415	3 фазы + ноль	20
CGH <b>BLF 16/3</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>BLF 16/3</b>	220-240	одна фаза	48
CGH <b>BLF 17/3</b>	200-208	одна фаза	29
CGH <b>BLF 17/3</b>	220-240	одна фаза	28
CGH <b>BLF 17/3</b>	380-415	2 фазы + ноль	16.5
CGH <b>BLF 17/8</b>	208	одна фаза	49
CGH <b>BLF 17/8</b>	208	3 фазы, треугольник	29
CGH <b>BLF 17/8</b>	220-240	одна фаза	46
CGH <b>BLF 17/8</b>	220-240	3 фазы, треугольник	27
CGH <b>BLF 17/8</b>	380-415	3 фазы + ноль	15.5
CGH <b>BLF 18/3</b>	208	одна фаза	26
CGH <b>BLF 18/3</b>	220-240	одна фаза	25
CGH <b>BLF 18/8</b>	208	3 фазы, треугольник	29
CGH <b>BLF 18/8</b>	220-240	3 фазы, треугольник	27
CGH <b>BLF 18/8</b>	380-415	3 фазы + ноль	15.5
CGH <b>CAF G5</b>	220-240	одна фаза	49
CGH <b>CAF G5</b>	380-415	2 фазы + ноль	25
CGH <b>CDHT</b>	380-415	3 фазы + ноль	13
CGH <b>CDLT</b>	380-415	3 фазы + ноль	6.8
CGH <b>CF 24</b>	200	одна фаза	87
CGH <b>CF 24</b>	440	3 phase по N	30
CGH <b>CF 24</b>	200-240	3 фазы, треугольник	50
CGH <b>CF 24</b>	380-415	3 фазы + ноль	28
CGH <b>CF 60</b>	440	3 фазы + ноль	59
CGH <b>CF 60</b>	200-240	3 фазы, треугольник	103
CGH <b>CF 60</b>	380-415	3 фазы + ноль	59
CGH <b>CF15</b>	200-240	одна фаза	68
CGH <b>CF15</b>	200-240	3 фазы, треугольник	40
CGH <b>CF15</b>	380-415	3 фазы + ноль	23
CGH <b>CR /330 литров</b>	220-240	одна фаза	19.5
CGH <b>CR /330 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	8.9
CGH <b>CR /450 литров</b>	220-240	3 фазы, треугольник	15.5
CGH <b>CR /450 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	8.9
CGH <b>CR свыше 450 литров – по запросу</b>			

Модель	Напряжение	Количество фаз	Ток на фазу
CGH <b>CBF /13 литров</b>	220-240	одна фаза	13
CGH <b>CBF /13 литров</b>	380-415	2 фазы + ноль	7.1
CGH <b>CBF /23 литров</b>	110-120	одна фаза	60
CGH <b>CBF /23 литров</b>	200-208	одна фаза	36
CGH <b>CBF /23 литров</b>	200-208	3 фазы, треугольник	22
CGH <b>CBF /23 литров</b>	220-240	одна фаза	30
CGH <b>CBF /23 литров</b>	220-240	3 фазы, треугольник	18.5
CGH <b>CBF /23 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	10.5
CGH <b>CBF /23 литров</b>	380-415	3 phase по N	11
CGH <b>CBF /23 литров</b>	440-480	3 phase по N	10.5
CGH <b>CBF /36 литров</b>	220-240	одна фаза	44
CGH <b>CBF /36 литров</b>	220-240	3 фазы, треугольник	26
CGH <b>CBF /36 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	15
CGH <b>CBF /65 литров</b>	220-240	одна фаза	63
CGH <b>CBF /65 литров</b>	220-240	3 фазы, треугольник	37
CGH <b>CBF /65 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	21
CGH <b>CBF-B /13 литров</b>	220-240	одна фаза	13
CGH <b>CBF-B /13 литров</b>	380-415	2 фазы + ноль	7.1
CGH <b>CBF-BAL /21</b>	220-240	одна фаза	30
CGH <b>CBF-BAL /21</b>	220-240	3 фазы, треугольник	18.5
CGH <b>CBF-BAL /21</b>	380-415	3 фазы + ноль	10.5
CGH <b>ELF 11/23</b>	200-240	одна фаза	25
CGH <b>ELF 11/23</b>	380-415	2 фазы + ноль	12.5
CGH <b>FHA 13/50/750</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>FHA 13/50/750</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHA 13/80/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>FHA 13/80/500</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHA 13/80/750</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHA 13/80/750</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHA 13/80/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHA 13/80/1000</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHA 13/110/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHA 13/110/500</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHA 13/110/750</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHA 13/110/750</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHA 13/110/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGH <b>FHA 13/110/1000</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHA 13/110/1250</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGH <b>FHA 13/110/1250</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHC 13/50/750</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>FHC 13/50/750</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHC 13/80/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>FHC 13/80/500</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHC 13/80/750</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHC 13/80/750</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHC 13/80/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHC 13/80/1000</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHC 13/110/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHC 13/110/500</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHC 13/110/750</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>FHC 13/110/750</b>		другие типы сети питания по запросу	
CGH <b>FHC 13/110/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGH <b>FHC 13/110/1000</b>		другие типы сети питания по запросу	



