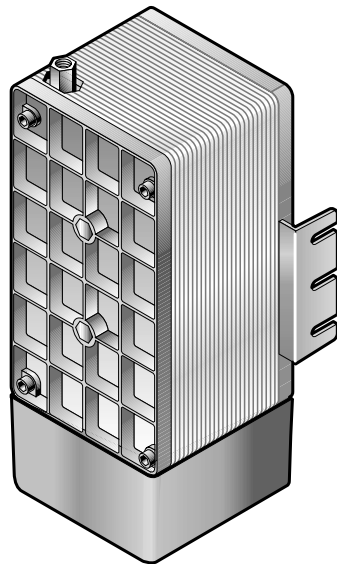


– weishaupt –

# Руководство

по монтажу и эксплуатации

---





# Содержание

<b>1</b>	<b>1 Общие положения</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>2 Техника безопасности</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>3 Техническое описание</b>	<b>6</b>
	3.1 Целевое применение	6
<b>4</b>	<b>4 Подогреватели электрические типа EV2...</b>	<b>7</b>
	4.1 Техника безопасности	7
	4.2 Принцип действия	7
	4.3 Электроподключение	8
	4.4 Техника безопасности при первичном вводе в эксплуатацию	9
	4.5 Ввод в эксплуатацию	9
	4.6 Технические характеристики EV2...	11
<b>5</b>	<b>5 Подогреватели электрические типа WEV2.2/01 и WEV3/01</b>	<b>12</b>
	5.1 Техника безопасности	12
	5.2 Принцип действия	12
	5.3 Электроподключение	13
	5.4 Техника безопасности при первичном вводе в эксплуатацию	14
	5.5 Ввод в эксплуатацию	14
<b>6</b>	<b>6 Подогреватели теплоносителем типа MV9C и MV10A</b>	<b>17</b>
	6.1 Техника безопасности	17
	6.2 Принцип действия	17
	6.3 Арматура для теплоносителя	18
	6.3.1 Варианты подключения	18
	6.3.2 Арматура	20
	6.4 Техника безопасности при первичном вводе в эксплуатацию	22
	6.5 Ввод в эксплуатацию	22
	6.5.1 Эксплуатация с перегретой водой и термомаслом	22
	6.5.2 Эксплуатация с паром	23
	6.5.3 Диаграмма мощности и потерь давления	24
	6.6 Технические характеристики MV	25
	6.7 Подбор трубопроводов для насыщенного пара и конденсата	26
<b>A</b>	<b>Приложение</b>	<b>27</b>
	Диаграмма вязкости и температуры	27

# 1 Общие положения

## Данная инструкция по монтажу и эксплуатации

- входит в комплект устройства и должна постоянно храниться рядом с ним;
- предназначена исключительно для использования квалифицированным персоналом;
- содержит важнейшие указания по проведению безопасного монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания устройства;
- должна соблюдаться всеми лицами, работающими с устройством.

## Объяснение символов и указаний



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к тяжелым телесным повреждениям, вплоть до возникновения ситуаций, представляющих опасность для жизни.



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к ударам тока, представляющим опасность для жизни.



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к повреждению или поломке устройства или нанесению ущерба окружающей среде.



Данный символ обозначает действия, которые Вы должны выполнить.

1. Нумерация действий, выполняемых
2. в определенной последовательности
3. в несколько этапов.

□ Данный символ указывает на необходимость проверки.

- Данный символ обозначает перечисления.

⇒ Ссылка на более детальную информацию.

## Сокращения

Таб.    таблица  
Гл.     глава

## Сдача в эксплуатацию и инструкция по обслуживанию

По окончании монтажных работ поставщик горелки передает покупателю инструкцию по обслуживанию и предупреждает о том, что ее следует хранить в помещении, где установлен теплогенератор. На инструкции необходимо указать адрес и телефонный номер ближайшей сервисной службы. Покупателя нужно предупредить о том, что минимум один раз в год представитель фирмы-производителя или какой-либо другой специалист должен производить проверку установки. Для того, чтобы гарантировать регулярное проведение такой проверки, фирма Weishaupt рекомендует заключать договор на техническое обслуживание.

Поставщик должен ознакомить покупателя с правилами обслуживания установки и до ввода установки в эксплуатацию информировать его о необходимости проведения других предусмотренных проверок.

## Гарантии и ответственность

Фирма не принимает рекламации, касающиеся выполнения гарантийных обязательств, и не несет ответственности при нанесении ущерба людям и поломке оборудования, произошедшим по следующим причинам:

- если устройство использовалось не по назначению
- при некомпетентном проведении монтажа, ввода в эксплуатацию, обслуживания и технического ухода
- при эксплуатации устройства с неисправными предохранительными устройствами, или если предохранительные и защитные устройства были установлены неправильно или были неисправны
- при несоблюдении указаний инструкции по монтажу и эксплуатации
- если самовольно производились изменения в конструкции устройства
- при установке на устройстве дополнительных элементов, которые не прошли проверку вместе с устройством
- при самовольно произведенных изменениях устройства (напр., изменение характеристик привода: мощность и число оборотов)
- при недостаточном контроле быстроизнашивающихся элементов устройства
- при некомпетентно проведенных ремонтных работах
- при форс-мажорных обстоятельствах
- если устройство продолжали использовать, несмотря на уже возникшие повреждения
- при использовании неподходящего теплоносителя
- из-за дефектов на линии подачи топлива
- если используются неоригинальные детали -weishaupt-

### Опасные ситуации при обращении с устройством

Изделия Weishaupt сконструированы в соответствии с действующими нормами и нормативами и принятыми правилами по технике безопасности. Однако некомпетентное использование горелки может привести к возникновению ситуаций, представляющих угрозу для жизни пользователя или третьих лиц, либо к повреждению оборудования или порче имущества.

Чтобы не допустить возникновения опасных ситуаций, устройство можно использовать только

- по назначению,
- в технически безупречном рабочем состоянии,
- при соблюдении всех указаний инструкции по монтажу и эксплуатации,
- с проведением необходимых проверок и работ по техническому обслуживанию.

Следует немедленно устранять неисправности, представляющие опасность.

### Подготовка персонала

С устройством разрешается работать только квалифицированному персоналу. Квалифицированным персоналом являются лица, которые знают, как должны производиться установка, монтаж, настройка, ввод в эксплуатацию, профилактический осмотр и ремонт горелки, и которые имеют соответствующую квалификацию, напр.:

- знания, право или полномочия производить включение и выключение, заземление и обозначение электрических контуров и электроприборов согласно правилам техники безопасности.

### Организационные мероприятия

- Лица, работающие с устройством, должны носить соответствующую одежду и средства индивидуальной защиты.
- Необходимо проводить регулярную проверку всех предохранительных устройств.

### Информационные мероприятия по технике безопасности

- Дополнительно к инструкции по монтажу и эксплуатации следует соблюдать правила безопасности, действующие в данной стране, особенно соответствующие предписания по безопасности (напр., EN, DIN, VDE и т.д.).
- Все инструкции по безопасности и предупреждения об опасности, находящиеся на устройстве, должны находиться в читабельном виде.

### Меры безопасности при нормальной эксплуатации горелки

- Во избежание ожогов не прикасаться к устройству во время эксплуатации, т.к. оно нагревается.
- Использовать устройство только в том случае, если все предохранительные устройства находятся в полной исправности.
- Не менее одного раза в год проверять устройство на наличие внешних признаков повреждений и на исправность предохранительных устройств.
- Иногда, в зависимости от условий эксплуатации, могут потребоваться более частые проверки.

### Меры безопасности при работе с электричеством

- До начала проведения работ отключить установку, обеспечить защиту от несанкционированного включения, обеспечить отсутствие напряжения, заземление и защиту от короткого замыкания, а также замыкание на находящиеся вблизи установки устройства под напряжением!
- Работы с электричеством разрешается проводить только специалистам.
- В рамках технического обслуживания следует проверять электрическое оборудование горелки. Ослабленные соединения и поврежденные кабели сразу же устранить.
- Шкаф управления должен быть постоянно закрыт. Доступ разрешен только персоналу, имеющему соответствующие полномочия, ключи и инструменты.
- При необходимости проведения работ на узлах и элементах, находящихся под напряжением, обслуживание проводить только в соответствии с предписаниями и с использованием соответствующих инструментов. Нужно привлечь еще одного специалиста, который в случае необходимости должен отключить главный выключатель.

### Обслуживание и устранение неисправностей

- Перед началом работ по обслуживанию и ремонту охладить установку, т.к. высокие температуры могут вызвать ожоги.
- Необходимые работы по настройке, обслуживанию и инспекции следует проводить в отведенные для этого сроки.
- Перед началом работ по обслуживанию проинформировать об этом эксплуатационника установки.
- Перед проведением работ по обслуживанию, инспекции и ремонту отключить напряжение от системы и защитить главный выключатель от случайного включения, отключить подачу топлива.
- Если во время обслуживания и проверки открываются герметичные соединения, то при повторном монтаже надо тщательно очистить поверхность уплотнений и соединений и следить за качеством соединения.
- Поврежденные уплотнения должны быть заменены. Провести проверку герметичности!
- Проводить ремонтные работы на устройствах контроля пламени, ограничителях, исполнительных органах, а также других предохранительных устройствах разрешается только производителю или его уполномоченному.
- После монтажа проверить, прочно ли завинчены винтовые соединения.
- По окончании работ по обслуживанию проверить работоспособность устройств безопасности.

### Конструктивные изменения устройства

- Запрещается производить изменения конструкции устройства без разрешения производителя. Для проведения любых изменений требуется письменное разрешение фирмы "Max Weishaupt GmbH".
- Поврежденные детали должны быть немедленно заменены.
- Запрещается дополнительно устанавливать детали, не прошедшие проверку вместе с устройством.
- Использовать только оригинальные запасные части Weishaupt.  
Наша компания не дает гарантии, что запасные части других производителей сконструированы и изготовлены в соответствии с правилами техники безопасности.

## 3 Техническое описание

---

На горелках, сжигающее среднее и тяжелое жидкое топливо, это топливо необходимо подогревать до требующейся температуры распыла.

Нагрев топлива может проводиться как электричеством или теплоносителем, так и в комбинации – электричеством и теплоносителем. В качестве теплоносителя используется горячая вода, пар высокого и низкого давления или термомасло.

### 3.1 Целевое применение

---

Области применения подогревателей Weishaupt

- Подогрев среднего и тяжелого жидкого топлива: в стандартном исполнении вязкостью до 50 мм<sup>2</sup>/с при 100°C (ок. 570 мм<sup>2</sup>/с при 50°C); в специальном исполнении – до 60 мм<sup>2</sup>/с при 100°C (ок. 700 мм<sup>2</sup>/с при 50°C).
- Монтаж на мазутных горелках Weishaupt.
- Диапазон температур: от 0°C (20°C) до 170°C (200°C). Любое другое применение допускается лишь с письменного одобрения фирмы "Max Weishaupt GmbH".

- Подогреватель топлива допускается использовать только с мощностями, указанными на типовой табличке.
- Запрещается использовать подогреватель топлива на открытом воздухе. Устройство предназначено только для использования в закрытых помещениях.
- Запрещается использовать подогреватель топлива за пределами допустимого температурного диапазона.

## 4.1 Техника безопасности

**Обесточить установку**

Перед началом работ по обслуживанию и ремонту обязательно отключить главный и аварийный выключатели и принять меры против несанкционированного включения. При несоблюдении этого возможны поражения электрическим током. Это может привести к тяжелым травмам или смерти.

**Охладить подогреватель топлива**

Перед началом работ по обслуживанию и ремонту охладить подогреватель топлива. При контакте кожи с горячими поверхностями или раскаленным маслом возможны ожоги.

## 4.2 Принцип действия

**Теплообменник**

Тепло, вырабатываемое с помощью электричества, передается через медную пластину на топливопроводные спиральные трубки.

Подогреватель топлива имеет большую поверхность теплообмена при относительно малом объеме топлива. Таким образом удается в короткое время нагреть топливо до температуры, необходимой для распыла. Быстрая теплопередача исключает местный перегрев. Тем самым топливо не коксуется.

**Максимально достижимая** температура топлива на форсунке составляет примерно 150°C. Она зависит от расхода топлива и его температуры на входе.

**Регулятор температуры**

На регуляторе температуры ① выставляется температура выходящего топлива. С помощью силового контактора он управляет нагревательными элементами. Кроме того, в регуляторе температуры встроен температурный выключатель включения горелки. Включение горелки осуществляется лишь после срабатывания обоих температурных выключателей.

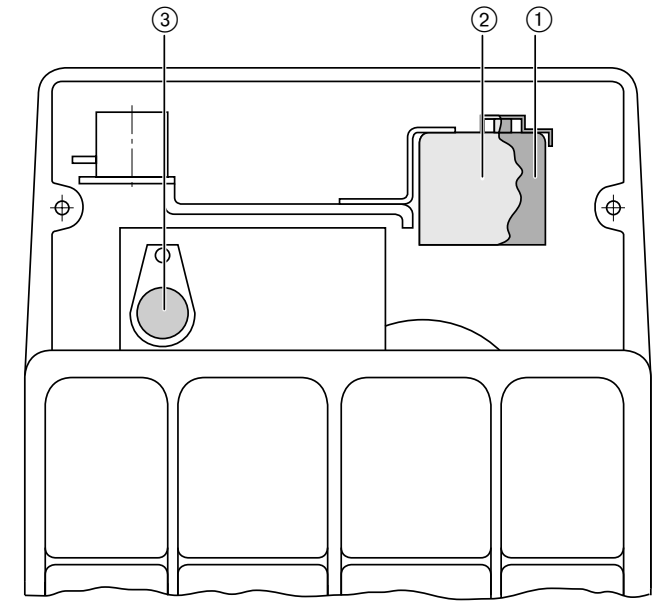
Температурный выключатель ③ связан с теплообменником через компенсатор. Тем самым гарантируется, что горелка включится только после достижения минимальной рабочей температуры подогревателя (при условии, что второй температурный выключатель уже сработал). Тем самым снижаются колебания температуры после включения подачи топлива.

**Ограничитель температуры**

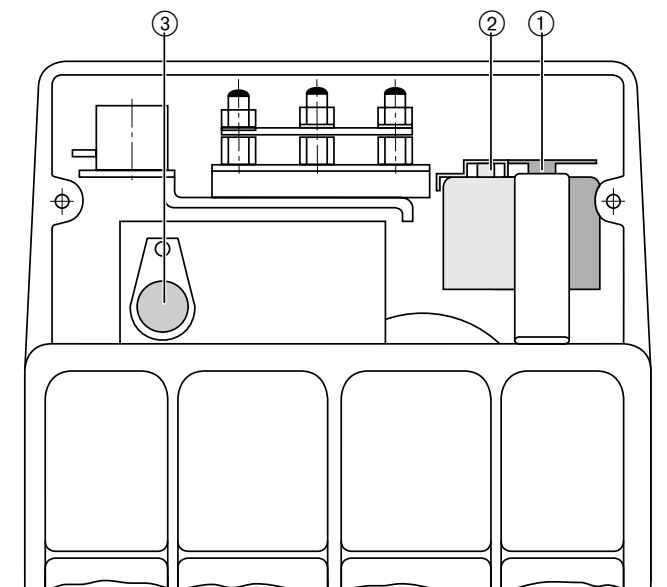
Температурный ограничитель ② срабатывает, когда температура топлива превышает выставленное значение. Температурный ограничитель воздействует на нагревательные элементы либо непосредственно (EV2A), либо опосредованно через защитный силовой контактор (EV2B, EV2C, EV2D).

