

# Техническое руководство

газовые инфракрасные излучатели "светлого" типа  
ФОРТ-С



ФОРТ - энергосберегающие системы отопления  
г.Тюмень, 30 лет победы, д.113А  
тел.: +7(3452)577-797  
фед.: 8-800-350-6645  
сайт: [www.fort-gaz.ru](http://www.fort-gaz.ru)  
email: [info@fort-gaz.ru](mailto:info@fort-gaz.ru)

# СОДЕРЖАНИЕ



## 1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОВЫХ ИК ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ФОРТ

- 1.1. Преимущества инфракрасных излучателей ФОРТ
- 1.2. Комплектующие инфракрасного излучателя ФОРТ
- 1.3. Технические характеристики. Модельный ряд



## 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ФОРТ

- 2.1. Отопление всего помещения
  - 2.1.1. Теплорасчет
  - 2.1.2. Выбор модели (моделей)
  - 2.1.3. Определение количества и мощности излучателей
  - 2.1.4. Пример проектирования
    - 2.1.4.1. Теплорасчет
    - 2.1.4.2. Выбор модели (моделей)
    - 2.1.4.3. Определение количества и мощности излучателей
- 2.2. Локальный обогрев
  - 2.2.1. Теплорасчет
  - 2.2.2. Выбор серии излучателей
  - 2.2.3. Выбор модели и количества излучателей
  - 2.2.4. Пример расчета
    - 2.2.4.1. Пример 1
    - 2.2.4.2. Вариант примера 1
    - 2.2.4.3. Пример 2

### **3. ПОСТАВКА И МОНТАЖ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ФОРТ-С**

- 3.1. Табличка технических данных ФОРТ
- 3.2. Размеры и вес упаковки
- 3.3. Место монтажа
- 3.4. Типы крепления
- 3.5. Безопасные расстояния
- 3.6. Подсоединение к газопроводу
- 3.7. Установка газового мультиблока "NORDGAS"  
(для моделей с электронным розжигом)
- 3.8. Подключение к электрической сети

### **4. ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ**

- 4.1. Включение системы
- 4.2. Установка давления
- 4.3. Описание работы излучателя
- 4.4. Обслуживание излучателей ФОРТ
  - 4.4.1. Замена сопла
  - 4.4.2. Замена каталитических пластин
  - 4.4.3. Устранение неисправностей
  - 4.4.4. Необходимые изменения при смене типа газа
  - 4.4.5. Ежегодная проверка и измерение эффективности работы излучателя
- 4.5. Общие гарантийные условия
- 4.6. Удаление упаковки, хранение, утилизация оборудования

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОВЫХ ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ФОРТ

Излучатели ФОРТ серии "IND / IND – М" и "CU" производятся в строгом соответствии с действующими стандартами.

Излучатели ФОРТ – это лучистая (инфракрасная) система отопления, работающая на природном или сжиженном газе, и разработанная специально для обогрева любого типа помещений. Излучатель полностью автономен в работе. Главным преимуществом ФОРТ является гибкость в вопросах монтажа, что позволяет удовлетворять даже самые специфические требования в отоплении помещений (ниши, труднодоступные места и отдельные зоны больших помещений). Модельный ряд излучателей охватывает мощность от 7,5 до 50,5 кВт.

Излучатель состоит из следующих основных частей:

- горелка из нержавеющей стали с зеркальной поверхностью; трубка
- ❖ Вентури из никелированной стали;
- ❖ излучающая поверхность, представляющая собой
- ❖ микроперфорированные керамические пластины;
- механизм зажигания из легированной стали, форсунка с латунными
- ❖ соплами под определенный тип газа (природный газ G20 или сжиженный G30/G31);
- рефлектор из нержавеющей стали с зеркальной поверхностью (серия
- ❖ IND) или из алюминированной стали, покрытой эмалью (серия CU);
- механизм зажигания и ионизации пламени;
- ❖ газовый соленоидный клапан с двумя катушками и газовым
- ❖ стабилизатором.

Поверхность пластин излучателя достигает температуры примерно 1200°C и излучает тепловую энергию (инфракрасные лучи), необходимую для обогрева помещения. Общая излучающая поверхность, состоящая из микро-перфорированных керамических пластин, стойких к высоким температурам, у разных моделей имеет различную площадь. Параболические рефлекторы из нержавеющей стали располагаются вокруг излучающей поверхности, обеспечивая, таким образом, точное распространение тепла в зону обогрева. Модели серии КУЛЬТО не имеют параболических рефлекторов и применяются в основном в помещениях культурного и религиозного характера.

МОДЕЛЬ **МАКС****Рисунок 1.1**Инфракрасные излучатели  
ФОРТМОДЕЛЬ **ЭКОНОМ**МОДЕЛЬ **КУЛЬТО**(не-  
ржавеющая сталь)

## 1.1 ПРЕИМУЩЕСТВА ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ФОРТ

По сравнению с конвективными системами отопления, излучатели ФОРТ, обеспечивая необходимый уровень комфорта, обладают рядом значительных преимуществ:

### **БОЛЬШОЙ КОМФОРТ ПРИ МЕНЬШЕЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА**

При использовании локального обогрева отдельных зон, в которых работает персонал, в дополнение к основной системе конвективного отопления, с помощью инфракрасного оборудования возможно снижение температуры, создаваемой основной системой отопления во всем помещении, на несколько градусов. При этом температура по ощущениям останется неизменной, поскольку снижение температуры воздуха будет компенсироваться лучистой добавкой. Таким образом, использование инфракрасных обогревателей приводит к снижению потребления энергии и уменьшению затрат на обогрев по сравнению с традиционными способами отопления.

### **ОТСУТСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАДИЕНТА. СНИЖЕНИЕ ТЕПЛОПOTЕРЬ**

При использовании традиционной системы отопления возникает явление температурного градиента, что приводит к скоплению горячего воздуха под потолком помещения, увеличивая тем самым теплопотери. При использовании лучистой системы обогрева ФОРТ температурный градиент незначителен и, соответственно, снижаются потери тепла и необходимая мощность для обогрева помещения.

### **АБСОЛЮТНАЯ ТИШИНА**

Горелка ФОРТ является абсолютно статичной (отсутствуют двигающиеся электрические и механические части). Это гарантирует абсолютную тишину в помещении, где они установлены.

### **ОТСУТСТВИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ВОЗДУХА И ПЫЛИ**

При конвективной системе отопления за счет вентиляции в воздухе перемещается пыль и другие частицы, возникшие в процессе производства, которые могут быть вредными для здоровья. С использованием газолучистой системы отопления ФОРТ не происходит перемещения воздушных потоков в помещении и, соответственно, содержащейся в них пыли. Таким образом, данное оборудование может быть использовано на любом производстве.

### **НИЗКАЯ ИНЕРЦИЯ**

При использовании систем лучистого отопления ФОРТ возможно в короткий срок достичь желаемой температуры за счет низкой инерции излучения. Это в свою очередь позволяет сократить часы работы излучателя по сравнению с конвективной системой.

### **ЛОКАЛЬНЫЙ ОБОГРЕВ**

Инфракрасные излучатели ФОРТ дают возможность обогревать отдельные зоны помещения или рабочие места (а не помещение целиком). Также можно регулировать температуру в каждой зоне помещения.

## ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ И ЗАБОТА ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Одно из преимуществ инфракрасного отопления заключается в большей эффективности по сравнению с другими системами отопления с одинаковой мощностью. Экономия образуется в результате:

- снижения дисперсии благодаря более низкой температуре воздуха;
- снижения дисперсии благодаря отсутствию температурного градиента;
- возможности обогрева по зонам, запуская оборудование только там, где в данный момент необходимо;
- снижение времени работы излучателя за счет низкой инерции.

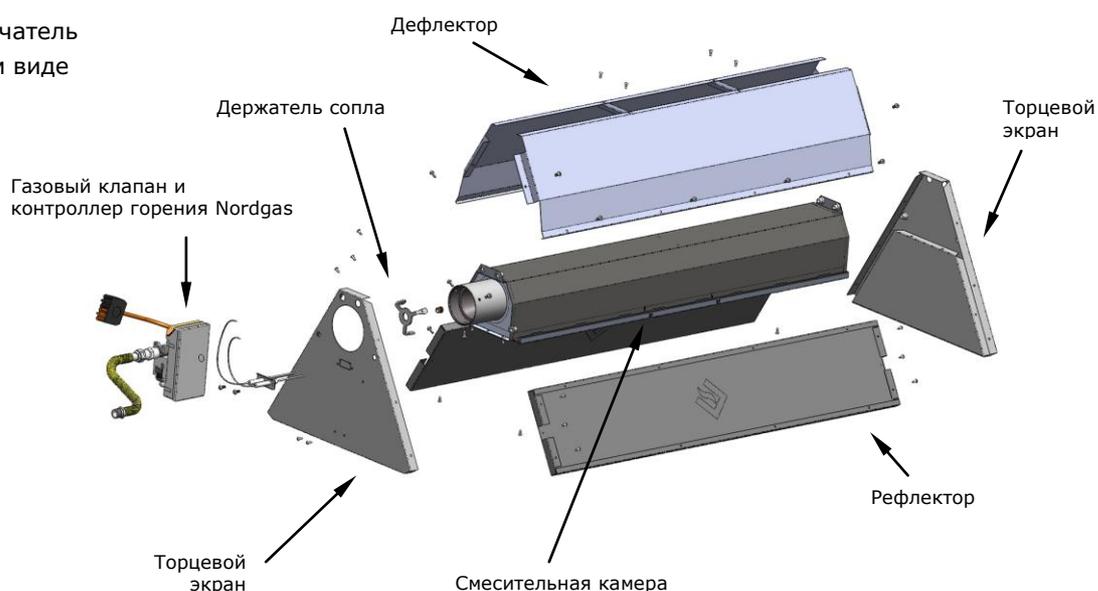
Скорость запуска в работу оборудования даже после долгих простоев и несравнимо низкая стоимость техобслуживания – дополняют список преимуществ ФОРТ.

## 1.2 КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ ФОРТ

Комплектующие излучателя ФОРТ приведены ниже.

**Рисунок 1.2**

Инфракрасный излучатель ФОРТ в разобранном виде



### ГОРЕЛКА С ПЕРФОРИРОВАННЫМИ ПЛАСТИНАМИ

Перфорированные керамические пластины широко применяются в производстве благодаря их уникальным механическим характеристикам. В частности, керамические пластины используются как излучающая поверхность в горелках полного предварительного смешения. Высокие температуры излучателя и широкий выбор мощностей ведет к значительному энергосбережению, компактности и экономичности конструкции горелки.

Также для горелок с плоской поверхностью характерно горение с очень низким уровнем вредных выбросов.

Устойчивость керамики к температурным, механическим нагрузкам и коррозии гарантирует длительный срок службы и безупречную работу на протяжении всего периода эксплуатации.

Процесс сгорания газозвушной смеси происходит в 2-х мм на поверхности керамических пластин внутри микроскопических каналов. Тепло, образующееся в результате сгорания газозвушной смеси, направляется от перфорированных пластин посредством излучения в зону обогрева. Быстрый теплообмен ведет к тому, что процесс сгорания происходит при более низких температурах. В результате выделяется меньше  $\text{NO}_x$ .

Благодаря данной технологии, горелки с перфорированными пластинами считаются экологичным оборудованием. Внешняя поверхность перфорированных пластин достигает температуры около  $1000^\circ\text{C}$ , а внутренняя, касающаяся непосредственно камеры смешения, напротив, имеет температуру около  $100^\circ\text{C}$ . Такая разница температур показывает высокий уровень изоляции микроперфорированной керамики. Низкая температура внутренней поверхности керамических пластин также позволяет использовать так называемые "сложные" газы.

### Рисунок 1.3

Горелка с керамическими пластинами

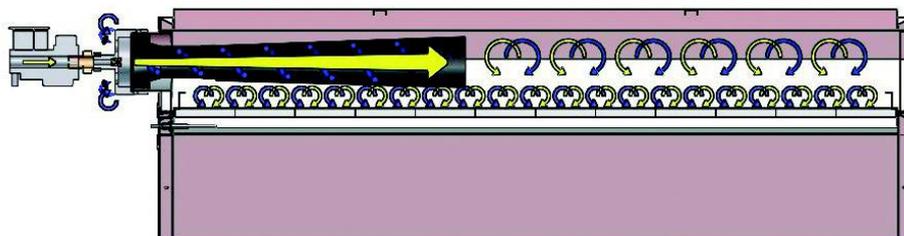


### КАМЕРА СМЕШЕНИЯ

Качественное смешивание газа с воздухом – важный элемент увеличения мощности излучателя. Чем более оптимально соотношение газ-воздух (стехиометрическое соотношение), тем выше мощность излучения. Излучатель ФОРТ имеет данную особенность благодаря уникальной камере смешения, в которую с помощью сопла и трубки смешения подается необходимое (определенное) количество газа, который благодаря эффекту Вентури смешивается с воздухом с целью достижения оптимального соотношения газ-воздух.

Кроме того, излучатели серии IND МАКС имеют специальные дефлекторы, которые возвращают отработанные продукты сгорания обратно к камере смешения, за счет чего увеличивается турбулентность воздуха и улучшается стехиометрическое соотношение газо-воздушной смеси. Это ведет к равномерному горению смеси на перфорированных пластинах и таким образом к оптимизации процесса сгорания.

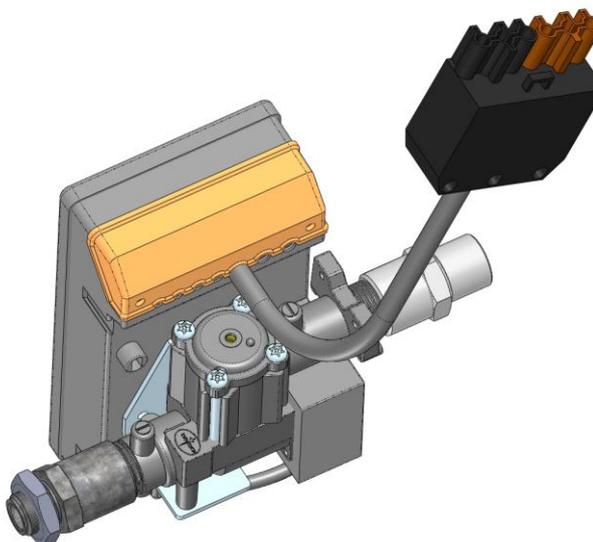
**Рисунок 1.4**  
Камера смешения



### ГАЗОВЫЙ КЛАПАН И КОНТРОЛЛЕР ПЛАМЕНИ

Контроллер пламени напрямую соединен с газовым клапаном и группой электродов. Электрическое соединение с самим излучателем производится с помощью единственного разъема. Газовый клапан оснащен стабилизатором пламени, который позволяет регулировать давление газа на сопло.

**Рисунок 1.5**  
Газовый клапан и  
контроллер пламени  
Nordgas



### РЕФЛЕКТОРЫ

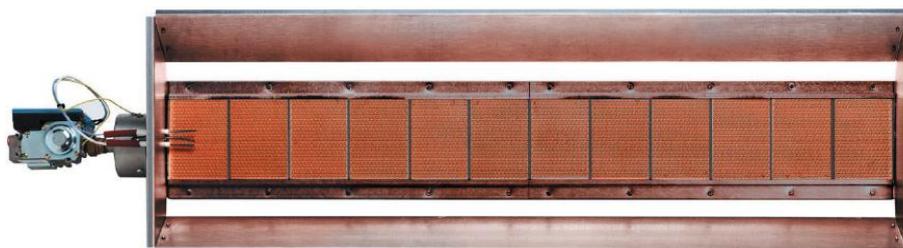
В излучателях серии IND МАКС используются рефлекторы из нержавеющей стали с зеркальным покрытием, а в излучателях серии IND ЭКОНОМ – рефлекторы из алюминированной нержавеющей стали. Излучатели МАКС отличаются от моделей серии ЭКОНОМ наличием дефлектора, направляющего дымовые газы вокруг камеры смешения для подогрева камеры, что увеличивает турбулентность воздуха внутри камеры. Таким образом, газозоудная смесь достигает оптимального стехиометрического соотношения.

**Рисунок 1.6**  
Различные варианты  
Рефлекторов ФОРТ

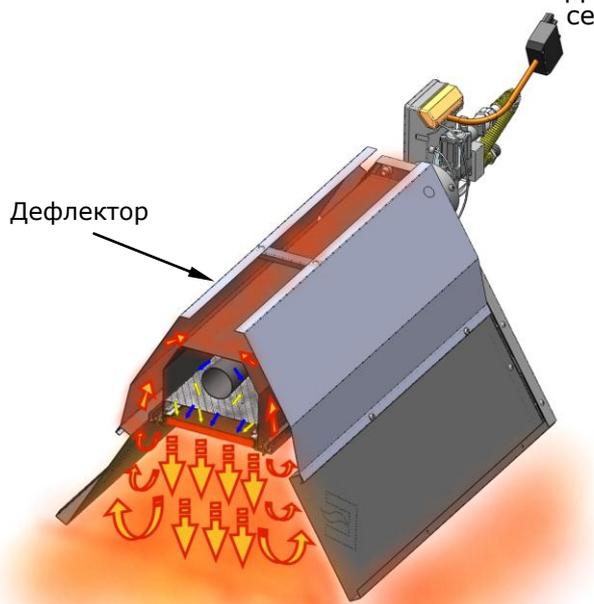
Рефлекторы излучателя  
серии **МАКС HE**



Рефлекторы излучателя  
серии **ЭКОНОМ ECO**



Дефлекторы излучателя  
серии **IND МАКС**



*Продукты сгорания обеспечивают дополнительный прогрев смесительной камеры*

**Рисунок 1.7**

Излучатель серии  
КУЛЬТО

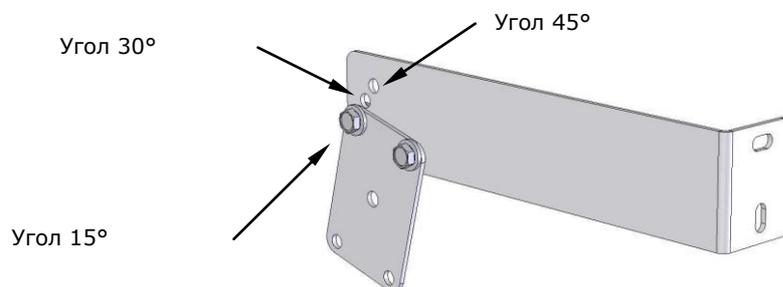
**КРОНШТЕЙНЫ**

Возможность регулировать кронштейны обеспечивает гибкость в вопросах монтажа излучателей и гарантирует точное направление теплового излучения в зону обогрева.

