

Промышленные горелки WK40-WK70 с температурой воздуха сжигания до 250°C

1/2000

Технический паспорт

–weishaupt–



ООО Промэлектроника
sales@prom-elec.com

Промышленные горелки Weishaupt типоряда WK были разработаны для специальных нужд промышленности. Горелки используются с предварительно нагретым воздухом сжигания и без него, смотря по необходимости. Во многих промышленных технологических процессах в результате высокой температуры среды (например, у высокотемпературных котлов) образуется очень высокая температура дымовых газов. Горячие дымовые газы можно использовать для производства энергии. Рециркуляция осуществляется через теплообменник в линии дымовых газов. Применяя эти горелки, можно достичь повышения КПД приблизительно на 8%.

Горелки часто используются на установках без предварительно нагретого воздуха сжигания. Причиной этому являются, например:

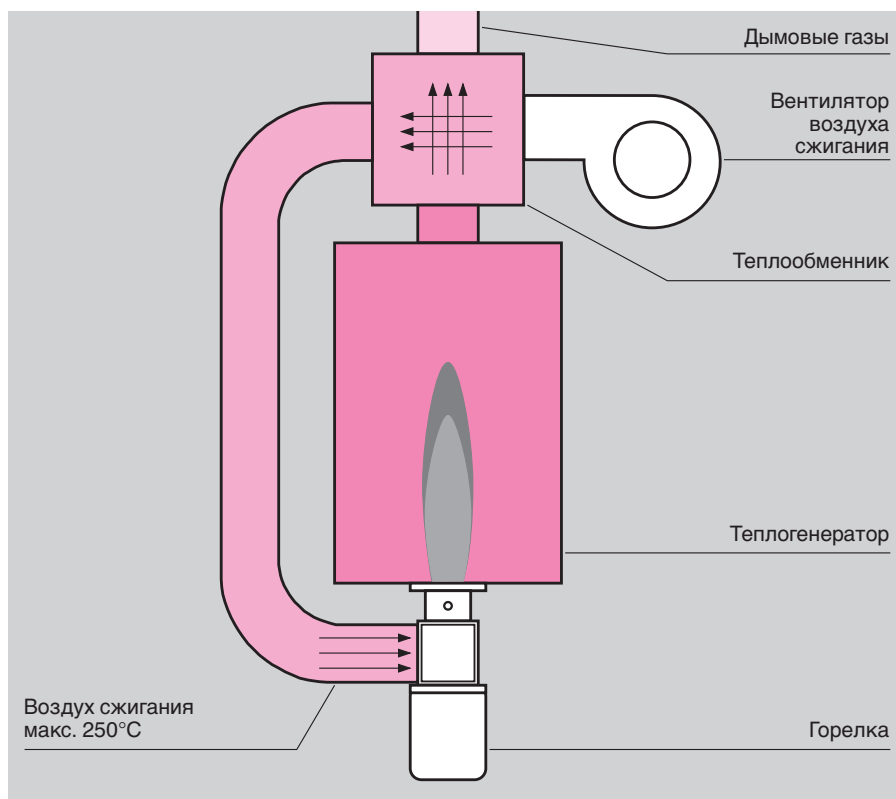
- желание заказчика иметь отдельный вентилятор для воздуха сжигания;
- предписание использовать промышленную горелку;
- сопротивления в теплогенераторе настолько велики, что нельзя использовать горелку в моноблочном исполнении;
- мощность сжигания слишком велика, чтобы использовать горелку в моноблочном исполнении.

Горелки WK40 и WK50

При работе с предварительно нагретым воздухом сжигания горелки оснащены изолированным кожухом и устройством охлаждения воздуха, для которого установлен отдельный вентилятор. На жидкотопливных и комбинированных (жидкое топливо/газ) горелках типа WK40 установлен насос, а на горелках, работающих на тяжелом жидком топливе - электроподогреватель топлива. По желанию возможна также поставка отдельной насосной станции с предварительным подогревом, которая часто встречается на промышленных установках. При работе с нормальным воздухом сжигания нет необходимости в изолировании кожуха горелки.

Горелки WK70

В серийном исполнении для нормального и горячего воздуха у горелок имеется внутренняя изоляция. Для нормального воздуха внутренняя изоляция нужна для снижения шума, поэтому уровень шума у горелок составляет ≤ 85 дБ(А). Кроме того, для данных горелок поставляется отдельная насосная станция с предварительным подогревом.



Принципиальная схема (теплогенератор, теплообменник и промышленная горелка Weishaupt)

Изолированный кожух горелки при подогреве воздуха сжигания

Правильно рассчитанные параметры изоляции в кожухе горелки препятствуют образованию шума. Температура поверхности кожуха при температуре воздуха сжигания 250°C составляет менее 100°C. У горелок типа WK40 жидкотопливный насос и, соответственно, подогреватель топлива расположены в корпусе горелки на безопасном расстоянии и тем самым защищены от воздействия температуры. Для охлаждения блока управления и контроля пламени предусмотрено наличие отдельного вентилятора охлаждающего воздуха.

Надежность устройства смешивания

Устройства смешивания типоряда 50 - 70 по конструкции такие же, как у горелок типа Monarch типоряда 50 - 70.

Простота обслуживания

После снятия крышки корпуса обеспечивается легкий доступ к подпорной шайбе, форсунке, электродам зажигания и устройству смешивания. После снятия устройства смешивания через отверстие в корпусе можно также достать пламенную головку. Конструктивные элементы для регулирования расхода жидкого топлива, газа и воздуха в блоке легкодоступны.

Виды топлива

Жидкотопливные горелки могут работать на легком, среднем и тяжелом жидком топливе согласно DIN 51 603 с вязкостью 6 мм²/с при 20°C (дизельное топливо EL) или, соответственно, с вязкостью до 50 мм²/с при 100°C (мазут S). Газовые и комбинированные горелки были испытаны согласно EN 437 или, соответственно, DVGW рабочего листа G260/I для следующих газов: природный газ E (раньше обозначался как природный газ H) и природный газ LL (раньше обозначался как природный газ L), а также сжиженный газ.

