



EURAD

Техническое руководство ик обогреватели темного типа



СОДЕРЖАНИЕ



1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ EURAD

- 1.1. Преимущества газолучистых обогревателей EURAD
- 1.2. Комплектующие газолучистого обогревателя EURAD
- 1.3. Технические характеристики и модельный ряд



2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ EURAD

- 2.1. Отопление всего помещения
 - 2.1.1. Теплорасчет
 - 2.1.2. Выбор модели
 - 2.1.3. Определение количества и мощности обогревателей
 - 2.1.4. Пример проектирования
 - 2.1.4.1. Теплорасчет
 - 2.1.4.2. Выбор модели
 - 2.1.4.3. Определение количества и мощности обогревателей
- 2.2. Локальный обогрев
 - 2.2.1. Теплорасчет
 - 2.2.2. Выбор модели
 - 2.2.3. Выбор высоты монтажа и количества обогревателей
 - 2.2.3.1. Пример 1
 - 2.2.3.2. Расположение излучателей. Вар. примера 1
 - 2.2.3.3. Пример 2
 - 2.2.4. Упрощенный расчет
 - 2.2.4.1. Пример
 - 2.2.5. Особые случаи
- 2.3. Подробная информация



3. ПОСТАВКА И МОНТАЖ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ EURAD

- 3.1. Размеры и вес упаковки
- 3.2. Место монтажа
- 3.3. Безопасные расстояния
- 3.4. Вентиляционные отверстия
- 3.5. Расположение и установка опорных кронштейнов
- 3.6. Сборка труб и колена
- 3.7. Установка горелки и вентилятора
- 3.8. Расположение и установка рефлекторов
- 3.9. Монтаж дымохода
- 3.10. Подсоединение к газопроводу
- 3.11. Подключение к электрической сети



4. ВКЛЮЧЕНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

- 4.1. Включение оборудования
- 4.2. Техническое обслуживание газолучистых обогревателей EURAD
 - 4.2.1. Описание возможных неполадок
 - 4.2.2. Необходимые изменения для смены типа газа
 - 4.2.3. Ежегодный контроль и измерение эффективности работы оборудования
- 4.3. Общие гарантийные условия
- 4.4. Удаление упаковки, хранение, утилизация оборудования

1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ EURAD

EURAD - инфракрасный обогреватель, который работает на природном или сжиженном газе и предназначен для обогрева промышленных помещений малых и средних размеров. Благодаря автономности работы, а также гибкости в вопросах монтажа, EURAD может решить проблему отопления нестандартных помещений (ниши, изолированные и труднодоступные места, отопление отдельных рабочих мест). Образование газозвдушной смеси происходит в горелке. Вентилятор распространяет тепло по всей длине излучающих труб, а также обеспечивает процесс дымоудаления.

Длина труб излучателя составляет от 3 до 18 м. Существуют U-образные модели с горелкой и вентилятором с одной стороны (модели MSC и MSU) и линейные модели с горелкой и вентилятором с разных сторон (модели MSM). Горелка мощностью от 15 до 50 кВт может устанавливаться снаружи или внутри помещения. Нагретые трубы (до температуры $\sim 400^{\circ}\text{C}$) излучают инфракрасные лучи, обогревая помещения. Трубы диаметром 100 мм сделаны из специальной стали, стойкой к высоким температурам, и прошли специальную обработку для повышения коэффициента излучения. Специальные параболические рефлекторы, изготовленные из алюминия или нержавеющей стали, расположенные над трубами, точно направляют тепло в зону обогрева. Модели MSC имеют один рефлектор на две трубы. Модели MSU - два индивидуальных рефлектора (над каждой трубой). Линейные модели MSM имеют только один рефлектор.

Рисунок 1.1
Газолучистый обогреватель
EURAD модель MSC



1.1. Преимущества газолучистых обогревателей EURAD

По сравнению с конвективными системами отопления, обогреватели EURAD, обеспечивая оптимальный уровень комфорта, обладают рядом значительных преимуществ:

❖ **Большой комфорт при меньшей температуре**

Ощущение комфорта в помещении зависит не только от температуры воздуха (как принято думать), но и от температур окружающих нас поверхностей (средняя температура излучения). В помещении, обогреваемом газолучистым оборудованием EURAD, повышается средняя температура излучения, и поэтому ощущается комфорт при не очень высокой температуре воздуха, за счет лучистой добавки. Так уменьшается термическая нагрузка на оборудование, т.к. отпадает необходимость нагревания больших объемов воздуха.

❖ **Отсутствие температурного градиента – уменьшение теплопотерь**

В помещениях, обогреваемых оборудованием EURAD, отсутствие значительного температурного градиента уменьшает нагрузку, необходимую для отопления помещения. В помещении, обогреваемом конвективным способом, температурный градиент ведёт к скоплению теплого воздуха под потолком помещения, что значительно увеличивает теплопотери.

❖ **Отсутствие перемещения воздушных масс и пыли**

При использовании конвективной системы отопления существует проблема постоянной циркуляции пыли и других вредных частиц в воздухе. Использование оборудования EURAD позволяет избежать перемещений воздуха и пыли в нем, что позволяет использовать данную систему отопления в любых помещениях с различными видами производства.

❖ **Низкая инерция**

Газолучистые обогреватели EURAD отличаются низким уровнем тепловой инерции, что позволяет быстро выходить на полную мощность, снижая тем самым, общее время отопления по сравнению с конвективными системами.

❖ **Возможность локального обогрева**

Существует возможность обогрева отдельных зон или рабочих мест, если нет необходимости отопления всего помещения, а также возможность регулирования температуры в каждой зоне.

❖ **Экономия энергии и забота об окружающей среде**

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

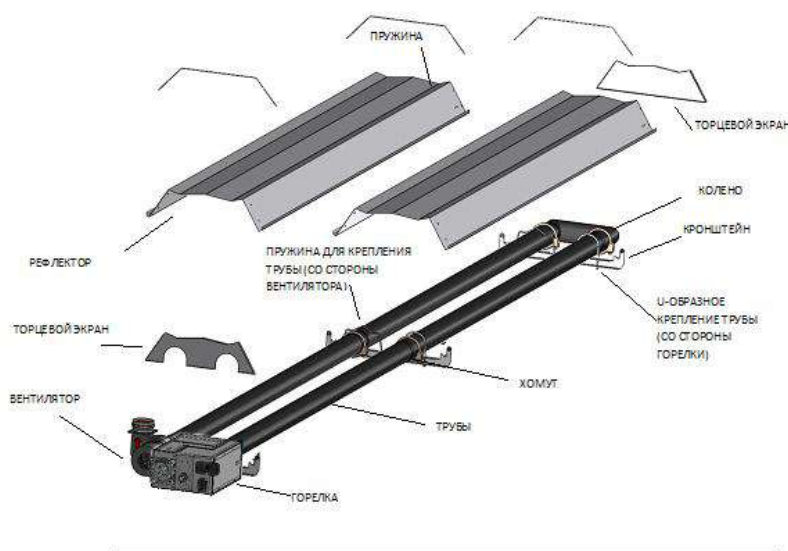
- снижения теплопотерь благодаря более низкой температуре воздуха;
- снижения теплопотерь благодаря отсутствию температурного градиента;
- возможности обогрева по зонам, используя оборудование только там, где необходимо в заданное время;
- благодаря низкой инерции уменьшается время эксплуатации оборудования в течение рабочего дня.

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

1.2. Комплектующие газолучистого обогревателя EURAD

В следующих пунктах указаны комплектующие обогревателя EURAD.

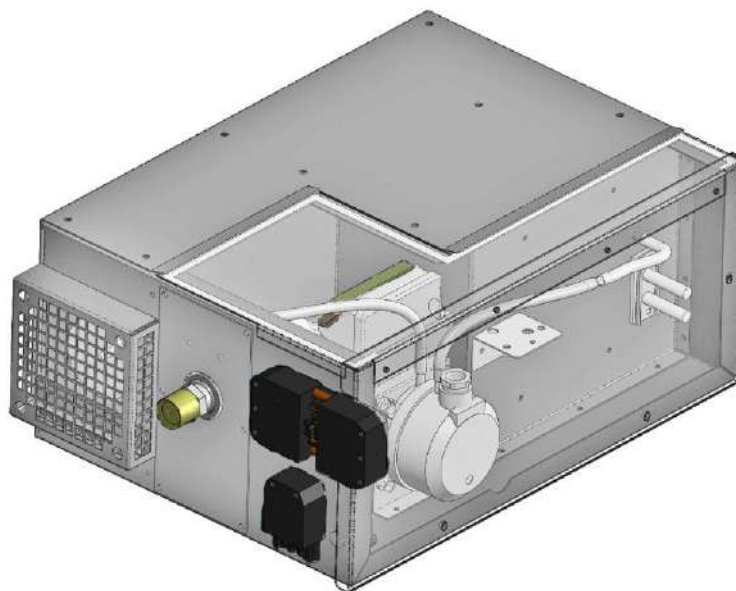
Рисунок 1.2
Комплектующие газолучистого обогревателя EURAD



ГОРЕЛКА

Горелка с пламенной головкой из нержавеющей стали и отделенной камерой с постоянным контролем давления и медленным зажиганием оснащена двойным газовым клапаном и механизмом зажигания и ионизации пламени.