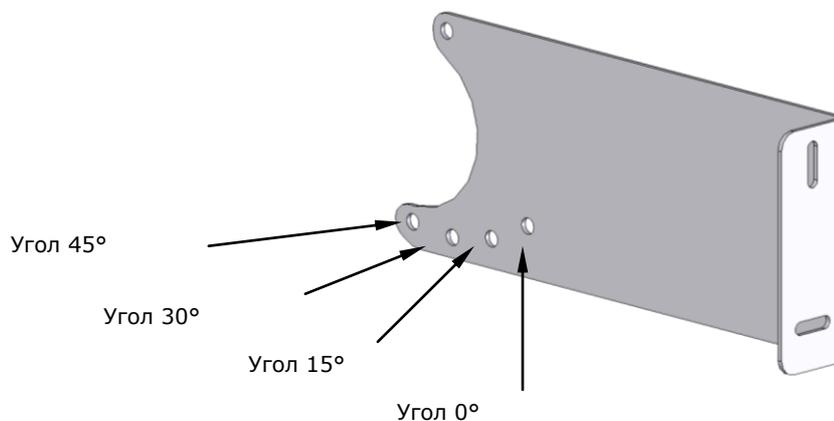
*Углы наклона при настенном монтаже (0°, 15°, 30° и 45°).*

**Рисунок 1.8a**

Кронштейны для  
настенного монтажа,  
для моделей ЭКОНОМ и  
КУЛЬТО

**Рисунок 1.8b**

Кронштейны для  
настенного монтажа,  
для моделей МАКС



### СФЕРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК



Датчик температуры обеспечивает возможность постоянного контроля температуры в помещении (температуры комфорта), которая создается инфракрасными излучателями. Эта температура является средней от температуры воздуха и температуры излучения. Датчик температуры позволяет оптимально регулировать работу излучателей. Благодаря небольшим размерам и герметичности пластмассового корпуса датчика, его можно устанавливать в любом месте помещения.

**Рисунок 1.9**

Датчик температуры

### УПРАВЛЕНИЯ

Управление работой инфракрасного излучателя ФОРТ может осуществляться с помощью обычного термостата в ручном режиме, либо с помощью климатического контроллера в автоматическом режиме.

При необходимости доступна компьютерная система управления на базе карты интерфейса *Microcontrol* и программного обеспечения "*Heating Control Software*", разработанная и поставляемая ФОРТ

### КЛИМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР

В «Локальной» версии управление инфракрасными излучателями выполняется с помощью программируемого термостата, разработанного для удовлетворения любых рабочих потребностей.

Пульт управления CTR-01/EU1 – устройство для управления максимум 8 зонами в различных температурных и временных диапазонах.

Корпус с 9 рядными клеммами, с креплением на DIN-рейку, позволяет гибко интегрировать пульт в любую панель управления.

Различные световые индикаторы позволяют контролировать в реальном времени:

- ❖ режим работы инфракрасного излучателя
- ❖ активные зоны
- ❖ уровень температуры в активных зонах.

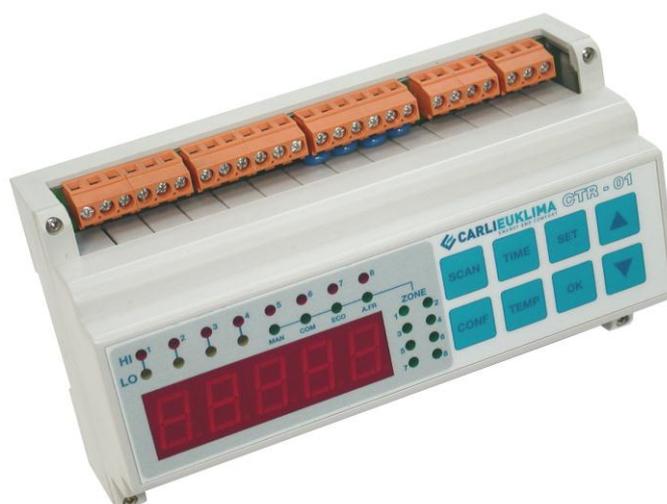
Сегментный дисплей циклически отображает: день недели

- ❖ время
- ❖ текущую температуру в каждой активной зоне.

Недельное программирование и установка отдельных параметров легко выполняется с помощью 8 клавиш.

**Рисунок 1.10**

Пункт управления  
CTR-01/EU1



## 1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

Газовые инфракрасные излучатели ФОРТ классифицируются в соответствии с техническими нормами по газовому оборудованию и относятся к следующей категории:

**Категория газового оборудования:** II 2НЗ+

Данная категория включает инфракрасные обогреватели, которые работают на газе II класса (группа Н, метан G20) и газе III класса (группа 3+, бутан/ пропан G30/G31).

**Тип газового оборудования:**

**A 1** Оборудование не имеет соединения с дымоходом или другими системами выброса продуктов сгорания за пределы помещения, в котором оно установлено. Воздух для процесса сгорания забирается непосредственно из помещения.

В Таблицах 1.1 и 1.2 приведены технические характеристики излучателей ФОРТ

**Таблицы 1.1 Технические характеристики излучателей ФОРТ**

Модель		8/4	10/6	20/10	23/12	30/16	45	60	M	M
							12+12	16+16	8/4	10/6
Кол-во керам.пластин		4	6	10	12	16	24	32	4	6
Ном. мощность <sup>1</sup>	кВт	8,1	11,8	19,0	22,7	30,1	45,4	60,2	8,1	11,8
Эфф. мощность	кВт	7,5	10,9	17,5	21,0	27,5	41,0	55	7,5	10,9
Ø сопла для пр.газа G20	мм	2,1	2,5	3,1	3,5	3,8	2 x 3,5	2 x 3,8	2,1	2,5
Давление на входе G20	мбар	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Давление на сопло G20	мбар	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Потребление G20	м <sup>3</sup> /ч	0,77	1,03	1,81	2,17	2,87	4,33	5,74	0,77	1,03
Ø сопла сж.газ G30/G31	мм	1,4	1,6	2,1	2,3	2,6	2 x 2,3	2 x 2,6	1,4	1,6
Давление на вх. G30/G31	мбар	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37
Давление на сопло G30	мбар	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7
Давление на сопло G31	мбар	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
Потребление G30	м <sup>3</sup> /ч	0,59	0,78	1,37	1,65	2,18	3,28	4,36	0,59	0,78
Потребление G31	м <sup>3</sup> /ч	0,58	0,77	1,35	1,62	2,14	3,23	4,28	0,58	0,77
Излучающая поверхность	см <sup>2</sup>	445	660	1125	1350	1780	2700	3560	445	660
Длина	МАКС мм	580	755	1130	1320	1680	1320	1680	580	755
	ЭКОНОМ	580	755	1130	1320	1680	1320	1680	580	755
Ширина	МАКС мм	475	475	475	475	475	713	713	475	475
	ЭКОНОМ	378	378	378	378	378	615	615	378	378
Высота	МАКС мм	380	380	380	380	380	380	380	380	380
	ЭКОНОМ	265	265	265	265	265	265	265	265	265
Вес	МАКС кг	11,0	13,0	17,0	19,0	23,0	35,0	43,0	10,0	12,0
	ЭКОНОМ	7,0	8,5	11,5	13,0	16,0	24,0	30,0	6,0	7,5
Электропитание		~ 220 В/50 Гц								

<sup>1</sup> Н<sub>S</sub> в соответствии с EN 437

**Таблица 1.2 Характеристики инфракрасных излучателей ФОРТ, серия КУЛЬТО**

Модель		8/4	10/6	20/10	23/12
Кол-во керам.пластин		4	6	10	12
Ном. мощность <sup>2</sup>	кВт	8,1	11,8	19,0	22,7
Эфф. мощность	кВт	7,5	10,9	17,5	21,0
Ø сопла для пр.газа <b>G20</b>	мм	2,1	2,5	3,1	3,5
Входное давление <b>G20</b>	мбар	20	20	20	20
Давление на сопло <b>G20</b>	мбар	17	17	17	17
Потребление газа <b>G20</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,77	1,03	1,81	2,17
Ø сопла для сж.газа <b>G30/G31</b>	мм	1,4	1,6	2,1	2,3
Входное давление <b>G30/G31</b>	мбар	29/37	29/37	29/37	29/37
Давление на сопло <b>G30</b>	мбар	27,7	27,7	27,7	27,7
Давление на сопло <b>G31</b>	мбар	35,7	35,7	35,7	35,7
Потребление газа <b>G30</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,59	0,78	1,37	1,65
Потребление газа <b>G31</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,58	0,77	1,35	1,62
Площадь излуч. поверхности	см <sup>2</sup>	445	660	1125	1350
Длина	мм	631	815	1183	1368
Ширина	мм	235	235	235	235
Высота	мм	245	245	245	245
Вес	кг	10,0	11,5	14,5	17,0
Электропитание		~230 В – 50/60 Гц			

Широкий модельный ряд инфракрасных излучателей ФОРТ позволяет обогревать любые типы помещений с различной высотой, теплопотерями и уровнем активности.

<sup>2</sup> Н<sub>s</sub> в соответствии с EN 437

## 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ФОРТ

Компания ФОРТ всегда готов оказать поддержку проектным организациям в вопросах проектирования системы отопления инфракрасными излучателями ФОРТ. В параграфах 2.1 и 2.2 приведены рекомендации по проектированию локального обогрева и отопления всего помещения.

### 2.1. ОТОПЛЕНИЕ ВСЕГО ПОМЕЩЕНИЯ

Излучение обеспечивает необходимый комфорт, действуя непосредственно на людей в определенных температурных условиях помещения. В данном параграфе идет речь о работе всей системы отопления на полную мощность. Для правильного проектирования системы отопления излучателями ФОРТ необходимо пройти следующие этапы.

#### 2.1.1. Теплорасчет

определение необходимой тепловой мощности. Можно использовать упрощенный метод, разработанный компанией ФОРТ (описан в параграфе 4.3 Технического руководства ("Проектирование и излучение").

#### 2.1.2. Выбор серии (моделей)

Инфракрасные излучатели ФОРТ выпускаются серии Индастри (модели МАКС и ЭКОНОМ) и серии КУЛЬТО. Основные критерии выбора более подходящей модели излучателя ФОРТ-С для конкретного помещения:

- ❖ Серия КУЛЬТО отличается особым дизайном, который позволяет использовать данные излучатели в местах религиозного характера.
- ❖ Все модели излучателей ФОРТ могут устанавливаться на высоте до 8 метров.
- ❖ Для большей высоты монтажа рекомендуется использовать излучатели серии Индастри МАКС или КУЛЬТО (для религиозных учреждений). В случае локального обогрева рекомендуется использовать модели серии Индастри МАКС или КУЛЬТО (для религиозных учреждений).

#### 2.1.3. Определение количества и мощности излучателей

После выбора серии излучателя необходимо определить модель и количество излучателей, достаточное для создания комфортной и равномерной температуры в помещении.

В Таблицах 2.1 и 2.2 показаны максимальные интервалы между излучателями: продольные  $I$  и поперечные  $W$  (Рисунки 2.1 и 2.2) для потолочного или настенного монтажа на различной высоте  $H$ .

**Таблица 2.1. Максимальные интервалы между газовыми инфракрасными излучателями ФОРТ (монтаж к потолку)**

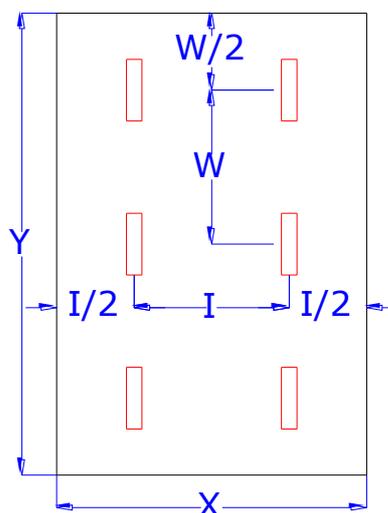
<b>H [м]</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>I [м]</b>	4	5,5	7,2	9,1	11,2	13,5	15	16,5	18	19,5	21	22,5
<b>W [м]</b>	4	5,5	7,2	9,1	11,2	13,5	15	16,5	18	19,5	21	22,5

**Таблица 2.2. Максимальные интервалы между газовыми инфракрасными излучателями ФОРТ (монтаж к стене)**

<b>H [м]</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>I [м]</b>	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	19,5	21	22,5
<b>W [м]</b>	4	5,5	7,2	9,1	11,2	13,5	15	16,5	18	19,5	21	22,5

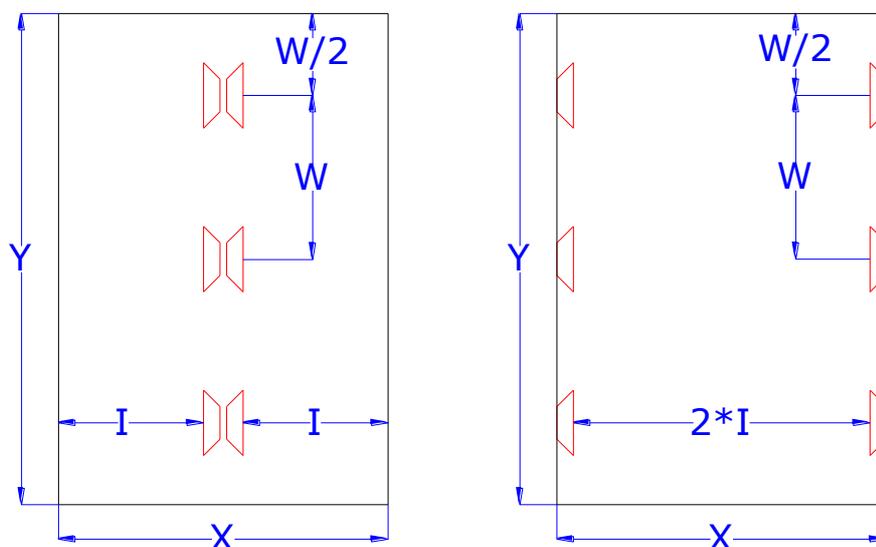
**Рисунок 2.1**

Интервалы I и W для излучателей ФОРТ



**Рисунок 2.2**

Интервалы I и W для излучателей ФОРТ (монтаж к стене)



Определив размеры здания можно рассчитать необходимое количество излучателей (как показано ниже):

X = стороны здания, перпендикулярные оси газовых излучателей ФОРТ [м]

Y = стороны здания, параллельные оси газовых излучателей ФОРТ [м]

I и W = рекомендуемые интервалы (как показано в Таблицах 2.1 и 2.2) [м]

Количество излучателей, расположенных вдоль стороны X:  $N_x = \frac{X}{I}$

Количество излучателей, расположенных вдоль стороны Y:  $N_y = \frac{Y}{W}$

Общее число излучателей N рассчитывается округлением полученного результата до целого числа.

Чтобы определить мощность каждого излучателя, разделите величину тепловой мощности системы отопления  $\Phi'$  на количество излучателей N и выберете модель с близкими параметрами.