Общее

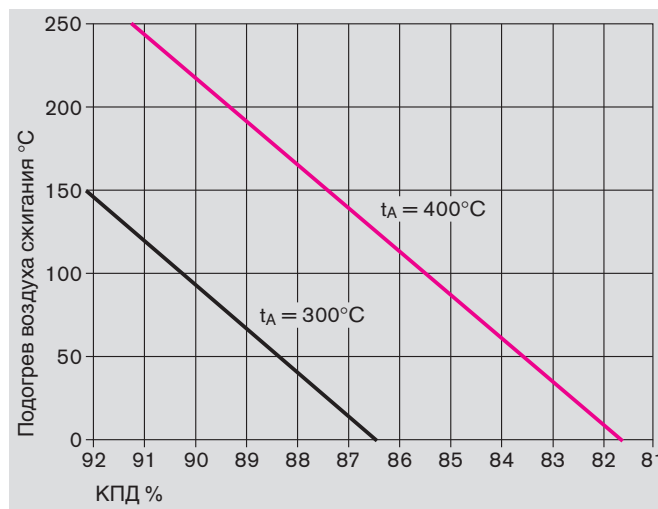
Материал, конструкция и вид защиты горелки предусмотрены для эксплуатации в закрытых помещениях при температуре от -15°C до +40°C (специальное исполнение для подготовки жидкого топлива при отрицательной температуре предлагается по запросу).

По желанию предоставляется некоторое оборудование в специальном исполнении, как, например, оборудование, предписываемое TRD 604, а также новые технологии как: электронное связанное регулирование (ELV), регулирование O₂ и управление скоростью вращения.

Увеличение "теплотехнического КПД горения" путем рециркуляции тепла

– weishaupt –

КПД в % при температуре дымовых газов 300°C или, соответственно, 400°C в зависимости от температуры воздуха сжигания при коэффициенте избытка воздуха $n = 1,1$



Теплотехнический КПД без подогрева воздуха

$$\eta_F = \frac{H_{u,n} - V_{A,f} \cdot n \cdot \bar{C}_{pA} \cdot t_A}{H_{u,n}} \cdot 100 \%$$

	газ	ж/т
$H_{u,n}$ = нижняя теплотворная способность в	кДж/м ³	кДж/кг
$V_{A,f}$ = объем влажных дымовых газов	м ³ /м ³	м ³ /кг
V_L = теоретическая потребность воздуха	м ³ /м ³	м ³ /кг
n = коэффициент избытка воздуха		
t_A = температура дымовых газов °C		
$\bar{C}_{pA}$ = средняя удельная теплоемкость дымовых газов		кДж/м ³

Пример без подогрева воздуха:

$$\begin{aligned} H_{u,n} &= 10,35 \text{ кВтч/м}^3 \hat{=} 37\,261 \text{ кДж/м}^3 \\ V_{A,f} &= 10,82 \text{ м}^3/\text{м}^3 \\ V_L &= 9,91 \text{ м}^3/\text{м}^3 \\ n &= 1,1 \\ t_A &= 400^\circ\text{C} \\ \bar{C}_{pA} &= 1,424 \text{ кДж/м}^3 \\ \eta_F &= \frac{37\,261 - 10,82 \cdot 1,1 \cdot 1,424 \cdot 400}{37\,261} \cdot 100 \% \\ \eta_F &= 81,8 \% \end{aligned}$$

Теплотехнический КПД с подогревом воздуха

$$\eta_F = \frac{H_{u,n} - V_{A,f} \cdot n \cdot \bar{C}_{pA} \cdot t_A + V_L \cdot n \cdot \bar{C}_{pL} \cdot t_L}{H_{u,n}} \cdot 100 \%$$

	газ	ж/т
$H_{u,n}$ = нижняя теплотворная способность в	кДж/м ³	кДж/кг
$V_{A,f}$ = объем влажных дымовых газов	м ³ /м ³	м ³ /кг
V_L = теоретическая потребность воздуха	м ³ /м ³	м ³ /кг
n = коэффициент избытка воздуха		
t_A = температура дымовых газов °C		
t_L = температура воздуха сжигания °C		
$\bar{C}_{pA}$ = средняя удельная теплоемкость дымовых газов		кДж/м ³
$\bar{C}_{pL}$ = средняя удельная теплоемкость воздуха сжигания		кДж/м ³

Пример с подогревом воздуха:

$$\begin{aligned} H_{u,n} &= 10,35 \text{ кВтч/м}^3 \hat{=} 37\,261 \text{ кДж/м}^3 \\ V_{A,f} &= 10,82 \text{ м}^3/\text{м}^3 \\ V_L &= 9,91 \text{ м}^3/\text{м}^3 \\ n &= 1,1 \\ t_A &= 400^\circ\text{C} \\ t_L &= 250^\circ\text{C} \\ \bar{C}_{pA} &= 1,424 \text{ кДж/м}^3 \\ \bar{C}_{pL} &= 1,315 \text{ кДж/м}^3 \\ \eta_F &= \frac{37\,261 - 10,82 \cdot 1,1 \cdot 1,424 \cdot 400 + 9,91 \cdot 1,315 \cdot 250}{37\,261} \cdot 100 \% \\ \eta_F &= 91,4 \% \end{aligned}$$

Результат:

увеличение "теплотехнического КПД" на 9,6 % путем подогрева воздуха

Описание

— weishaupt —

Регулирование

Мощность горелки изменяется плавно, в зависимости от расхода топлива. В зависимости от вида регулирования горелки могут быть:

- плавно-двухступенчатыми (серийное исполнение);
- модулируемыми.

Время выбега сервопривода между частичной и полной нагрузкой — около 42 секунд. При плавно-двухступенчатом регулировании малая и большая нагрузки устанавливаются в пределах диапазона регулирования. В зависимости от расхода тепла горелка плавно управляет нагрузкой. Не происходит внезапного увеличения или уменьшения большого расхода топлива.

Путем установки соответствующего регулятора в шкаф управления возможно модулируемое регулирование плавно-двухступенчатой горелки серийного исполнения. Модулируемые горелки работают в соответствии с потребностью в любой точке диапазона нагрузки.