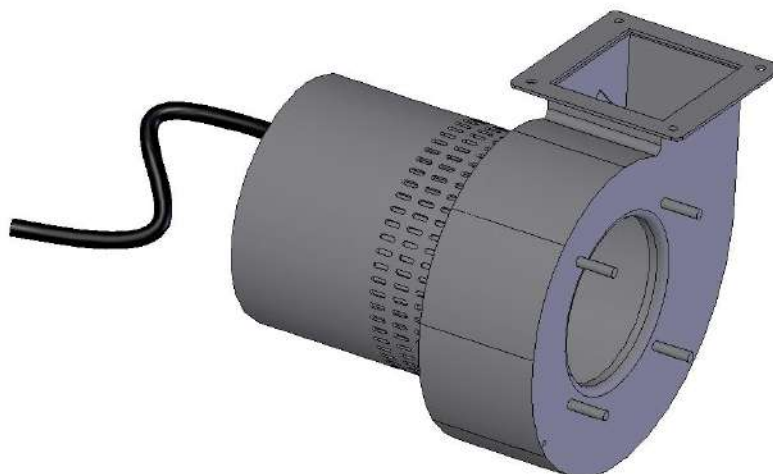
Рисунок 1.3
Горелка



■ ВЕНТИЛЯТОР

Дымосос расположен отдельно от горелки. Разработан непосредственно для газолучистый обогревателей с крыльчаткой из жаропрочной стали.

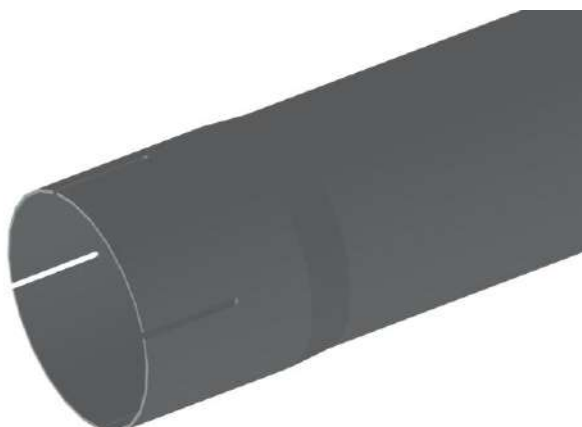
Рисунок 1.4
Вентилятор



■ ТРУБЫ

Излучающие трубы, диаметром 100 мм изготовлены из алюминированной стали. Специальная термо-химическая обработка (калоризация) труб гарантирует сохранение максимальной излучающей способности в течение всего срока службы системы отопления.

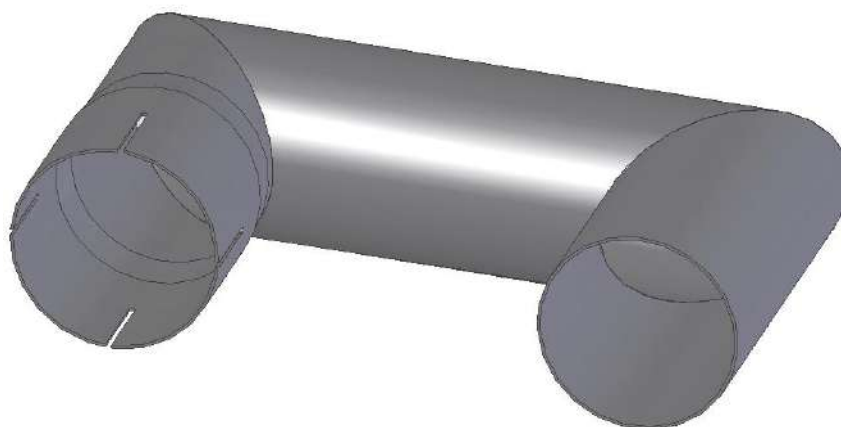
Рисунок 1.5
Трубы



■ КОЛЕНО

В моделях MSU и MSC соединительное колено на 180° сделано из того же материала, из которого изготовлены трубы.

Рисунок 1.6
Колено



■ РЕФЛЕКТОРЫ

Параболические рефлекторы обогревателя EURAD изготовлены из алюминия с зеркальной поверхностью для увеличения отражательной способности. Специальная форма рефлекторов позволяет направлять излучение непосредственно в зону обогрева, избегая конвективных теплопотерь к потолку помещения. По заказу поставляются также рефлекторы из нержавеющей стали, применяемые в основном в запыленных помещениях.

Рисунок 1.7
Рефлектор в разрезе,
модели MSU и MSM

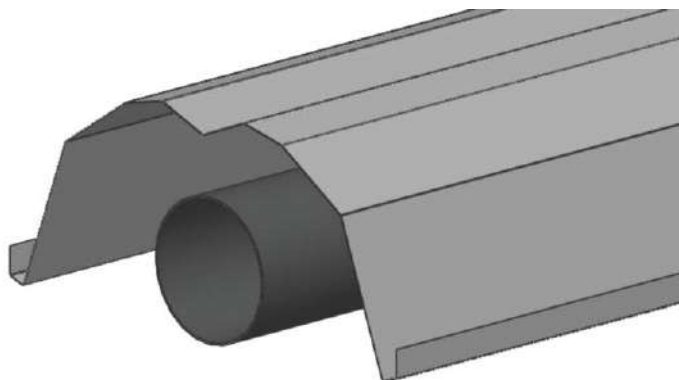
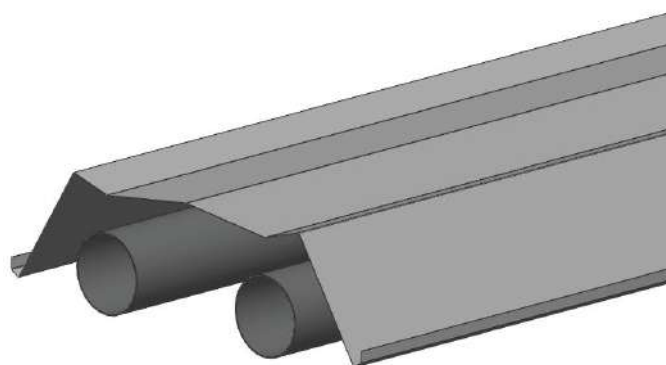


Рисунок 1.8

Рефлектор модели MSC

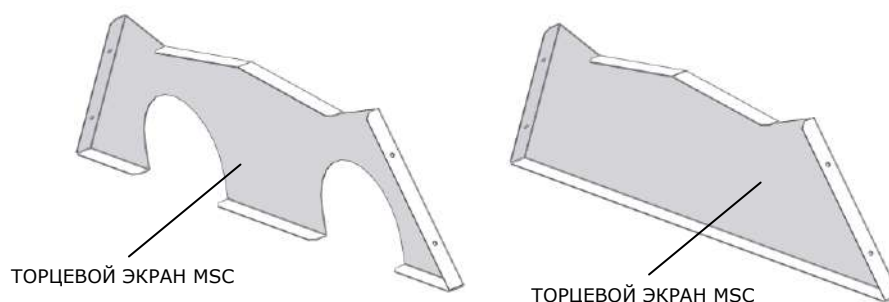


■ ТОРЦЕВЫЕ ЭКРАНЫ

В моделях MSU и MSC в области колена (с торцевой стороны рефлектора), горелки и вентилятора (около 65мм отступая от начала рефлектора) для уменьшения конвективных теплопотерь предусмотрены специальные экраны.

Рисунок 1.9

Торцевой экран



■ КРОНШТЕЙНЫ

Кронштейны из алюминированной стали могут быть фиксированными (модели MSC и MSM) или регулируемыми (модель MSU). Последние дают возможность развернуть рефлекторы и трубы таким образом, чтобы гарантировать наилучшую ориентацию излучения.

Рисунок 1.10

Кронштейн EURAD MSC

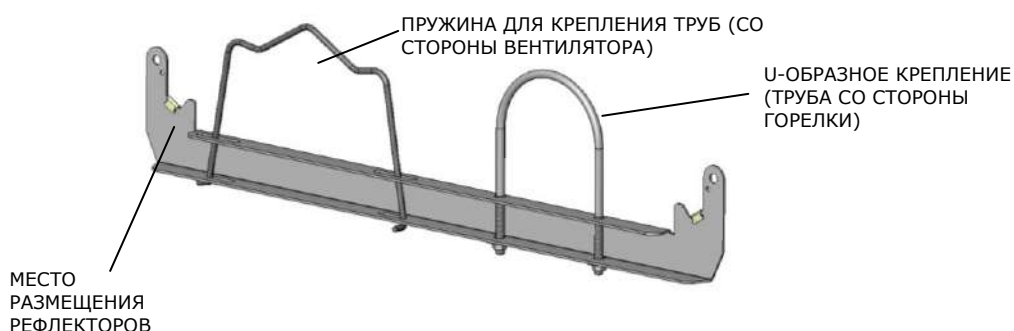


Рисунок 1.11

Кронштейн EURAD MSM

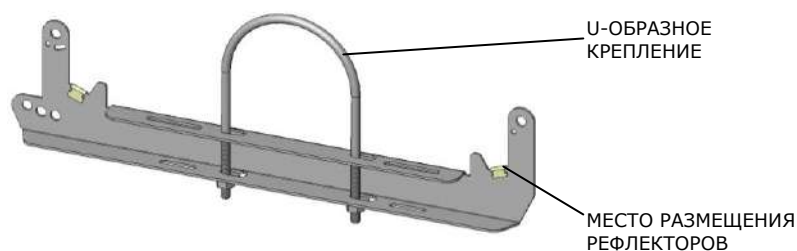
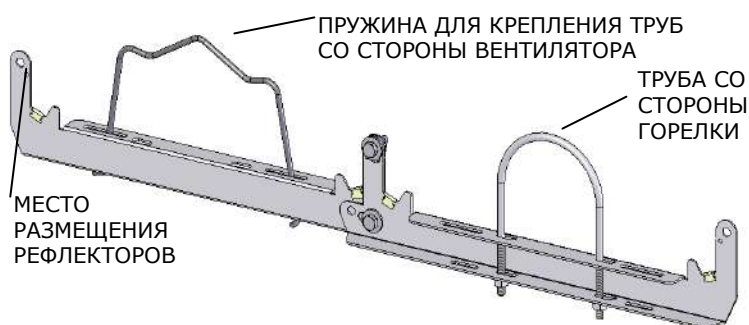