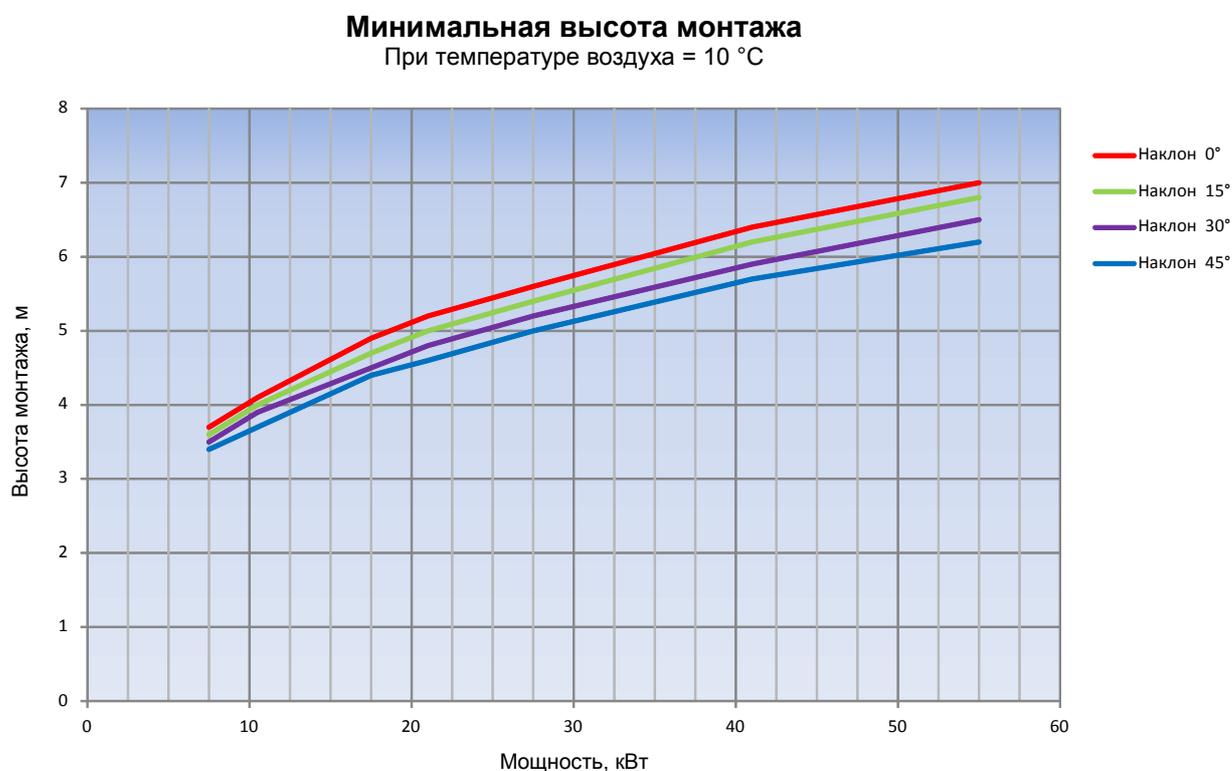
$$P_{\text{unit}} = \Phi' / N \cong [\text{кВт}]$$

Убедитесь, что высота монтажа N больше минимальной величины для выбранных моделей, как показано в Таблице 2.3. Если высота монтажа N меньше величины, указанной в Таблице 2.3, повторите расчет, задав меньшие интервалы I и W. Таким образом, Вы увеличите количество излучателей и подберете модель с меньшей мощностью и более низкой минимальной высотой монтажа.

**Таблица 2.3. Минимальные величины высоты монтажа газовых излучателей ФОРТ**

МОДЕЛЬ	МОЩНОСТЬ [кВт]	МИНИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА МОНТАЖА			
		[м]	[м]	[м]	[м]
УГОЛ НАКЛОНА		0°	15°	30°	45°
IND 8/4	7.5	3.7	3.6	3.5	3.4
IND 10/6	10.9	4.1	4	3.9	3.7
IND 20/10	17.5	4.9	4.7	4.5	4.4
IND 23/12	21	5.2	5	4.8	4.6
IND 30/16	27.5	5.6	5.4	5.2	5
IND45/12+12	41	6.4	6.2	5.9	5.7
IND60/16+16	55	7	6.8	6.5	6.2
CU8/4	7.5	3.7	3.6	3.5	3.4
CU10/6	10.9	4.1	4	3.9	3.7
CU20/10	17.5	4.9	4.7	4.5	4.4
CU23/12	21	5.2	5	4.8	4.6

**Рисунок 2.3** Диаграмма для определения минимальной высоты монтажа ФОРТ при температуре воздуха 10°C



Если температура воздуха в помещении отличается от 10°C, положение кривых уточняется (смещается вертикально) в соответствии с поправочными коэффициентами, представленными в таблице.

Поправочные коэффициенты для температуры выше 10°C				
Температура (°C)	0	5	10	15
Коэффициент	0,9	1,0	1,0	1,1

Если мощность излучателя  $P_{unit}$ , полученная из расчетов, превышает 50,5 кВт (максимальная мощность излучателей ФОРТ), повторите вычисления, выбрав другие интервалы  $I$  и  $W$ , меньшие, чем в предыдущих расчетах. Таким образом, количество излучателей, которое необходимо установить, увеличится и придется подобрать модели с меньшей мощностью.

В том случае, если помещение не прямоугольное, можно разделить его на несколько зон и применить расчет, приведенный выше.

### 2.1.4. Пример проектирования

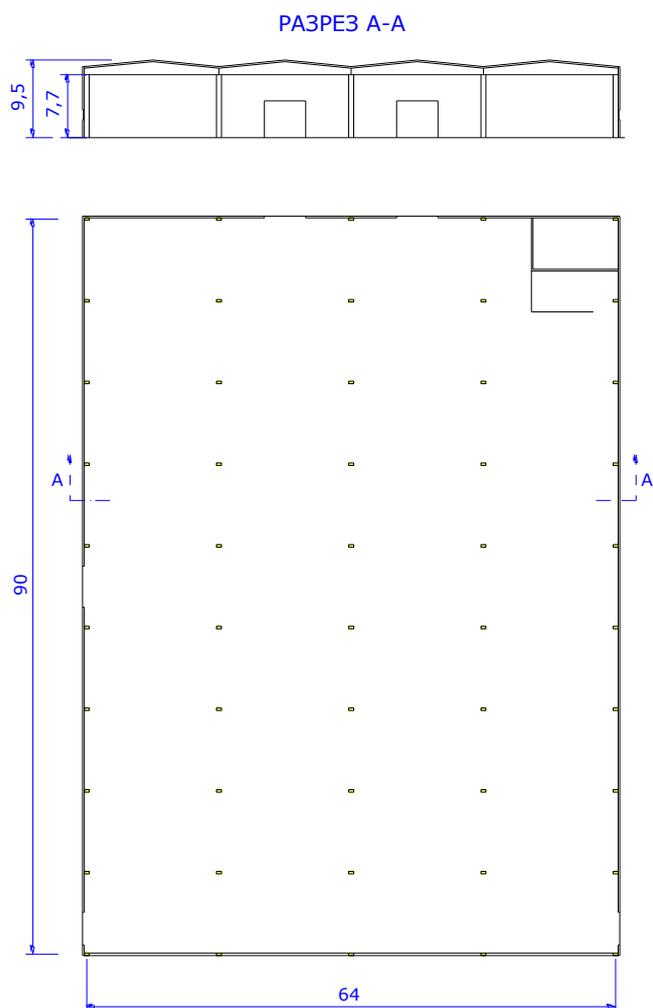
Рассмотрим расчет лучистой системы отопления для промышленного помещения на Рисунке 2.4.

#### Размеры помещения:

Длина: 90 м  
Ширина: 64 м  
9,5 м

#### Рисунок 2.4

Промышленное помещение,  
отопление инфракрасными  
излучателями ФОРТ



### 2.1.4.1. Теплорасчет

компанией ФОРТ (описан в параграфе 4.3 Технического руководства "Проектирование и излучение"). Для высоты монтажа  $H$  равной 7.7 метров и рабочей температуры в помещении 18 °С, тепловая мощность системы отопления  $\Phi'$  составит 825 кВт.

### 2.1.4.2. Выбор серии (моделей)

Так как высота монтажа менее 8 метров, рекомендуется уставить излучатели серии ИНДАСТРИ МАКС или ЭКОНОМ. Выбираем модель серии HE, которая имеет специальные удлиненные рефлекторы, концентрирующие и точно направляющие тепловой поток в зону обогрева.

### 2.1.4.3. Определение количества и мощности излучателей

Вычисление количества излучателей к установке  $N$  и мощности каждого излучателя  $P_{unit}$  производим по формулам, приведенным в параграфе 2.1.3.

$$N_x = 64/12 \cong 6$$

$$N_y = 90/12 \cong 8$$

Количество излучателей к установке  $N$ :

$$N = (6 \times 8) = 48$$

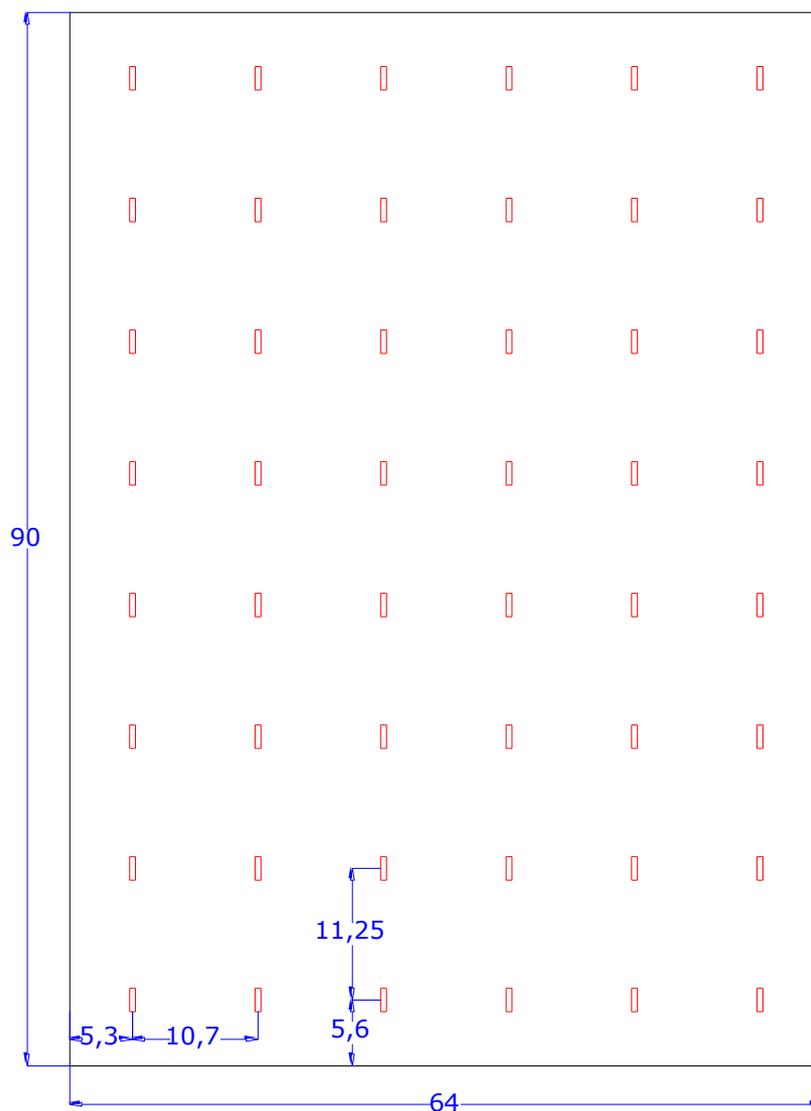
Удельная мощность каждого излучателя:

$$P_{unit} = 825/48 \cong 17 \text{ кВт}$$

Выбрана модель ФОРТ ИНД 18/10 (17,5 кВт). Расположение излучателей показано на Рисунке 2.5.

**Рисунок 2.5**

Расположение излучателей  
 модели ФОРТ IND  
 18/10 (17,5 кВт)



#### 2.1.4.4. Требования к вентиляции помещений

В соответствии с Европейским Стандартом EN 13410 по вентиляции нежилых помещений, в которых установлены системы лучистого отопления, для излучателей должен выполняться монтаж типа «А».

На этапе проектирования необходимо обратиться к стандарту EN 13410:2003 для гарантии достаточной кратности воздухообмена.

## 2.2. ЛОКАЛЬНЫЙ ОБОГРЕВ

Термин "Локальный обогрев" означает отопление открытых площадей (с многократным воздухообменом) или отдельных зон в неотапливаемом помещении. Высокие теплотери через структуры здания и многократный воздухообмен создают ситуацию, при которой сложно или неэффективно нагревать воздух, в то время как излучение, действуя непосредственно на человека, способно обеспечить необходимый уровень комфорта, без дополнительной мощности на нагревание всего объема воздуха.

В данном параграфе рассматривается работа отдельного обогревателя (или группы обогревателей), которые позволяют быстро обеспечить заданную рабочую температуру в определенной зоне, а не помещении в целом.

### 2.2.1. Теплорасчет

В данном случае невозможно использовать расчет общих теплотерь помещения, т.к. обогревается только часть помещения. Стены, которые использовались в общем теплорасчете, сейчас представлены воздухом, окружающим зону обогрева и находящимся в постоянном движении. Термин "неисчисляемые теплотери" введен для более полного определения данной ситуации.

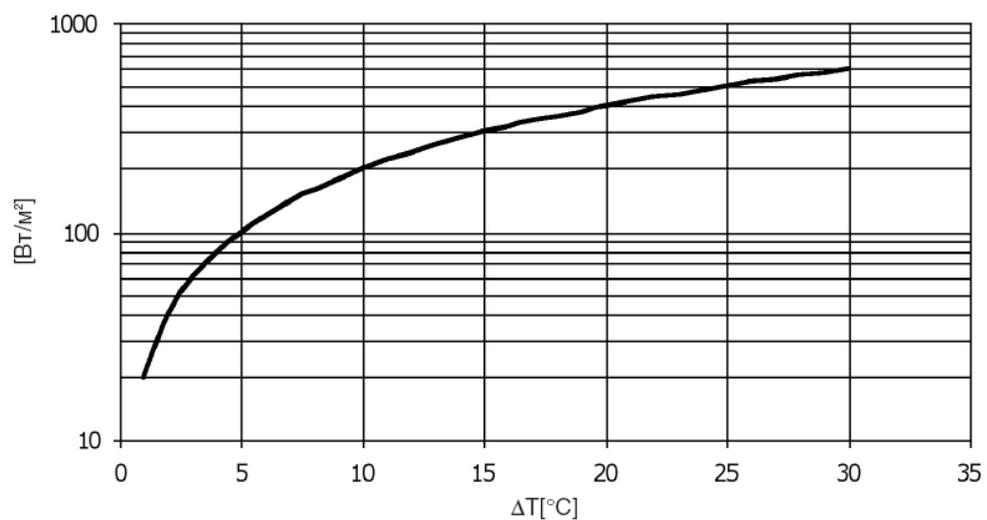
Для получения более адекватного расчета, который сведет к минимуму ошибки при локальном обогреве, в каждом конкретном случае должен учитываться целый ряд параметров. Для упрощения работы проектировщика используется простой метод расчетов, полученный из опыта удачных проектов.

Сначала определяется рабочая температура, необходимая для создания комфортных условий в помещении с учетом уровня активности. Тепловая потребность определяется в Вт/м<sup>2</sup> как мощность, необходимая для получения температуры 18°C на уровне 1,5 м. от пола в условиях незначительного движения воздуха. Трудно получить условия, в которых бы воздух был без движения, особенно в помещениях производственного и коммерческого характера, там, где постоянно открыты ворота для транспорта, погрузки или разгрузки материалов.

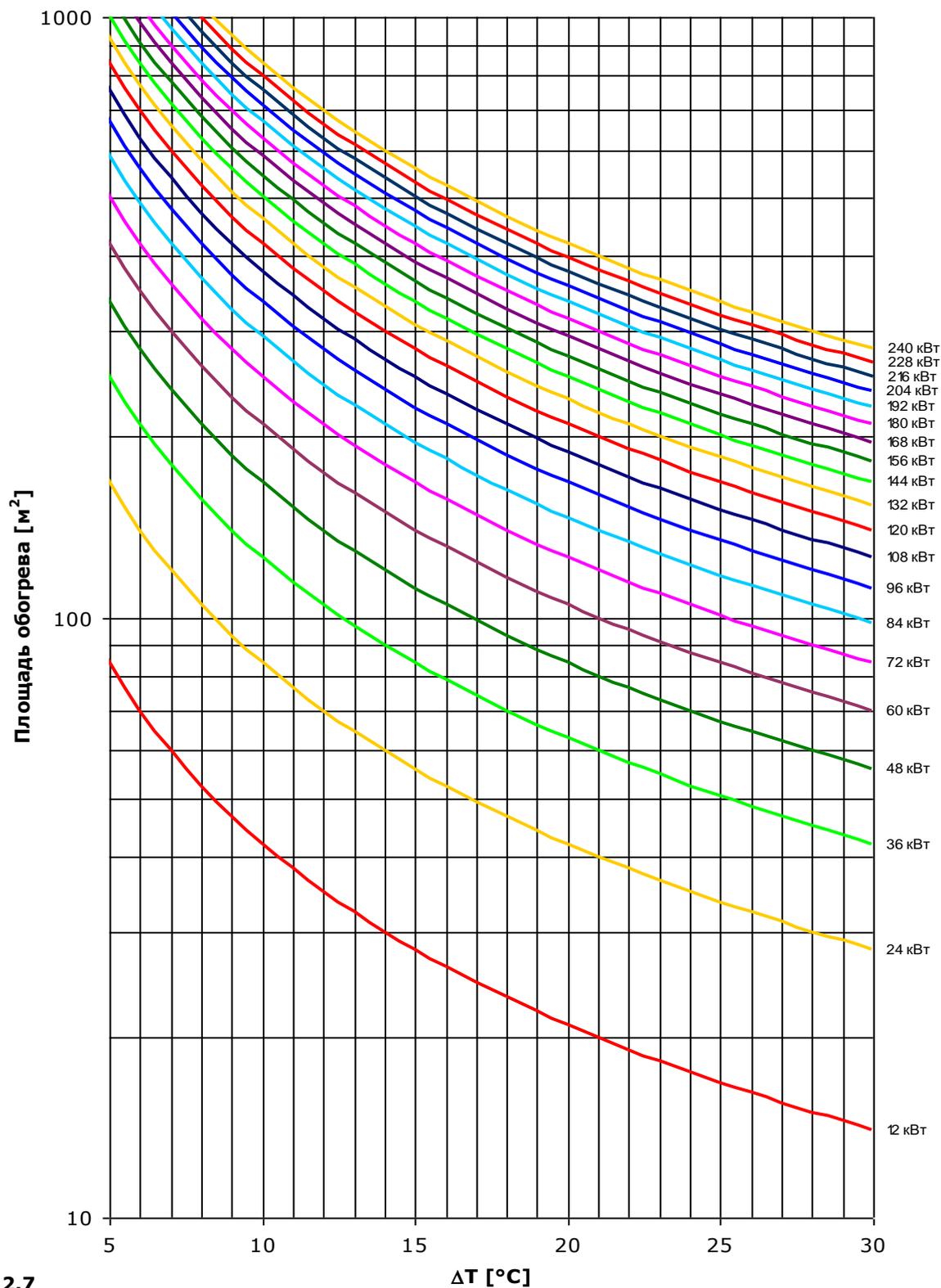
На Рисунке 2.6 показана кривая определения необходимой мощности при определенной разнице температур и скорости движения воздуха менее 0,2 м/с. Данный график может использоваться как для расчета мощности при локальном отоплении, так и как для сравнения с мощностью в общем отоплении.