Модель	Напряжение	Количество фаз	Ток на фазу
CGN <b>FHC 13/110/1250</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGN <b>FHC 13/110/1250</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGN <b>FST 13/100/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGN <b>FST 13/100/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGN <b>FST 13/100/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGN <b>FST 13/100/1000</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGN <b>FST 13/150/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGN <b>FST 13/150/1000</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGN <b>FZS 13/100/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGN <b>FZS 13/100/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGN <b>FZS 13/100/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGN <b>FZS 13/100/1000</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGN <b>FZS 13/150/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGN <b>FZS 13/150/1000</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGN <b>GLO models</b>	по запросу		
CGH <b>GP330</b>	220-240	одна фаза	19.5
CGH <b>GP330</b>	220-240	3 фазы, треугольник	12
CGH <b>GP330</b>	380-415	3 фазы + ноль	7
CGH <b>GP450</b>	220-240	одна фаза	26
CGH <b>GP450</b>	220-240	3 фазы, треугольник	15
CGH <b>GP450</b>	380-415	3 фазы + ноль	12.5
CGH <b>GPC __/131B</b>	200-240	3 фазы, треугольник	80
CGH <b>GPC __/131B</b>	380-415	3 фазы + ноль	26
CGH <b>GPC __/200B</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>GPC __/200B</b>	380-415	3 фазы + ноль	50
CGH <b>GPC __/300B</b>	200-240	3 фазы, треугольник	125
CGH <b>GPC __/300B</b>	380-415	3 фазы + ноль	63
CGH <b>GPC __/350B</b>	200-240	3 фазы, треугольник	125
CGH <b>GPC __/350B</b>	380-415	3 фазы + ноль	80
CGH <b>GPCMA/ __ по запросу</b>	по запросу		
CGN <b>HB</b>	по запросу		
CGH <b>HRF 7/112</b>	220-240	3 фазы, треугольник	44
CGH <b>HRF 7/112</b>	380-415	3 фазы + ноль	26
CGH <b>HRF 7/324</b>	380-415	3 фазы + ноль	34
CGH <b>HRF 7/45</b>	220-240	одна фаза	26
CGH <b>HRF 7/45</b>	220-240	3 фазы, треугольник	15.5
CGH <b>HRF 7/45</b>	380-415	3 фазы + ноль	9
CGH <b>HT, HTCR, HTMA 5/220</b>	220-240	одна фаза	19.5
CGH <b>HT, HTCR, HTMA 5/220</b>	380-415	2 фазы + ноль	10
CGH <b>HT, HTCR, HTMA 6/220</b>	220-240	одна фаза	26
CGH <b>HT, HTCR, HTMA 6/220</b>	220-240	3 фазы, треугольник	15
CGH <b>HT, HTCR, HTMA 6/220</b>	380-415	3 фазы + ноль	12.5
CGH <b>HT, HTCR, HTMA 6/95</b>	220-240	одна фаза	19.5
CGH <b>HT, HTCR, HTMA 6/95</b>	380-415	2 фазы + ноль	10
CGH <b>HTMA 7/95</b>	380-415	3 фазы + ноль	25
CGH <b>HT, HTCR, HTMA свыше 220 литров – по запросу</b>	по запросу		
CGH <b>HTF 17/10</b>	220-240	одна фаза	28
CGH <b>HTF 17/10</b>	380-415	2 фазы + ноль	16
CGH <b>HTF 17/27</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTF 17/27</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTF 18/27</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTF 18/27</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTF 18/4</b>	220-240	одна фаза	21