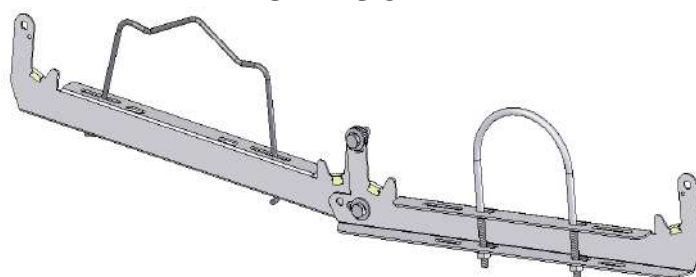
Рисунок 1.12

Регулируемый кронштейн
модели MSU

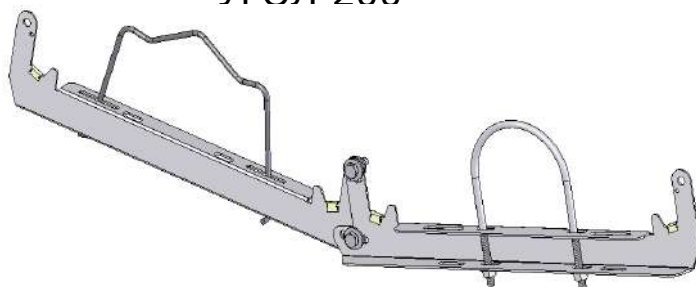
УГОЛ 180°



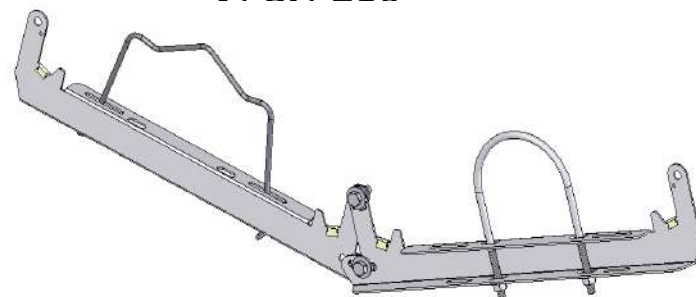
УГОЛ 190°



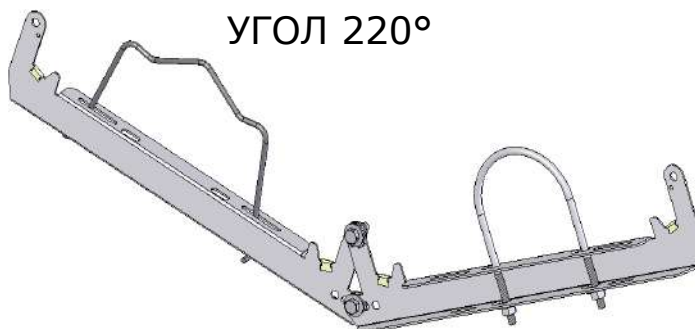
УГОЛ 200°



УГОЛ 210°



УГОЛ 220°



■ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

Рисунок 1.13

Датчик температуры



Чтобы гарантировать наиболее эффективный контроль микроклимата в помещении, был разработан специальный датчик, который определяет температуру излучения и соответствие работы обогревателя заданным параметрам. Датчик фиксирует температуру излучения и с учетом температуры воздуха, определяет общую – ощущаемую температуру в помещении. Датчик необходим для поддержания температурного режима, который задан программой для определенной зоны. Благодаря своим небольшим размерам и герметичному пластиковому контейнеру датчик может быть установлен в любом помещении.

■ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

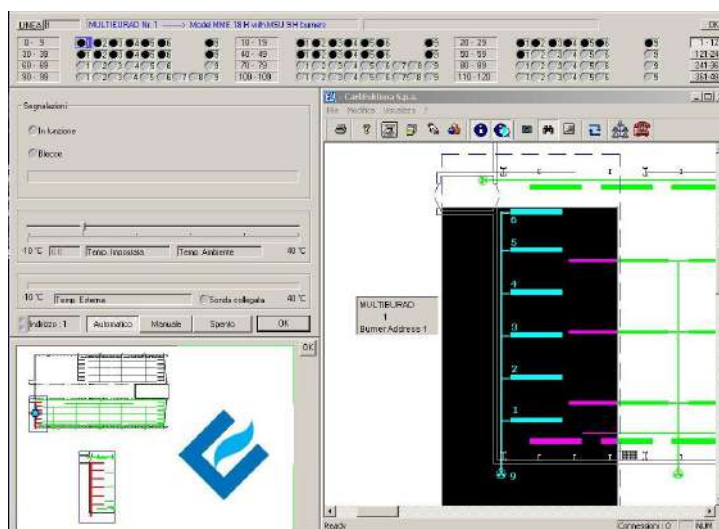
Управление работой излучателей EURAD можно осуществлять через компьютер с программой "Heating Control Software", или локально, с помощью цифрового контроллера.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСИЯ

В компьютерном варианте программирование работы отдельных обогревателей может быть выполнено только с помощью программы Heating Control Software. Программа поставляется компанией CARLIEUKLIMA S.p.A., устанавливается на компьютере определенной модификации и разрабатывается индивидуально для каждого клиента и типа помещения. Инструкция по использованию данной программы поставляется в комплекте с программой.

Рисунок 1.14

Программа Heating Control Software



ЛОКАЛЬНАЯ ВЕРСИЯ

В «локальной» версии системы управления инфракрасные излучатели контролируются с помощью настенного пульта управления.

Для полноценного управления инфракрасными излучателями в соответствии с разнообразными требованиями пользователя очень важной является широта и гибкость настройки широкого ряда параметров.

С этой целью CARLIEUKLIMA разработала пульт управления для недельного программирования CTR-01, удовлетворяющий разнообразным потребностям, обеспечивающий управление до 8 зон (в 1-стадийной версии) или 4 зон (в 2-стадийной версии).

Рисунок 1.15

Комнатный термостат

**1.3. Технические характеристики и модельный ряд**

Газолучистые обогреватели EURAD классифицируются на основании действующих норм и сертифицированы по следующей категории и типу (в соответствии с Европейскими нормами):

Категория газового оборудования: II 2Н3+

Эта категория включает инфракрасные обогреватели, использующие газ класса II (группа Н, природный газ G20) и газа класса III (группа 3+, бутан/пропан G30/G31).

Тип газового оборудования:**■ В 22**

Обогреватель имеет дымоход для выброса отработанных продуктов сгорания наружу. Забор воздуха для процесса горения осуществляется из помещения. Оборудование оснащено вентилятором, установленным ниже камеры сгорания.

■ С 12

Оборудование, в котором система сгорания (система забора воздуха, камера сгорания, теплообменник и система дымоудаления) полностью герметична от среды, в которой обогреватель установлен, и соединена через две горизонтальных трубы (одна для забора воздуха и вторая для дымоудаления) с близко расположенными выходами.

■ С 32

Оборудование, в котором система сгорания (система забора воздуха, камера сгорания, теплообменник и система дымоудаления) полностью герметична от среды, в которой обогреватель установлен, и соединена через отдельные трубы подвода воздуха и системы дымоудаления с концентрическими или близкорасположенными выходами.

■ С 42

Оборудование, в котором система сгорания (система забора воздуха, камера сгорания, теплообменник и система дымоудаления) полностью герметична от среды, в которой обогреватель установлен и присоединена к общим трубам. Общая труба приточного воздуха и общая труба дымоудаления разделены между собой.

В Таблице 1.1 приведены общие технические характеристики для всех моделей излучателей EURAD.

Таблица 1.1
Общие технические характеристики EURAD

ИЗЛУЧАТЕЛЬ	Технические характеристики
Электропитание	~230 В / 50 Гц
Потребляемый ток	0.65 А
Потребляемая мощность	80 / 150 Вт
Максимальная температура излучающих труб	470 °С
Диаметр газового соединения	1/2 "
Диаметр приточного воздуховода Ø	100 мм
Диаметр дымохода Ø	100 мм

МЕНЕДЖЕР ГОРЕНИЯ	Технические характеристики
Электропитание	230 В / 50-60 Гц
Потребляемая мощность	4 ВА
Отсрочка включения	10 сек.
Отсрочка отключения	< 1 сек.
Время продувки труб	10 сек.
Частота зажигания	40 Гц
Рабочая температура	-15 60 °С
EMC-фильтр	есть

ГАЗОВЫЙ КЛАПАН	Технические характеристики
Электропитание	230 В / 50-60 Гц
Потребляемый ток	48 мА
Потребляемая мощность	11 Вт
Класс клапана	В + J
Максимальное входное давление газа	50 мбар
Плавный розжиг	есть
Давление на выходе	3 37 мбар

ВЕНТИЛЯТОР	Технические характеристики	
Электропитание	230 В / 50-60 Гц	
Потребляемый ток	0.5 А	0.5 А
Потребляемая мощность	65 Вт	100 Вт
Производительность	134 м ³ /ч	357 м ³ /ч
Частота вращения	1980 об/мин	2650 об/мин

Широкий ассортимент моделей EURAD позволяет обогревать любой тип помещения, с любой высотой, теплотерями и уровнем физической активности. В Таблицах 1.2, 1.3 и 1.4 указаны характеристики различных моделей.