Повышенная надежность благодаря запорному устройству головки форсунки с электромагнитом

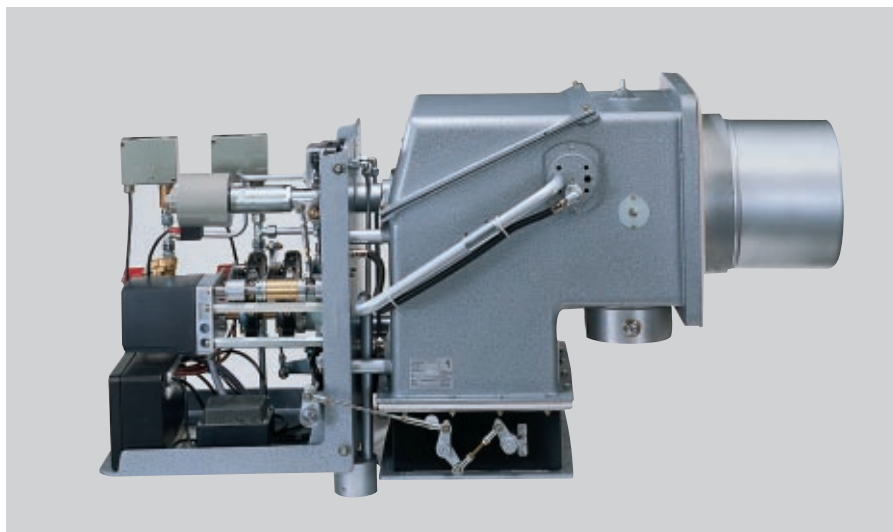
Расположенное в форсунке и проверенное на образце предохранительное запорное устройство перекрывает непосредственно в форсунке поток жидкого топлива. Таким образом предотвращается утечка топлива из головки форсунки, что способствует повышению надежности.

Промывание форсунки на горелках, работающих на тяжелом топливе

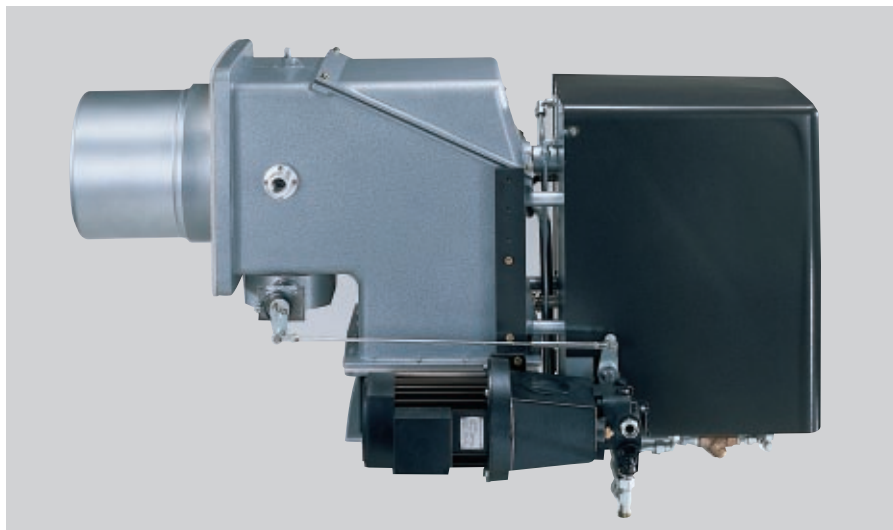
На горелках, работающих на тяжелом топливе, нагретое топливо во время предварительной промывки проходит через форсунку и систему топливопровода, т.е. при образовании пламени в форсунке находится уже нагретое топливо.

Точное регулирование температуры топлива с помощью подогревателя топлива Weishaupt

Горелки Weishaupt, работающие на тяжелом топливе, оборудованы подогревателями жидкого топлива, благодаря которым стабильно поддерживаются установленные параметры температуры подогрева и, тем самым, вязкости топлива. Достижимый эффект — равномерное распыление и сжигание топлива.