Модель	Напряжение	Количество фаз	Ток на фазу
CGH <b>HTF 18/4</b>	380-415	2 фазы + ноль	16
CGH <b>HTF 18/8</b>	220-240	одна фаза	30
CGH <b>HTF 18/8</b>	380-415	2 фазы + ноль	16
CGH <b>HTF __/64</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGH <b>HTF __/64</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTF __/128</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 125А
CGH <b>HTF __/128</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTF __/165 – по запросу</b>	по запросу		
CGH <b>HTF __/250 – по запросу</b>	по запросу		
CGH <b>HTF __/332 – по запросу</b>	по запросу		
CGH <b>HTF __/514 – по запросу</b>	по запросу		
CGH <b>HTRH __/40/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/40/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/70/150</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>HTRH __/70/150</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/70/300</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>HTRH __/70/300</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/70/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/70/600</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/100/150</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>HTRH __/100/150</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/100/300</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/100/300</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/100/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/100/600</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/150/300</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/150/300</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/150/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/150/600</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/200/300</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/200/300</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH __/200/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH __/200/600</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH-3 __/70/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH-3 __/70/600</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH-3 __/100/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH-3 __/100/600</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRH-3 __/150/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRH-3 __/150/600</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/40/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>HTRV __/40/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/70/250</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>HTRV __/70/250</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/70/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRV __/70/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/100/250</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>HTRV __/100/250</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/100/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRV __/100/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/150/250</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRV __/150/250</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/150/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGH <b>HTRV __/150/500</b>	другие типы сети питания по запросу		

Модель	Напряжение	Количество фаз	Ток на фазу
CGH <b>HTRV __/200/250</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRV __/200/250</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV __/200/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 63А
CGH <b>HTRV __/200/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV-A __/70/120</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 16А
CGH <b>HTRV-A __/70/120</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV-A __/70/250</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRV-A __/70/250</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>HTRV-A __/70/500</b>	380-415	3 фазы + ноль	макс. 32А
CGH <b>HTRV-A __/70/500</b>	другие типы сети питания по запросу		
CGH <b>LCF – по запросу</b>			
CGH <b>LGP – по запросу</b>			
CGH <b>RHF 14/15</b>	200-240	одна фаза	62
CGH <b>RHF 14/15</b>	200-240	3 фазы, треугольник	38
CGH <b>RHF 14/15</b>	380-415	3 фазы + ноль	22
CGH <b>RHF 14/3</b>	200-240	одна фаза	22
CGH <b>RHF 14/3</b>	380-415	2 фазы + ноль	15
CGH <b>RHF 14/35</b>	200-240	3 фазы, треугольник	60
CGH <b>RHF 14/35</b>	380-415	3 фазы + ноль	35
CGH <b>RHF 14/35</b>	440-480	3 phase по N	35
CGH <b>RHF 14/8</b>	200-240	одна фаза	50
CGH <b>RHF 14/8</b>	380-415	2 фазы + ноль	25
CGH <b>RHF 15/15</b>	200-240	одна фаза	75
CGH <b>RHF 15/15</b>	200-240	3 фазы, треугольник	43
CGH <b>RHF 15/15</b>	380-415	3 фазы + ноль	25
CGH <b>RHF 15/3</b>	200-240	одна фаза	36
CGH <b>RHF 15/3</b>	380-415	2 фазы + ноль	18
CGH <b>RHF 15/35</b>	200-240	3 фазы, треугольник	60
CGH <b>RHF 15/35</b>	380-415	3 фазы + ноль	35
CGH <b>RHF 15/35</b>	380-415	3 фазы без нуля	35
CGH <b>RHF 15/35</b>	440-480	3 фазы без нуля	35
CGH <b>RHF 15/8</b>	200-208	3 фазы, треугольник	38
CGH <b>RHF 15/8</b>	200-240	одна фаза	50
CGH <b>RHF 15/8</b>	200-240	3 фазы, треугольник	30
CGH <b>RHF 15/8</b>	380-415	3 фазы + ноль	17.5
CGH <b>RHF 15/8</b>	380-415	3 фазы без нуля	17.5
CGH <b>RHF 16/15</b>	200-240	одна фаза	73
CGH <b>RHF 16/15</b>	200-240	3 фазы, треугольник	42
CGH <b>RHF 16/15</b>	380-415	3 фазы + ноль	25
CGH <b>RHF 16/15</b>	440-480	3 фазы + ноль	25
CGH <b>RHF 16/3</b>	200-240	одна фаза	36
CGH <b>RHF 16/3</b>	200-240	3 фазы, треугольник	30
CGH <b>RHF 16/3</b>	380-415	2 фазы + ноль	18
CGH <b>RHF 16/35</b>	200-240	3 фазы, треугольник	62
CGH <b>RHF 16/35</b>	380-415	3 фазы + ноль	40
CGH <b>RHF 16/35</b>	380-415	3 фазы без нуля	37
CGH <b>RHF 16/35</b>	440-480	3 фазы + ноль	40
CGH <b>RHF 16/8</b>	200-208	3 фазы, треугольник	34
CGH <b>RHF 16/8</b>	200-208	одна фаза	59
CGH <b>RHF 16/8</b>	220-240	одна фаза	50
CGH <b>RHF 16/8</b>	220-240	3 фазы, треугольник	29
CGH <b>RHF 16/8</b>	380-415	3 фазы + ноль	18
CGH <b>RHF 16/8</b>	380-415	3 фазы без нуля	18