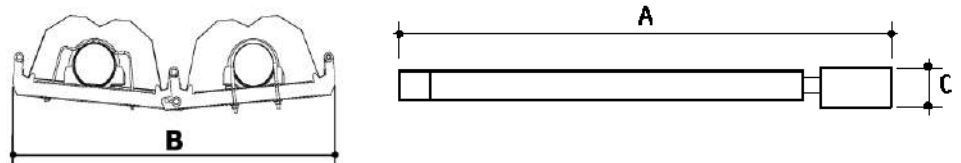


Таблица 1.2
Характеристики моделей MSU излучателей EURAD

Модель	Мощность* (кВт)	Размеры					Вес	
		A (м)	B1 (м)	B2 (м)	C1 (м)	C2 (м)	АЛЮМИНИЙ (кг)	НЕРЖ.СТАЛЬ (кг)
MSU 3 M	15,1	3,5	0,82	0,9	0,3	0,3	48,6	56,8
MSU 6 L	27	6,3	0,82	0,9	0,3	0,3	78,5	94,9
MSU 6 H	37,8	6,3	0,82	0,9	0,3	0,3	78,5	94,9
MSU 9 L	42,2	9,1	0,82	0,9	0,3	0,3	107,6	132,2
MSU 9 H	51,9	9,1	0,82	0,9	0,3	0,3	107,6	132,2

* Нном. в соответствии с EN 437

B1- C1 Размеры моделей MSU с углом кронштейнов 180°.
B2- C2 Размеры моделей MSU с углом кронштейнов 220°.

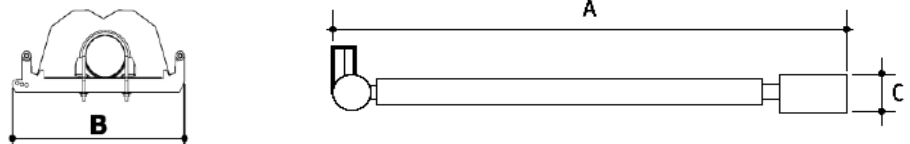


Таблица 1.3
Характеристики моделей MSM излучателей EURAD

Модель	Мощность* (кВт)	Размеры			Вес	
		A (м)	B (м)	C (м)	АЛЮМИНИЙ (кг)	НЕРЖ.СТАЛЬ (кг)
MSM 12 L	27	11,8	0,4	0,3	74,3	90,7
MSM 12 H	37,8	11,8	0,4	0,3	74,3	90,7
MSM 18 L	42,2	17,3	0,4	0,3	102,2	126,8
MSM 18 H	51,9	17,3	0,4	0,3	102,2	126,8

* Нном. в соответствии с EN 437

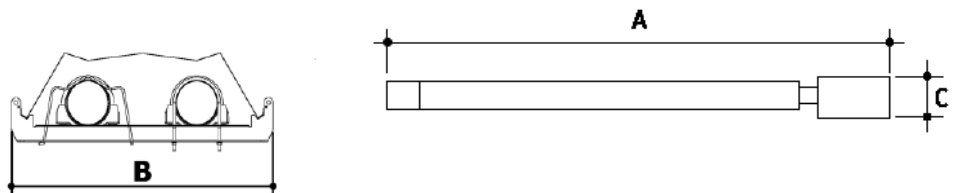


Таблица 1.4
Характеристики моделей MSC излучателей EURAD

Модель	Мощность* (кВт)	Размеры			Вес	
		A (м)	B (м)	C (м)	АЛЮМИНИЙ (кг)	НЕРЖ.СТАЛЬ (кг)
MSC 6 L	20,5	6,3	0,6	0,3	71,9	83,1
MSC 6 H	32,4	6,3	0,6	0,3	71,9	83,1
MSC 9 L	27	9,1	0,6	0,3	97,4	114,2
MSC 9 H	42,2	9,1	0,6	0,3	97,4	114,2
MSC 12 M	37,8	11,8	0,6	0,3	124,7	147,1

* Нном. в соответствии с EN 437

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ EURAD

Технический отдел CARLIEUKLIMA всегда готов помочь проектным организациям в подборе инфракрасного оборудования EURAD. В следующих параграфах описывается алгоритм, рекомендуемый компанией CARLIEUKLIMA для грамотного проектирования системы отопления.

2.1. Отопление всего помещения

Отопление помещения газолучистым оборудованием EURAD позволяет получить равномерное распределение тепла в помещении, создавая максимально комфортные условия для работников. Процедура подбора излучателей описывается в следующих параграфах.

2.1.1. Теплорасчет

Первый шаг в проектирование системы отопления EURAD – определение необходимой тепловой мощности. Можно использовать упрощённый метод, предложенный компанией CARLIEUKLIMA (описан в параграфе 4.3 Технического руководства «Проектирование и излучение»). В процессе теплорасчета проектировщик выбирает высоту монтажа излучателей. В соответствии со строительными нормами Италии излучатели разрешается монтировать на высоте не менее 4 метров от пола.

2.1.2. Выбор модели

Модели EURAD выпускаются в трёх вариантах: MSU (U-образный обогреватель с индивидуальными рефлекторами над каждой трубой, вентилятором и горелкой с одной стороны), MSC (U-образный обогреватель с одним рефлектором, вентилятором и горелкой с одной стороны), MSM (линейный тип излучателя с одним рефлектором, горелкой и вентилятором с противоположенных сторон). Технический отдел компании CARLIEUKLIMA всегда готов помочь в выборе модели излучателя, наиболее подходящей для определенного помещения. Общие рекомендации:

- ❖ при высоте монтажа до 6 м. рекомендуется использовать модели MSC или MSM;
- ❖ при высоте от 6 до 8 м. можно устанавливать любые модели;
- ❖ при высоте монтажа более 8 м. рекомендуется выбирать модели MSU;
- ❖ для локального обогрева рекомендуется использовать модели MSU.

Рисунок 2.1
Модели EURAD

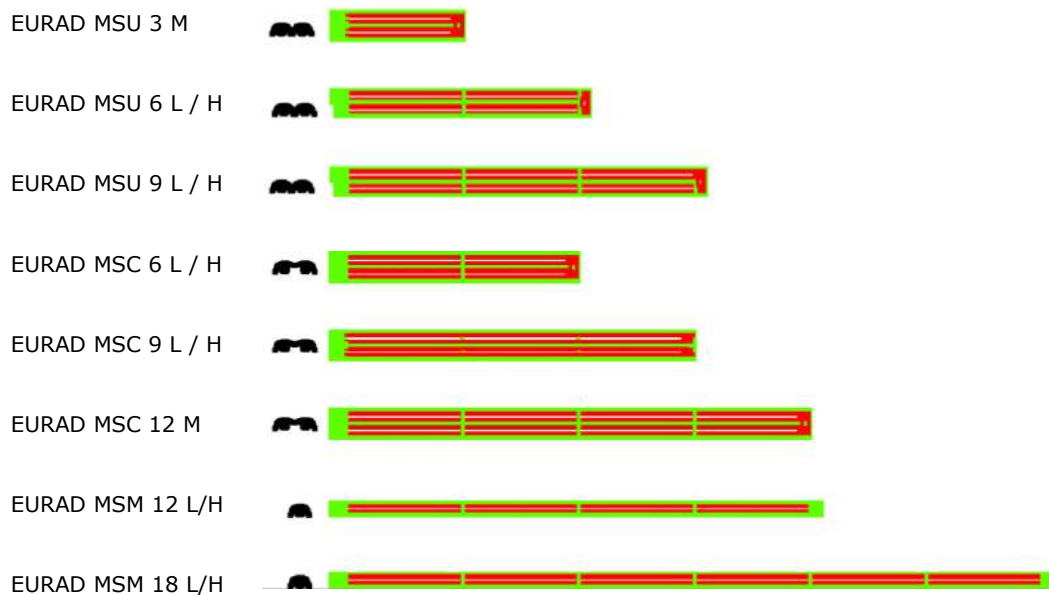


Таблица 2.1
Мощности моделей EURAD

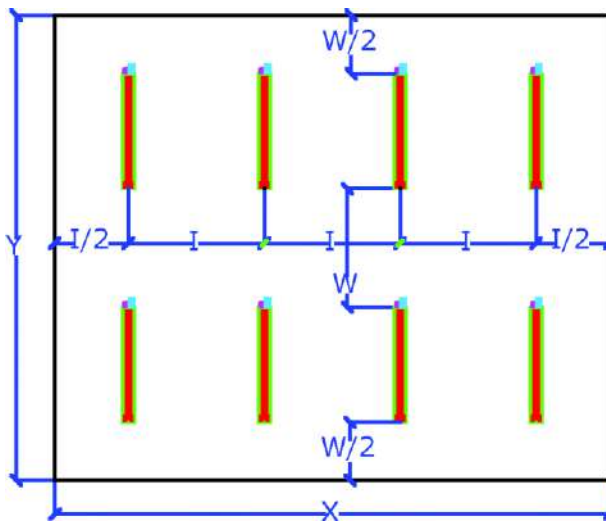
Модель	Мощность* (кВт)
MSU 3 M	15,1
MSU 6 L	27
MSU 6 H	37,8
MSU 9 L	42,2
MSU 9 H	51,9
MSC 6 L	20,5
MSC 6 H	32,4
MSC 9 L	27
MSC 9 H	42,2
MSC 12 M	37,8
MSM 12 L	27
MSM 12 H	37,8
MSM 18 L	42,2
MSM 18 H	51,9

* Н ном. в соответствии с EN 437

2.1.3. Определение количества и мощности обогревателей

После того, как выбрана модель EURAD, необходимо определить оптимальное количество обогревателей, достаточное для получения необходимой температуры в помещении. Для заданной высоты монтажа (H) интервалы между обогревателями (в поперечном направлении (I) и в продольном (W)) определяются с учетом максимальных значений, как указано в Таблице 2.2.