WKGL40/2-A

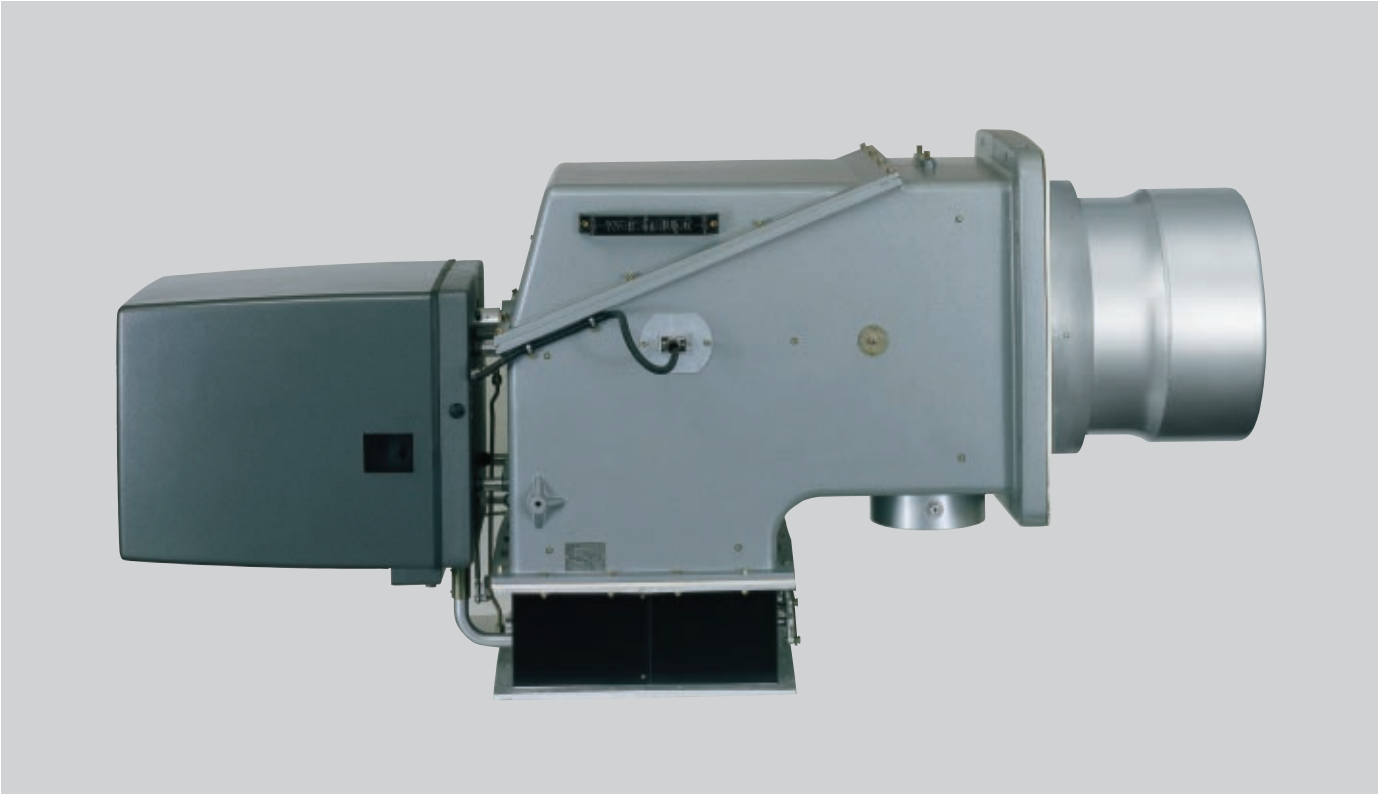


WKGL40/2-A

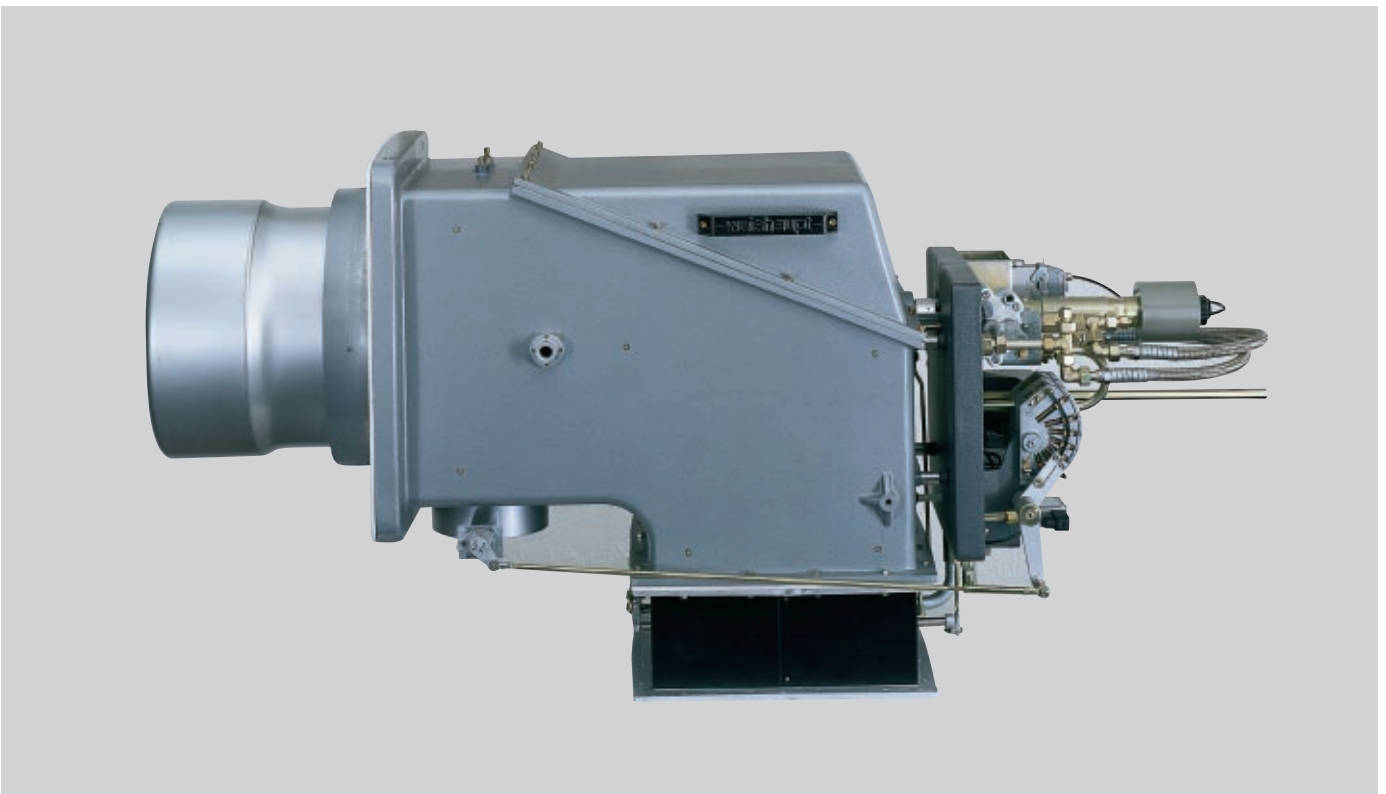
Контроль пламени

Встроенный в шкаф управления автомат горения обеспечивает автоматический процесс работы. Контроль пламени осуществляется при помощи датчика пламени.

– weishaupt –



WKG 70/2



WKG 70/2

Описание, пример установки

Горелки WK40 и WK50

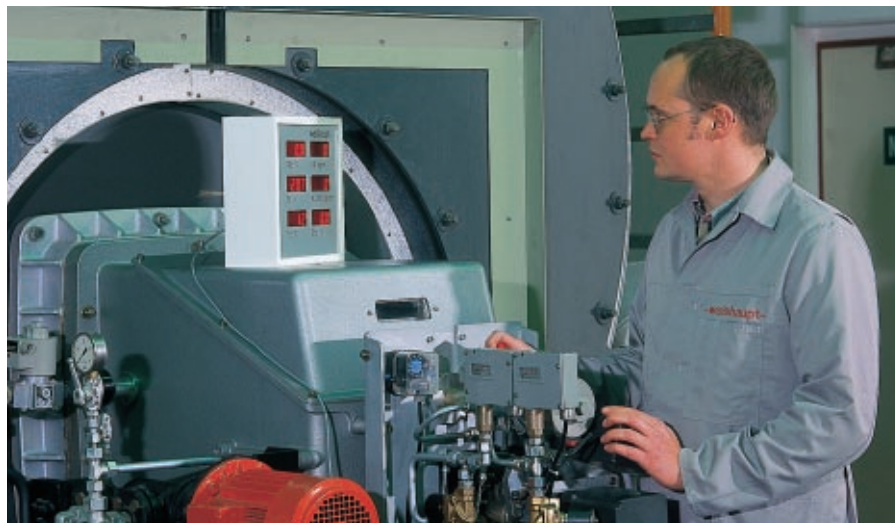
При работе с предварительно нагретым воздухом сжигания горелки оснащены изолированным кожухом и устройством воздушного охлаждения, для которого установлен отдельный вентилятор. На жидкотопливных и комбинированных (жидкое топливо/газ) горелках установлен насос, а на горелках, работающих на тяжелом жидком топливе — электроподогреватель. По желанию возможна также поставка отдельной насосной станции с предварительным подогревом топлива, которая часто встречается на промышленных установках. При работе с нормальным воздухом сжигания нет необходимости в изолировании кожуха горелки.