Модель	Напряжение	Количество фаз	Ток на фазу
CGH <b>RHF 16/8</b>	440-480	3 фазы + ноль	18
CGH <b>RWF /13 литров</b>	220-240	одна фаза	22
CGH <b>RWF /13 литров</b>	380-415	2 фазы + ноль	11
CGH <b>RWF /23 литров</b>	220-240	одна фаза	39
CGH <b>RWF /23 литров</b>	220-240	3 фазы, треугольник	23
CGH <b>RWF /23 литров</b>	380-415	3 фазы + ноль	13
CGH <b>SCF – по запросу</b>			
CGH <b>TF1 12/125/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH <b>TF1 12/125/1000</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TF1 12/125/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH <b>TF1 12/125/1200</b>	220-240	одна фаза + ноль	25
CGH <b>TF1 12/125/1200</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TF1 12/125/1200</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>TF3 12/125/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH <b>TF3 12/125/1000</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TF3 12/125/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH <b>TF3 12/125/1200</b>	220-240	одна фаза + ноль	25
CGH <b>TF3 12/125/1200</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TF3 12/125/1200</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>TF1 16/60/180</b>	110-120	одна фаза + ноль	32
CGH <b>TF1 16/60/180</b>	220-240	одна фаза + ноль	16
CGH <b>TF1 16/60/300</b>	220-240	одна фаза + ноль	25
CGH <b>TF1 16/100/450</b>	220-240	одна фаза + ноль	40
CGH <b>TF1 16/100/450</b>	200-240	3 фазы, треугольник	25
CGH <b>TF1 16/100/450</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>TF1 16/100/600</b>	220-240	одна фаза + ноль	50
CGH <b>TF1 16/100/600</b>	200-240	3 фазы, треугольник	25
CGH <b>TF1 16/100/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>TF3 16/100/450</b>	220-240	одна фаза + ноль	50
CGH <b>TF3 16/100/450</b>	200-240	3 фазы, треугольник	32
CGH <b>TF3 16/100/450</b>	380-415	3 фазы + ноль	25
CGH <b>TF3 16/100/600</b>	220-240	одна фаза + ноль	50
CGH <b>TF3 16/100/600</b>	200-240	3 фазы, треугольник	40
CGH <b>TF3 16/100/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	32
CGH <b>TS1 12/125/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH <b>TS1 12/125/1000</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TS1 12/125/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH <b>TS1 12/125/1200</b>	220-240	одна фаза + ноль	25
CGH <b>TS1 12/125/1200</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TS1 12/125/1200</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>TS3 12/125/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH <b>TS3 12/125/1000</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TS3 12/125/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH <b>TS3 12/125/1200</b>	220-240	одна фаза + ноль	25
CGH <b>TS3 12/125/1200</b>	200-240	3 фазы, треугольник	16
CGH <b>TS3 12/125/1200</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>TS1 12/200/600</b>	220-240	одна фаза + ноль	40
CGH <b>TS1 12/200/600</b>	200-240	3 фазы, треугольник	25
CGH <b>TS1 12/200/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH <b>TS1 12/200/1200</b>	200-240	3 фазы, треугольник	40
CGH <b>TS1 12/200/1200</b>	380-415	3 фазы + ноль	25
CGH <b>TS3 12/200/600</b>	220-240	одна фаза + ноль	40
CGH <b>TS3 12/200/600</b>	200-240	3 фазы, треугольник	25