Рисунок 2.2
Интервалы I и W между обогревателями EURAD



I = Поперечные интервалы
 W = Продольные интервалы

Таблица 2.2
Максимальные интервалы при монтаже газолучистых обогревателей EURAD (отопление всего помещения)

Интервалы между излучателями											
Высота монтажа H	(м)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Поперечный интервал I	(м)	5	6	7	8	9	10,5	11,5	13	14	15
Продольный интервал W	(м)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Проектировщик выбирает оптимальную длину моделей EURAD и расположение излучателей. При выборе длины необходимо учитывать то, что в больших помещениях более выгодно (технически и экономически) использование более длинных обогревателей, а для маленьких площадей и разделенных на отдельные участки помещений рекомендуется использовать более короткие модели. Выбор расположения обогревателей зависит от многих факторов (форма помещения, наличие колонн, световых фонарей и т.д...). Определив размеры помещения, выбрав необходимую длину и направление крепления излучателей, можно определить необходимое количество обогревателей по следующей формуле:

X = сторона помещения перпендикулярная оси обогревателей EURAD [м]

Y = сторона помещения параллельная оси обогревателей EURAD [м]

L = длина модели [м]

I и **W** = рекомендуемые интервалы (Таблица 2.2) [м]

Количество обогревателей, расположенных по стороне X: $N_x = \frac{X}{I}$

Количество обогревателей, расположенных по стороне Y: $N_y = \frac{Y}{(L + W)}$

Общее количество обогревателей **N** вычисляется следующим образом:

$$N = N_x \cdot N_y$$

Чтобы определить мощность каждого обогревателя, разделим общую тепловую мощность Φ' на количество обогревателей N. Далее выбираем модель с близким показателем мощности.

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

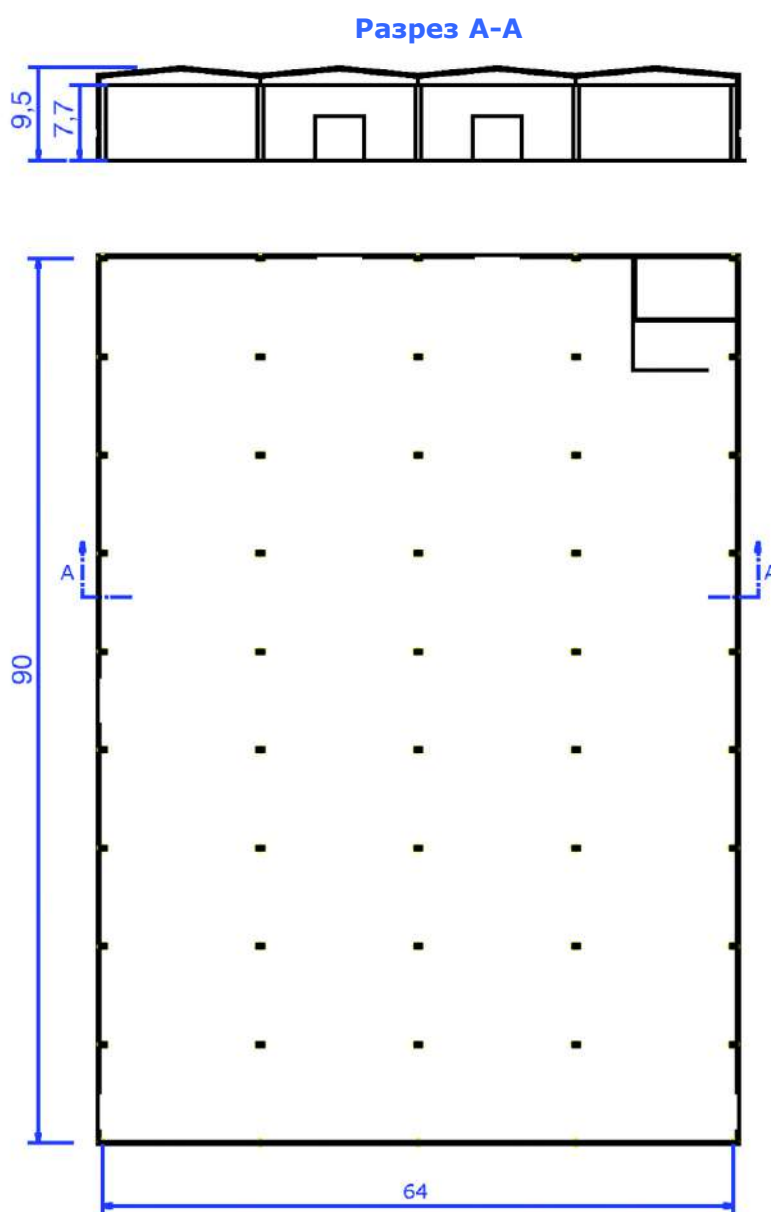
Если помещение не прямоугольной формы, можно разделить его на несколько зон и использовать ту же процедуру для каждой зоны. Для улучшения распределения тепла в помещении и создания более комфортных условий, рекомендуется уделить внимание более холодным зонам, устанавливая отопительное оборудование около наружных стен.

2.1.4. ПРИМЕР ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рассмотрим в качестве примера отопление помещения, представленного на Рисунке 2.3.

Длина:	90 м
Ширина:	64 м
Общая высота:	9,5 м

Рисунок 2.3
Промышленное помещение,
отопление газолучистыми
обогревателями EURAD



2.1.4.1. ТЕПЛОРАСЧЕТ

Общие теплотери рассчитываем упрощённым методом, предложенным компанией CARLIEUKLIMA (описано в параграфе 4.3 Технического руководства "Проектирование и излучение"). Для высоты монтажа равной 7,7 м и температуры помещения 18°C – тепловая мощность Φ' будет составлять 825 кВт.

2.1.4.2. ВЫБОР МОДЕЛИ

Поскольку высота монтажа меньше 8 м. и возможно использование как модели MSU, так и MSC, с учетом достаточно большого размера помещения, более целесообразно выбрать 9-ти метровые обогреватели.

2.1.4.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА И МОЩНОСТИ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ

Определение количества и мощности обогревателей проводим по формулам, указанным в параграфе 2.1.3.

$$N_x = 64/9 = 7,11$$

$$N_y = 90/(8+9) = 5,29$$

$$N = (7,11 \times 5,29) = 37,61 \approx 38$$

Определяем мощность излучателя:

$$P_{unit} = 825/38 \approx 21,7 \text{ кВт}$$

Выбираем модель EURAD MSC 9L (25 кВт) и размещаем оборудование в помещении (35 обогревателей) в соответствии со схемой 7X5, как указано на Рисунке 2.4. Другое возможное решение – сконцентрировать обогрев более холодных зон (наружные стены), как показано на Рисунке 2.5, установив 39 излучателей.