**Рисунок 2.6**

Определение мощности системы отопления [Вт/м<sup>2</sup>] с учетом разницы температур  $\Delta T$



Из диаграммы на Рисунке 2.6, с учетом площади зоны обогрева и разницы температур, можно определить необходимую мощность оборудования ФОРТ.

**Рисунок 2.7**

Тепловая мощность оборудования  
[кВт] с учетом разницы температур  $\Delta T$   
[ $^{\circ}\text{C}$ ] и площади обогрева [ $\text{m}^2$ ]  
инфракрасными излучателями ФОРТ  
(локальный обогрев)

## 2.2.2. Выбор серии излучателей

Мы рекомендуем использовать излучатели серии КУЛЬТО (для религиозных учреждений) или ИНДАСТРИ МАКС. Как показывает предыдущий опыт, эти излучатели гарантируют лучшие показатели с точки зрения комфорта и энергосбережения.

## 2.2.3. Выбор модели и количества излучателей

После выполнения теплорасчета для локального обогрева и выбора серии излучателя, следует определиться с моделью и количеством единиц оборудования, так же как в случае отопления всего помещения (параграф 2.1.3). Необходимо определить максимальные интервалы (I) и (W) с учетом высоты монтажа (H). Вместо данных из Таблиц 2.1 и 2.2, используйте величины из Таблиц 2.4 и 2.5.

**Таблица 2.4. Максимальные рекомендуемые интервалы для газовых инфракрасных излучателей ФОРТ (локальный обогрев, потолочный монтаж)**

<b>H [м]</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>I [м]</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>W [м]</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

**Таблица 2.5. Максимальные рекомендуемые интервалы для газовых инфракрасных излучателей ФОРТ (локальный обогрев, настенный монтаж).**

<b>H [м]</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>I [м]</b>	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	19,5	21	22,5
<b>W [м]</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

## 2.2.4. Пример расчета

В следующих параграфах приведены несколько примеров расчета локального обогрева.

### 2.2.4.1. Пример 1

Принято решение использовать инфракрасные излучатели ФОРТ для обогрева площади S равной 300 м<sup>2</sup> (15 x 20 метров). Необходимо определить мощность, количество, модель и расположение излучателей, чтобы получить рабочую температуру T<sub>op</sub> 18 °С. Минимальная зафиксированная температура воздуха T<sub>a</sub> в данном месте равна 5°С, высота установки – 6 метров.

$$S = 15 \times 20 = 300 \text{ [м}^2\text{]}$$

$$T_a = 5 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$T_{op} = 18 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$\Delta T = T_{op} - T_a = 18 - 5 = 13 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

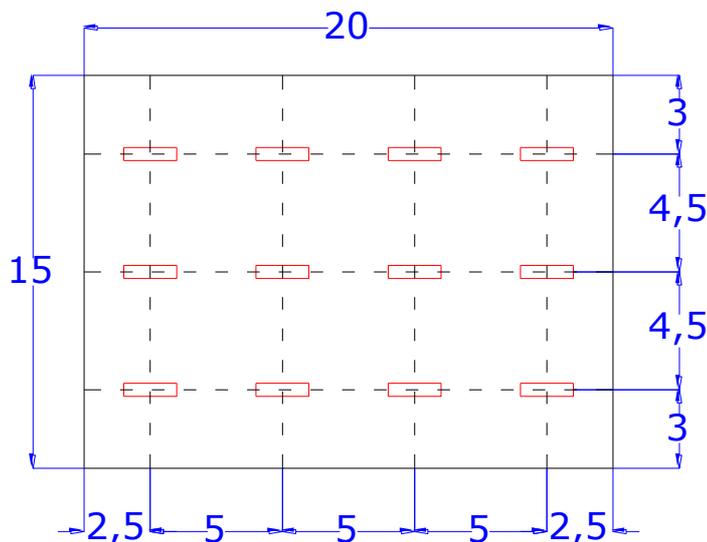
$$H = 6 \text{ [м]}$$

При разнице температур  $\Delta T$  равной 13 °С и площади обогрева - 300 м<sup>2</sup>, необходимая мощность системы отопления составляет 108 кВт (Рисунок 2.6.). При выборе подходящей модели необходимо помнить, что высота монтажа достаточно низкая и поэтому рекомендуется использовать модели с меньшей мощностью, чтобы не превысить допустимую концентрацию излучения на единицу площади.

Выбрано 12 излучателей модели ФОРТ IND 10/6 по 10,9 кВт каждый при общей мощности 130,8 кВт. Расположение излучателей проводим с учетом рекомендаций из Таблицы 2.4. На высоте 6 метров максимальные продольные и поперечные интервалы составляют 6 метров. В данном случае, на этой высоте также возможно установить излучатели по группам из трех штук параллельно, как показано на Рисунке 2.8.

**Рисунок 2.8**

Расположение 12-ти излучателей ФОРТ, пример 1

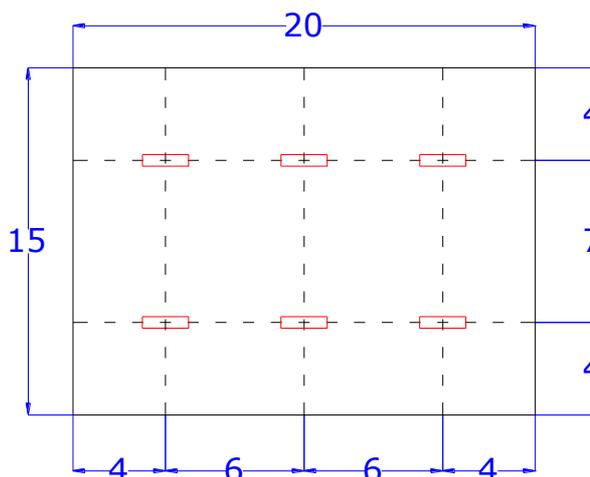


### 2.2.4.2. Вариант примера 1

Рассмотрим ситуацию из примера 1, но с высотой 8 метров. Так как высота монтажа увеличилась, интенсивность излучения уменьшается и, соответственно, необходимо использовать модели с более высокой удельной мощностью. Шесть излучателей ФОРТ IND 23/12 по 21,0 кВт каждый размещаем, как показано на Рисунке 2.9.

**Рисунок 2.9**

Расположение шести излучателей ФОРТ, вариант примера 1



### 2.2.4.3. Пример 2

Рассмотрим обогрев площади 100 м<sup>2</sup> излучателями ФОРТ с высотой монтажа 7 метров.

Характеристики помещения следующие:

$$S = 8 \times 12 = 96 \text{ м}^2$$

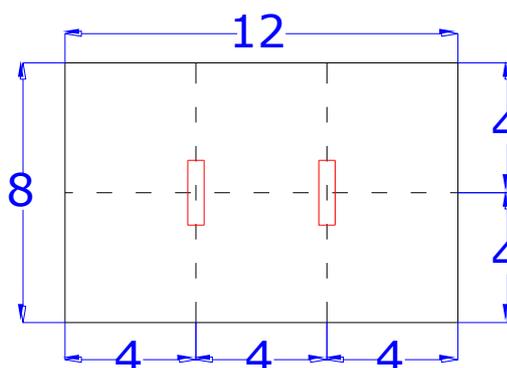
$$T_a = 0 \text{ °C}$$

$$T_{op} = 18 \text{ °C } H = 7 \text{ м}$$

При разнице температур  $\Delta T$  равной 18°C и площади обогрева - 100 м<sup>2</sup>, необходимая тепловая мощность  $\Phi'$  составляет 50 кВт (Рисунок 2.7). Выбираем два излучателя ФОРТ IND 30/16 по 25,0 кВт, с суммарной мощностью 50 кВт.

**Рисунок 2.10**

Расположение излучателей, пример 2



### 3. ПОСТАВКА И МОНТАЖ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ФОРТ

Излучатели ФОРТ поставляются в комплекте с горелкой определенной мощности, с параболическими рефлекторами в соответствии с выбранной моделью (IND МАКС, IND МАКС или КУЛЬТО) и крепежом для монтажа излучателя (за исключением цепей/кронштейнов<sup>3</sup> для настенного монтажа). Каждая упаковка (коробка) включает один излучатель.

Все излучатели ФОРТ имеют Российский сертификат по газовому оборудованию и комплектующим. Монтаж излучателей ФОРТ должен осуществляться **квалифицированными специалистами**, гарантирующими качественное выполнение работы и **предоставление всех необходимых документов в соответствии с действующими нормами**.

Размеры излучателей различны для каждой модели. Выбор модели осуществляется в соответствии с размерами помещения и проектом. Монтажная бригада получает излучатели, необходимые для обогрева конкретного помещения, и проект, чтобы ознакомиться с расположением каждого излучателя. Проект выполняется лицензированной проектной организацией **в соответствии с действующими нормами по проектированию**.

Подсоединение оборудования к газопроводу и электрическое подключение излучателя к сети электропитания и с пунктом управления (контроллером) должно осуществляться квалифицированными специалистами в соответствии с действующими нормами. Электрическая схема в данном руководстве показывает правильное подключение излучателя и относится только к оборудованию ФОРТ.

Монтаж излучателей должен осуществляться **с использованием средств безопасности и только инструментом, отвечающим всем нормам безопасности**. Монтаж должен проводиться **специализированной организацией, имеющей лицензию на данные работы**. По окончании работ монтажная организация должна предоставить **акт выполненных работ**, а также соответствующие документы на используемые материалы (как требуют действующие нормы).

*Перед монтажом излучателей ФОРТ рекомендуется убедиться, что условия на объекте, тип и давление газа соответствуют требованиям к оборудованию.*

---

<sup>3</sup> Кронштейны для настенного монтажа поставляются по запросу.

## ВАЖНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

---

Данное руководство было разработано в соответствии с нормами России и полностью отвечает всем нормам безопасности.

---

Инструкция по монтажу и эксплуатации должна храниться в надежном месте и быть доступна для работников. Рекомендуется внимательно ознакомиться с предупреждениями, приведенными ниже.

Газовый инфракрасный излучатель ФОРТ разработан специально для отопления промышленных помещений, цехов, открытых площадок под навесом, сельскохозяйственных и зоотехнических помещений, спортивных залов, складов, церквей. Благодаря принципу излучения ФОРТ позволяет отапливать даже труднодоступные места и обеспечивает оптимальный уровень комфорта. **Широкий модельный ряд позволяет обогревать такие изолированные участки, как зона под лестницей, труднодоступные складские зоны и т.д.**



Излучатели можно устанавливать в помещениях, где разрешен монтаж газового оборудования типа А.



Не разрешается устанавливать излучатели в помещениях с риском скопления газа, паров или пыли, во взрывоопасных объемах. Перед тем, как принимать решение устанавливать излучатели в помещениях с возможным риском воспламенения/взрыва, необходимо провести анализ микроклимата помещения.



Несоблюдение действующих норм безопасности может повлечь за собой летальный исход, тяжелые увечья или значительные материальные потери.



Монтаж и пуско-наладочные работы по оборудованию, так же как ремонт и сервисное обслуживание, должны проводиться квалифицированными и уполномоченными на данные работы специалистами.



Упаковочные материалы должны быть уничтожены в соответствии с действующими нормами, таким образом, чтобы не является источником опасности для третьих сторон.

Производитель не несёт ответственность за возможный ущерб, нанесённый оборудованию неправильным монтажом или плохим использованием.

---

Один раз в году рекомендуется проводить техническое обслуживание оборудования сервисным центром компании ФОРТ

---

### 3.1 ТАБЛИЧКА ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ ФОРТ

Каждый излучатель маркируется табличкой технических данных, где указывается все технические характеристики оборудования, уровень NO<sub>x</sub>, а также класс защиты. Табличку технических данных, расположенную с торцевой стороны излучателя, невозможно удалить (приведет к повреждению).

**Рисунок 3.1**

Табличка технических данных

ГАЗОВЫЙ ИНФРАКРАСНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ		РОССИЯ, АЕЗБ, В08866		1040.05.30.28.56.4	
CE		0694BR0947		CG	
Модель:	CU 10/6	Класс NOx:	4		
Серийный №:	ЕС 5668 03	Тип:	A1		
Год:	2008	IP	20		
Тип газа:	Природный газ (G20)				
Входное давление газа:	мбар 20				
Тип газа:	Сж. газ (G30/G31)				
Входное давление газа:	мбар 28-30/37				
Макс. давление на входе:	50 мбар				
УСТАНОВКИ: ПРИРОДНЫЙ ГАЗ					
Страна назначения: РОССИЯ					
Категория газа: II 2H3+					
Сопле: кол-во 1					
Диаметр сопла: мм 2,4					
Давление перед соплом: мбар 17					
Потребление: м3/ч 1,06					
Ном. мощность: кВт 10,8					
Эфф. мощность: кВт 10					
Электропитание: 230Vac / 50 Hz					
Потребляемая мощность: 15 W					
					
<p>Данное оборудование должно устанавливаться в соответствии с действующими нормами и использоваться только в хорошо проветриваемых помещениях. Перед монтажом и эксплуатацией ознакомьтесь с руководствами.</p>					
<p>Перед тем, как проводить работы, переключите ГАЗ и отключите ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ!!!</p>					

### 3.2 РАЗМЕРЫ И ВЕС УПАКОВКИ

В Таблице 3.1 показаны размеры и вес упаковки инфракрасных излучателей ФОРТ.

**Таблица 3.1 Размеры и вес упаковок**

РАЗМЕРЫ	УПАКОВКА ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ	
Серия <b>IND ЭКО</b>	Максимальные размеры [мм]	Вес [кг]
IND ECO 8/4	800 x 480 x 380	9,0
IND ECO 10/6	800 x 480 x 380	10,5
IND ECO 20/10	1400 x 480 x 380	13,5
IND ECO 23/12	1370 x 480 x 380	15,0
IND ECO 30/16	1700 x 480 x 380	18,0
IND ECO 45/12+12	1700 x 780 x 380	26,0
IND ECO 60/16+16	1700 x 780 x 380	32,0
IND ECO M 8/4	1000 x 480 x 380	8,0
IND ECO M 10/6	1000 x 480 x 380	9,5

РАЗМЕРЫ	УПАКОВКА ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ	
Серия <b>IND МАКС</b>	Максимальные размеры [мм]	Вес [кг]
IND HE 8/4	800 x 480 x 380	13,0
IND HE 10/6	800 x 480 x 380	15,0
IND HE 20/10	1400 x 480 x 380	19,0
IND HE 23/12	1370 x 480 x 380	21,0
IND HE 30/16	1700 x 480 x 380	25,0
IND HE 45/12+12	1700 x 780 x 380	37,0
IND HE 60/16+16	1700 x 780 x 380	45,0
IND HE M 8/4	1000 x 480 x 380	12,0
IND HE M 10/6	1000 x 480 x 380	14,0

РАЗМЕРЫ		УПАКОВКА ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ	
Серия <b>CU</b>	Максимальные размеры [мм]	Вес [кг]	
CU 8/4	670 x 280 x 280	12,0	
CU 10/6	850 x 280 x 280	13,5	
CU 20/10	1210 x 280 x 280	16,5	
CU 23/12	1400 x 280 x 280	19,5	

### 3.3 МЕСТО МОНТАЖА

Излучатели ФОРТ были специально разработаны для отопления промышленных площадей, цехов, складов, открытых погрузоразгрузочных площадок, животноводческих и/или сельскохозяйственных ферм, спортивных сооружений и мест религиозного характера. Отопление излучением дает возможность осуществлять обогрев как помещения в целом, так и отдельных рабочих зон.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Излучатели должны устанавливаться в помещениях с хорошей вентиляцией и под постоянным наблюдением (в соответствии с нормами России). Убедитесь, что помещение, в котором устанавливается излучатель, достаточно вентилируется в течение периода работы обогревателя.