Горелки WK70

В серийном исполнении для нормального и горячего воздуха у горелок имеется внутренняя изоляция. Для нормального воздуха внутренняя изоляция необходима для снижения шума, поэтому уровень шума у горелок составляет ≤ 85 дБ(А). Кроме того, для данных горелок поставляется отдельная насосная станция с предварительным подогревом топлива.

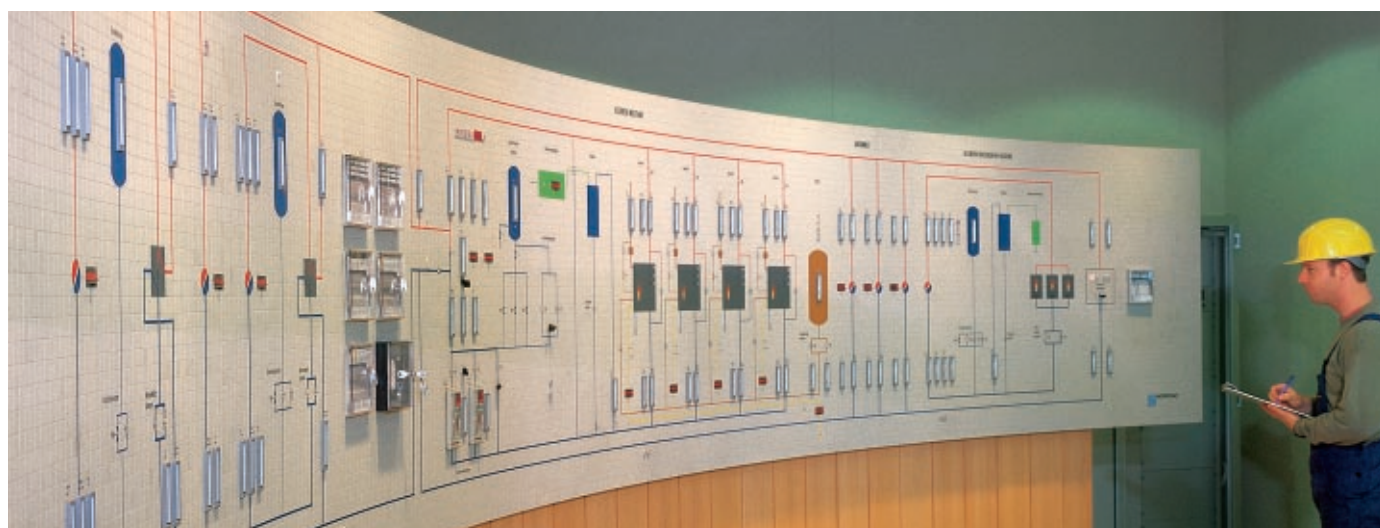


Теплоцентральный с комбинированными горелками WKGL 50 и WKGL 3 - общая мощность 28 МВт