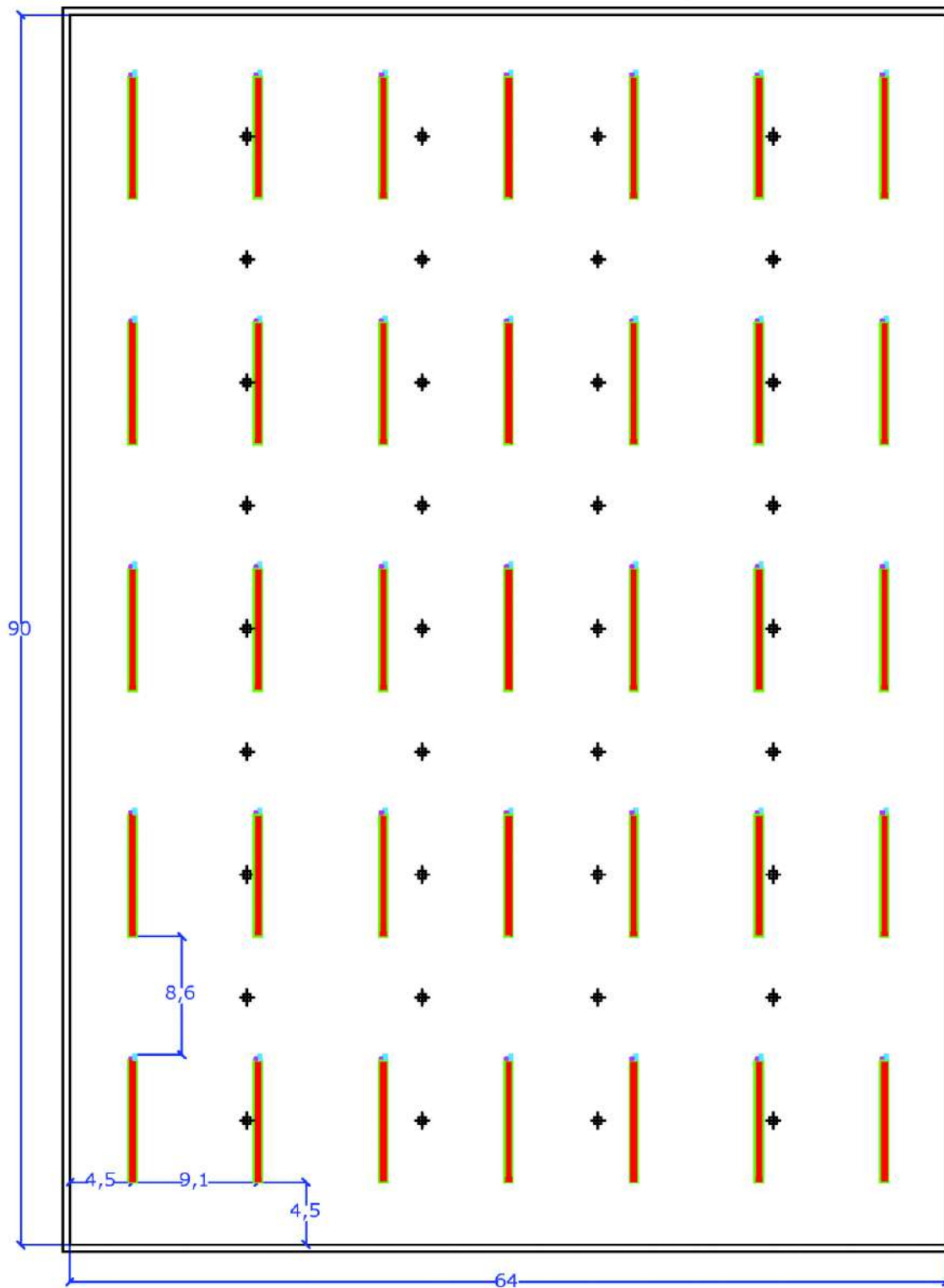


Рисунок 2.4
Расположение обогревателей
EURAD MSC 9L 25 кВт

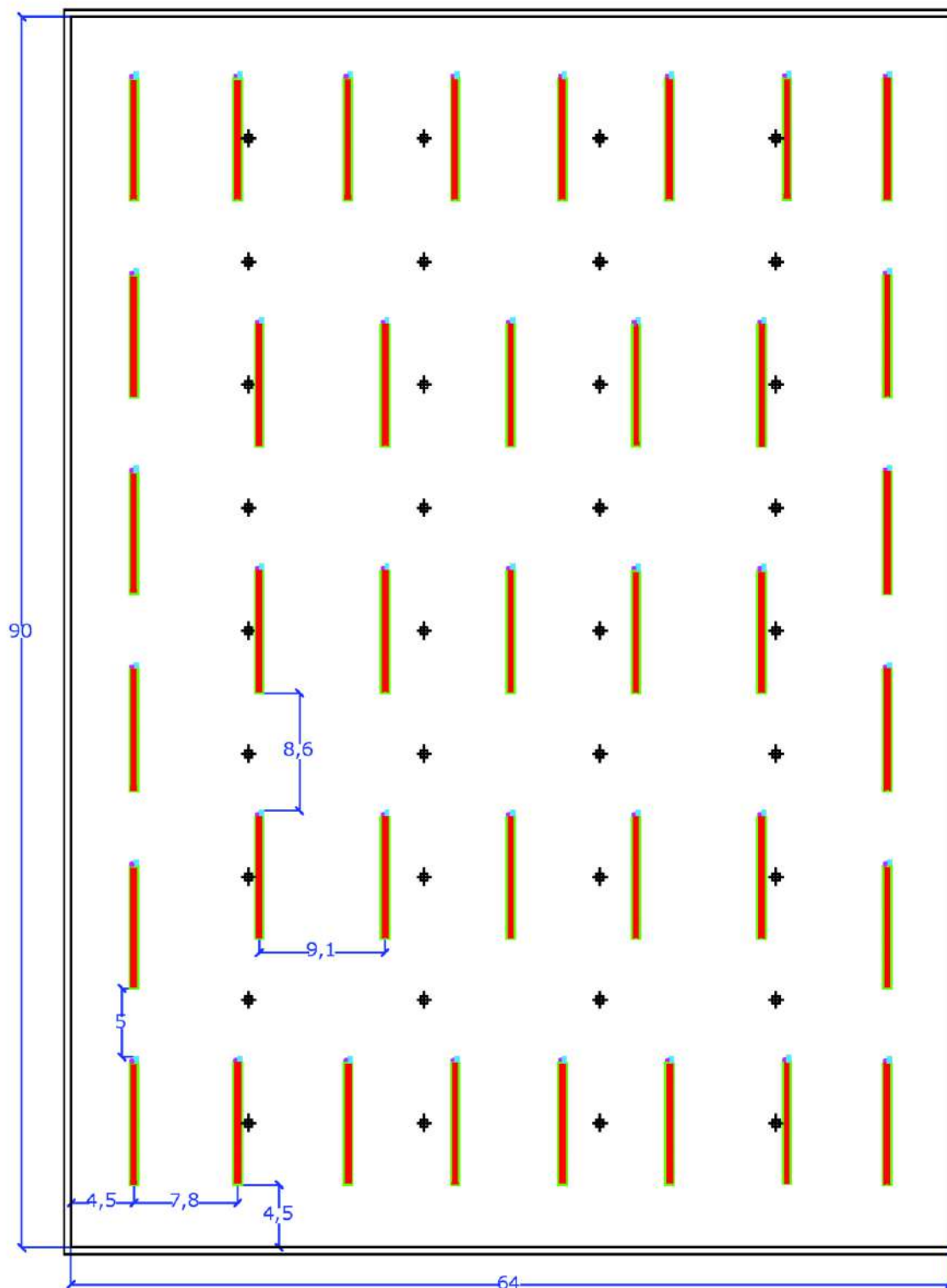


Рисунок 2.5
Распределение
концентрац. (вдоль
наружных стен)
обогревателей
EURAD MSC 9L 25 кВт

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.

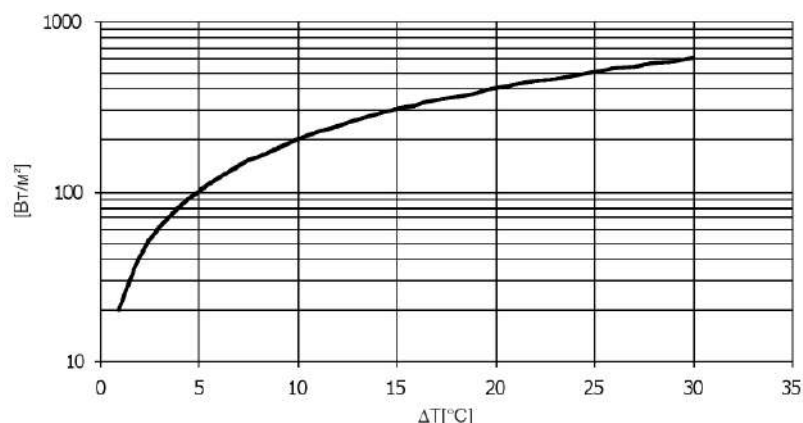
Для получения более адекватного расчета, который сведет к минимуму ошибки при локальном обогреве, в каждом конкретном случае должен учитываться целый ряд параметров. Для упрощения работы проектировщика используется простой метод расчетов, полученный из опыта удачных проектов.

Сначала определяется рабочая температура, необходимая для создания комфортных условий в помещении с учетом уровня активности. Тепловая потребность определяется в Вт/м² 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/м²] с учетом разницы температур ΔT



Из диаграммы на Рисунке 2.7, с учетом площади зоны обогрева и разницы температур, можно определить мощность системы отопления EURAD.

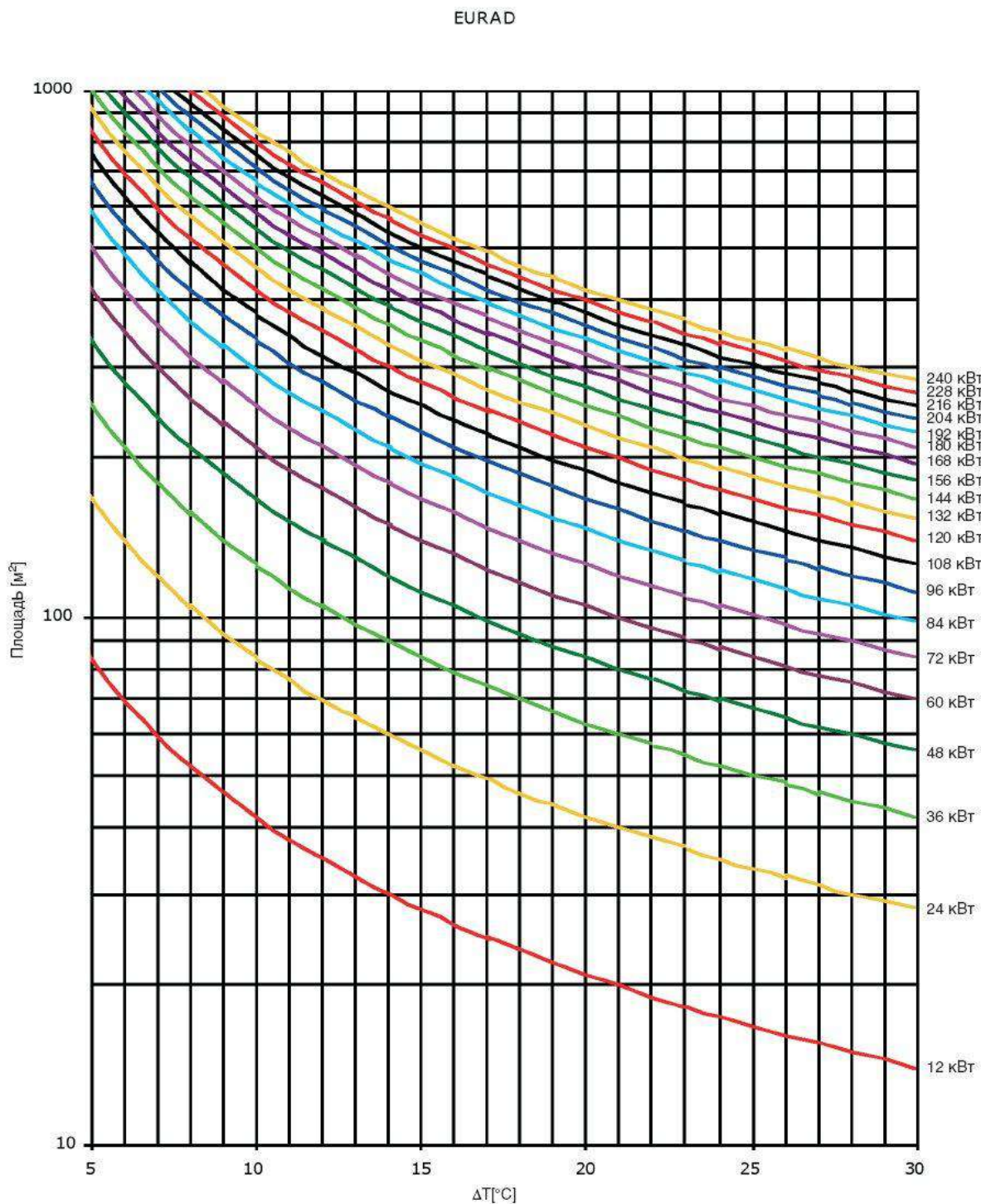


Рисунок 2.7

Тепловая мощность оборудования [кВт] с учетом разницы температур ΔT [$^{\circ}\text{C}$] и площади обогрева [m^2] газолучистыми обогревателями EURAD