Излучатель ФОРТ относится к газовому оборудованию типа А1 (выброс отработанных газов осуществляется в помещение, где оно установлено). Таким образом, необходимо **обратить особое внимание на систему вентиляции данного помещения**. Должно быть предусмотрено достаточное количество вентиляционных отверстий по периметру стен помещения или установлена система принудительной вентиляции. Для обеспечения достаточной циркуляции воздуха необходимо рассчитать кратность воздухообмена по следующей формуле (в соответствии с нормами Российской Федерации):

$$V_{\text{tot}} = JQ_{\text{nb}} \times L$$

где:

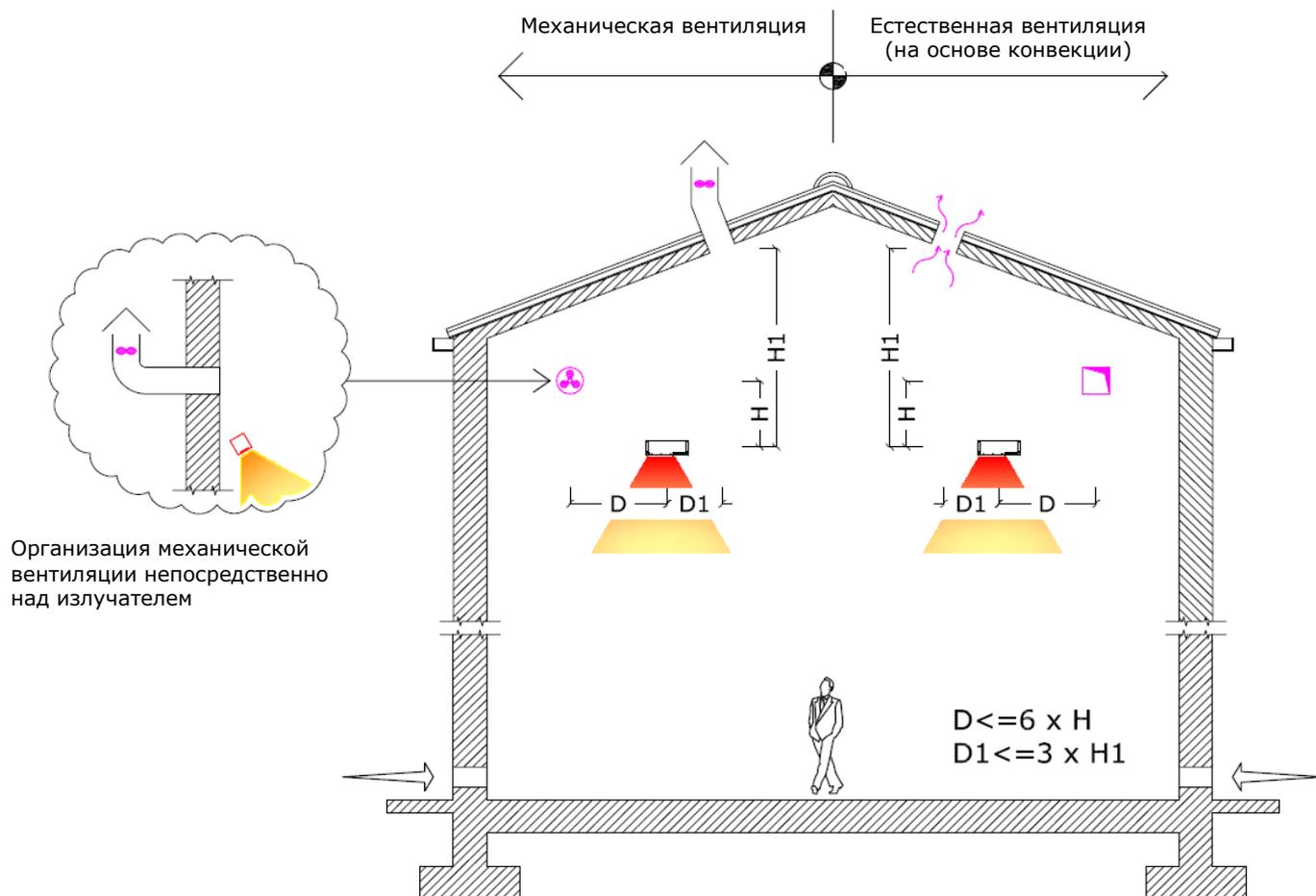
$V_{\text{tot}}$  : кратность воздухообмена, м<sup>3</sup>/ч;

$JQ_{\text{nb}}$  : суммарная мощность установленного оборудования, кВт;

$L$  : коэффициент циркуляции ( $\geq 10$  [м<sup>3</sup>/(ч кВт)])

**Коэффициент циркуляции  $L$  не должен быть меньше 10 м<sup>3</sup>/ч на каждый кВт установленной мощности (в соответствии с нормами Российской Федерации).**

В любом случае, каждое вентиляционное отверстие не должно быть меньше 100 см<sup>2</sup>. Расположение отверстий должно быть организовано таким образом, чтобы предотвратить возможное скопление газов. Разрешается закрывать вентиляционные отверстия металлическими решетками, зонтами и/или навесами так, чтобы не уменьшились размеры выхода.



**Рисунок 3.2**

Пример организации  
вентиляционных отверстий

### **ВНИМАНИЕ!**

Для газов с плотностью более  $0.8 \text{ кг/м}^3$ , две трети вентиляционных отверстий должны быть расположены на уровне земли с минимальной высотой 20 см.

Кроме того, выходы должны находиться на расстоянии не менее 2 метров (для мощности менее 116 кВт) и не менее 4.5 м (для мощности более 116 кВт) от углублений, ям, входов в подвальные помещения и канализационных или дренажных каналов.

**Установка горелок, работающих на газе с плотностью более  $0.8 \text{ кг/м}^3$ , разрешена только в помещениях выше уровня земли.**

В любом случае, **излучатели не разрешено устанавливать в:**

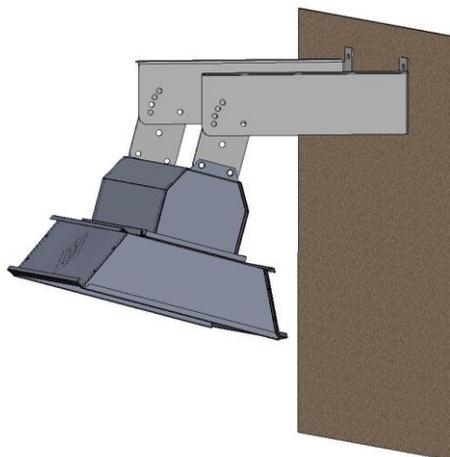
- ❖ ванных комнатах и спальнях;
- ❖ помещениях объемом менее  $12 \text{ м}^3$ .

### 3.4 ТИПЫ КРЕПЛЕНИЯ

Излучатели могут крепиться к стене или подвешиваться к потолку. По заказу могут поставляться специальные кронштейны, позволяющие направлять излучатель в нужную сторону под нужным углом (Рисунок 3.3, 3.4).

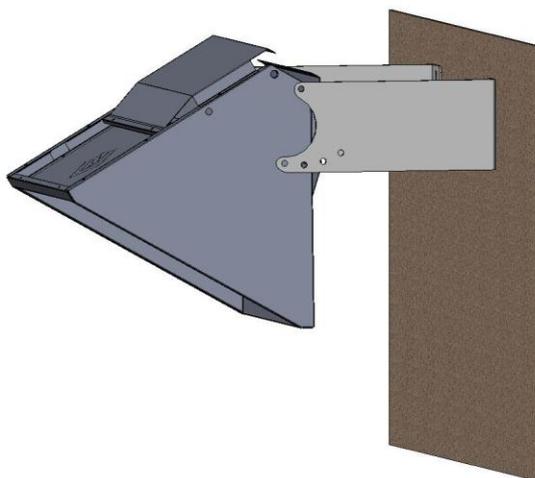
**Рисунок 3.3**

Настенный монтаж,  
кронштейны моделей  
IND ЭКОНОМ и  
КУЛЬТО



**Рисунок 3.4**

Настенный монтаж,  
кронштейны моделей  
IND МАКС



### 3.5 БЕЗОПАСНЫЕ РАССТОЯНИЯ

Важно соблюдать минимальные расстояния между излучателями и прилегающими стенами (ограждающими конструкциями), если последние не защищены от излучения или состоят из воспламеняющихся материалов. В Таблицах 3.2 и 3.3 показаны минимальные расстояния между излучателями ФОРТ и прилегающими стенами.

**Таблица 3.2 Минимальные расстояния для моделей серии ИНДАСТРИ**

Расстояние в метрах между излучателем и...				
Модель IND	потолком [м]	полом [м]	перед изл-м [м]	сбоку [м]
8/4	1,5	4,0	1,0	1,0
10/6	1,5	4,0	1,0	1,0
20/10	1,5	5,0	1,5	1,5
23/12	1,5	5,5	1,5	1,5
30/16	1,5	6,0	2,0	1,5
45/12+12	1,5	6,5	2,0	1,5
60/16+16	1,5	7,5	2,5	2,0
М 8/4	1,5	2,0	1,0	1,0
М 10/6	1,5	2,0	1,0	1,0

**Таблица 3.3 Минимальные расстояния для моделей серии КУЛЬТО**

Расстояние в метрах между излучателем и ...				
Модель СУ	потолком [м]	полом [м]	перед изл-м [м]	сбоку [м]
8/4	1,5	4,0	1,0	1,0
10/6	1,5	4,0	1,0	1,0
20/10	1,5	5,0	1,5	1,0
23/12	1,5	5,5	1,5	1,0

#### **ВНИМАНИЕ!**

Ограждающие конструкции, близко расположенные к излучателю должны быть из материалов класса «0» реакции к огню (невзрывоопасные и невоспламеняемые) с характеристиками  $\geq REI 30$ .

## 3.6 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ГАЗОПРОВОДУ

Поставляемые излучатели уже настроены под определенный тип газа. Однако, в любом случае перед подсоединением к газопроводу, убедитесь в соответствии типа газа указаниям на табличке технических данных излучателя. Перед подсоединением к газопроводу, убедитесь, что газовые трубы прошли качественную продувку и соответствуют всем действующим нормам. Для каждого излучателя должен быть предусмотрен отдельный газовый шаровой кран. Соединение излучателя с газопроводом должно осуществляться гибким газовым рукавом из нержавеющей стали. Перед началом монтажа излучателя ФОРТ рекомендуется убедиться, что условия на объекте (тип газа, давление) соответствует установкам излучателя.

### Модели серии ИНДАСТРИ:

Газовое соединение для моделей серии **ИНДАСТРИ МАКС** и **ИНДАСТРИ ЭКОНОМ** имеет диаметр  $1/2''$ . Модели ИНДАСТРИ оснащены многофункциональным 2-ступенчатым газовым клапаном, укомплектованного стабилизатором давления и механизмом контроля пламени. Стабилизатор рассчитан на максимальное давление 60 мбар, однако, настоятельно рекомендуется не превышать **максимальное рабочее давление на входе 50 мбар**.

### Модели ИНДАСТРИ - М:

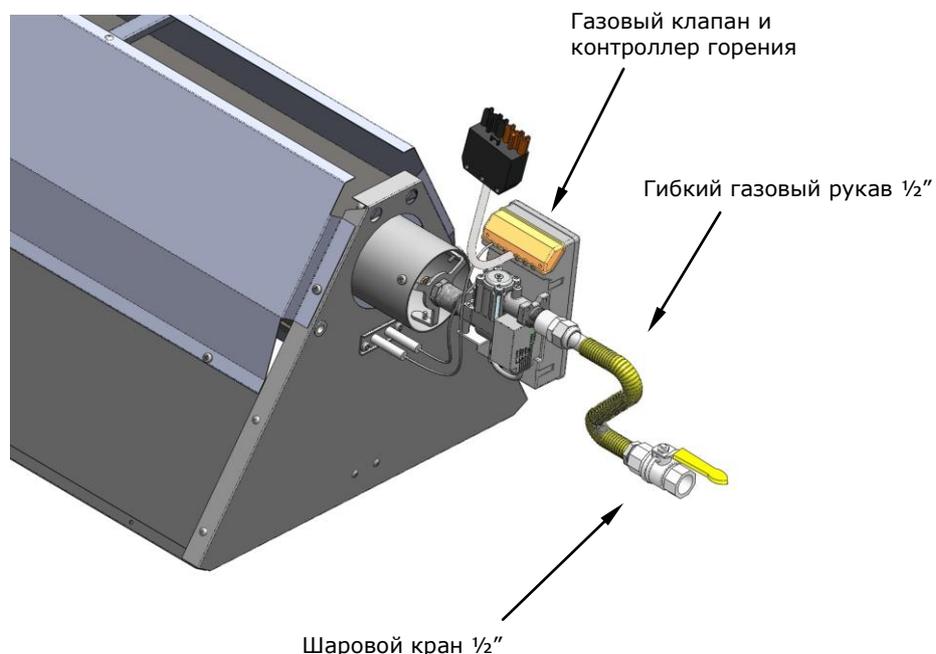
Газовое соединение для моделей серии **ИНДАСТРИ МАКС М** и **ИНДАСТРИ ЭКОНОМ М** имеет диаметр  $3/8''$ . Модели **М** с пьезоэлектрическим розжигом оснащены термоэлектрическим клапаном. Соблюдайте параметры давления, указанные в табличке технических данных.

### Модели серии КУЛЬТО:

Газовое соединение для моделей серии КУЛЬТО имеет диаметр  $1/2''$ . Модели КУЛЬТО оснащены многофункциональным 2-ступенчатым газовым клапаном, укомплектованного стабилизатором давления и механизмом контроля пламени. Стабилизатор рассчитан на максимальное давление 60 мбар, однако, настоятельно рекомендуется не превышать **максимальное рабочее давление на входе 50 мбар**.

Подсоедините излучатель к газопроводу гибким газовым рукавом из нержавеющей стали (Рисунок 3.5). Работы должны осуществляться только **квалифицированными специалистами!**

**Рисунок 3.5**  
Подсоединение к газопроводу



**ВНИМАНИЕ:** все излучатели перед поставкой проходят заводской тест. Также на заводе вносятся все необходимые установки по рабочему давлению.



**ВНИМАНИЕ:** газопровод должен проходить на расстоянии не менее 1 метра от места выхода дымовых газов и не должен находиться в зоне прямого излучения.

**ВНИМАНИЕ:** газовый клапан и контроллер горения поставляются отдельно от излучателя (не подключены). Распаковав излучатель, следуйте инструкции по подключению клапана.

### 3.7 УСТАНОВКА ГАЗОВОГО КЛАПАНА “NORDGAS” (только для моделей с электронным розжигом)

Следуйте приведенным ниже инструкциям, чтобы подключить газовый клапан к излучателю.

**ВНИМАНИЕ:** подсоединение осуществляется перед подключением излучателя к электрической сети и газопроводу. Данные работы должны проводиться квалифицированными специалистами.

#### ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ ГАЗОВОГО КЛАПАНА:

Распакуйте излучатель и газовый клапан (по уничтожению упаковочных материалов см. указания в разделе 4.6).

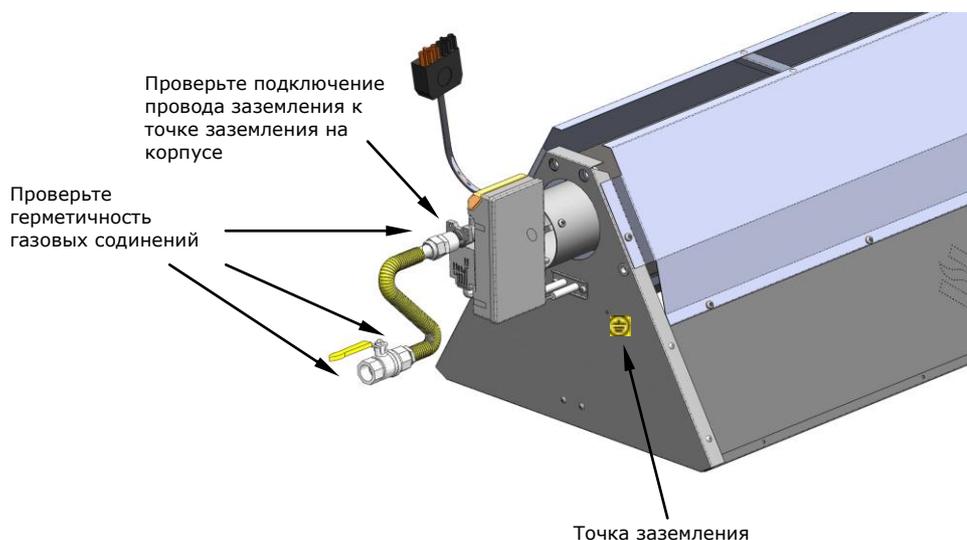
**ВНИМАНИЕ:** не оказывайте давление и другие механические воздействия на клапан и область соединения клапана с излучателем.

- ❖ Подсоедините клапан к держателю сопла. Закрепите соединение с помощью двух гаечных ключей, не повредив другие комплектующие.
- ❖ Выведите провод заземления (желто-зеленый) на заземляющее соединение (винт-стопорная шайба-гайка) на корпусе излучателя (помечено символом заземления). Затяните гайку ключом СН10.
- ❖ Подсоедините группу электродов.

Подсоединение к электрической сети и газопроводу осуществляется в соответствии с инструкциями в данном руководстве.

**ВНИМАНИЕ:** в процессе пуско-наладочных работ проверьте герметичность всех газовых соединений, используя специальный спрей, а также заземление.

**Рисунок 3.6**  
Проверка герметичности  
газовых соединений  
и заземления



### 3.8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

установленный на газовом клапане оснащен разъемом с замком (Рисунок 3.6). Установите биполярный выключатель для включения-выключения оборудования. Для определения характеристик силового кабеля, изучите табличку технических данных или следуйте указаниям в данном руководстве. В любом случае рекомендуется использовать кабель с сечением не меньше 3x1,5 мм. Электрическая схема подключения изображена на следующих страницах (Рисунки 3.8, 3.9 и 3.10).

Внутренняя проводка является устойчивой к высоким температурам (изоляция кабеля из силиконовых материалов) до 230°C. В случае необходимости в таком кабеле, обращайтесь в авторизованные сервисные центры ФОРТ.