WKGL 50 - удобство в сервисном обслуживании благодаря компактной конструкции

– weishaupt –

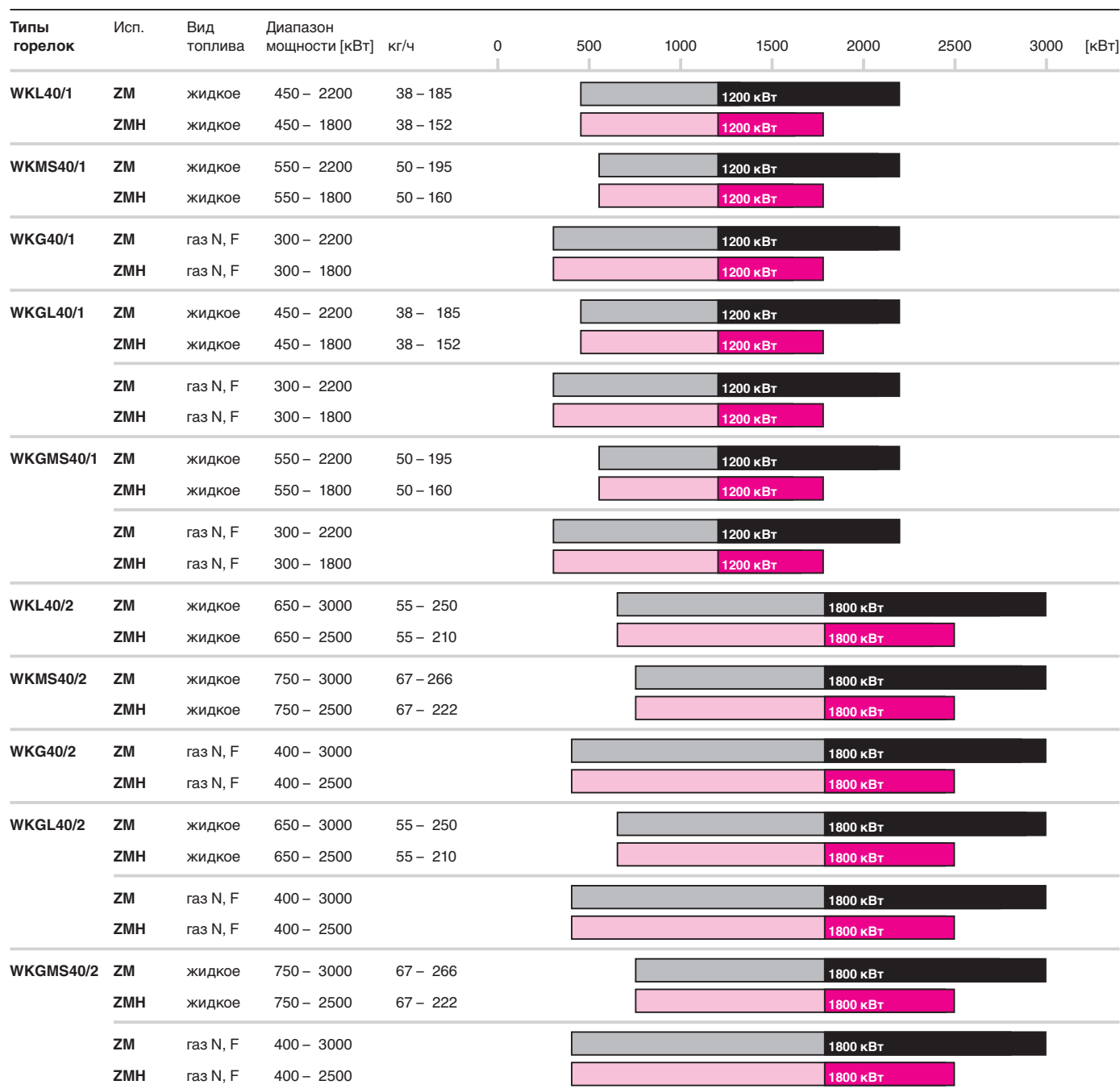


Шкафы управления Weishaupt типа WS 1218/40

Типы и мощности горелок

Тип WK40 — стандартное исполнение

— weishaupt —



температура воздуха сжигания 20°C
температура воздуха сжигания 250°C

Ярко окрашенные и затемненные поля диаграммы показывают весь диапазон регулирования. При подборе горелок следует обратить внимание, что необходимая номинальная мощность находится на ярко окрашенном поле диаграммы.

Газ N = природный газ E/LL
Газ F = сжиженный газ B/P

Типы и мощности горелок

Тип WK50 — стандартное исполнение

— weishaupt —

Типы горелок	Исп.	Вид топлива	Диапазон мощности [кВт]	кг/ч	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	[кВт]
WKL50/1	ZM	жидкое	712 – 4000	60 – 337			2000 кВт					
	ZMH	жидкое	712 – 3200	60 – 270			2000 кВт					
WKMS50/1	ZM	жидкое	1012 – 4000	90 – 356			2000 кВт					
	ZMH	жидкое	1012 – 3200	90 – 285			2000 кВт					
WKG50/1	ZM	газ N, F	600 – 4000				2000 кВт					
	ZMH	газ N, F	600 – 3200				2000 кВт					
WKGL50/1	ZM	жидкое	712 – 4000	60 – 337			2000 кВт					
	ZMH	жидкое	712 – 3200	60 – 270			2000 кВт					
	ZM	газ N, F	600 – 4000				2000 кВт					
	ZMH	газ N, F	600 – 3200				2000 кВт					
WKGMS50/1	ZM	жидкое	1012 – 4000	90 – 356			2000 кВт					
	ZMH	жидкое	1012 – 3200	90 – 285			2000 кВт					
	ZM	газ N, F	600 – 4000				2000 кВт					
	ZMH	газ N, F	600 – 3200				2000 кВт					
WKL50/2	ZM	жидкое	1125 – 6000	95 – 506			2500 кВт					
	ZMH	жидкое	1125 – 5000	95 – 420			2500 кВт					
WKMS50/2	ZM	жидкое	1700 – 6000	150 – 534			2500 кВт					
	ZMH	жидкое	1700 – 5000	150 – 445			2500 кВт					
WKG50/2	ZM	газ N, F	800 – 6000				2500 кВт					
	ZMH	газ N, F	800 – 5000				2500 кВт					
WKGL50/2	ZM	жидкое	1125 – 6000	95 – 506			2500 кВт					
	ZMH	жидкое	1125 – 5000	95 – 420			2500 кВт					
	ZM	газ N, F	800 – 6000				2500 кВт					
	ZMH	газ N, F	800 – 5000				2500 кВт					
WKGMS50/2	ZM	жидкое	1700 – 6000	150 – 534			2500 кВт					
	ZMH	жидкое	1700 – 5000	150 – 445			2500 кВт					
	ZM	газ N, F	800 – 6000				2500 кВт					
	ZMH	газ N, F	800 – 5000				2500 кВт					

Обозначения

WKG 40 / 1, Исполнение ZMH

Обозначение мощности	Исполнение для горячего воздуха
Типоразмер	Вид регулирования:
Вид топлива:	плавно-двухступенчатое
L = диз.топливо EL	(сервопривод с временем выбега 20 сек)
MS = мазут MS	модулируемое
G = газ	(сервопривод с временем выбега 42 сек)
Горелка Weishaupt типоряда W	

Типы и мощности горелок

Тип WK70 — стандартное исполнение

— weishaupt —

Типы горелок	Исп.	Вид топлива	Диапазон мощности [кВт]	кг/ч	0	2000	4000	6000	8000	10000	120000	[кВт]
WKL70/1-B	ZM	жидкое	1200 – 7000	100 – 590			4000 кВт					
	ZMH	жидкое	1200 – 5600	100 – 472			4000 кВт					
WKMS70/1-B	ZM	жидкое	1800 – 7000	160 – 623			4000 кВт					
	ZMH	жидкое	1800 – 5600	160 – 498			4000 кВт					
WKG70/1-B	ZM	газ N	1100 – 7000				4000 кВт					
	ZMH	газ N	1100 – 5600				4000 кВт					
WKGL70/1-B	ZM	жидкое	1200 – 7000	100 – 590			4000 кВт					
	ZMH	жидкое	1200 – 5600	100 – 472			4000 кВт					
	ZM	газ N	1100 – 7000				4000 кВт					
	ZMH	газ N	1100 – 5600				4000 кВт					
WKGMS70/1-B	ZM	жидкое	1800 – 7000	160 – 623			4000 кВт					
	ZMH	жидкое	1800 – 5600	160 – 498			4000 кВт					
	ZM	газ N	1100 – 7000				4000 кВт					
	ZMH	газ N	1100 – 5600				4000 кВт					
WKL70/2-A	ZM	жидкое	1800 – 12000	150 – 1012			5000 кВт					
	ZMH	жидкое	1800 – 9600	150 – 810			5000 кВт					
WKMS70/2-A	ZM	жидкое	2150 – 12000	190 – 1068			5000 кВт					
	ZMH	жидкое	2150 – 9600	190 – 854			5000 кВт					
WKG70/2-A	ZM	газ N	1400 – 12000				5000 кВт					
	ZMH	газ N	1400 – 9600				5000 кВт					
WKGL70/2-A	ZM	жидкое	1800 – 12000	150 – 1012			5000 кВт					
	ZMH	жидкое	1800 – 9600	150 – 810			5000 кВт					
	ZM	газ N	1400 – 12000				5000 кВт					
	ZMH	газ N	1400 – 9600				5000 кВт					
WKGMS70/2-AZM	ZM	жидкое	2150 – 12000	190 – 1068			5000 кВт					
	ZMH	жидкое	2150 – 9600	190 – 854			5000 кВт					
	ZM	газ N	1400 – 12000				5000 кВт					
	ZMH	газ N	1400 – 9600				5000 кВт					

температура воздуха сжигания 20°C
температура воздуха сжигания 250°C

Ярко окрашенные и затемненные поля диаграммы показывают весь диапазон регулирования. При подборе горелок следует обратить внимание, что необходимая номинальная мощность находится на ярко окрашенном поле диаграммы.