2.2.2. ВЫБОР МОДЕЛИ

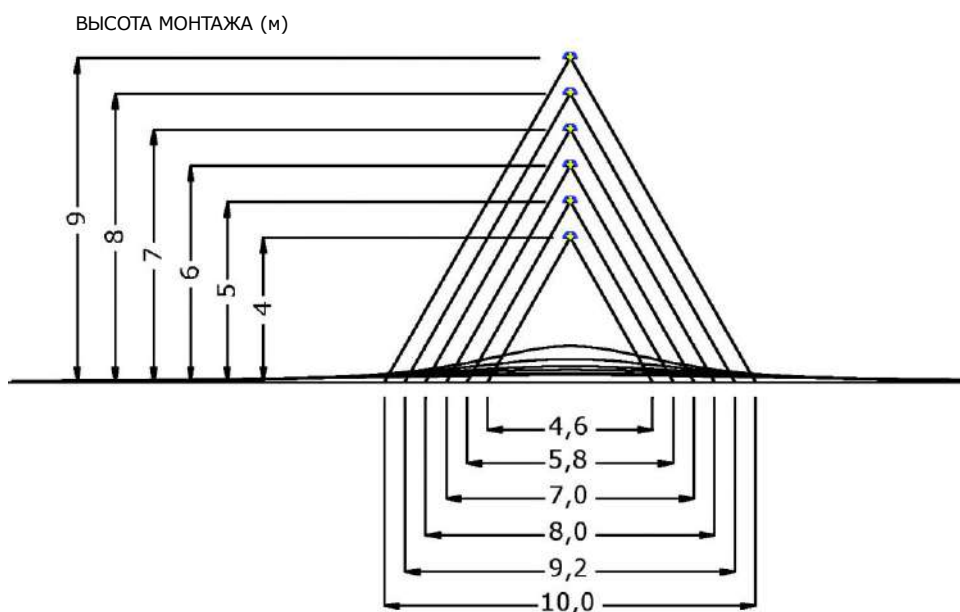
Компания CARLIEUKLIMA рекомендует использовать модель MSU для локального обогрева. Как показывает опыт, эти модели гарантируют лучшие показатели с точки зрения комфорта и энергосбережения.

2.2.3. ВЫБОР ВЫСОТЫ МОНТАЖА И КОЛИЧЕСТВА ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ

Выбор количества обогревателей зависит от формы помещения и высоты монтажа. Высота монтажа при локальном обогреве является важным фактором для получения равномерного распределения тепла. На Рисунке 2.8 показан угол, который включает 66% излучаемой энергии. В локальном обогреве рекомендуется уменьшить высоту монтажа до минимума и в любом случае не превышать уровень 6-7 м. На большей высоте, излучение распределяется на очень большую площадь и с более низкой интенсивностью, что может быть недостаточно для оптимального обогрева зоны.

Рисунок 2.8

Проекция угла, включающего 66% излучаемой энергии



В следующих параграфах приведены примеры расчета при локальном обогреве.

2.2.3.1. ПРИМЕР 1

Необходимо определить мощность, количество, модель и расположение обогревателей. Желаемая рабочая температура в зоне обогрева $T_{op} = 18^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура воздуха в данной зоне $T_a = 3^{\circ}\text{C}$ и высота монтажа $H = 4$ м.

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

$$T_a = 3 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

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

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

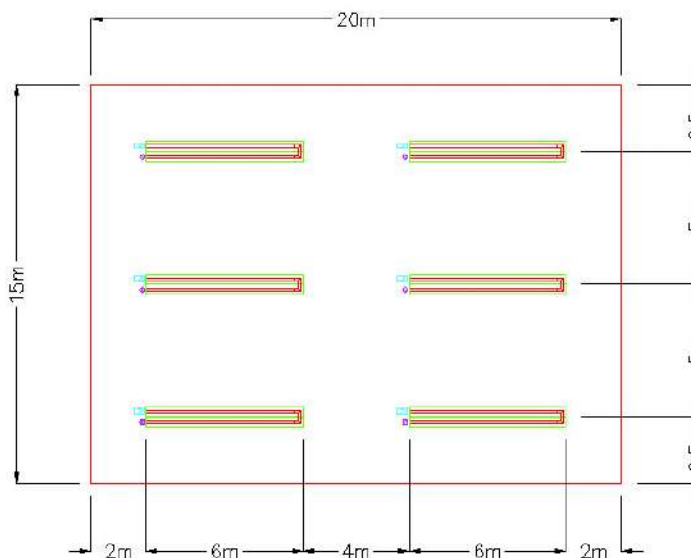
$$H = 4 \text{ [м]}$$

По Рисунку 2.7 определяем, что с учетом $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ и площади обогрева 300 м^2 , мощность оборудования к установке составит - 132 кВт.

При выборе моделей, нужно учитывать низкую высоту монтажа. Поэтому, лучше использовать большее количество обогревателей с меньшей мощностью, чтобы не превышать концентрацию излучения на единицу площади. Как видно из Таблицы 2.3 модель MSU 6, установленная на высоте 4 метра, покрывает площадь 50 м^2 . Выбираем 6 моделей EURAD MSU 6L по 25 кВт каждая, общей мощностью 150 кВт. Расположение обогревателей производится, следуя указаниям из Таблицы 2.2. Для обогревателей, установленных на высоте 4 м, максимальные поперечные интервалы $I = 5$ м, а максимальные продольные $W = 4$ м. Таким образом можно установить параллельно по три излучателя, как показано на Рисунке 2.9.

Рисунок 2.9

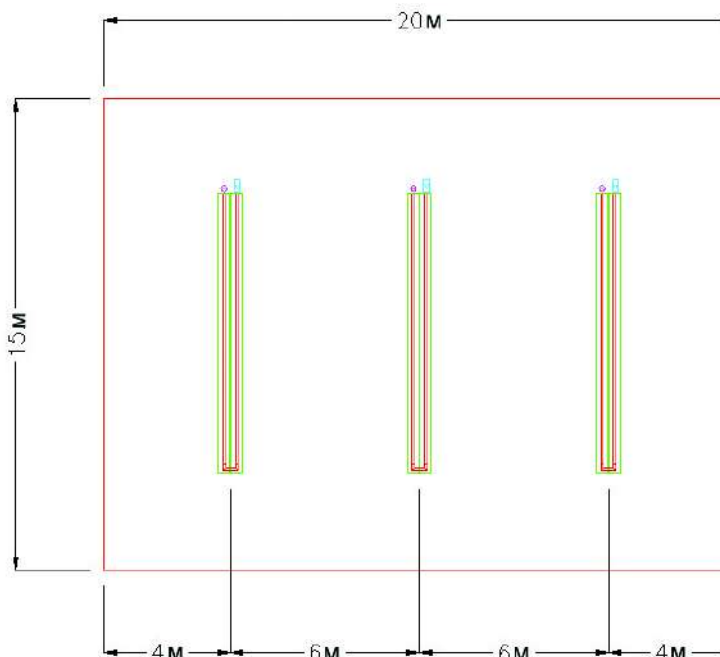
Расположение 6 обогревателей EURAD пример 1 (локальный обогрев)



2.2.3.2. РАСПОЛОЖЕНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ. ВАРИАНТ ПРИМЕРА 1

Предположим, что при тех же условиях как в примере 1 высота монтажа изменится и составит 7 м. Чем выше монтаж, тем меньше интенсивность излучения. Поэтому необходимо использовать более мощные обогреватели. Получить ту же общую мощность можно установив 3 излучателя EURAD MSU 9H по 50 кВт каждый, расположенные как показано на Рисунке 2.10. Из Таблицы 2.3. очевидно, что данные модели покроют зону обогрева.

Рисунок 2.10
Расположение излучателей EURAD, вариант примера 1 (локальный обогрев)



2.2.3.3. ПРИМЕР 2

Необходимо обогреть оборудованием EURAD зону 100 м² с высотой монтажа 7 м. Высоту невозможно снизить по техническим причинам. Очевидно, что для малых локальных зон и большой высоты монтажа необходимо увеличить мощность оборудования.