Для электрического подсоединения обесточьте розетку и снимите крышку (корпус). Подсоедините 3-х полюсный провод в соответствии со следующими обозначениями:

**L1**: фаза;

**N**: нейтраль;

 : земля

#### **ВНИМАНИЕ!**

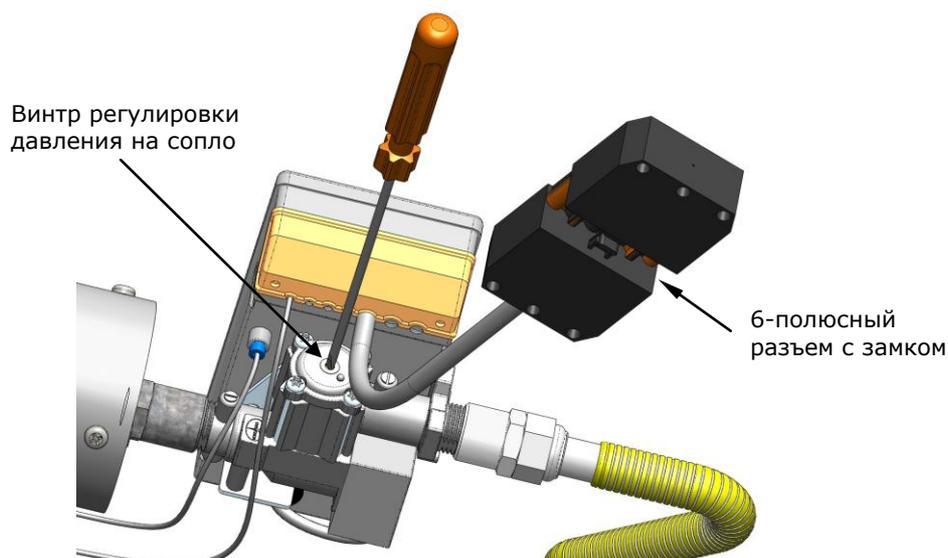
**Для правильной работы излучателя обязательно соблюдайте полярность фаза/нейтраль, в соответствии с обозначениями на разъемах.**

Для правильной работы оборудования и безопасности пользователей также обязательно обеспечить грамотное заземление в соответствии с действующими нормами.

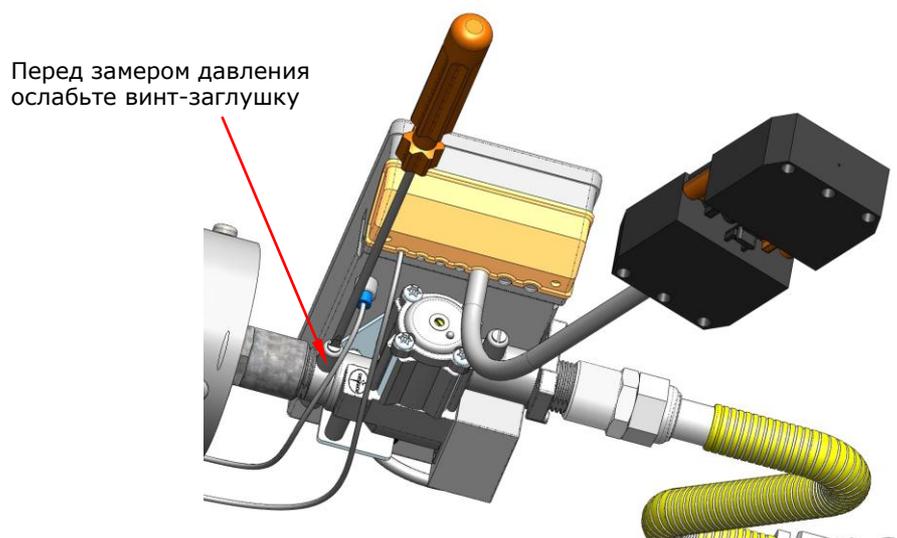
Эти работы должны проводится очень внимательно и **только квалифицированными специалистами!**

#### **Рисунок 3.7а**

Разъем для электрического соединения, модели серии ИНДАСТРИ МАКС, ЭКОНОМ и КУЛЬТО

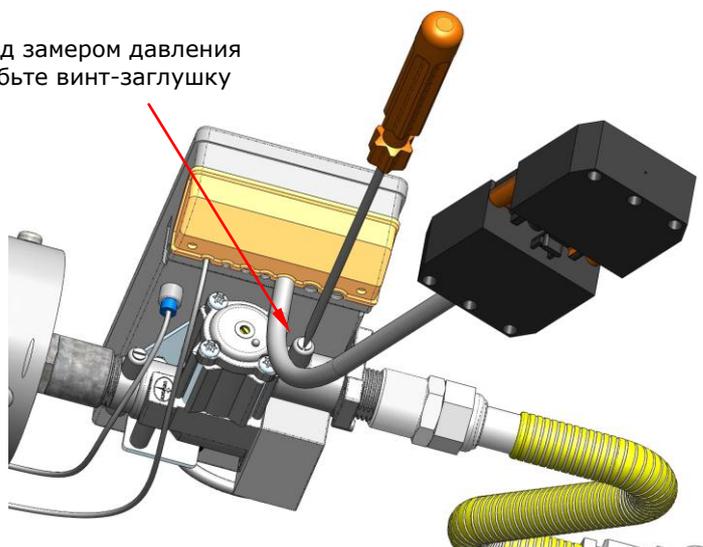


**Рисунок 3.7b**  
Штуцер замера  
давления на сопло



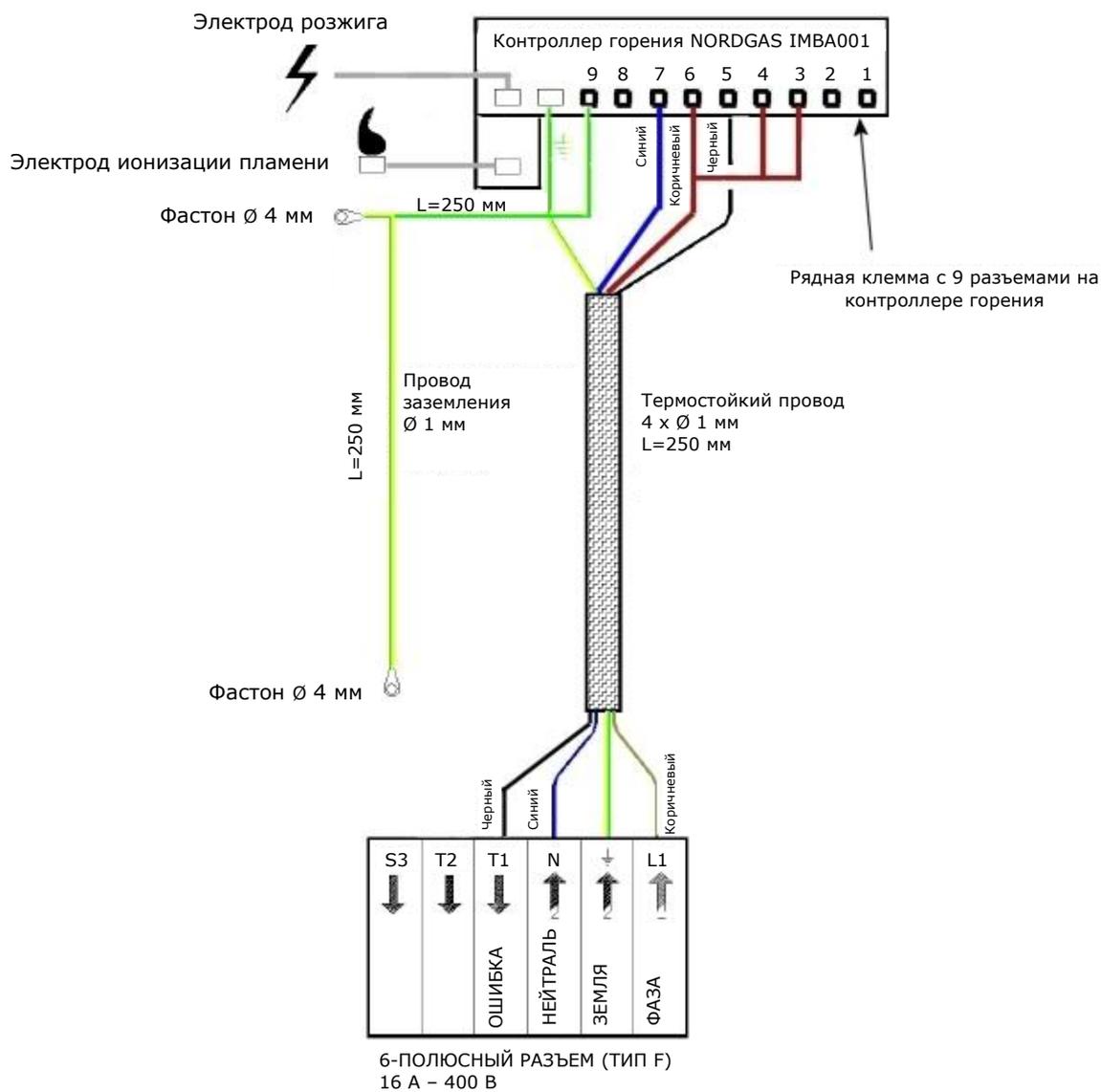
**Рисунок 3.7c**  
Штуцер замера давления  
на входе клапана

Перед замером давления  
ослабьте винт-заглушку



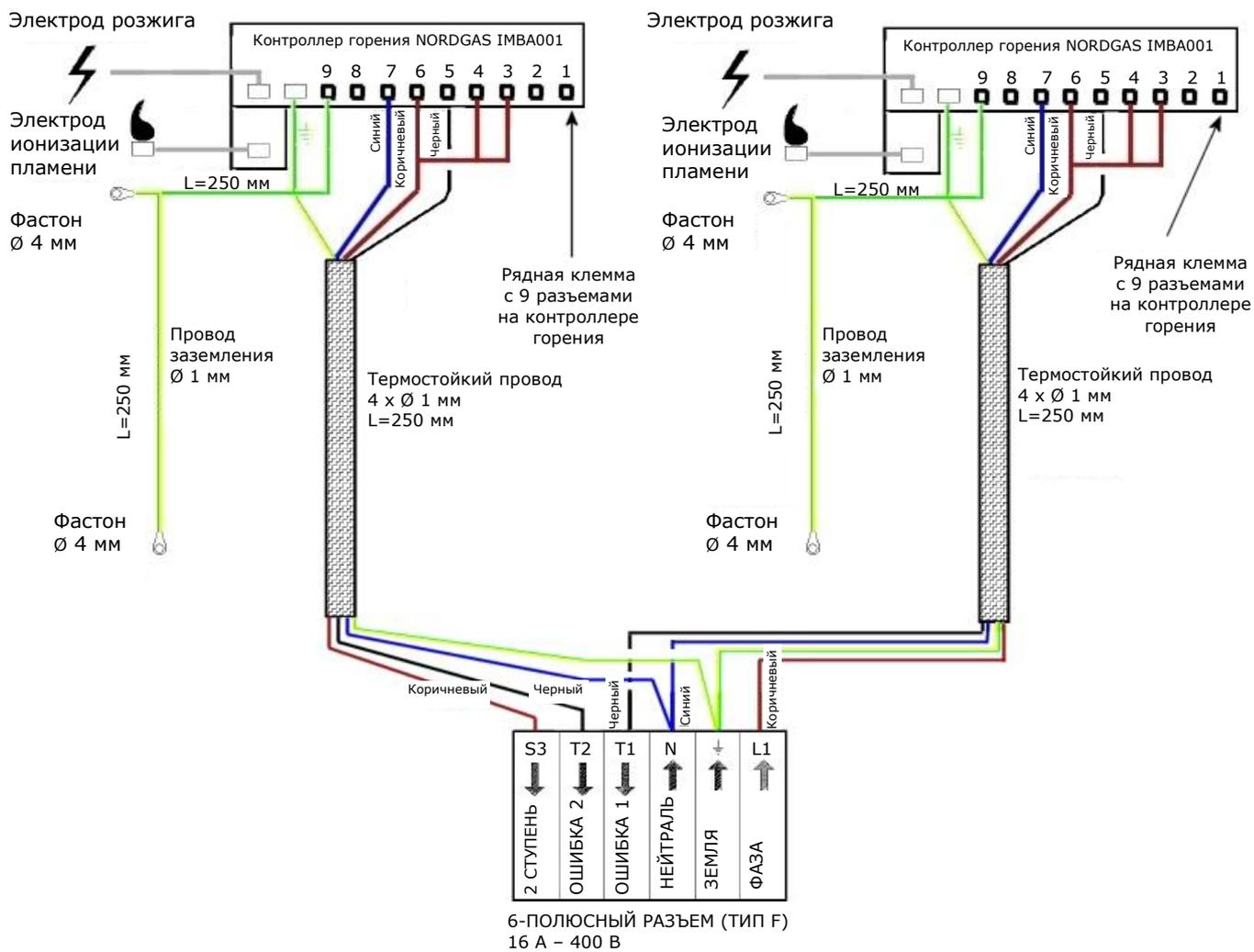
**Рисунок 3.8**

Электрическая схема  
принципиальная с одним  
газовым клапаном **Nordgas**  
и контроллером пламени



**Рисунок 3.9**

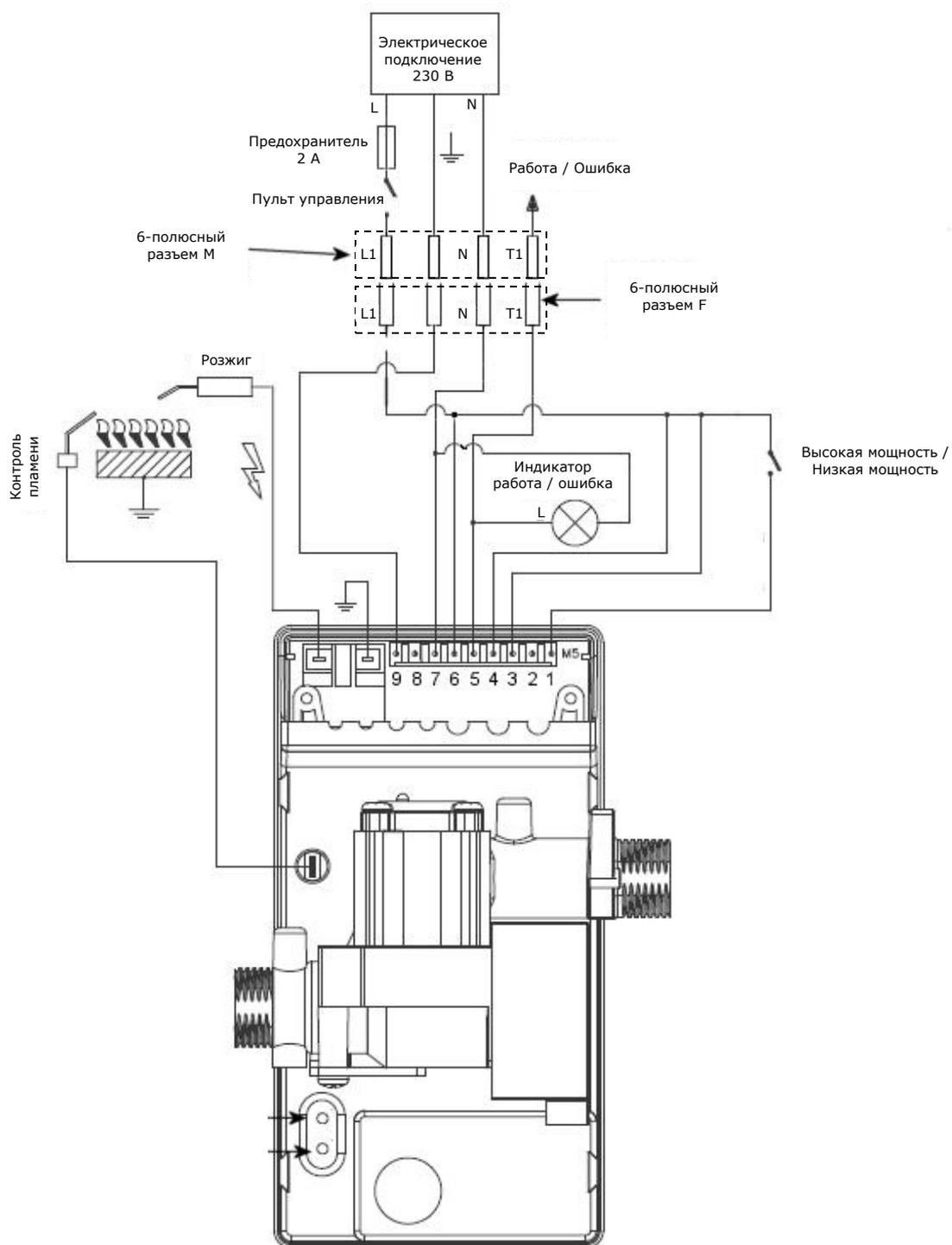
Электрическая схема принципиальная с двумя клапанами **Nordgas** и контроллерами пламени (только для моделей ECO 45/12+12, ECO 60/16+16, HE 44/12+12, HE 60/16+16)



**Рисунок 3.10**

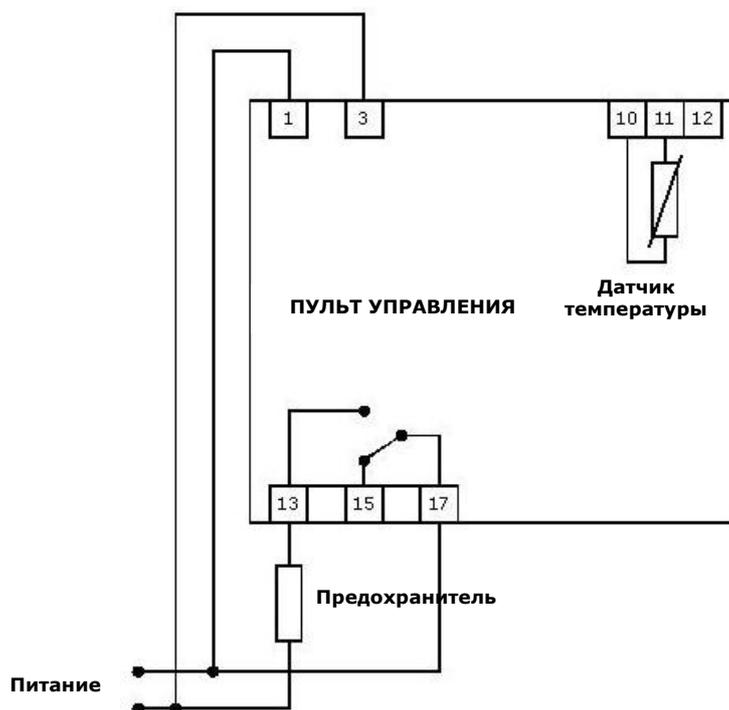
Электрическая схема подключения  
газового клапана  
и контроллера горения

**Nordgas**



**Рисунок 3.11**

Пример электрического подключения излучателя к пульту управления



**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ  
В СТРОГОМ СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМИ НОРМАМИ**

**Монтаж излучателя завершен**

## 4. ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

оборудования, установленного как в помещении, так и на открытых площадях, должно осуществляться квалифицированной организацией, имеющей лицензию на данные виды работ и аккредитованной компанией ФОРТ. Организация, осуществляющая монтаж, должна проинформировать соответствующие газовые службы о начале работ. Монтажная организация должна также предоставить по окончании работ Акт выполненных работ и документы на используемые материалы в соответствии с действующими нормами.