Диапазоны мощности определены при высоте 500 м над уровнем моря.

Газ N = природный газ E/LL
Газ F = сжиженный газ B/P

Типы и мощности горелок

Тип WK50 — исполнение NR

Тип WK70 — исполнение NR

— weishaupt —

Типы горелок	Исп.	Вид топлива	Диапазон мощности [кВт]	кг/ч	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	[кВт]
WK50/1	ZM-NR	газ N, F	600 – 4000				2000 кВт					
	ZMH-NR	газ N, F	600 – 3200				2000 кВт					
WKGL50/1	ZM-NR	жидкое	712 – 4000	60 – 337			2000 кВт					
	ZMH-NR	жидкое	712 – 3200	60 – 270			2000 кВт					
	ZM-NR	газ N, F	600 – 4000				2000 кВт					
	ZMH-NR	газ N, F	600 – 3200				2000 кВт					
WK50/2	ZM-NR	газ N/F	800/950 – 6000				2500 кВт					
	ZMH-NR	газ N/F	800/950 – 5000				2500 кВт					
WKGL50/2	ZM-NR	жидкое	1125 – 6000	95 – 506			2500 кВт					
	ZMH-NR	жидкое	1125 – 5000	95 – 420			2500 кВт					
	ZM-NR	газ N/F	800/950 – 6000				2500 кВт					
	ZMH-NR	газ N/F	800/950 – 5000				2500 кВт					
Типы горелок	Исп.	Вид топлива	Диапазон мощности кВт	кг/ч	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000	[кВт]
WK70/1	ZM-NR	газ N, F	1400 – 12000				7000 кВт					
	ZMH-NR	газ N, F	1400 – 9600				5000 кВт					
WKGL70/1-B	ZM-NR	жидкое	1200 – 7000	100 – 590			4000 кВт					
	ZM-NR	жидкое	1200 – 5600	100 – 472			4000 кВт					
	ZM-NR	газ N, F	1100 – 7000				4000 кВт					
	ZMH-NR	газ N, F	1100 – 5600				4000 кВт					
WK70/2	ZM-NR	газ N	1400 – 12000				5000 кВт					
		газ F	2000 – 12000				5000 кВт					
	ZMH-NR	газ N	1400 – 9600				5000 кВт					
		газ F	2000 – 9600				5000 кВт					
WK70/2-A	ZM-NR	жидкое	1800 – 12000	150 – 1012			5000 кВт					
	ZMH-NR	жидкое	1800 – 9600	150 – 810			5000 кВт					
	ZM-NR	газ N	1400 – 12000				5000 кВт					
		газ F	2000 – 12000				5000 кВт					

Обозначения

WK50 / 1, Исполнение ZMH

Обозначение мощности	Исполнение для горячего воздуха
Типоразмер	Вид регулирования:
Вид топлива:	плавное-двухступенчатое
L = диз.топливо	(сервопривод с временем выбега 20 сек)
MS = мазут	модулируемое
G = газ	(сервопривод с временем выбега 42 сек)
Горелка Weishaupt типоряд W	