	Модель	Напряжение	Количество фаз	Ток на фазу
CGH	<b>TS3 12/200/600</b>	380-415	3 фазы + ноль	16
CGH	<b>TS3 12/200/1200</b>	200-240	3 фазы, треугольник	40
CGH	<b>TS3 12/200/1200</b>	380-415	3 фазы + ноль	25
CGH	<b>TSO1 11/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH	<b>TSO1 11/1000</b>	220-240	3 фазы, треугольник	16
CGH	<b>TSO1 11/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH	<b>TSO3 11/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH	<b>TSO3 11/1000</b>	220-240	3 фазы, треугольник	16
CGH	<b>TSO3 11/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH	<b>TSR1 12/125/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH	<b>TSR1 12/125/1000</b>	220-240	3 фазы, треугольник	16
CGH	<b>TSR1 12/125/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH	<b>TSR3 12/125/1000</b>	220-240	одна фаза + ноль	20
CGH	<b>TSR3 12/125/1000</b>	220-240	3 фазы, треугольник	16
CGH	<b>TSR3 12/125/1000</b>	380-415	3 фазы + ноль	10
CGH	<b>VCF 12/100</b>	220-240	одна фаза	69
CGH	<b>VCF 12/100</b>	220-240	3 фазы, треугольник	40
CGH	<b>VCF 12/100</b>	380-415	3 фазы + ноль	23
CGH	<b>VCF 12/23</b>	220-240	одна фаза	25
CGH	<b>VCF 12/23</b>	380-415	3 фазы + ноль	11.5

Модель	Описание	Макс. темп.	Стр.
<b>A</b>			
<b>AAF</b>	Стандартные печи для озоления	1200 °C	53
<b>AAF-BAL</b>	Печи для озоления с весами	1100 °C	55
<b>ABA</b>	Анализатор асфальтобетонной смеси	750 °C	58
<b>ABF</b>	Печи для озоления с камерой дожига	800 °C	57
<b>AX</b>	Лабораторные термощафы настольного исполнения	250 °C	13
<b>AZ</b>	8-зонные трубчатые печи	1350 °C	94
<b>B</b>			
<b>BLF</b>	Высокотемпературные печи с нижней загрузкой	1800 °C	38
<b>C</b>			
<b>CAF G5</b>	Печи для определения плавкости золы	1600 °C	95
<b>CF</b>	Купеляционные печи	1200 °C	60
<b>CR</b>	Термощафы для стерильных помещений	250 °C	23
<b>CWF</b>	Стандартные камерные печи	1300 °C	30
<b>CWF-B</b>	Камерные печи для выжигания	1200 °C	30
<b>CWF-BAL</b>	Камерные печи со встроенными весами	1100 °C	30
<b>E</b>			
<b>ELF</b>	Экономичные камерные печи	1100 °C	29
<b>F</b>			
<b>FHA</b>	Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи	1350 °C	76
<b>FHC</b>	Горизонтальные и вертикальные трубчатые печи с тремя зонами нагрева	1350 °C	76
<b>FST</b>	Горизонтальные и вертикальные раскладные трубчатые печи	1300 °C	78
<b>FZS</b>	Горизонтальные и вертикальные раскладные трубчатые печи с тремя зонами нагрева	1300 °C	78
<b>G</b>			
<b>GLO</b>	Печи для отжига	1100 °C	46
<b>GP</b>	Термощафы общего назначения	300 °C	17
<b>GPC</b>	Камерные печи общего назначения	1300 °C	42
<b>GPCMA</b>	Печи для термообработки в регулируемой газовой среде	1150 °C	44
<b>GSM</b>	Специализированные печи для озоления	1100 °C	56
<b>H</b>			
<b>HB</b>	Колпаковые печи	1800 °C	48
<b>HRF</b>	Печи с принудительной циркуляцией воздуха	750 °C	33
<b>HT</b>	Высокотемпературные промышленные термощафы	700 °C	19
<b>HTCR</b>	Высокотемпературные термощафы для стерильных помещений	600 °C	24