### 4.1 ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Первое включение системы происходит следующим образом:

- ❖ Запросите в газовой службе следующую информацию:
  - тип газа
  - теплота сгорания, кВт\*ч/м<sup>3</sup>
  - максимальное содержание CO<sub>2</sub> в дымовых газах
  - давление газа
- ❖ Проверьте газопровод и обвязку;
- ❖ Убедитесь, что давление и тип газа соответствует данным на табличке технических данных излучателя (**максимальное рабочее давление 50 мбар**);
- ❖ Убедитесь, что газовый клапан подсоединен верно (кроме моделей с ручным розжигом);
- ❖ Проверьте электрические подключения, полюса **фаза/нейтраль, заземляющий провод**;
- ❖ Убедитесь, что крепление кронштейнов/цепей излучателя надежно.

Все соответствующие установки по мощности и типу газа в инфракрасных излучателях ФОРТ производятся на заводе и фиксируются в таблице технических данных.

Установки по давлению газа (20 мбар для природного газа и 37 для сжиженного) являются частью производственного процесса. Таким образом, поставляемое оборудование ФОРТ не требует никаких дополнительных настроек.

Пуско-наладочные работы и сервисное обслуживание должно осуществляться **техническими специалистами в соответствии с действующими нормами, техническими специалистами, аккредитованной компанией ФОРТ**

Обязательным требованием является предоставление акта выполненных работ.

Визуально оцените монтаж излучателя, электрическое соединение, герметичность газового соединения.

Проверьте излучатель на тип газа (природный / сжиженный) и мощность, указанную на табличке технических данных (см. Рисунок 3.1.). Рекомендуется проверить заводские установки перед вводом оборудования в эксплуатацию. В Таблицах 4.1, 4.3 указаны установочные параметры для каждой модели и типа газа. При необходимости замены сопла, обращайтесь к пункту 4.4.1 данного руководства (Обслуживание излучателей ФОРТ. Замена сопла).

**Таблица 4.1 Установочные параметры для моделей серии INDUSTRY. Серия ИНДАСТРИ (Модели МАКС и ЭКОНОМ)**

Модель		8/4	10/6	20/10	23/12	30/16	445	60	М	М
							12+12	16+16	8/	10/6
Кол-во керамических пластин		4	6	10	12	16	24	32	4	6
Ном. мощность <sup>4</sup>	кВт	8,1	11,8	19,0	22,7	30,1	45,4	60,2	8,1	11,8
Эфф. мощность	кВт	7,5	10,9	17,5	21,0	27,5	41,0	55	7,5	10,9
Ø сопла для пр.газа <b>G20</b>	мм	2,1	2,5	3,1	3,5	3,8	2 x 3,5	2 x 3,8	2,1	2,5
Входное давление <b>G20</b>	мбар	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Давление на сопло <b>G20</b>	мбар	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Потребление газа <b>G20</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,77	1,03	1,81	2,17	2,87	4,33	5,74	0,77	1,03
Ø сопла для сж.газа <b>G30/G31</b>	мм	1,4	1,6	2,1	2,3	2,6	2 x 2,3	2 x 2,6	1,4	1,6
Входное давление <b>G30/G31</b>	мбар	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37	29/37
Давление на сопло <b>G30</b>	мбар	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7
Давление на сопло <b>G31</b>	мбар	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
Потребление газа <b>G30</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,59	0,78	1,37	1,65	2,18	3,28	4,36	0,59	0,78
Потребление газа <b>G31</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,58	0,77	1,35	1,62	2,14	3,23	4,28	0,58	0,77

<sup>4</sup> H<sub>s</sub> в соответствии с EN 437

**Таблица 4.2 Установочные параметры для моделей серии КУЛЬТО. Серия КУЛЬТО**

Модель		8/4	10/6	20/10	23/12
Кол-во керамических пластин		4	6	10	12
Ном. мощность <sup>5</sup>	кВт	8,1	11,8	19,0	22,7
Эфф. мощность	кВт	7,5	10,9	17,5	21,0
Ø сопла для пр.газа <b>G20</b>	мм	2,1	2,5	3,1	3,5
Входное давление <b>G20</b>	мбар	20	20	20	20
Давление на сопло <b>G20</b>	мбар	17	17	17	17
Потребление газа <b>G20</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,77	1,03	1,81	2,17
Ø сопла для сж.газа <b>G30/G31</b>	мм	1,4	1,6	2,1	2,3
Входное давление <b>G30/G31</b>	мбар	29/37	29/37	29/37	29/37
Давление на сопло <b>G30</b>	мбар	27,7	27,7	27,7	27,7
Давление на сопло <b>G31</b>	мбар	35,7	35,7	35,7	35,7
Потребление газа <b>G30</b>	кг/ч	0,59	0,78	1,37	1,65
Потребление газа <b>G31</b>	кг/ч	0,58	0,77	1,35	1,62

Включите оборудование, соединив вилку питания излучателя, как показано на Рисунке 3.6 (6-ти полюсный разъем). Чтобы запустить горелку необходимо настроить пункт управления (контроллер) таким образом, чтобы от него поступал сигнал активации к излучателю.

Убедитесь, что нейтраль имеет такой же потенциал, что и нейтраль на электрощите.

Проверьте соединение между излучателем и электрическим щитом. Неправильное соединение может стать причиной выхода из строя контроллера пламени.

<sup>5</sup> Н<sub>s</sub> в соответствии с EN 437

## 4.2 УСТАНОВКА ДАВЛЕНИЯ

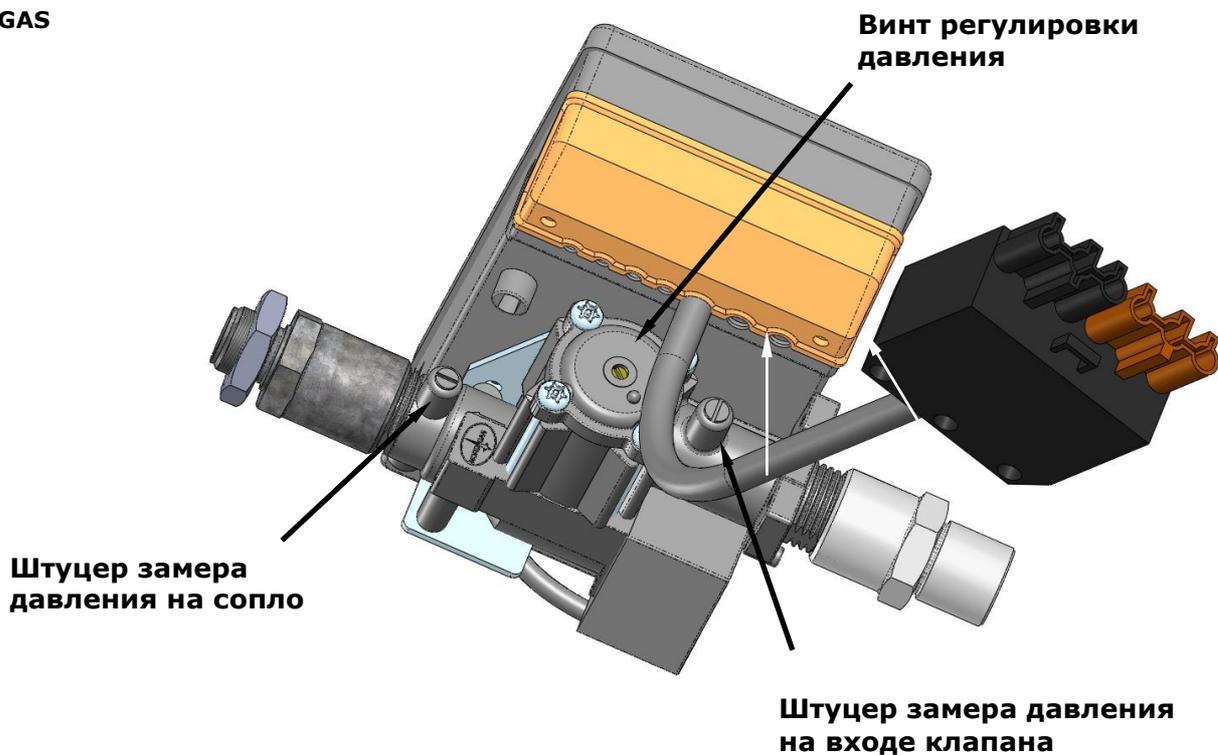
### Установка рабочего давления для моделей ИНДАСТРИ и КУЛЬТО с газовым клапаном и контроллером пламени Nordgas

- ❖ Устраните винт-заглушку штуцера давления на сопло, подключите водяной или цифровой манометр;
- ❖ Поворачивайте регулировочный винт до тех пор, пока не получите давление, указанное на табличке технических данных;
- ❖ Отсоедините манометр и верните на место винт-заглушку;
- ❖ Устраните винт-заглушку штуцера давления на входе клапана, подключите манометр;
- ❖ Измерьте давление на входе клапана (максимум 50 мбар);
- ❖ Отсоедините манометр и верните на место винт-заглушку.

**Выключение излучателя осуществляется с помощью отключения электропитания.**

**Рисунок 4.1**

Установка давления модели с клапаном **NORDGAS**

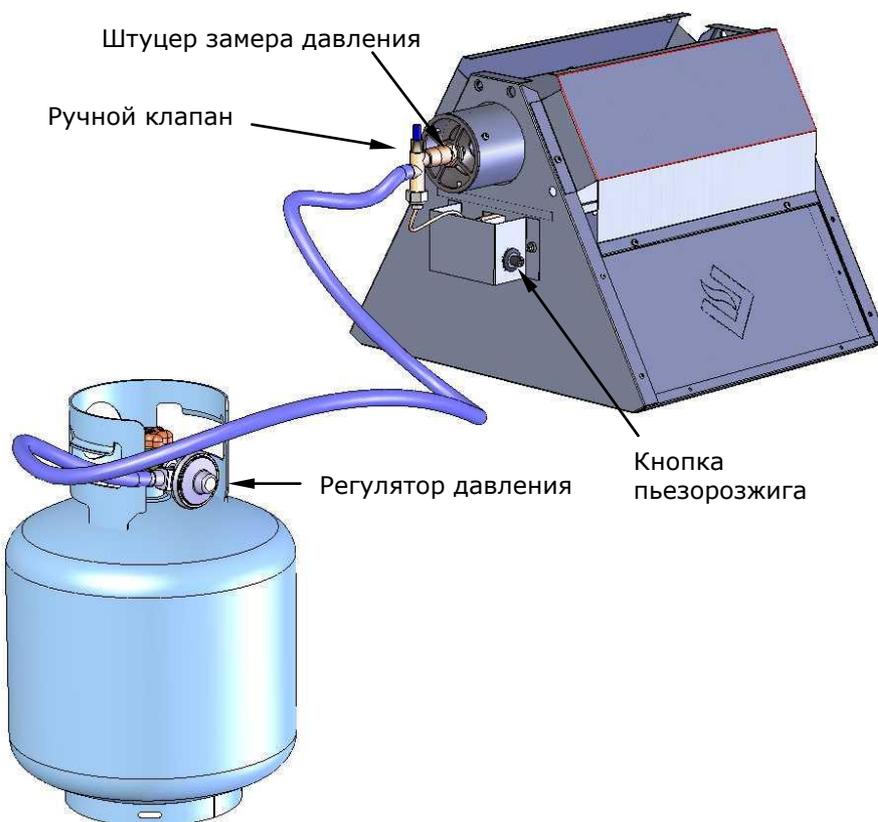


### Установка рабочего давления для моделей ИНДАСТРИ – М

- ❖ Как показано на Рисунке 4.2, подсоедините водяной или цифровой манометр к штуцеру замера давления;
- ❖ Снимите крышку с регулятора давления и поворачивайте регулировочный винт, пока не получите давление, указанное в табличке технических данных;
- ❖ Отсоедините манометр от штуцера замера давления;
- ❖ Поместите на место и зафиксируйте крышку регулятора давления.

**Выключение излучателя осуществляется с помощью перекрытия подачи газа**

**Рисунок 4.2**  
Установка давления модели  
с ручным включением



### **ВНИМАНИЕ!**

**ПОСЛЕ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАНОВОК НЕОБХОДИМО ЗАФИКСИРОВАТЬ СОЕДИНЕНИЯ И РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ВИНТЫ!**

### 4.3 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ИЗЛУЧАТЕЛЯ

**Модели:**

**IND 8/4 – IND 10/6 – IND 20/10 – IND 23/12 - IND 30/16**

Излучатели промышленной серии с автоматическим зажиганием оснащены механизмом зажигания и ионизации пламени, расположенным на газовом соленоидном клапане с питанием ~230В/50Гц. Включение этого типа излучателей происходит с помощью биполярного выключателя, расположенного на электрощите. Система активируется подачей напряжения на контроллер пламени. С помощью механизма зажигания подается искра и открывается соленоидный клапан. Специальный датчик фиксирует наличие пламени и останавливает искрообразование. Примерное время зажигания – 20 секунд. Если в течение этого времени не образовалось пламя, излучатель отключается. В каждом случае, когда излучатель отключается его необходимо включить с помощью биполярного выключателя не менее чем, через 20 секунд. После процедура зажигания повторяется. Если излучатель опять отключится, обратитесь к параграфу "Обслуживание излучателей ФОРТ" данного руководства. Излучатель можно выключить с помощью пункта управления (контроллера).

**Модели:**

**IND - M 8/4 – IND - M 10/6**

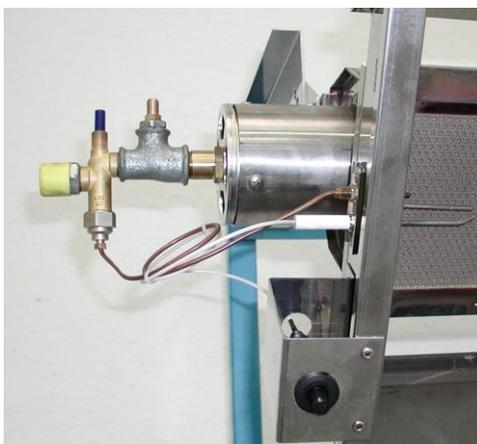
Излучатели серии IND – М (серия с ручным включением) оснащены ручной системой зажигания. Для включения излучателя (Рисунок 4.3) проделайте следующие действия:

- Нажмите кнопку газового клапана и удерживайте ее
- В то же время нажимайте кнопку зажигания до тех пор, пока не произойдет зажигание
- Продолжайте удерживать кнопку клапана еще минимум 10 секунд или в любом случае до тех пор, пока не активируется электромагнитная часть термопары

Излучатель можно отключить при перекрытии подачи газа.

**Рисунок 4.3**

Зажигание излучателей  
серии IND – М



**Модели:****CU 8/4 – CU 10/6 – CU 23/12**

Излучатели серии КУЛЬТО с автоматическим зажиганием оснащены механизмом зажигания и ионизации пламени, расположенным на газовом соленоидном клапане с питанием ~230В/50Гц. Включение этого типа излучателей происходит с помощью биполярного выключателя, расположенного на электрощите.

Система активируется подачей напряжения на контроллер пламени. С помощью механизма зажигания подается искра и открывается соленоидный клапан. Специальный датчик фиксирует наличие пламени и останавливает искрообразование. Примерное время зажигания – 20 секунд. Если в течение этого времени не образовалось пламя, излучатель отключается. В каждом случае, когда излучатель отключается его необходимо включать с помощью биполярного выключателя не менее чем, через 20 секунд. После процедура зажигания повторяется. Если излучатель опять отключится, обратитесь к параграфу "Обслуживание излучателей ФОРТ" данного руководства. Излучатель можно выключить с помощью пункта управления (контроллера).

Для моделей с автоматическим зажиганием, можно использовать контроллер для управления температурой в помещении.