Характеристики помещения следующие:

$$S = 8 \times 12 = 96 \text{ м}^2$$

$$T_a = 0 \text{ °C}$$

$$T_{op} = 18 \text{ °C}$$

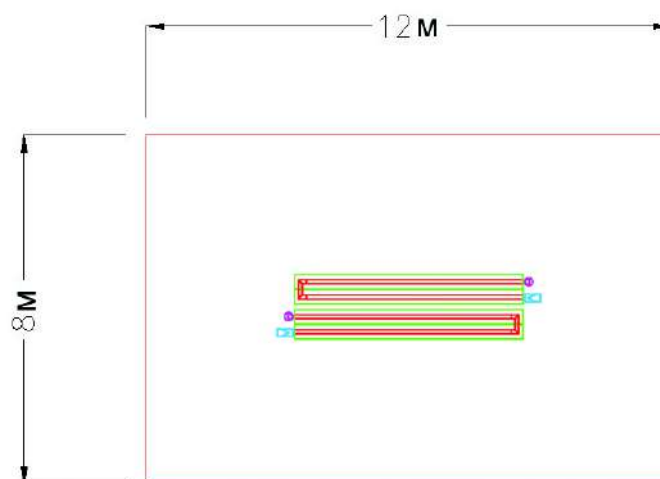
$$H = 7 \text{ м}$$

По Рисунку 2.7 для ΔT 18 °C и площади 100 м² определяем мощность $\Phi' = 50$ кВт. Можно было бы установить два обогревателя MSU 6L по 25 кВт, но из Рисунка 2.8 видно, что для высоты монтажа 7 м излучение распространяется на площадь, превышающую заданную, и поэтому невозможно эффективно сфокусировать весь поток излучения в данную зону, а только 66%, как показано на Рисунке 2.8. Соответственно, необходимо выбрать более мощные модели. Выбираем два обогревателя MSU 6H по 35 кВт, увеличив мощность, чтобы тепловое излучение полностью достигло зоны обогрева.

2 MSU 6L 25 кВт = 50 кВт. Высота монтажа 7 м, проекция угла излучения 8 метров, где 66% составляет 33 кВт.

2 MSU 6H 35 кВт = 70 кВт. Высота монтажа 7 м, проекция угла излучения 8 метров, где 66% составляет 46 кВт.

Рисунок 2.11
Расположение обогревателей, пример 2 (локальный обогрев)



2.2.4. УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ

При использовании упрощенного расчета, мы не рассматриваем интервалы между обогревателями, полагая, что установленной мощности будет достаточно для обогрева определенной зоны. Расположение обогревателей производится наиболее оптимальным образом - сначала по периметру помещения (с учетом угла излучения) и далее остальные излучатели размещаем в центре. В следующих пунктах кратко излагается процедура:

- первым шагом, на основе характеристик помещения из Рисунок 2.7, определяется необходимая мощность оборудования
- далее определяется количество и модели обогревателей (при низкой высоте монтажа необходимо использовать модели с меньшей мощностью)
- исходя из плана помещения, пользуясь Таблицей 2.3, располагаем газолучистые обогреватели в соответствии со следующими критериями:
 - желательно, чтобы отдельные зоны (где не пересекаются углы излучения) находились в центре помещения
 - пересечение углов излучения (пропорционально высоте монтажа) должно быть максимально равномерным.

Таблица 2.3
Соотношение между высотой монтажа Н и площадью излучения для различных моделей EURAD

Высота монтажа Н (м)	Площадь MSU 3 (м ²)	Площадь MSU 6 (м ²)	Площадь MSU 9 (м ²)
4	35-5.0x7.5	50-5x10.5	60-5x13.5
5	50-6.0x8.5	65-5.7x11.5	85-5.7x14.5
6	70-7.0x10	90-7.0x12.5	110-7.0x15.5
7	85-8.0x11	110-8.0x14	135-8.0x17

2.2.4.1. ПРИМЕР

Рассмотрим примеры, приведенные ранее. В первых пунктах процедура расчета остается без изменений. Рассмотрим дальнейшие шаги. Область внутри пунктирных линий представляет проекция угла излучения, который образуется одним обогревателем. Однако около 33% мощности излучения распространяется на площадь, за пределами заданной зоны и таким образом, температура в этой зоне ниже, чем требуется. С другой стороны, зоны с пересекающимися углами излучения, имеют температуру больше, чем от одного обогревателя. На следующих рисунках показано расположение обогревателей (упрощенный расчет) из предыдущих примеров.

Рисунок 2.12

Углы излучения и их пересечение, пример 1 (локальный обогрев)

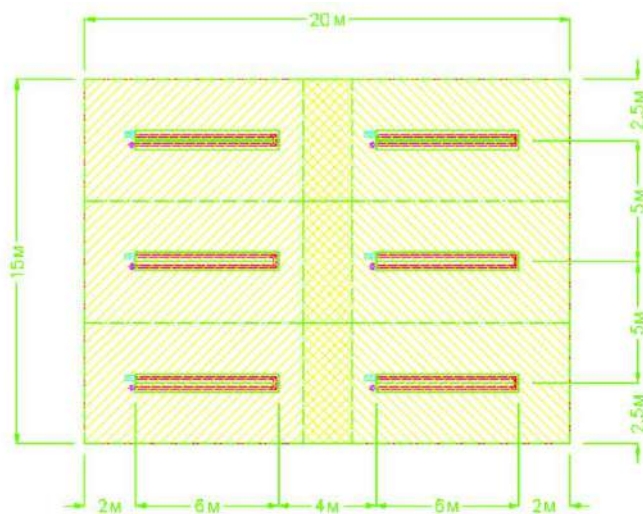


Рисунок 2.13

Углы излучения и их пересечение, вариант примера 1 (локальный обогрев)

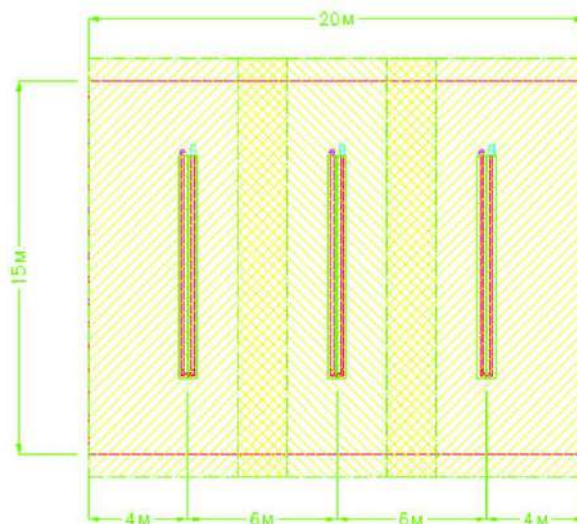
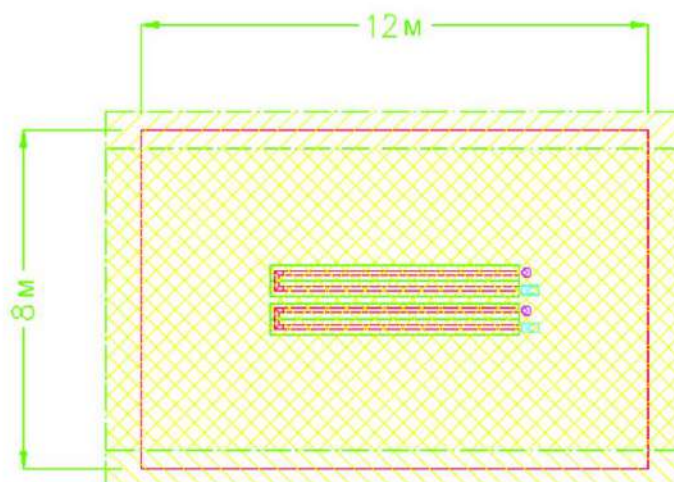


Рисунок 2.14

Углы излучения и их пересечение, пример 2 (локальный обогрев)



2.2.5. ОСОБЫЕ СЛУЧАИ

В случае, если зона обогрева предельно мала и отапливается только одним излучателем (т.е. невозможно наложение углов излучения) и, если высота монтажа высокая, необходимо увеличить мощность обогревателя, которая была определена по Рисунку 2.7.

В следующем примере приводятся рекомендации.

Локальная зона обогрева = 5 x 8 = 40м²

$T_a = 2 \text{ }^\circ\text{C}$
 $T_{op} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$
 $H = 6 \text{ м}$

По Рисунку 2.7 в соответствии с $\Delta T = T_{op} - T_a = 16 \text{ }^\circ\text{C}$ и площадью равной 40 м² определяется мощность оборудования - 20 кВт. Из Таблицы 2.3 для покрытия данной зоны определяется модель излучателя – MSU 6L 25 кВт при высоте монтажа 4 м. Однако при необходимости установки обогревателя на высоте 6 м. излучение от данной модели будет распространяться на большую площадь (см. Таблицу 2.3. – 90 м²) и проекция угла излучения ($\geq 66\%$) составит 7 м (Рисунок 2.8.).

Таким образом, для обогрева зоны, необходимо увеличить мощность излучателя в соответствии с критериями, указанными в Таблице 2.4.

Увеличение мощности осуществляется только в случае перехода с высоты монтажа H к большей высоте при отоплении зоны одним излучателем.

Таблица 2.4 Увеличения мощности

Увеличение мощности с...до	4 м	5 м	6 м	7 м
4 м	0	56%	125%	206%
5 м	-/-	0%	44%	96%
6 м	-/-	-/-	0%	36%
7 м	-/-	-/-	-/-	0%

Переходя от высоты монтажа 4 м к 6 м увеличение составит 125%. Таким образом, выбираем обогреватель не 20 кВт, а 45 кВт. Подойдет модель EURAD MSU 9H 50 кВт.

В данном случае излучение от обогревателя будет попадать и на окружающую территорию, но не будет являться бесполезной, т.к. приведет к уменьшению градиента температур между зонами, который будут ощущать работники, перемещаясь в помещении.

2.3. Подробная информация

За более подробной информацией обращайтесь на сайт www.carlieuklima.ru



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

CARLIEUKLIMA

410056, Саратовская обл.,
г. Саратов, ул.
Астраханская, д.102, литера БВ

Тел: +7(499)397-83-46

+7(8452)77-61-44

E-mai: info@gaz-test.ru

infoklima@yandex.ru

www.gaz-test.ru

www.карлиуклима.рф