Модель	Описание	Макс. темп.	Стр.
<b>HTF</b>	Высокотемпературные лабораторные и промышленные камерные печи	1800 °C	39
<b>HTMA</b>	Высокотемпературные термощафы для работы с регулируемой газовой средой	700 °C	22
<b>HTRH</b>	Высокотемпературные горизонтальные трубчатые печи	1800 °C	82
<b>HTRH-3</b>	Высокотемпературные горизонтальные трубчатые печи с тремя зонами нагрева	1800 °C	82
<b>HTRV</b>	Высокотемпературные вертикальные трубчатые печи	1800 °C	84
<b>HTRV-A</b>	Высокотемпературные вертикальные раскладные трубчатые печи	1700 °C	86
<b>L</b>			
<b>LCF</b>	Большие камерные печи	1400 °C	50
<b>LGP</b>	Большие термощафы общего назначения	700 °C	20
<b>LHT</b>	Высокотемпературные термощафы настольного исполнения	600 °C	16
<b>M</b>			
<b>MFS</b>	Термощафы с минимальным свободным пространством	210 °C	95
<b>MTT</b>	Печи для выделения углерода-14 и трития	1200 °C	94
<b>P</b>			
<b>PF</b>	Термощафы с принудительной циркуляцией воздуха	300 °C	15
<b>PN</b>	Термощафы с естественной циркуляцией воздуха	300 °C	14
<b>PTC</b>	Печи для калибровки термопар	1200 °C	94
<b>R</b>			
<b>RHF</b>	Высокотемпературные камерные печи	1600 °C	36
<b>RWF</b>	Камерные печи с быстрым нагревом	1200 °C	34
<b>S</b>			
<b>SBCF</b>	Большие камерные печи с неподвижным или выкатным подом	1100 °C	51
<b>T</b>			
<b>TF</b>	Универсальные трубчатые печи	1600 °C	68
<b>TG</b>	Раскладные трубчатые печи с регулируемым температурным градиентом	1200 °C	89
<b>TLD</b>	Термощафы с быстрым охлаждением	400 °C	18
<b>TS</b>	Раскладные трубчатые печи	1200 °C	72
<b>TSO</b>	Трубчатые печи с вращающимся реактором	1100 °C	92
<b>TSR</b>	Горизонтальные раскладные трубчатые печи с вращающейся рабочей трубкой	1150 °C	91
<b>V</b>			
<b>VCF</b>	Камерные печи с верхней загрузкой	1200 °C	35
<b>VMF 10/6</b>	Печи для определения содержания летучих соединений	1000 °C	95





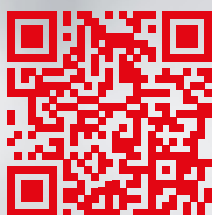




## Подпишитесь на нашу новостную рассылку!

Получайте эксклюзивную информацию о семинарах, вебинарах, технические обзоры, а также информацию об обновлении ассортимента.

Оформить подписку:



[www.carbolite-gero.ru/newsletter](http://www.carbolite-gero.ru/newsletter)

(Вы можете отписаться от рассылки в любое время)