Разблокировка механическая непосредственно на ограничителе температуры.

Подогреватель электрический EV2A



Подогреватель электрический EV2B, EV2C, EV2D



- ① Регулятор температуры со встроенным температурным выключателем включения горелки
- ② Ограничитель температуры
- ③ Выключатель температурный на компенсаторе

## 4.3 Электроподключение

Схема подключения EV2A

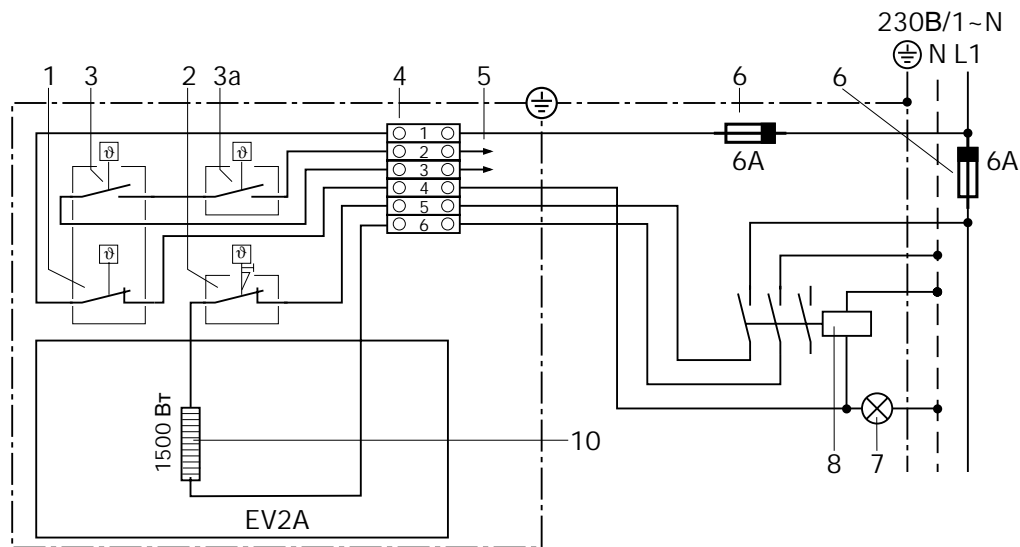
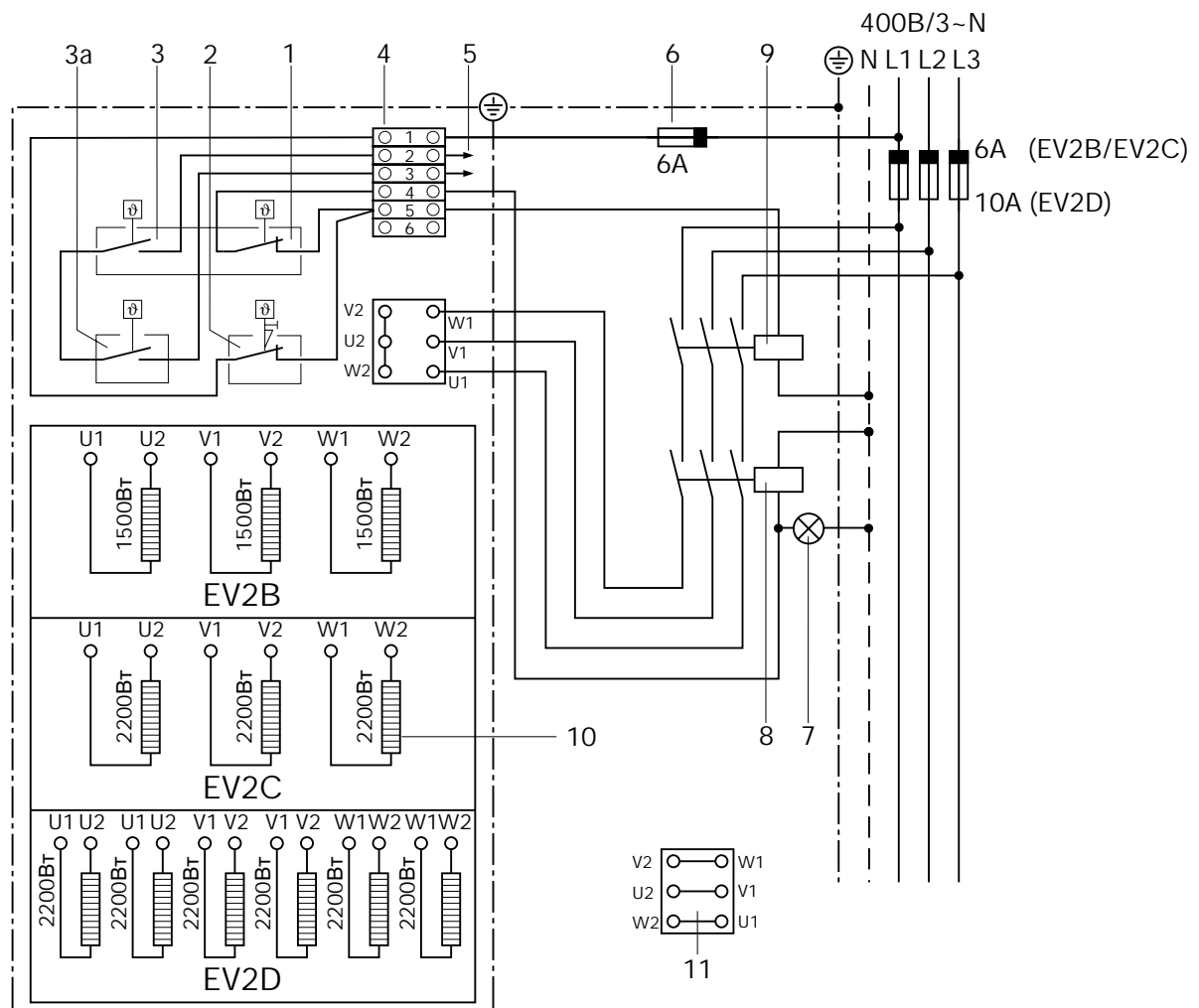


Схема подключения EV2B, EV2C, EV2D



- 1 Регулятор температуры
- 2 Ограничитель температуры
- 3 Выключатель температурный в регуляторе
- 3a Выключатель температурный (компенсатор)
- 4 Клеммная колодка
- 5 Контур регулировочный (автомат горения, включение горелки)

- 6 Предохранитель
- 7 Лампа контрольная "ВКЛ"
- 8 Контактор силовой
- 9 Контактор силовой предохранительный
- 10 Элементы нагревательные
- 11 Перемычки на 220В-290В/3~



## 4.4 Техника безопасности при первичном вводе в эксплуатацию

Первичный ввод в эксплуатацию подогревателя топлива осуществляется только разработчиком, производителем или каким-либо иным специалистом. При этом необходимо проверить работоспособность и – при наличии регулировки – правильность настройки всех регулирующих, управляющих и предохранительных устройств.

Кроме того, необходимо проверить правильность предохранительных устройств электрических цепей и обеспечить защиту от несанкционированного контакта с электрическим оборудованием и всех электрических соединений.

## 4.5 Ввод в эксплуатацию

### Проверить температуру топлива на входе

Определить и при необходимости откорректировать минимальную температуру на входе в подогреватель для данного расхода топлива (см. диаграмму мощности).

### Определить потери давления

Определить потери давления, основываясь на расходе топлива, и соответственно увеличить давление на насосе (см. диаграмму потерь давления).

### Заполнить подогреватель топливом

Перед первым нагревом удостовериться, что в подогревателе есть топливо.



Нагрев пустого подогревателя может привести к повреждению нагревательных элементов.

### Проверить гидравлические подключения

Проверить корректность гидравлических подсоединений.



Опасность получения ожогов!  
Через неплотности может вытекать горячее топливо.

### Настройка регулятора температуры ①

Настроить регулятор на необходимую температуру распыла (см. диаграмму вязкости и температуры в приложении). Температуры топлива на выходе может отличаться от настроенного на регуляторе значения на  $\pm 10\text{K}$ . Поэтому нужно замерить температуру топлива на выходе и при необходимости соответственно изменить настройку температурного регулятора.

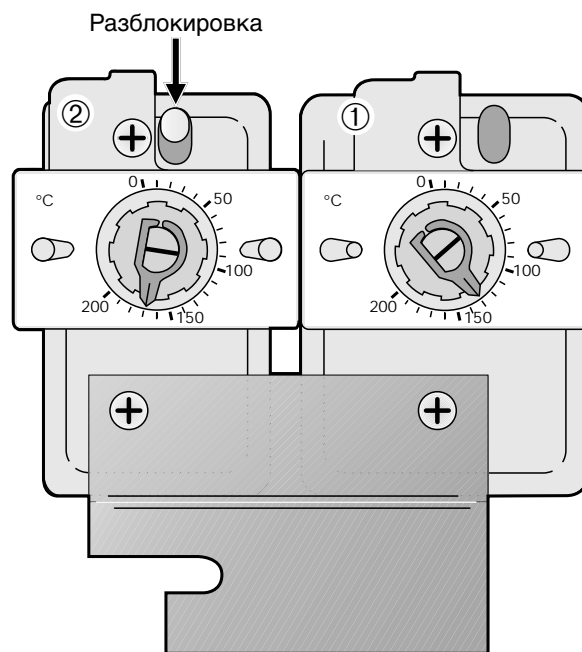
**Примечание** Настраивать регулятор температуры необходимо на значение, меньшее, чем у ограничителя и не выше  $160^\circ\text{C}$ , чтобы исключить срабатывание ограничителя и блокировку установки в нормальном режиме эксплуатации.

### Проверка и настройка температурного ограничителя

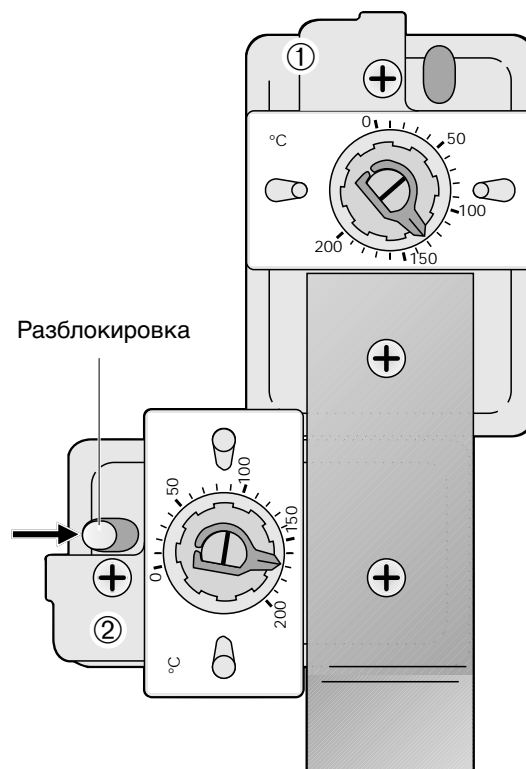
Для проверки функционирования температурного ограничителя нужно выставить его на значение, меньшее, чем на регуляторе. Ограничитель должен сработать раньше отключения по регулятору.

После срабатывания выставить температурный ограничитель примерно на  $40\text{K}$  выше, чем на регуляторе и разблокировать установку.

Регулятор температуры и ограничитель EV2A



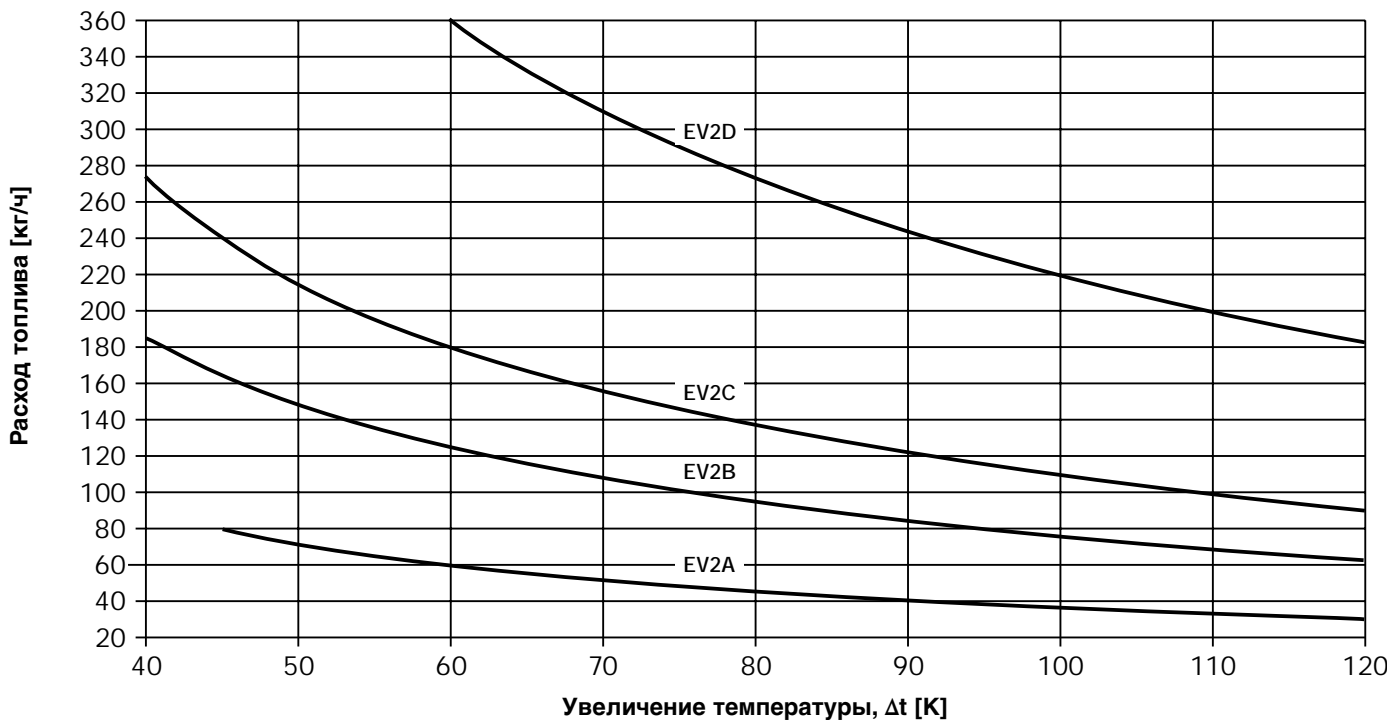
Регулятор температуры и ограничитель EV2B, EV2C, EV2D