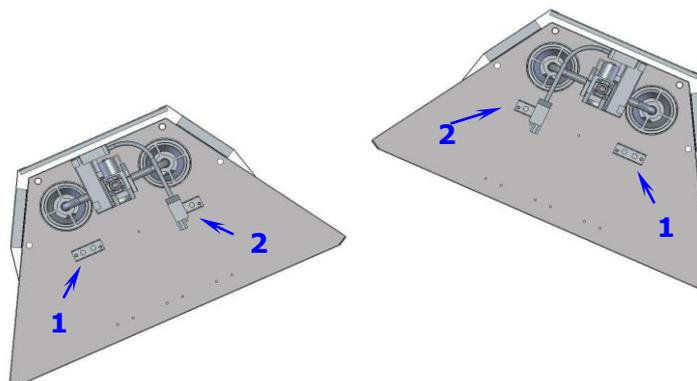
**Модели:****IND МАКС 45/12+12 – IND МАКС 60/16+16 – IND МАКС 45/12+12 – IND ЭКОНОМ 60/16+16**

Модели серии ИНДАСТРИ IND 45/12+12 – IND 60/16+16 состоят из двух горелок, которые могут работать как по отдельности (задействованы два газовых мультиблока и двухступенчатая система управления), так и совместно (работает единый мультиблок). Излучатели производятся в двух модификациях:

1. С 2 газовыми мультиблоками, каждый из которых имеет соответствующие электроды зажигания и ионизации. Таким образом, излучатель может работать на 50% общей мощности (работа 1 горелки) или полную мощность (работа 2-х горелок).
2. С 1 мультиблоком, соединенным с 2 электродами, первый электрод зажигания и второй – ионизации пламени.

**Рисунок 4.4**

**ВНИМАНИЕ:** в моделях в 2 газовыми мультиблоками (на рисунке №2), предельно важно учитывать расположение электродов!





**ВНИМАНИЕ:** после монтажа излучателя и выбора наклона подвеса, важно, чтобы электрод зажигания находился в нижней части излучателя (1), а электрод ионизации (2) – в верхней части (выше электрода зажигания).

**ВНИМАНИЕ:** нарушение вышеуказанных условий может привести к отключению излучателя. Чтобы исправить ситуацию поменяйте электроды зажигания и ионизации местами.

---

#### 4.4. ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ФОРТ



Обычно излучатели ФОРТ не требуют никакого специального обслуживания. Однако некоторые несложные процедуры позволят улучшить работу и продлить срок службы излучателей. В случае если излучатель установлен в пыльном помещении, по истечении определенного промежутка времени рекомендуется чистить горелку продуванием сжатым воздухом. Если излучатель работает, отключите его, и подождите пока он остынет. Рекомендуется, как минимум один раз в год перед началом отопительного сезона чистить горелку, проверять электрические и газовые соединения и проводить общий осмотр комплектующих излучателя.

**ВНИМАНИЕ:** Данные работы должны проводиться специализированной организацией.

уведомлением ФОРТ

**Неуведомление о выполненных работах может послужить поводом к прекращению гарантии.**

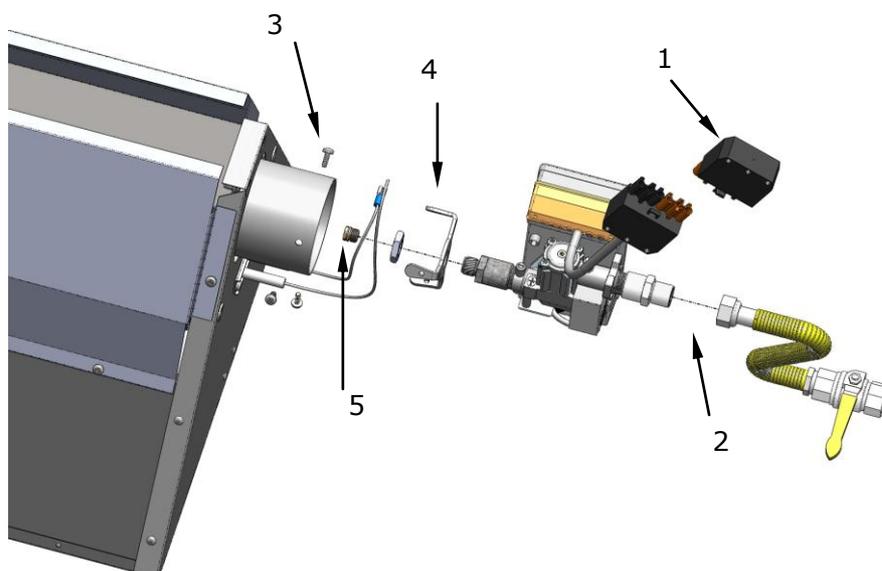
**ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗЛУЧАТЕЛЯ, УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ ОТКЛЮЧЕНО И ПЕРЕКРЫТА ПОДАЧА ГАЗА!**

#### 4.4.1 ЗАМЕНА СОПЛА

ФОРТ для получения необходимого комплекта, указав модель излучателя, серийный номер и новый тип газа. Работы по замене сопла должны проводиться квалифицированными специалистами в соответствии с действующими нормами.

- ❖ Отключите излучатель от электросети и перекройте подачу газа (1)
- ❖ При необходимости также отсоедините гибкий газовый рукав от газового клапана (2)
- ❖ Раскрутите три винта (3) держателя сопла (4) и извлеките его из излучателя
- ❖ Используя ключ на 13, снимите сопло (5)
- ❖ Установите другое сопло под необходимый тип газа и зафиксируйте его тем же ключом
- ❖ Установите обратно держатель сопла и проделайте указанные выше операции в обратном порядке.

**Рисунок 4.5**  
Замена сопла



## **ВНИМАНИЕ !!**

---

**После выполнения настроек давления необходимо опечатать элементы настройки (регулирующие винты на газовом клапане).**

---

**наклеить новую табличку технических данных, поставляемую вместе с комплектом для перехода на другой тип газа. Данная табличка поставляется только ФОРТ**

---

#### 4.4.2 ЗАМЕНА КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПЛАСТИН

- ❖ Отключите излучатель от электросети и перекройте подачу газа
- ❖ Снимите дефлектор и распорные детали
- ❖ С помощью плоскогубцев выпрямите зажимы (1), снимите поддерживающий профиль керамических пластин (2)
- ❖ Удалите дефектную пластину (3)
- ❖ Очистите место и вставьте новую каталитическую пластину

#### **ВНИМАНИЕ!**

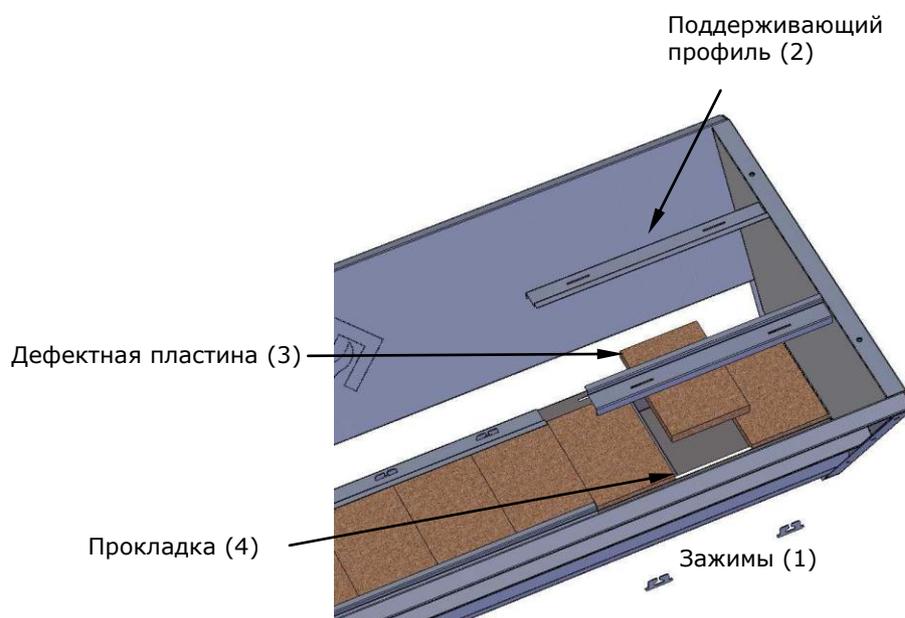
**Между корпусом и керамической пластиной должна размещаться термостойкая прокладка (4).**

**В большинстве случаев термостойкая прокладка разрушается при снятии старой пластины. Прокладка (4) в любом случае должна быть заменена.**

- ❖ Поместите профиль на место и сделайте указанные выше процедуры в обратном порядке.

**Рисунок 4.6**

Замена  
каталитических  
пластин



### 4.4.3 УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



В следующих пунктах указаны неисправности, которые могут возникнуть во время пуско-наладочных работ или технического обслуживания излучателей, а также способы устранения неисправностей.

За более подробной информацией и при необходимости специального технического вмешательства обращайтесь в сервисные центры ФОРТ или российское представительство завода.

**ВНИМАНИЕ:** Перед началом работ, убедитесь, что излучатель отключен от электрической сети, перекрыта подача газа и оборудование остыло.

#### ИЗЛУЧАТЕЛЬ НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ



##### Не доходит напряжение

- ❖ Проверьте тестером линию (~230 В на контактах L1 - N)

##### Возможные неисправности:

- ❖ Прерывание питания предохранителем в горелке
- ❖ Пункт управления (контроллер) не дает сигнал (контакт еще открыт)
- ❖ Контроллер работает в автоматическом режиме и был запрограммирован неправильно
- ❖ Контроллер не определяет температуру (датчик температуры не подсоединен или неисправен)
- ❖ Разница между температурой в помещении и установленной температурой не достаточна для запуска оборудования (запрограммировано очень высокое  $\Delta t$ )
- ❖ Проверьте электрическое соединение контроллера (контакт на выходе)
- ❖ Неисправен контроллер пламени
- ❖ Проверьте группу клапанов (катушки).



#### ИЗЛУЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧАЕТСЯ, НО ЭЛЕКТРОД ЗАЖИГАНИЯ ПРОДОЛЖАЕТ РОЗЖИГ. ИЗЛУЧАТЕЛЬ ВЫКЛЮЧАЕТСЯ

##### Электрод ионизации пламени расположен далеко от керамической поверхности

- ❖ Убедитесь, что электрод расположен примерно в 10 мм от излучающей поверхности
- ❖ Проверьте полюса фаза/нейтраль и заземнение
- ❖ Неисправен контроллер пламени.



## ПЛАМЯ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛАСТИН ТОЛЬКО ЧАСТИЧНО

### Проблема в подаче газа

- ❖ Убедитесь, что в горелку поступает достаточное количество газа (оцените нагрузку на газопровод по другому оборудованию) Проверьте
- ❖ давление газа при работающей горелке (минимальные параметры давления указаны в табличке технических данных и приведены в данном руководстве).

Тип газа: **Природный**

Необходимое давление работающего излучателя: **G20 → 20 мбар**

Тип газа: **Сжиженный**

Необходимое давление работающего излучателя: **G31 → 37 мбар**

Тип газа: **Сжиженный**

Необходимое давление работающего излучателя: **G30 → 29 мбар**



## ПРОИСХОДИТ ОТРЫВ ПЛАМЕНИ ОТ ГОРЕЛКИ

### Давление газа при входе очень высокое

Убедитесь, что давление газа соответствует данным в руководстве или на табличке технических данных излучателя

### Горелка или каталитические пластины грязные

Дождитесь, пока горелка остынет. Продуйте сжатым воздухом поверхность пластин и горелку.



### Каталитические пластины испорчены

Замените пластины.



## **ЭЛЕКТРОД ЗАЖИГАНИЯ НЕ ПРОВОДИТ РАЗРЯД И ГОРЕЛКА ВЫКЛЮЧАЕТСЯ**



### **Неверное расположение электрода и электрода-земля**

Приблизьте или отодвиньте электрод зажигания. Оптимальное расстояние - примерно 3-4 мм.



### **Электрическое прерывание**

Проверить соединение электрода и контроллера пламени.

### **Разряд не возникает на конце электрода, но присутствует по длине стержня электрода**

Плохой изолятор. Замените электрод.

---



## **ГАЗОВЫЙ КЛАПАН ОТКРЫВАЕТСЯ, НО ЗАЖИГАНИЕ НЕ ПРОИСХОДИТ И ИЗЛУЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧАЕТСЯ**



### **Воздух в газовых трубах**

Выполните продувку газопровода. Повторите процедуру зажигания несколько раз с интервалом в 20 сек.



### **Не доходит газ**

Убедитесь, что открыты все шаровые краны. Проверьте подачу газа (для сжиженного – газовый баллон и регулятор давления).

#### 4.4.4 НЕОБХОДИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ СМЕНЕ ТИПА ГАЗА

Чтобы сменить тип газа в горелке ФОРТ, необходимо произвести следующие операции.



##### Элементы для замены:

###### Сопло

Замените сопло (см. раздел 4.4.1), обращая внимание на устанавливаемую мощность оборудования (см. Таблицы 4.1 и 4.2)



##### Установка давления на сопло:

Отрегулируйте давление на сопло с учетом мощности и в соответствии с указаниями, приведенными ранее в данном руководстве (см. Таблицы 4.1 и 4.2)

### ВНИМАНИЕ !!

---

**После каждого изменения установок все элементы системы (регулирующие винты давления в горелке) должны быть.**

---



---

**После замены типа газа необходимо также заменить табличку технических данных. Она оформляется заводом-производителем ФОРТ и поставляется в комплекте для замены.**

---

#### 4.4.5 ЕЖЕГОДНАЯ ПРОВЕРКА И ИЗМЕРЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИЗЛУЧАТЕЛЯ

Инфракрасные излучатели являются оборудованием типа А. Поскольку дымовые трубы отсутствуют, становится невозможным выполнить измерение и анализ продуктов сгорания в обычных условиях.

### ВНИМАНИЕ !!

---

Продукты сгорания от излучателей поступают напрямую в помещение (оборудование типа А). Следовательно, необходимо **гарантировать достаточный воздухообмен** с помощью наличия соответствующих вентиляционных отверстий (см. раздел 3.3.1 руководства) по периметру помещения или с помощью принудительной вентиляции в соответствии со стандартом **EN 13410:2003**.

---

## 4.5 ОБЩИЕ ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ

-изготовитель ФОРТ дает гарантию на излучатель ФОРТ-С, установленный квалифицированными специалистами авторизованного центра, **на период 24 (двадцать четыре) месяца на механические части и 12 (двенадцать) месяцев на электрические части.** Первое включение должно производиться специалистами авторизованного центра ФОРТ. Гарантия вступает в действие с момента продажи оборудования и считается действительной при условии ежегодного технического осмотра оборудования авторизованным сервисным центром и заполнения технического журнала оборудования.

2. Гарантийный период завода-изготовителя **не распространяется на материалы, поставленные третьей стороной.** На данные материалы распространяется гарантия их поставщика.

3. Гарантия предполагает только бесплатную замену комплектующих, включающих производственный брак или дефекты внешнего вида.

4. Гарантия немедленно прекращается в случае, если оборудование подвергается изменениям, разбирается или модифицируется без предварительной авторизации заводом-изготовителем. Действие гарантии полностью останавливается при несвоевременной оплате счета за оборудование.

5. Гарантия не распространяется на неполадки, вызванные неграмотным проведением монтажных и пуско-наладочных работ, невыполнением необходимых настроек оборудования, а также на неполадки, не являющиеся производственным браком или результатом использования некачественных материалов в производстве.

6. Данная гарантия замещает и аннулирует любую другую гарантию в письменной или устной форме.

7. Гарантийные условия и обязательства Поставщика указаны в гарантийном талоне, входящим в комплект поставки.

8. Гарантийное обязательство действительно при предъявлении заполненного гарантийного талона и при условии монтажа и ввода в эксплуатацию, а также сервисного обслуживания Оборудования силами специализированной монтажной организации, имеющей необходимые лицензии и допуски.

9. Определение дефекта Оборудования производится представителем Поставщика или специалистом, уполномоченным Поставщиком.

10. Гарантия не распространяется на дефекты связанные с неправильным использованием Оборудования, ошибок монтажа или аварийных ситуаций.

11. По просьбе Поставщика неисправное Оборудование или детали возвращаются Поставщику.

## 4.6 УДАЛЕНИЕ УПАКОВКИ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

### УДАЛЕНИЕ УПАКОВКИ

Упаковка излучателей ФОРТ-С отвечает действующим стандартам и может быть уничтожена в соответствии с действующими нормами. Упаковка состоит из следующих материалов: картон, пенопласт, нейлон.

### ХРАНЕНИЕ

В случае необходимости хранения оборудования в течение долгого срока, рекомендуется:

- ❖ Отключить оборудование от электрической сети
- ❖ Перекрыть подачу газа
- ❖ Отсоединить оборудование от газопровода
- ❖ Демонтировать оборудование и поместить на хранение в сухое место, защищенное от пыли и грязи.

### УТИЛИЗАЦИЯ

Если оборудование не будет больше использоваться, рекомендуется:

- ❖ Удалить все электрические части и уничтожить их в соответствии с действующими нормами
- ❖ Передать алюминированные рефлекторы в специальные центры приема металла
- ❖ Передать рефлекторы из нержавеющей стали в специальные центры приема стали
- ❖ Передать керамические пластины в специальные центры приема керамики
- ❖ Все остальное может быть вывезено как металлолом в соответствующие центры.



**Все указанные операции должны быть произведены уполномоченными техническими специалистами.**

ФОРТ (ООО "Профи")  
г.Тюмень, ул.30 лет победы, д.113А  
[www.fort-gaz.ru](http://www.fort-gaz.ru)  
[info@fort-gaz.ru](mailto:info@fort-gaz.ru)  
Тел.: +7(3452)577-797  
Тел.: 8-800-350-6645