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

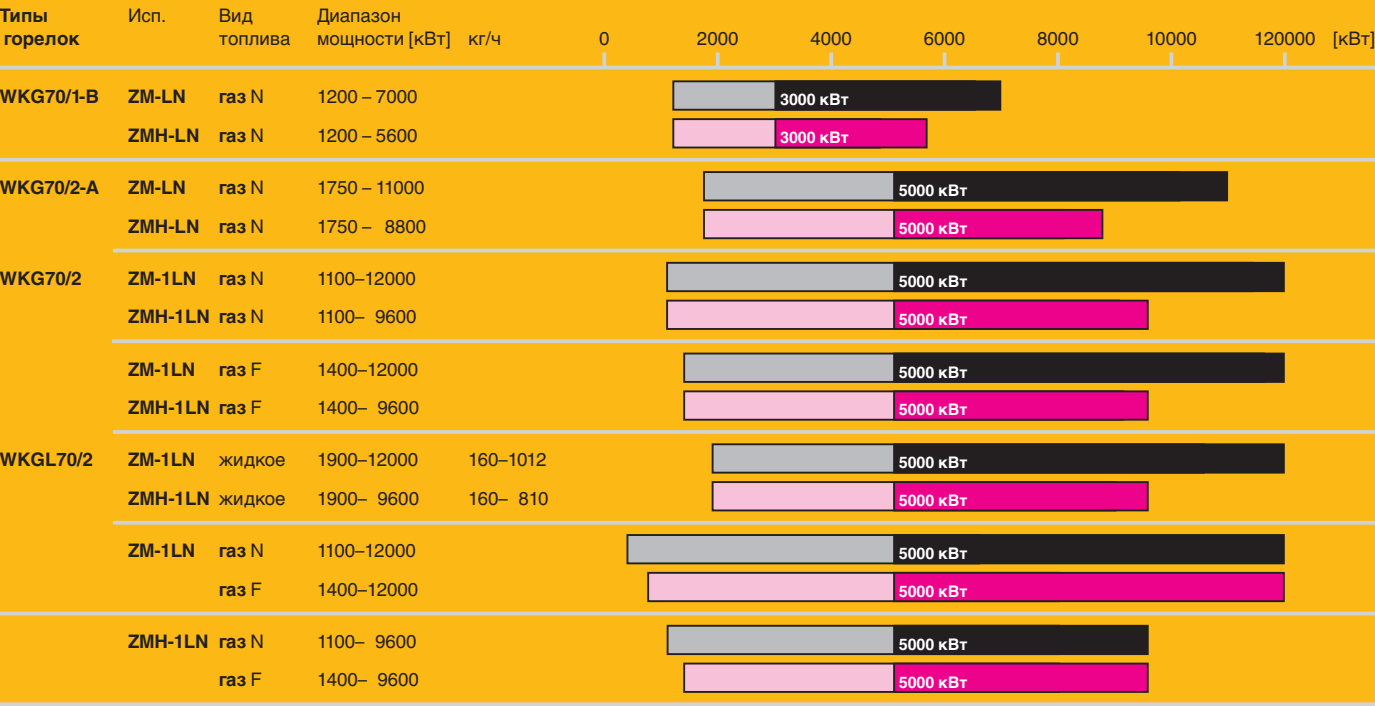
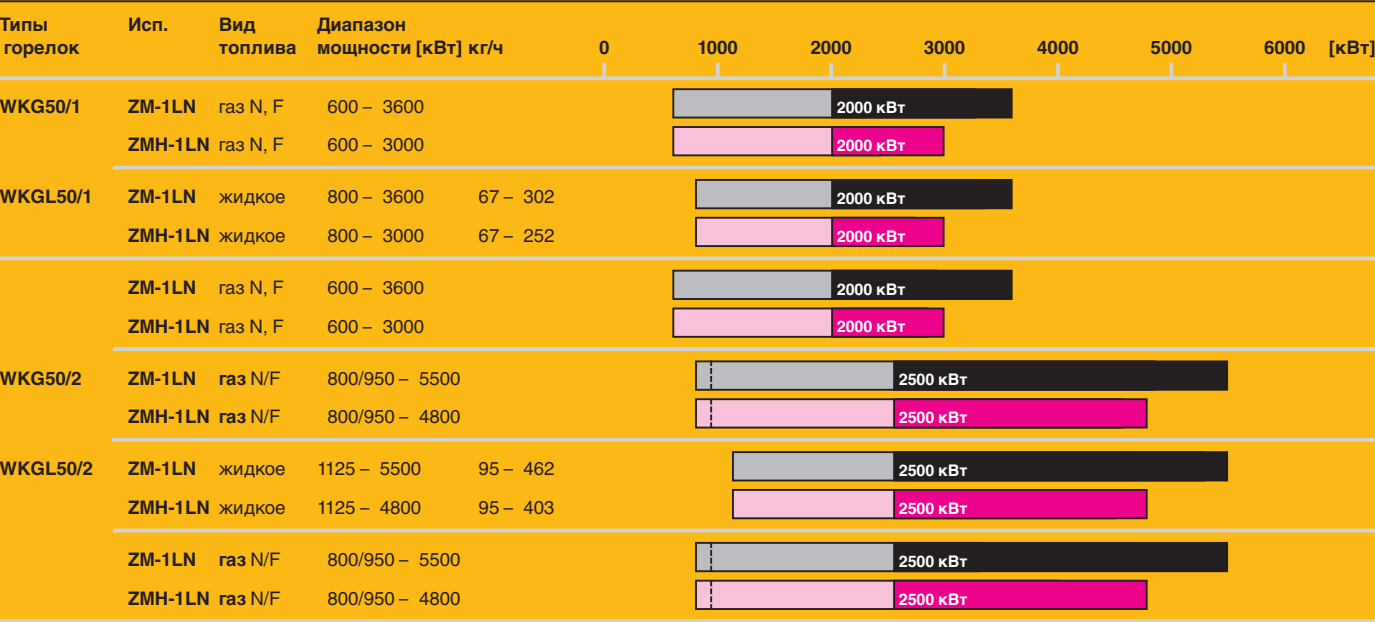
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН		СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН		ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН		Пермь	(3422) 19 59 52	Печатный номер 83006846, январь 2000
Москва	(095) 783 68 47	Санкт-Петербург	(812) 718 62 19	Казань	(8432) 78 87 86	Тюмень	(3452) 59 30 03	
Нижегород	(8312) 37 68 17	Архангельск	(8182) 20 14 44	Самара	(8462) 22 13 27	Сыктывкар	8 912 866 98 83	
Саратов	(8452) 27 74 94	Мурманск	(8152) 44 76 16	Ижевск	(3412) 51 45 08	СИБИРСКИЙ РЕГИОН		Фирма оставляет за собой право на внесение любых изменений.
Воронеж	(0732) 77 02 35	Вологда	(8172) 75 59 91	Оренбург	(3532) 53 50 22	Новосибирск	(383) 354 70 92	
Ярославль	(0852) 79 57 32	Петрозаводск	(8142) 76 88 05	Пенза	(8412) 32 00 42	Красноярск	(3912) 21 82 82	
Тула	(0872) 40 44 10	Великий Новгород	(8162) 62 14 07	Киров	(8332) 56 60 95	Барнаул	(3852) 24 38 72	Перепечатка запрещена.
Тверь	(0822) 35 83 77	ЮЖНЫЙ РЕГИОН		Челябинск	(3512) 73 69 43	Хабаровск	(4212) 32 75 54	
Белгород	(0722) 31 63 58	Ростов-на-Дону	(863) 236 04 63	Саранск	(8342) 24 44 34	Иркутск	(3952) 47 24 34	
Смоленск	(0812) 64 49 96	Волгоград	(8442) 95 83 88	УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН		Томск	(3822) 52 93 75	Перепечатка запрещена.
Липецк	8 910 253 07 00	Краснодар	(861) 210 16 05	Екатеринбург	(343) 217 27 00	Кемерово	(3842) 25 93 44	
		Астрахань	(8512) 34 01 34	Омск	(3812) 45 14 30	Якутск	(4112) 31 19 14	
		Ставрополь	(8652) 26 98 53	Уфа	(3472) 42 04 39			
		Махачкала	8 928 224 98 91					

Типы и мощности горелок

Тип WK50 — исполнение 1LN

Тип WK70 — исполнение LN/1LN

– weishaupt –



температура воздуха сжигания 20°C
температура воздуха сжигания 250°C

Ярко окрашенные и затемненные поля диаграммы показывают весь диапазон регулирования. При подборе горелок следует обратить внимание, что необходимая номинальная мощность находится на ярко окрашенном поле диаграммы.

Диапазоны мощности определены относительно 500 м над уровнем моря.

Газ N = природный газ E/LL
Газ F = сжиженный газ В/Р