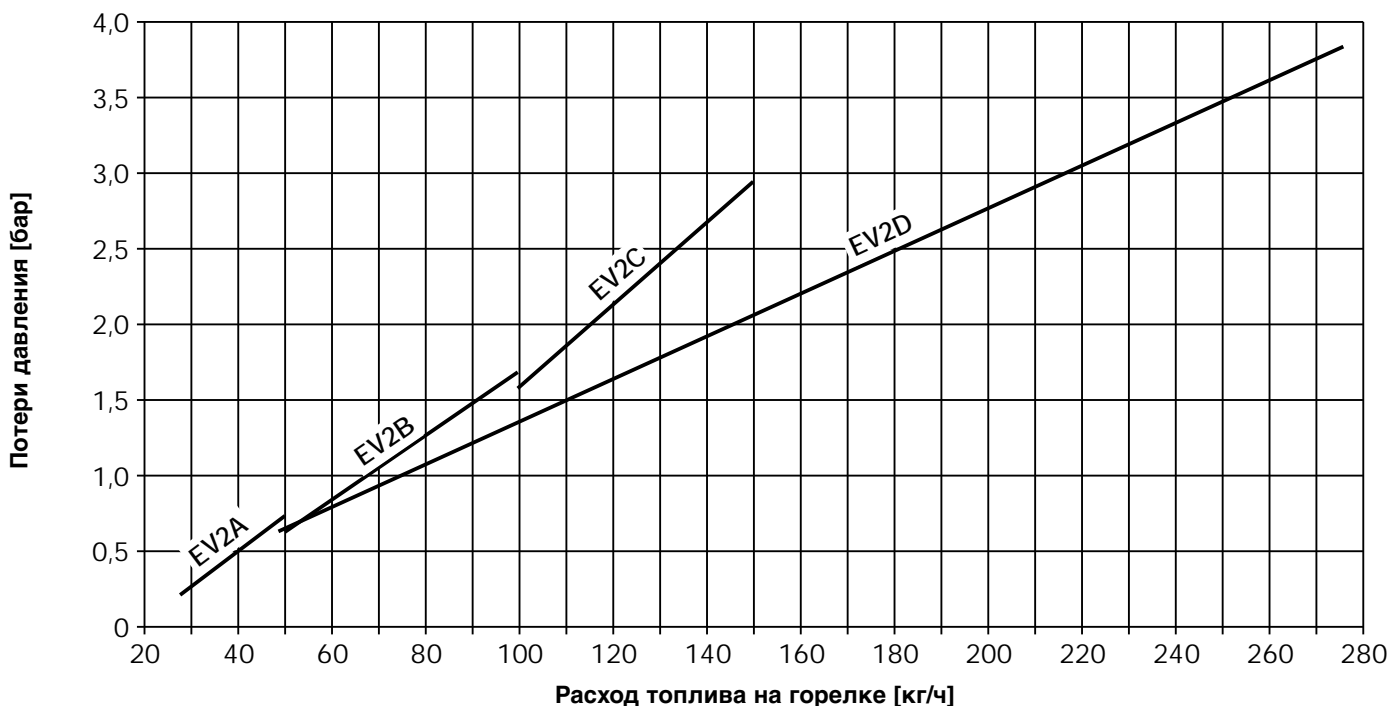
- ① Регулятор температуры
- ② Температурный ограничитель

### Диаграмма мощности EV2...

Расход топлива в зависимости от  $\Delta t$  в максимальной мощности



### Потери давления EV2...



Значение для EV2A было определено с мазутом средней тяжести типа M (вязкость 37 мм<sup>2</sup>/с при 50°C)

Температура топлива на входе: \_\_\_\_\_ 20°C

Температура топлива на выходе: \_\_\_\_\_ 95°C

Значения для EV2B-EV2D были определены с тяжелым мазутом типа S (вязкость 450 мм<sup>2</sup>/с при 50°C)

Температура топлива на входе: \_\_\_\_\_ 60°C

Температура топлива на выходе: \_\_\_\_\_ 150°C

Для значений, которые больше мощности подогревателя топлива, температура топлива на входе была соответственно увеличена.

#### Примечание

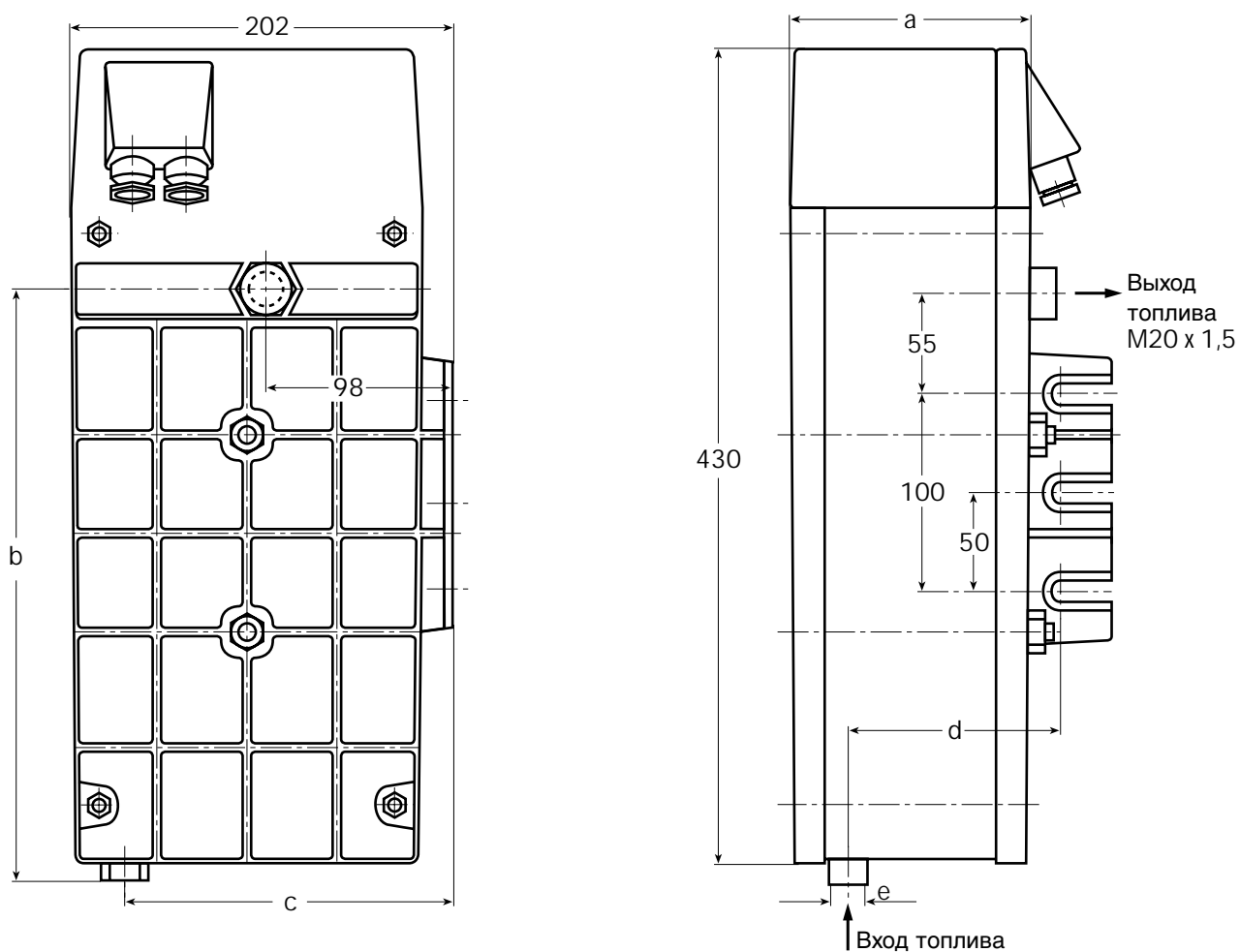
Так как расход топлива всегда разный, а вязкость на входе колеблется, то данные по потерям давления на подогревателях следует рассматривать как приближенные.

## 4.6 Технические характеристики EV2...

### Типы подогревателей

	EV2A/01	EV2B/01	EV2C	EV2D
Расход топлива кг/ч :	50	100	150	270
Мощность нагрева кВт :	2,2	4,5	6,6	13,2
Давление топлива макс.бар:	30	30	30	30
Объем топлива см <sup>3</sup> :	240	800	800	1600
Масса припл. кг :	8	15	15	24

### Размеры EV2...



### Подогреватель Размеры, мм

Тип	a	b	c	d	e
EV2A/01	105	305	162	65	G1/4"
EV2B/01	135	305	172	112	G1/4"
EV2C	135	310	172	112	G3/8"
EV2D	195	310	172	184	G3/8"

## 5 Подогреватели электрические типа WEV2.2/01 и WEV3/01

### 5.1 Техника безопасности

#### Обесточить установку



Перед началом работ по обслуживанию и ремонту обязательно отключить главный и аварийный выключатели и принять меры против несанкционированного включения. При несоблюдении данных требований возможны поражения электрическим током. Это может привести к тяжелым травмам или смерти.

#### Охладить подогреватель топлива



Перед началом работ по обслуживанию и ремонту охладить подогреватель топлива. При контакте кожи с горячими поверхностями или раскаленным маслом возможны ожоги.

### 5.2 Принцип действия

#### Теплообменник

Тепло, вырабатываемое с помощью электричества, передается на спиральные трубки, заключенные в алюминиевую оболочку, и разогревает топливо до необходимой температуры.

Быстрая и равномерная теплопередача исключает местный перегрев.

Электроподключение нагревательных элементов (3) (гл. 5.3) может осуществляться через мостовые контакты клеммной колодки (4) по «звезде» (например, 400 В в сети) или по «треугольнику» (например, 400 В в сети).

#### Ограничитель температуры

Температурный ограничитель (1) срабатывает, когда температура топлива превышает выставленное значение. При этом воздействие идет на управляющее напряжение силового контактора и предохранительного силового контактора, что вызывает принудительное отключение нагревательных элементов.

Последующее включение возможно только после разблокировки температурного ограничителя.

#### Регулирование температуры

Необходимая температура топлива задается на цифровом регуляторе DR 100 (схема регулирования PID), встроенном в шкаф управления (диапазон настройки от 20°C до 170°C). В режиме Standby через беспотенциальный контакт (6) производится автоматическое снижение заданного значения на -30K, что снижает потери, а также нагрузку на нагреватель при простое горелки.

Точка включения/отключения контакта автоматически назначается регулятором DR 100 на 5K ниже настроенного заданного значения.

Термоэлемент сопротивления Pt100 (2) измеряет температуру топлива и сравнивает ее с настроенным значением.

Если температура топлива в подогревателе ниже выбранного заданного значения, то включающий контакт (5) регулятора открывается, и идет сигнал на силовой контактор (9).

Также через свободный ограничитель поступает сигнал на предохранительный контактор (8), и нагревательные элементы подогревателя включаются.

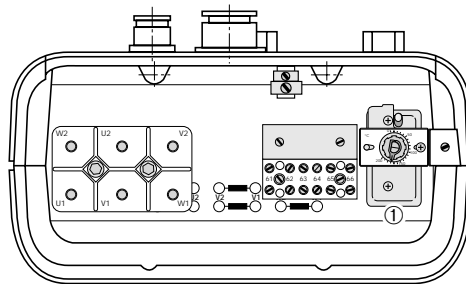
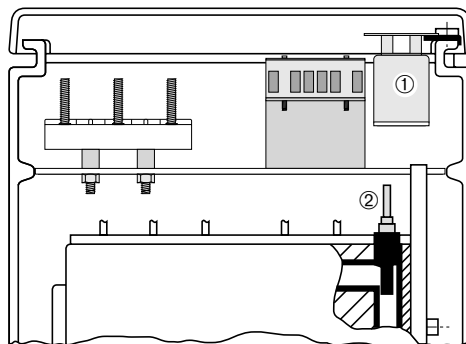
После достижения необходимой минимальной температуры в подогревателе (10K ниже выставленного заданного значения) закрывается включающий контакт (5) регулятора (клемма 11/12).

Когда температура топлива поднимается до значения, заданного на регуляторе, силовой контактор отключает нагрев.

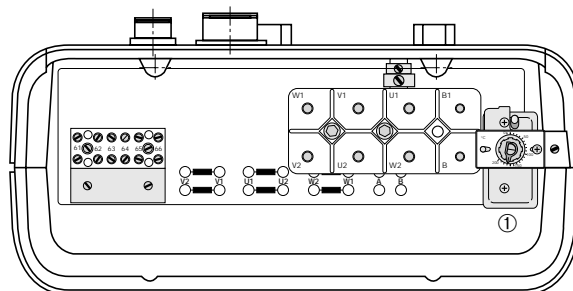
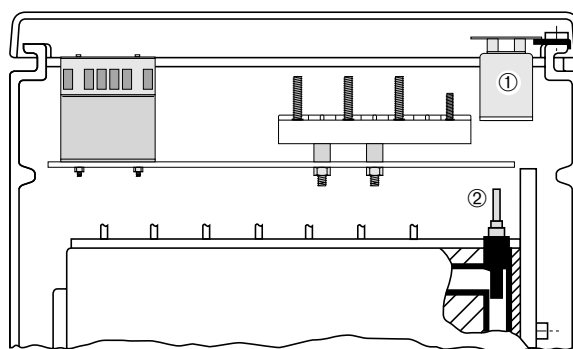
Конструкция регулятора такова, что в случае короткого замыкания на линии датчика или в датчике силовой контактор отключает нагрев, а включающий контакт открывается.

В случае выхода из строя нагревателей во время эксплуатации и падения температуры включающий контакт регулятора открывается и отключает горелку.

Подогреватель электрический WEV2.2/01



Подогреватель электрический WEV3.1/01 и WEV3/01



① Ограничитель температуры

② Термоэлемент сопротивления Pt100

## 5.3 Электроподключение

Схема подключения WEV2.2/01

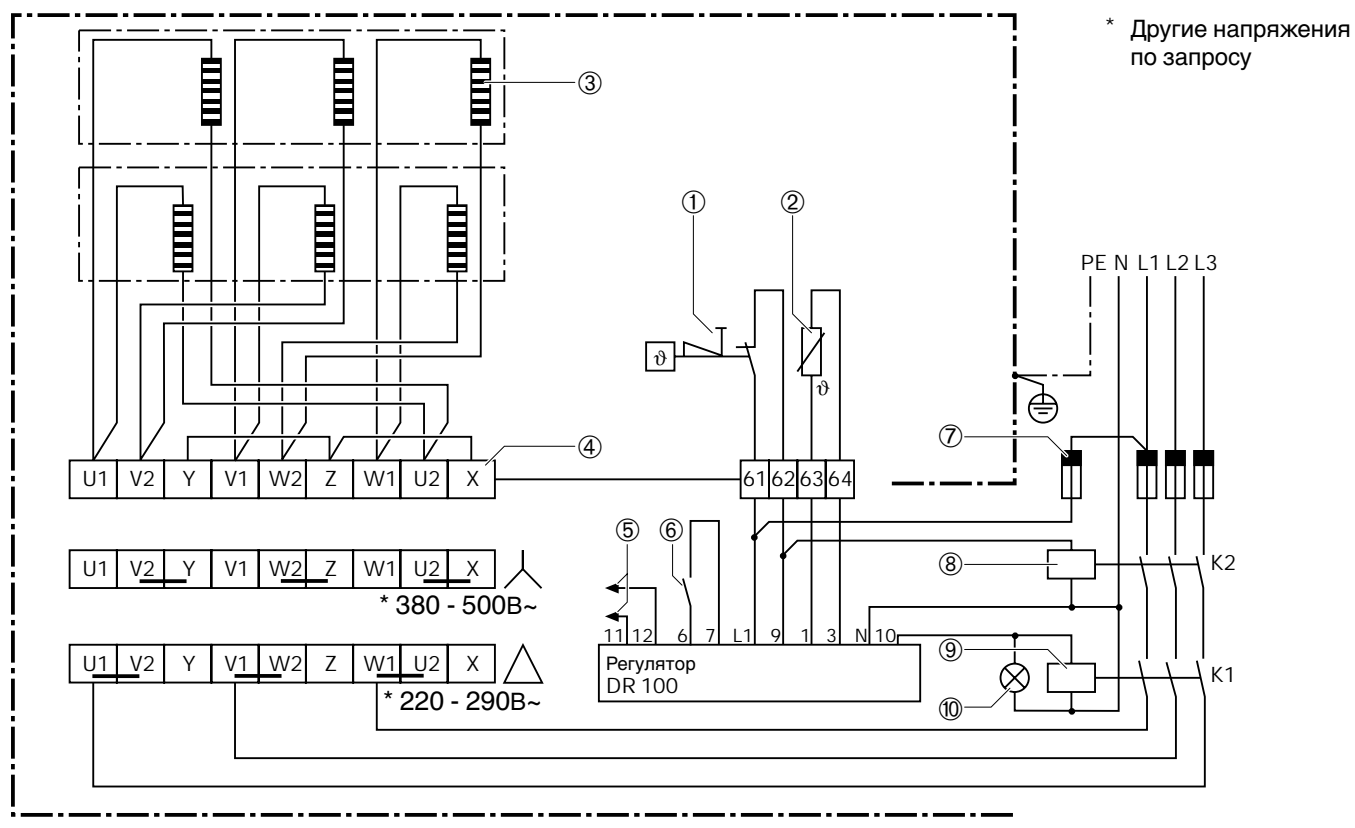
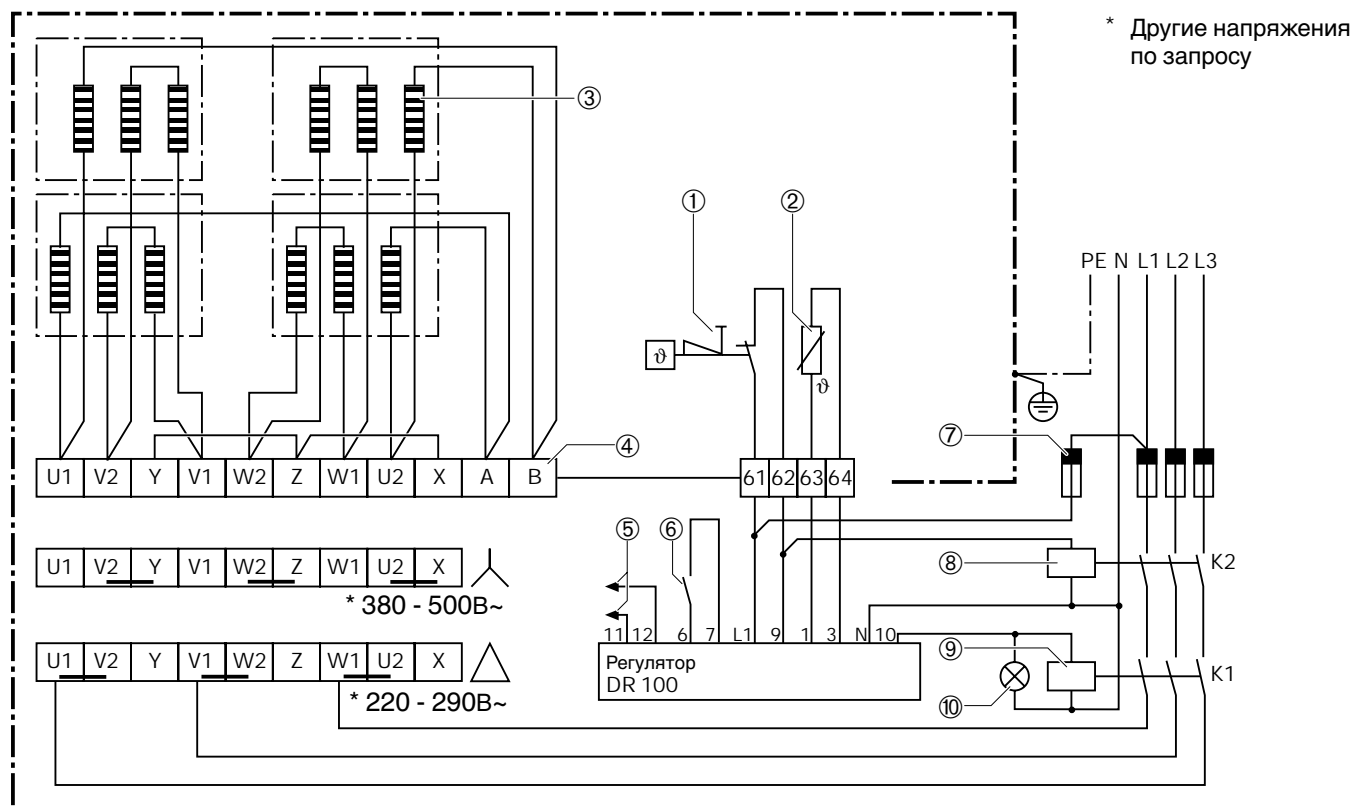


Схема подключения WEV3.1/01 и WEV3/01



- |  |  |
|--|--|
| ① Ограничитель температуры                                   | ⑥ Контакт беспотенциальный (переключение заданного значения) |
| ② Термоэлемент сопротивления Pt100                           | ⑦ Предохранитель   |
| ③ Элемент нагревательный                                     | ⑧ Контактор силовой предохранительный                        |
| ④ Колодка клеммная   | ⑨ Контактор силовой  |
| ⑤ Контур регулировочный (автомат горения, включение горелки) | ⑩ Лампа контрольная "ВКЛ"                                    |

## 5.4 Техника безопасности при первичном вводе в эксплуатацию

Первичный ввод в эксплуатацию подогревателя топлива осуществляется только разработчиком, производителем или каким-либо иным специалистом. При этом необходимо проверить работоспособность и – при наличии регулировки – правильность настройки всех регулирующих, управляющих и предохранительных устройств.

Кроме того, необходимо проверить правильность предохранительных устройств электрических цепей и обеспечить защиту от несанкционированного контакта с электрическим оборудованием и всех электрических соединений.

## 5.5 Ввод в эксплуатацию

### Проверить температуру топлива на входе

Определить и при необходимости откорректировать минимальную температуру на входе в подогреватель для данного расхода топлива (см. диаграмму мощности).

### Определить потери давления

Определить потери давления, основываясь на расходе топлива, и соответственно увеличить давление на насосе (см. диаграмму потерь давления).

### Заполнить подогреватель топливом

Перед первым нагревом удостовериться, что в подогревателе есть топливо.



Нагрев пустого подогревателя может привести к повреждению нагревательных элементов.

### Проверить гидравлические подключения

Проверить корректность гидравлических подсоединений.



Опасность получения ожогов!  
Через неплотности может вытекать горячее топливо.

### Настройка регулятора температуры DR 100

Выставить заданное значение SP1 на необходимую температуру распыла (см. диаграмму вязкости и температуры в приложении). Инструкция по настройке заданного значения прилагается к регулятору.

### Примечание

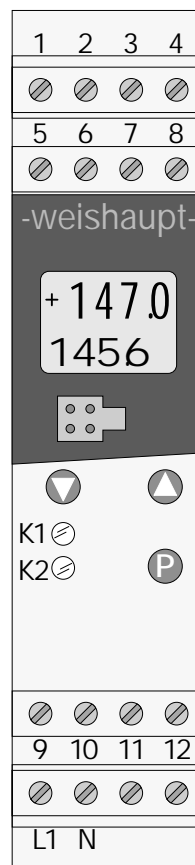
Заданное значение, выставляемое на регуляторе температуры DR 100, должно быть не выше 160°C, чтобы исключить срабатывание ограничителя и блокировку установки в нормальном режиме эксплуатации.

### Проверка и настройка температурного ограничителя

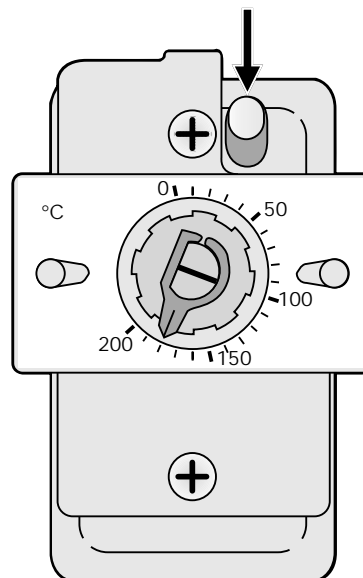
Для проверки функционирования температурного ограничителя нужно выставить его на значение, меньшее, чем на регуляторе. Ограничитель должен сработать раньше отключения по регулятору.

После срабатывания выставить температурный ограничитель примерно на 40K выше, чем на регуляторе DR 100 и разблокировать установку.

Регулятор температуры DR 100

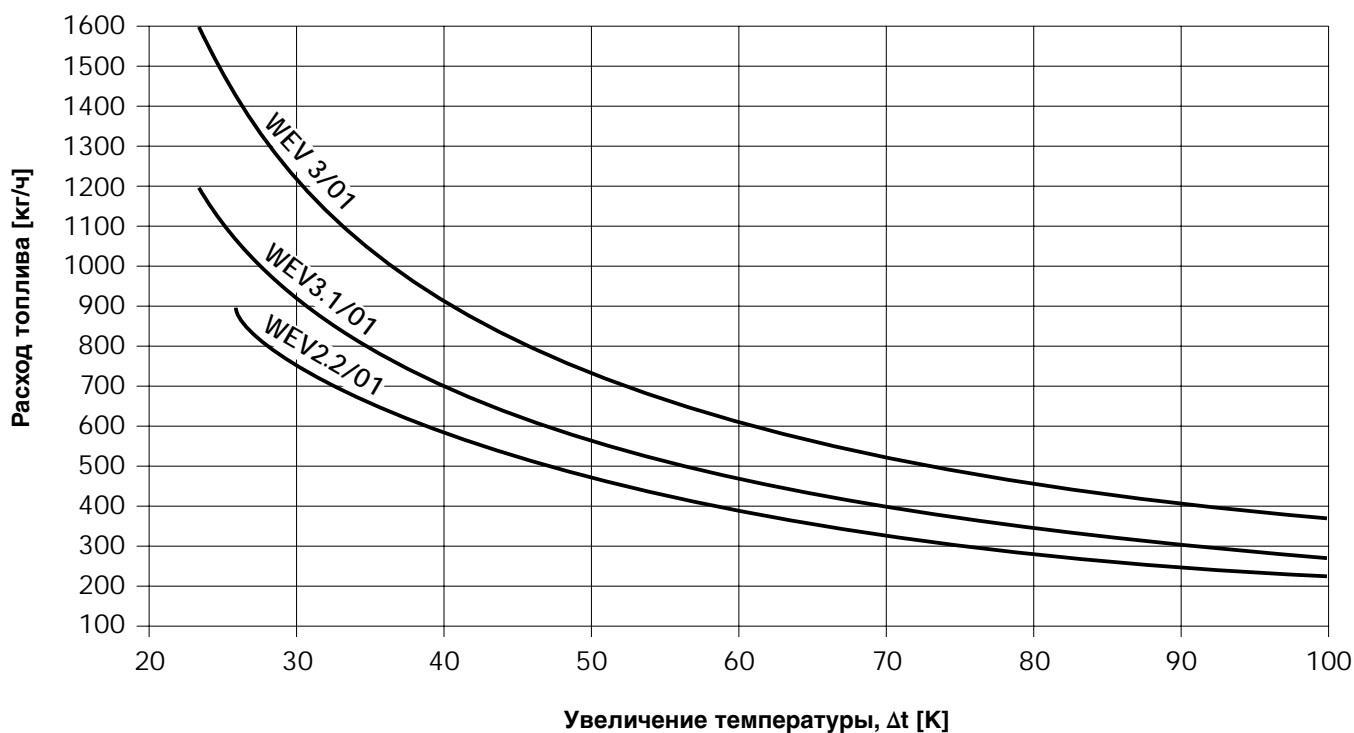


Ограничитель температуры

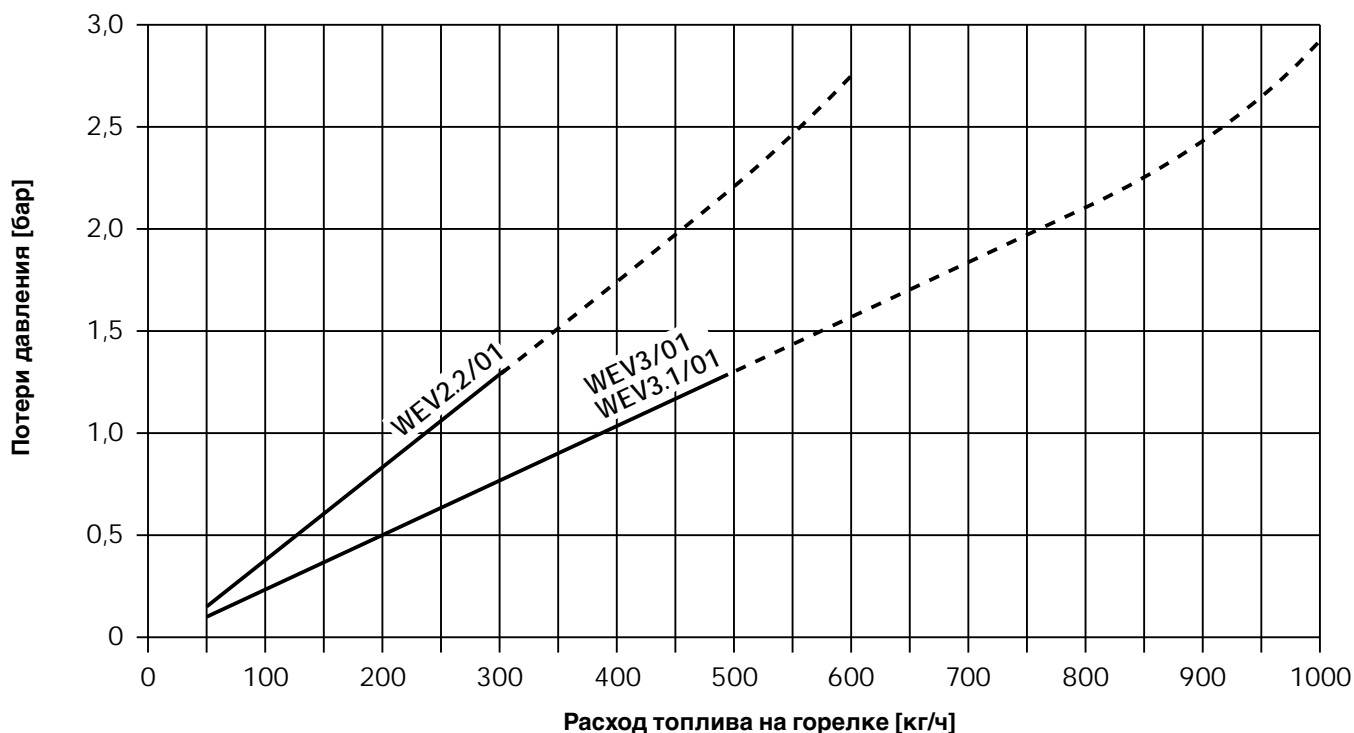


### Диаграмма мощности WEV...

Расход топлива в зависимости от  $\Delta t$  в максимальной мощности



### Потери давления WEV...



Значения для WEV2.2/01- WEV3/01 были определены с тяжелым мазутом типа S (вязкость  $450 \text{ мм}^2/\text{с}$  при  $50^\circ\text{C}$ )  
 Температура топлива на входе: \_\_\_\_\_  $60^\circ\text{C}$   
 Температура топлива на выходе: \_\_\_\_\_  $150^\circ\text{C}$

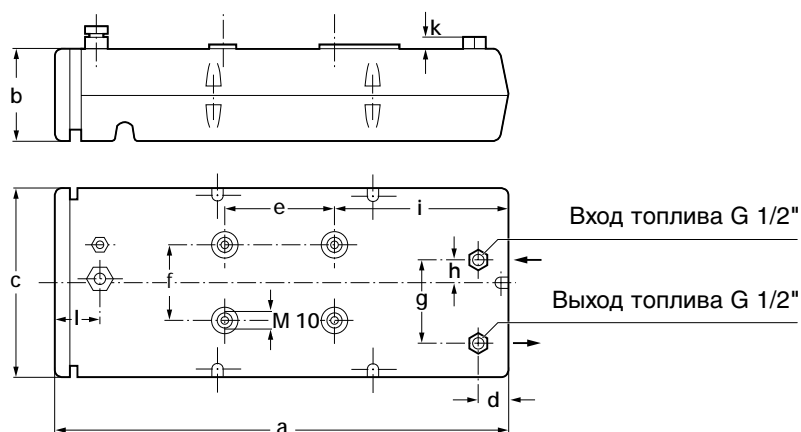
Если мощности подогревателя при данных значениях  $\Delta t$  и расхода топлива недостаточно, рекомендуется повысить  $t^\circ$  топлива на входе.

**Примечание** Так как расход топлива всегда разный, а вязкость на входе колеблется, то данные по потерям давления на подогревателях следует рассматривать как приблизительные.

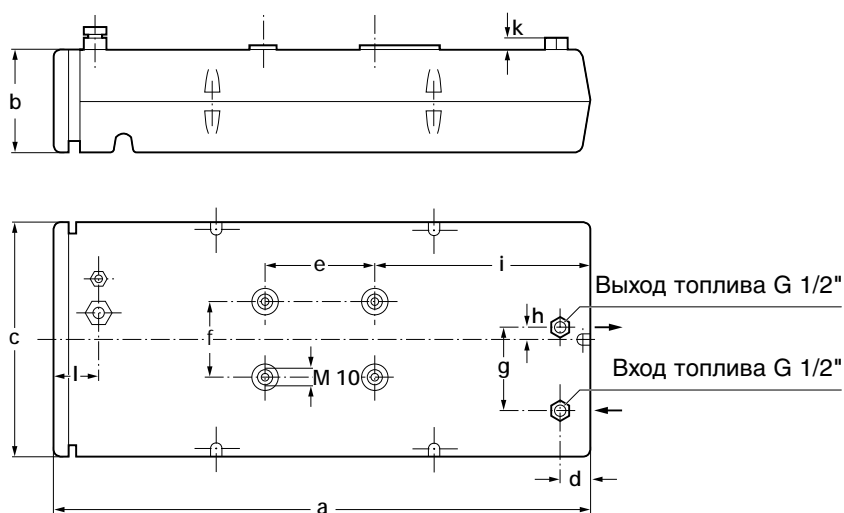
Типы подогревателей		WEV2.2/01	WEV3.1/01	WEV3/01
Расход топлива	кг/ч :	300	500	500
Мощность нагрева	кВт :	13,8	17,0	22,4
Давление топлива	макс.бар:	32	32	32
Объем топлива	см <sup>3</sup> :	750	1550	1550
Масса приibl.	кг :	27	42	42

### Размеры WEV..

#### WEV2.2/01



#### WEV3.1/01 WEV3/01



#### Подогреватель Размеры, мм

Тип	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
WEV2.2/01	610	126	254	42	148	100	112	33	231	12	58
WEV3.1/0.1 WEV3/01	724	140	314	43	148	100	110	13	288	12	58



## 6.1 Техника безопасности

**Заблокировать установку**

Перед началом работ по обслуживанию и ремонту обязательно закрыть запорные органы подачи теплоносителя. При несоблюдении данного требования возможны ожоги. Это может привести к тяжелым травмам или смерти.

**Охладить подогреватель топлива**

Перед началом работ по обслуживанию и ремонту охладить подогреватель топлива. При контакте кожи с горячими поверхностями или раскаленным маслом возможны ожоги.

## 6.2 Принцип действия

**Теплообменник**

Компактные подогреватели теплоносителем – это высокоэффективные теплообменники с принудительной перекачкой. Теплоноситель (горячая вода, пар или термомасло) нагревает топливо, перекачиваемое по спиральным трубкам, до необходимой температуры. Подогреватели обеспечивают достаточно постоянную температуру топлива и, соответственно, хорошее горение.

**Сфера применения**

Универсальные подогреватели теплоносителем используются отдельно или совместно с электрическими подогревателями. В зависимости от используемого теплоносителя подогреватели оснащаются различной арматурой. Поменять теплоноситель можно в любое время, предварительно изменив арматуру.

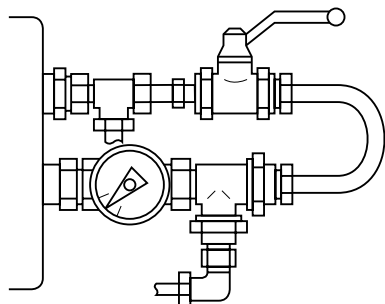
**Диапазон мощности**

См. диаграмму мощности в гл. 6.5.3.

**Подогрев электричеством**

Если пар или горячая вода имеют достаточную температуру, или старт горелки производится на дизельном топливе, то электрический подогреватель не нужен. В этом случае подогреватель теплоносителем должен быть снабжен температурным выключателем подачи топлива.

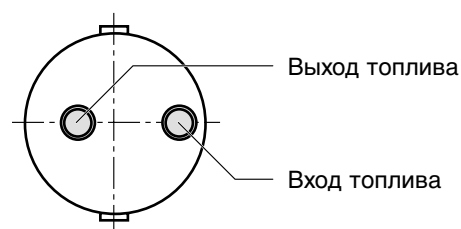
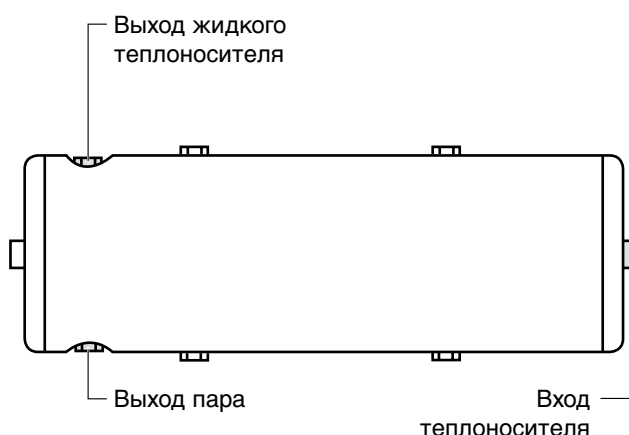
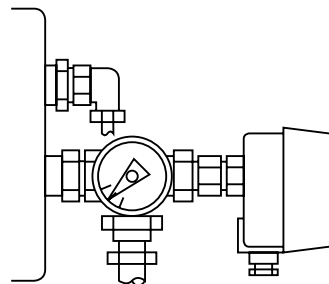
Если температуры теплоносителя недостаточно для разогрева топлива, то конечный нагрев производится электрическим подогревателем. Также электрический подогреватель используется для разогрева топлива на старте горелки. При повышении температуры теплоносителя до необходимой электрический подогреватель отключается, тем самым экономя электроэнергию.

**Подогреватель теплоносителем с электрическим подогревателем****Объем поставки**

2 шланга топливных  
1 кран шаровой  
1 термометр  
+ соединения винтовые и трубчатые

**Монтажное положение**

Устройство монтируется вертикально или горизонтально. Выход конденсата (пар) всегда должен быть направлен вниз, а выход воды/термомасла – вверх.

**Монтажное положение и подсоединения****Подогреватель теплоносителем без электрического подогревателя****Объем поставки**

2 шланга топливных  
1 термометр  
1 регулятор температуры  
1 регулятор температуры с переключателем (включение/отключение горелки)  
+ соединения винтовые и трубчатые


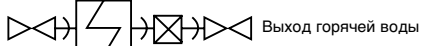
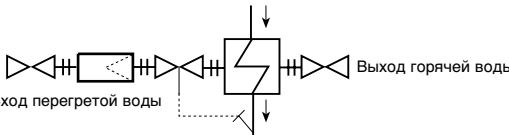
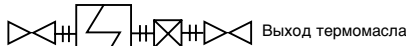
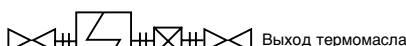
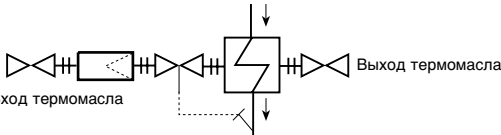
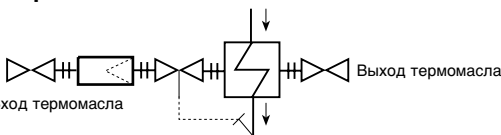

## 6.3 Арматура для теплоносителя

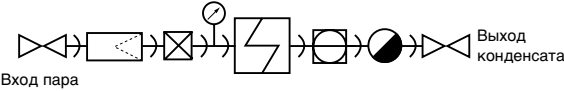
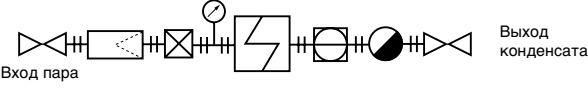
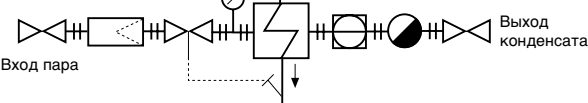
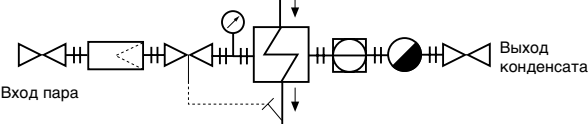
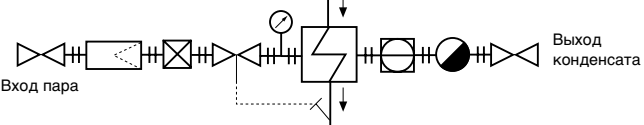
### 6.3.1 Варианты подключения

Арматура подбирается, исходя из используемого теплоносителя.

Следует учитывать, что диаметр арматуры не является основополагающим для присоединительных размеров.

На установках, подпадающих под нормативы TRD для паровых установок, необходимо использовать контроллер конденсата, если теплоноситель отводится обратно в котел. Это устройство поставляется за доплату.

Исполнение	Арматура	Кол-во на DN подогре- ватель	DN	
			MV9C	MV10A
<b>1. Горячая вода до 110°C</b>  Вход горячей воды	Кран шаровой	2	R 1/2"	R 1/2"
<b>2. Вода перегретая 110°C – 180°C</b>  Вход перегретой воды	Кран шаровой Регулятор для перегретой воды	2 1	15 + 20 20	20 20
<b>3. Вода перегретая до 200°C</b>  Вход перегретой воды	Кран шаровой Фильтр-грязевик Клапан регулирующий с термостатом	2 1 1	15 15 15/6	15 15 15/9
<b>4. Термомасло до 250°C</b>  Вход термомасла	Кран шаровой Регулятор для термомасла	2 1	15 15	20 20
<b>5. Термомасло до 300°C</b>  Вход термомасла	Клапан сильфонный Регулятор для термомасла	2 1	15 15	20 20
<b>6. Термомасло до 250°C</b>  Вход термомасла	Кран шаровой Фильтр-грязевик Клапан регулирующий с термостатом	2 1 1	15 15 15	20 20 20
<b>7. Термомасло 250°C – 300°C</b>  Вход термомасла	Клапан сильфонный Фильтр-грязевик Клапан регулирующий с термостатом	2 1 1	15 15 15/6	15 15 15/9
<b>8. Пар низкого давления до 0,5 бар Пар высокого давления до 1,5 бар</b>  Вход пара	Кран шаровой Контроллер конденсата Конденсатоотводчик	2 1 1	R 1/2" R 1/2" R 1/2"	R 1/2" R 1/2" R 1/2"

Исполнение	Арматура	Кол-во на DN		DN
		подогре- ватель	MV9C	
<b>9. Пар высокого давления 1,5 – 15 бар</b> 	Кран шаровой Кран шаровой (вход) Кран шаровой (выход) Фильтр-грязевик Регулятор давления Манометр Контроллер конденсата Конденсатоотводчик	2 1 1 1 1 1 1	R1/2" – – R 1/2" R 1/2" – R 1/2" R 1/2"	– R 3/4" R 1/2" R 3/4 " R 3/4 " – R 1/2" R 1/2"
<b>10. Пар высокого давления 6 – 25 бар</b> 	Кран шаровой Фильтр-грязевик Регулятор давления Манометр Контроллер конденсата Конденсатоотводчик	2 1 1 1 1 1	15 15 15 – 15 15	15 15 15 – 15 15
<b>11. Пар высокого давления 7,5 – 13 бар*</b> 	Кран шаровой Фильтр-грязевик Клапан регулировочный с термостатом Манометр Контроллер конденсата Конденсатоотводчик	2 1 1 1 1 1	15 15 15/6 – 15 15	15 15 15 – 15 15
<b>12. Пар высокого давления 13 – 25 бар*</b> 	Кран шаровой Фильтр-грязевик Клапан регулировочный с термостатом Манометр Контроллер конденсата Конденсатоотводчик	2 1 1 1 1 1	15 15 15/6 – 15 15	15 15 15/9 – 15 15
<b>13. Пар высокого давления 20 – 25 бар*</b> 	Кран шаровой Фильтр-грязевик Клапан регулировочный с термостатом Манометр Контроллер конденсата Конденсатоотводчик	2 1 1 1 1 1	15 15 15/6 – 15 15	15 15 15/9 – 15 15

\* только без подогревателя электричеством

#### Условные обозначения

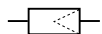
Кран шаровой или клапан сильфонный



Регулятор для перегретой воды и термомасла или регулятор давления пара



Фильтр-грязевик



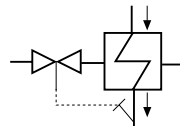
Манометр



Подогреватель топлива



Клапан регулировочный с термостатом



Контроллер конденсата

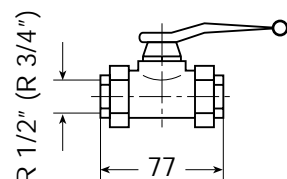


Конденсатоотводчик



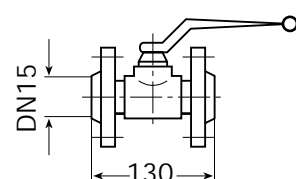
## 6.3.2 Арматура

## Органы запорные:

Кран шаровой R 1/2"  
R 3/4"

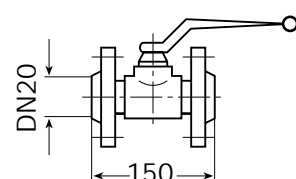
Давление рабочее  
избыточное макс.:  
15 бар при 200°C

Кран шаровой DN15



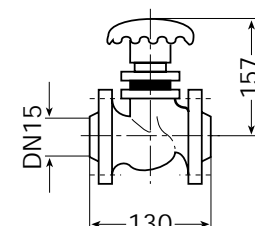
Давление рабочее  
избыточное макс.:  
25 бар при 250°C

Кран шаровой DN20



Давление рабочее  
избыточное макс.:  
25 бар при 250°C

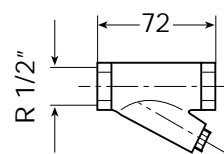
Клапан сифонный DN15



Давление рабочее  
избыточное макс.:  
13 бар при 300°C

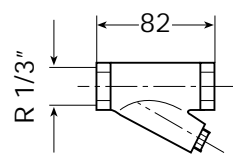
## Фильтр-грязевик:

Диаметр R 1/2"



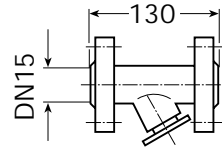
Давление рабочее  
избыточное макс.:  
15 бар при 200°C

Диаметр R 3/4"



Давление рабочее  
избыточное макс.:  
25 бар при 250°C

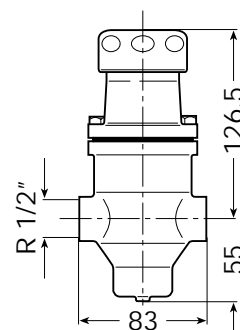
Диаметр DN15



Давление рабочее  
избыточное макс.:  
25 бар при 250°C

## Регулятор давления:

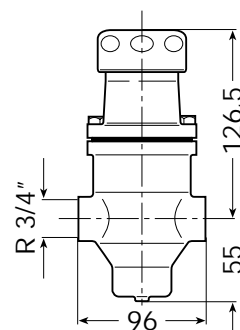
Диаметр R 1/2"



Давление на входе макс.:  
19 бар при 210°C

Понижение давления  
1,3 – 4 бар  
(зеленая пружина\*)  
3,5 – 10 бар  
(оранжевая пружина)  
\* при давл. на входе < 5 бар

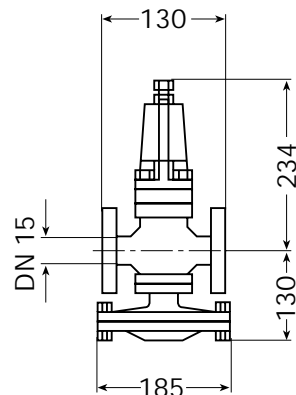
Диаметр R 3/4"



Давление на входе макс.:  
19 бар при 210°C

Понижение давления  
1,3 – 4 бар  
(зеленая пружина\*)  
3,5 – 10 бар  
(оранжевая пружина)  
\* при давл. на входе < 5 бар

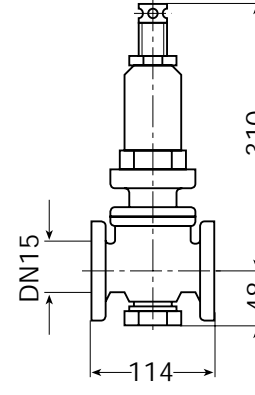
Диаметр DN15



Давление на входе макс.:  
20 бар при 230°C

Понижение давления  
менее 3 бар  
(синяя пружина\*)  
3,0 – 10 бар  
(красная пружина)

Диаметр DN15



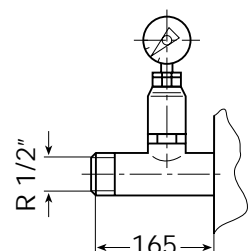
Давление на входе макс.:  
25 бар при 250°C

Понижение давления  
3,0 – 10 бар

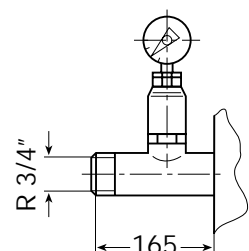
## Манометр:

Перед манометром уста-  
навливается гаситель  
скачков давления.

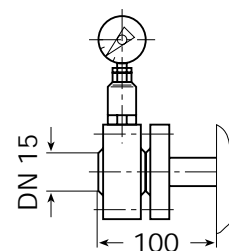
Диаметр R 1/2"



Диаметр R 3/4"

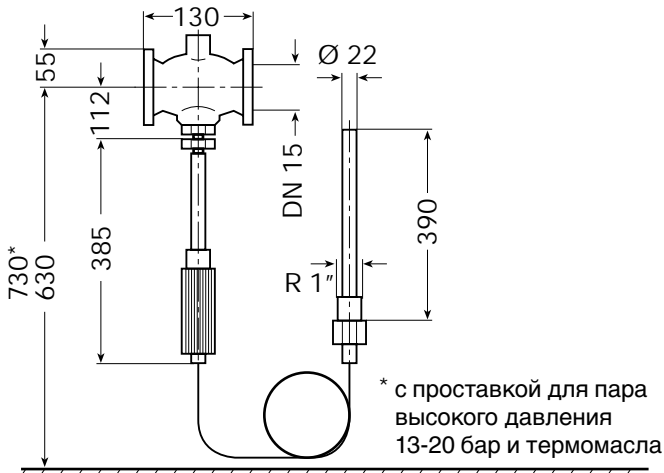


Диаметр DN15



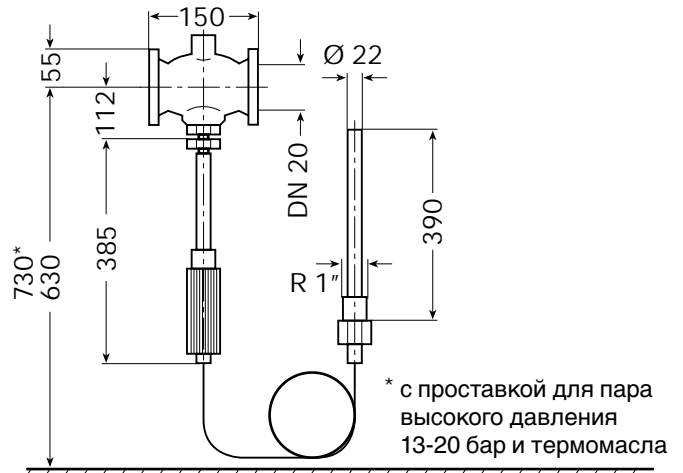
**Клапан регулирующий:**

Диаметр DN15



Давление рабочее избыточное макс.:  
 тип М: 13 бар при 200°C  
 тип Н: 25 бар при 250°C  
 диапазон заданного значения с термостатом: 40°C-160°C

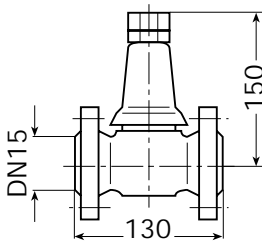
Диаметр DN20



Давление рабочее избыточное макс.:  
 тип М: 13 бар при 200°C  
 тип Н: 25 бар при 250°C  
 диапазон заданного значения с термостатом: 40°C-160°C

**Регулятор для термоасла:**

Диаметр DN15

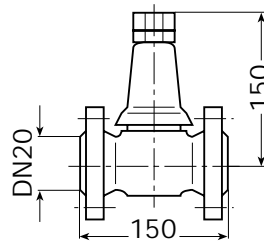


Давление рабочее избыточное макс.: 17 бар

Температура в подаче макс.: 320°C

Диапазон температуры закрытия: 100°C ... 170°C

Диаметр DN20



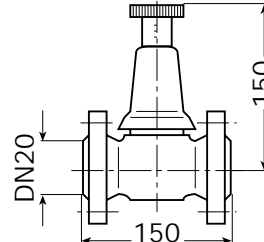
Давление рабочее избыточное макс.: 17 бар

Температура в подаче макс.: 320°C

Диапазон температуры закрытия: 100°C ... 170°C

**Регулятор для перегретой воды:**

Диаметр DN20



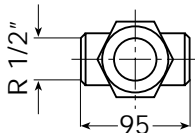
Давление рабочее избыточное макс.: 22 бар

Температура в подаче макс.: 180°C

Диапазон температуры закрытия: 70°C ... 145°C

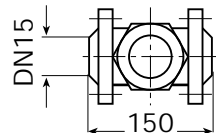
**Контроллер конденсата:**

Диаметр DN15



Давление рабочее избыточное макс.: 20 бар при 250°C

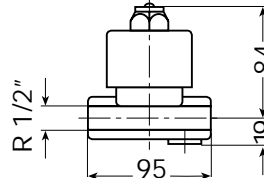
Диаметр DN15



Давление рабочее избыточное макс.: 20 бар при 250°C

**Конденсатоотводчик**

Диаметр 1/2"

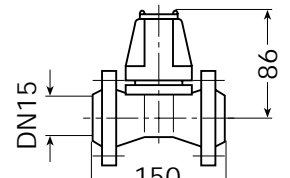


Давление рабочее избыточное макс.: 15 бар

Температура рабочая: 100К выше соответствующей температуры насыщенного пара

Переохлаждение конденсата: 8К (изменить нельзя)

Диаметр DN15



Давление рабочее избыточное макс.: 25 бар

Давление дифференциальное макс.: 17 бар

Температура рабочая: 100К выше соответствующей температуры насыщенного пара

Переохлаждение конденсата: 8К (изменить нельзя)

## 6.4 Техника безопасности при первичном вводе в эксплуатацию

Первичный ввод в эксплуатацию подогревателя топлива осуществляется только разработчиком, производителем или каким-либо иным специалистом. При этом необходимо проверить работоспособность и – при наличии регулировки – правильность настройки всех регулирующих, управляющих и предохранительных устройств. Кроме того, необходимо проверить корректность гидравлических подсоединений.



### Опасность получения ожогов!

При контакте с горячими поверхностями отдельных элементов или арматуры возможны ожоги.

## 6.5 Ввод в эксплуатацию

### 6.5.1 Эксплуатация с перегретой водой и термомаслом

#### Эксплуатация с перегретой водой и термомаслом с дополнительным электрическим подогревателем

В зависимости от используемого теплоносителя подогреватели теплоносителем поставляются с арматурой п.п. 1, 2, 4 или 5 (см. гл. 6.3.1).

Настройкой температуры закрытия на регуляторе, установленном на выходе теплоносителя, достигается желаемая или максимально возможная температура топлива. Регулятор фиксирует температуру теплоносителя на выходе и открывает слив лишь тогда, когда температура теплоносителя опустится ниже выставленной температуры закрытия.

Дифференциальное давление на регуляторе должно составлять ок. 2 бар для перегретой воды, а для термомасла – не менее 1 бар.

Электрический подогреватель, включенный в схему после подогревателя теплоносителем, отвечает за догрев топлива (при необходимости) и за контроль температуры топлива.

#### Настройка температуры топлива

Температуры закрытия регулятора выставляется примерно на 10K выше желаемой / максимально достижимой температуры топлива. Однако, температура закрытия всегда должна быть ниже температуры теплоносителя в подающей линии, чтобы регулятор закрывался при останове горелки (при отсутствии теплосъема в подогревателе).

Нужно измерить температуру топлива при эксплуатации и при необходимости откорректировать температуру на регуляторе.

Настройка регулятора перегретой воды производится по шкале. Заводская настройка внешнего регулятора для термомасла (со шкалой не поставляется) соответствует 150°C.

Один оборот установочного винта соответствует изменению температуры закрытия в размере 30K.

Вращение вправо \_\_\_\_\_ увеличение  
Вращение влево \_\_\_\_\_ уменьшения

#### Эксплуатация с перегретой водой и термомаслом без дополнительного электрического подогревателя

В зависимости от используемого теплоносителя подогреватели теплоносителем поставляются с арматурой п.п. 3, 6 или 7 (см. гл. 6.3.1).

Необходимая температура топлива достигается и поддерживается с помощью температурного регулятора без вспомогательной энергии. Этот температурный регулятор состоит из регулировочного клапана и термостата с датчиком. Датчик, размещенный в выходящем потоке топлива, измеряет температуру топлива и с помощью термостата управляет регулировочным клапаном, размещенным во входном канале теплоносителя, а этот клапан соответственно регулирует расход теплоносителя. Дифференциальное давление на регулировочном клапане для перегретой воды должно составлять примерно 1 бар, а для термомасла – не менее 0,5 бар.

#### Настройка температуры топлива

Температуры топлива выставляется вращением ручки на термостате в диапазоне от 40°C до 160°C.

## 6.5.2 Эксплуатация с паром



При работе помнить, что в арматуре сухой пар.

### Эксплуатация с паром с дополнительным электрическим подогревателем

В зависимости от давления пара подогреватели теплоносителем поставляются с арматурой п.п. 8, 9 или 10 (см. гл. 6.3.1).

Необходимая температура топлива выставляется давлением пара на регуляторе давления.

Образующийся конденсат сбрасывается через конденсатоотводчик с переохлаждением 8К ниже соответствующей температуры насыщенного пара. Изменить температуру открытия конденсатоотводчика невозможно. Давлением пара в подогревателе конденсат продавливается через конденсатоотводчик. Поэтому давление в линии для сброса конденсата всегда должно быть ниже давления пара в подогревателе (см. таблицу *Давление в линии конденсата*). Однако дифференциальное давление должно быть не больше 17 бар.

#### Настройка температуры топлива

Регулятор давления настраивается по *Диаграмме мощности* (гл. 6.5.3).

Нужно измерить температуру топлива при эксплуатации и при необходимости откорректировать настройку регулятора давления.

### Эксплуатация с паром без дополнительного электрического подогревателя

В зависимости от давления пара подогреватели теплоносителем поставляются с арматурой п.п. 11, 12 или 13 (см. гл. 6.3.1). Необходимая температура топлива достигается и поддерживается с помощью температурного регулятора без вспомогательной энергии. Этот температурный регулятор состоит из регулировочного клапана и термостата с датчиком. Датчик, размещенный в выходящем потоке топлива, измеряет температуру топлива и с помощью термостата управляет регулировочным клапаном, размещенным во входном канале теплоносителя, а этот клапан соответственно регулирует расход теплоносителя.

При давлении пара до 13 бар дифференциальное давление на регулировочном клапане должно составлять 2 бар, а при 13-20 бар – около 4 бар. Если давление пара составляет 20...25 бар, то перед регулировочным клапаном нужно установить регулятор давления, т.к. в этом диапазоне давления температурный регулятор уже не будет нормально работать.

Образующийся конденсат сбрасывается через конденсатоотводчик с переохлаждением 8К ниже соответствующей температуры насыщенного пара. Изменить температуру открытия конденсатоотводчика невозможно. Давлением пара в подогревателе конденсат продавливается через конденсатоотводчик. Поэтому давление в линии для сброса конденсата всегда должно быть ниже давления пара в подогревателе (см. таблицу *Давление в линии конденсата*). Однако дифференциальное давление должно быть не больше 17 бар.

#### Настройка температуры топлива

Температуры топлива выставляется вращением ручки на термостате в диапазоне от 40°C до 160°C.

#### *Давление в линии для сброса конденсата*

Давление пара в подогревателе	Давление в линии конденсата
до 1,5 бар	ок. 0 бар
от 1,5 бар	ок. 1/3 давления пара в подогревателе, макс. дифференциальное давление 17 бар

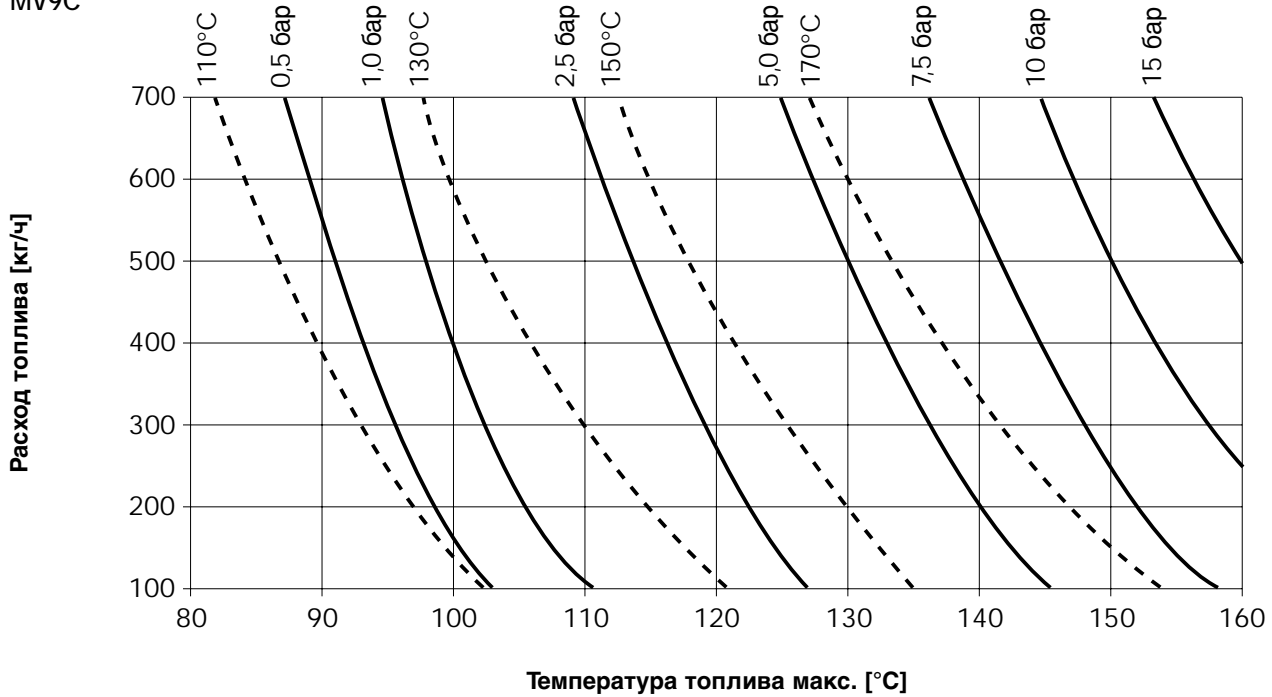
### 6.5.3 Диаграмма мощности и потерь давления

Диаграммы мощности (максимально достижимая температура топлива с перегретой водой и паром)

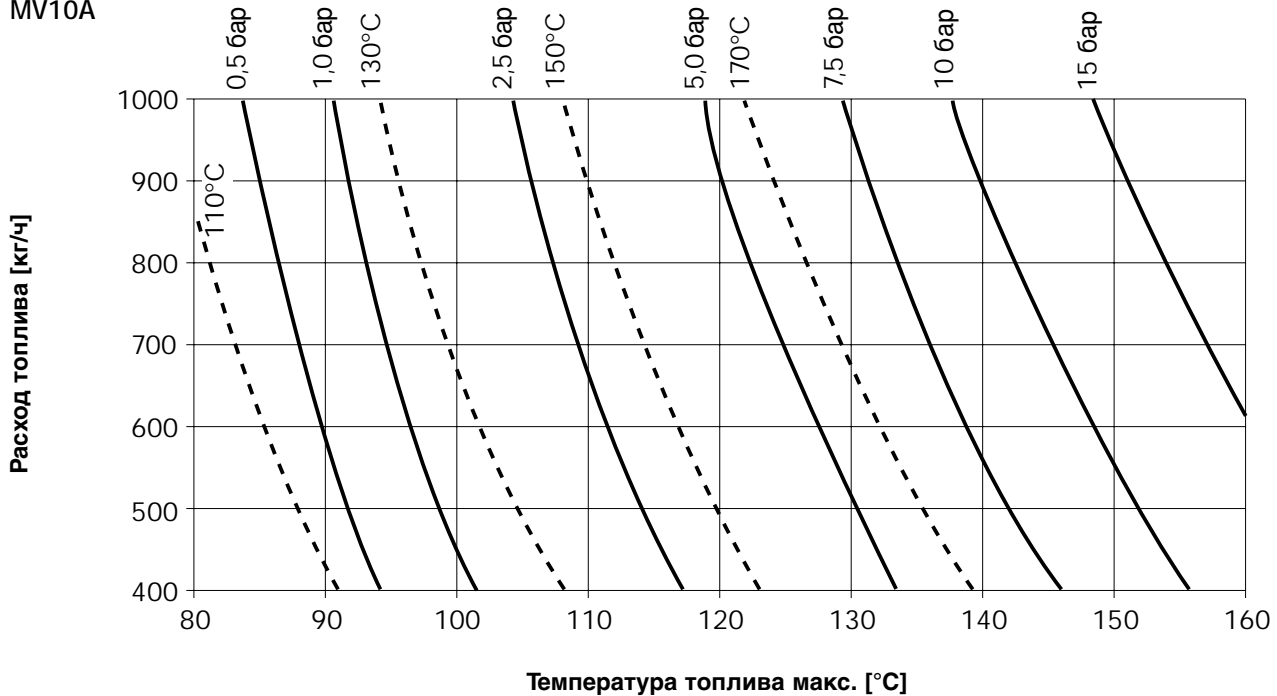
----- перегретая вода  
 ————— насыщенный пар

Здесь указана необходимая температура перегретой воды / давление пара на входе в подогреватель

MV9C



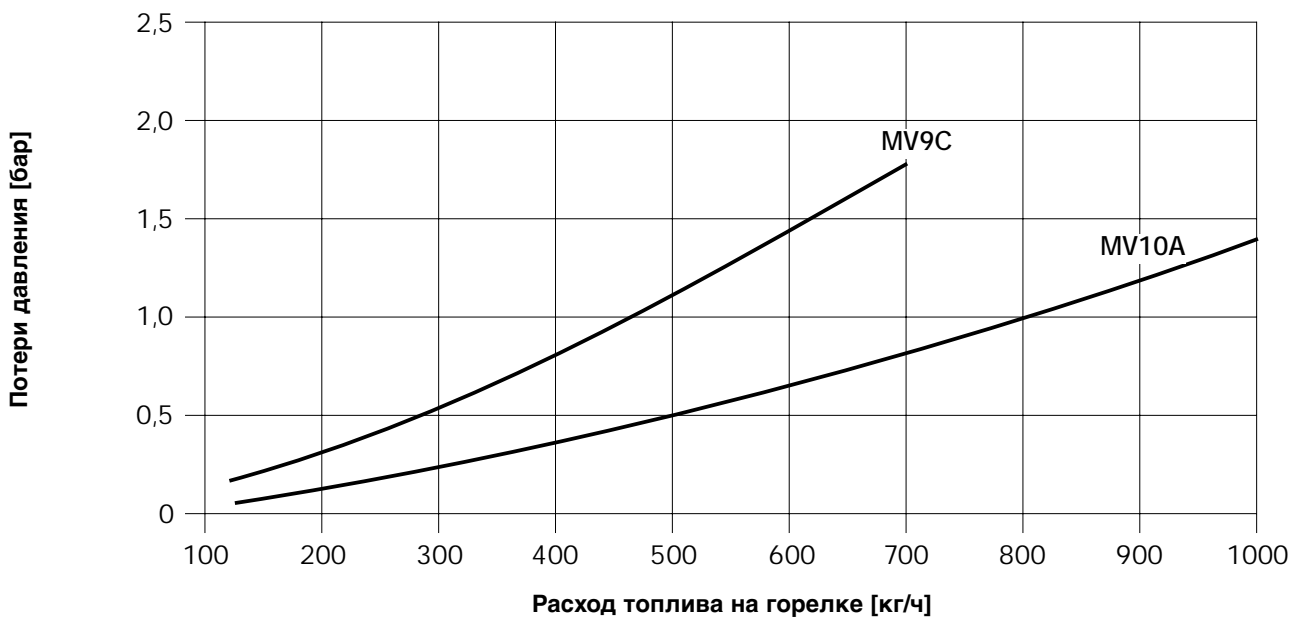
MV10A





### Потери давления топлива MV9C / MV10A

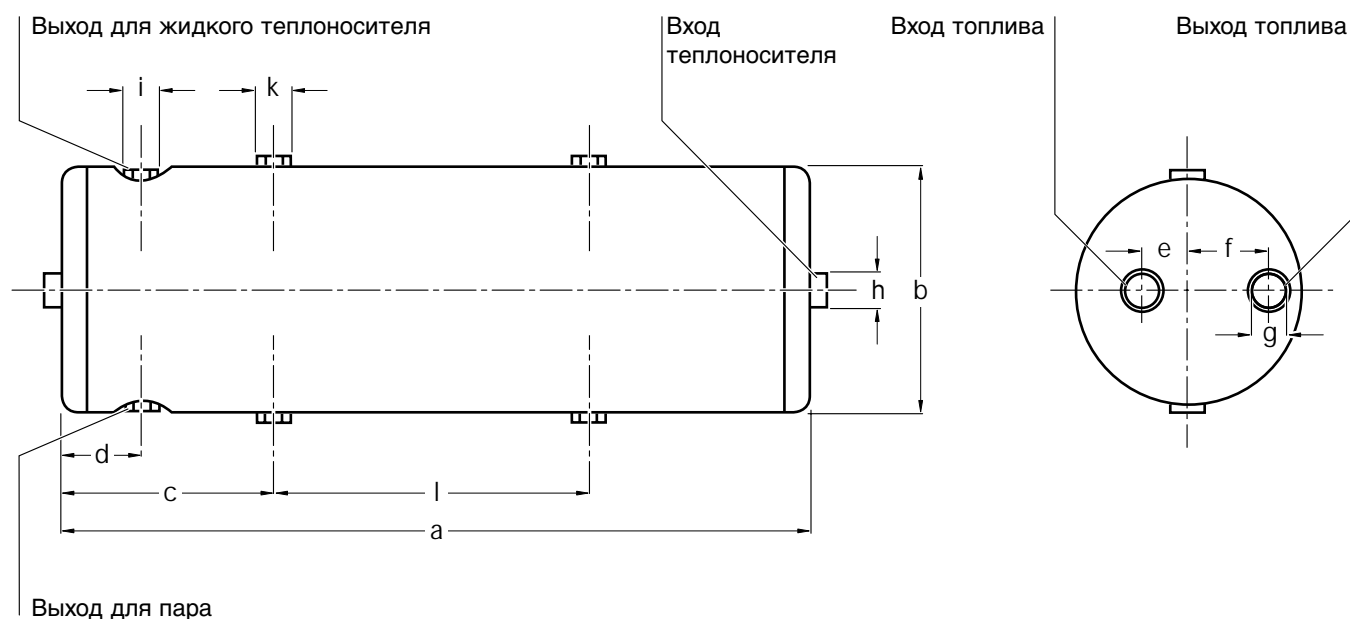
Значения определялись по тяжелому топливу типа S (макс. вязкость 150 мм<sup>2</sup>/с при 50°C, температура на выходе 130°C).



### 6.6 Технические характеристики MV

Тип подогревателя	Объем спирали нагревательной [дм <sup>3</sup> ]	Объем рубашки [дм <sup>3</sup> ]	Давление топлива макс. [бар]	Давление теплоносителя макс. [бар] при 250°C	Давление теплоносителя макс. [бар] при 300°C
MV9C	2,6	7,8	40	25	25
MV10A	7,5	18,0	40	25	20

### Размеры габаритные MV9C / MV10A



Тип подогревателя	Размеры, мм										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
MV9C	640	222	170	108	16	55	G1/2"	G1/2"	G1/2"	M 12	300
MV10A	800	287	250	135	55	84	G1/2"	G3/4"	G1/2"	M 12	300

## 6.7 Подбор трубопроводов для насыщенного пара и конденсата

### Пример для нижней диаграммы

Подогревателем MV10A необходимо нагреть мазут (900 кг/ч) с 60°C до 130°C. Имеется насыщенный пар избыточного давления 10 бар. В конце конденсатной линии избыточное давление должно составлять 0 бар (1 бар абсолютного давления).

### Необходимый объем насыщенного пара

При расходе топлива 900 кг/ч и  $\Delta t$  топлива 70K необходимо 68 кг насыщенного пара в час.

### Диаметр трубопровода для насыщенного пара

При расходе насыщенного пара 68 кг/ч и избыточном давлении 10 бар (11 бар абсолютного давления) необходим трубопровод DN 15.

### Диаметр линии для конденсата

При 11 бар абсолютного давления и переохлаждении конденсата 8K температура конденсата перед снятием давления составит 175°C.

Исходя из этой температуры и 1 бар абсолютного давления, диаметр линии при расходе конденсата 68 кг/ч должен быть DN 25.

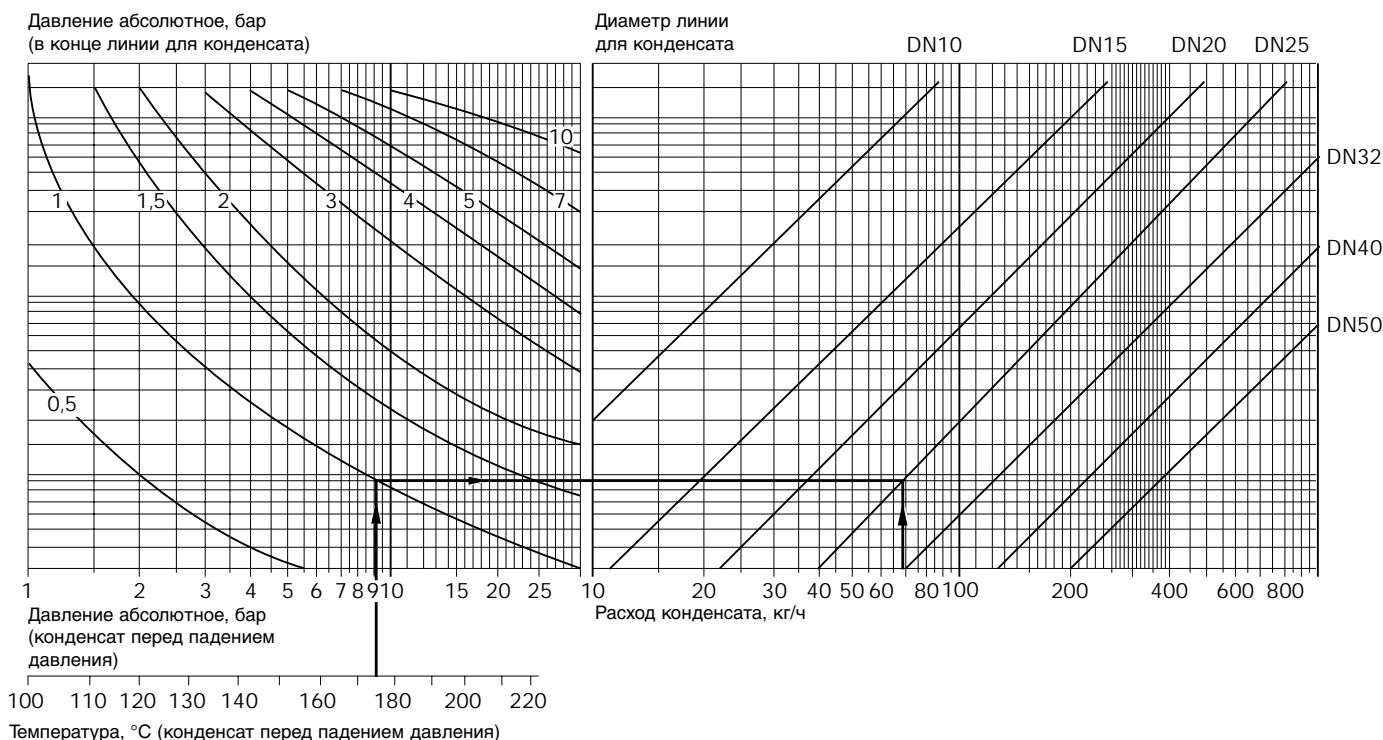
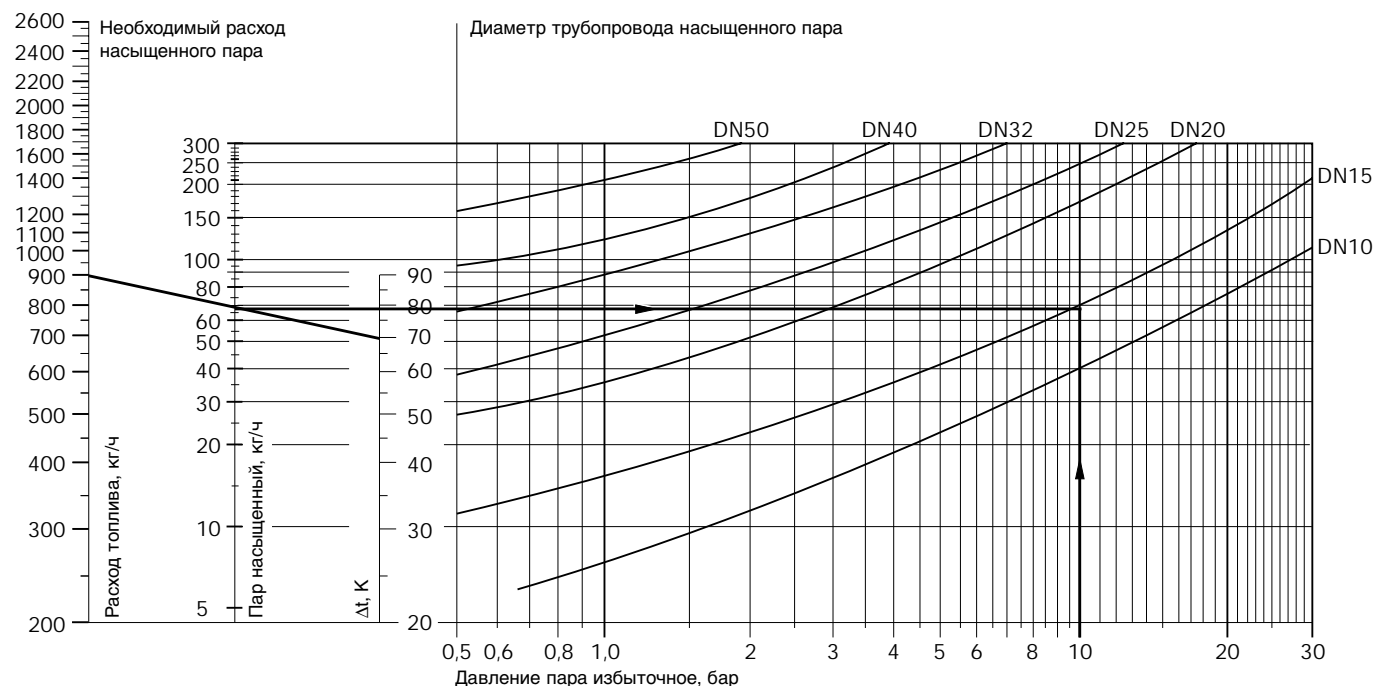
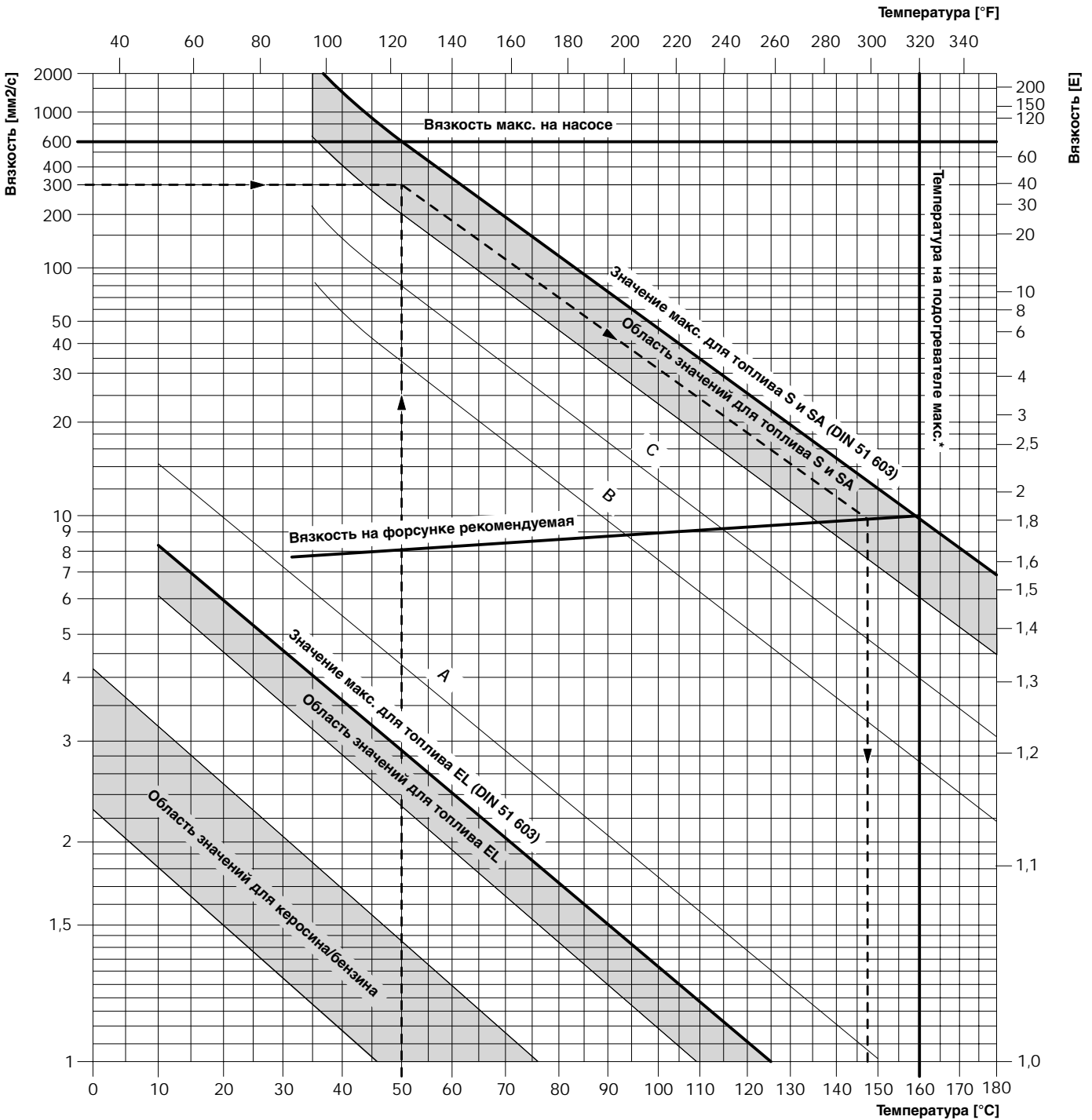


Диаграмма вязкости и температуры



**Определение температуры подогрева**

Температура подогрева определяется по диаграмме вязкости и температуры. При этом должна быть известна вязкость имеющегося топлива при относительной температуре. При этом необходимо учитывать, что из-за тепловых потерь между подогревателем и форсункой термостат должен быть выставлен на более высокую температуру.

**Пример**

Дано:

вязкость топлива: 300 мм<sup>2</sup>/с при 50°C

Найти:

температуру подогрева в °C

Решение:

от относительной температуры 50°C провести вертикаль до вязкости 300 мм<sup>2</sup>/с, от этой точки по области значе-

ний для топлива S и SA провести параллель до рекомендованной вязкости на форсунке и из этой точки пересечения опустить вертикаль на ось температур, при этом находим температуру подогрева 147°C.

**Рекомендации**

Следить за максимальной вязкостью в зависимости от размера форсунок:

- В диапазоне между линиями
- A и B – форсунки > 0,85 US-gph
- B и C – форсунки > 2,00 US-gph
- выше C – форсунки > 3,00 US-gph

\* По причине наличия различных компонентов температура подогрева не должна превышать 160°C.

# - weishaupt -

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН

Москва	(495) 783 68 47
Нижегород	(8312) 37 68 17
Саратов	(8452) 27 74 94
Воронеж	(4732) 77 02 35
Ярославль	(4852) 79 57 32
Тула	(4872) 40 44 10
Тверь	(4822) 35 83 77
Белгород	(4722) 31 63 58
Смоленск	(4812) 64 49 96
Липецк	(4742) 45 65 65

[www.weishaupt.ru](http://www.weishaupt.ru)  
[www.razional.ru](http://www.razional.ru)

## СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН

Санкт-Петербург	(812) 718 62 19
Архангельск	(8182) 20 14 44
Мурманск	(8152) 44 76 16
Вологда	(8172) 75 59 91
Петрозаводск	(8142) 77 49 06
Великий Новгород	(8162) 62 14 07

## ЮЖНЫЙ РЕГИОН

Ростов-на-Дону	(863) 236 04 63
Волгоград	(8442) 95 83 88
Краснодар	(861) 210 16 05
Астрахань	(8512) 34 01 34
Ставрополь	(8652) 26 98 53
Махачкала	(8722) 78 02 16

## ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН

Казань	(843) 278 87 86
Самара	(846) 928 29 29
Ижевск	(3412) 51 45 08
Оренбург	(3532) 53 50 22
Пенза	(8412) 32 00 42
Киров	(8332) 56 60 95
Чебоксары	(8352) 28 91 48
Саранск	(8342) 24 44 34

## УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН

Екатеринбург	(343) 217 27 00
Челябинск	(351) 773 69 43
Уфа	(3472) 42 04 39
Пермь	(3422) 19 59 52

Тюмень	(3452) 59 30 03
Сыктывкар	8 912 866 98 83
Сургут	8 922 658 77 88

## СИБИРСКИЙ РЕГИОН

Новосибирск	(383) 354 70 92
Красноярск	(3912) 21 82 82
Барнаул	(3852) 24 38 72
Хабаровск	(4212) 32 75 54
Иркутск	(3952) 42 14 71
Томск	(3822) 52 93 75
Омск	(3812) 45 14 30
Кемерово	(3842) 25 93 44
Якутск	(4112) 43 05 66

Печатный номер  
83001846  
июль 2005

Фирма оставляет  
за собой право  
на внесение любых  
изменений.

Перепечатка  
запрещена.

## Виды продукции и услуг Weishaupt

### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда W и WG/WGL — до 570 кВт

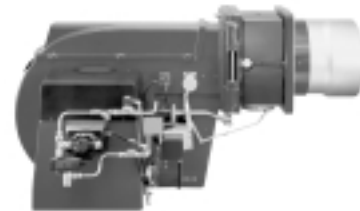
Данные горелки применяются в жилых домах и помещениях, а также для технологических тепловых процессов.

Преимущества: полностью автоматизированная надежная работа, легкий доступ к отдельным элементам, удобное обслуживание, низкий уровень шума, экономичность.



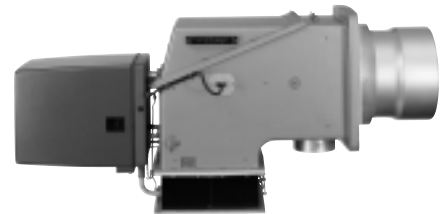
### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда Monarch R, G, GL, RGL — до 10 900 кВт

Данные горелки используются для теплоснабжения на установках всех видов и типоразмеров. Утвердившаяся на протяжении десятилетий модель стала основой для большого количества различных исполнений. Эти горелки характеризуют продукцию Weishaupt исключительно с лучшей стороны.



### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда WK — до 17 500 кВт

Горелки типа WK являются промышленными моделями. Преимущества: модульная конструкция, изменяемое в зависимости от нагрузки положение смесительного устройства, плавно-двухступенчатое или модулируемое регулирование, удобство обслуживания.



### Шкафы управления Weishaupt, традиционное дополнение к горелкам Weishaupt

Шкафы управления Weishaupt — традиционное дополнение к горелкам Weishaupt. Горелки Weishaupt и шкафы управления Weishaupt идеально сочетаются друг с другом. Такая комбинация доказала свою прекрасную жизнеспособность на сотнях тысяч установок.

Преимущества: экономия затрат при проектировании, монтаже, сервисном обслуживании и при наступлении гарантийного случая. Ответственность лежит только на фирме Weishaupt.



### Weishaupt Thermo Unit/Weishaupt Thermo Gas Weishaupt Thermo Condens

В данных устройствах объединяются инновационная и уже зарекомендовавшая себя техника, а в итоге — убедительные результаты:

идеальные отопительные системы для частных жилых домов и помещений.



### Комплексные услуги Weishaupt — это сочетание продукции и сервисного обслуживания

Широко разветвленная сервисная сеть является гарантией для клиентов и дает им максимум уверенности. К этому необходимо добавить и обслуживание клиентов специалистами из фирм, занимающихся теплоснабжением, которые связаны с Weishaupt многолетним сотрудничеством.

