

АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

**РАССМАТРИВАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ ОТОПИТЕЛЬНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ:**

- > **НАВЕСНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ С КОНДЕНСАЦИЕЙ KONDENSA**
- > **ТРАДИЦИОННЫЕ НАВЕСНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ON-OFF (серия AE)**
- > **ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОДЯНОЙ КОТЕЛ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ
ИНФРАКРАСНЫЕ ПОЛОСЫ**
- > **ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОДЯНОЙ КОТЕЛ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ НАПОЛЬНЫЕ
ПАНЕЛИ (ОТОПЛЕНИЕ В ПОЛУ)**
- > **ГАЗОЛУЧИСТОЕ ОТОПЛЕНИЕ**
- > **ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОДЯНОЙ КОТЕЛ И ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ
ВОДЯНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проанализирован случай промышленного здания площадью около 1700 м², высотой 8 метров, занятого механической мастерской. Необходимая температура в помещении 18°C.

Существующее оборудование представляет собой центральный котел и водяные воздухонагревательные элементы. Изоляция здания средняя (состоит из готовых панелей толщиной 15 см с зазором из пенополиуретана толщиной 7 см, стекла обычные, замки не с огневой резкой). Объемы потребления известны. Расчетное рассеяние тепла для различных типов оборудования следующее:

- > 187 кВт для оборудования с излучением с пола;
- > 220 кВт для оборудования с излучением с потолка;
- > 260 кВт для воздушного оборудования.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Для проведения сравнения различных типов оборудования необходимо выделить характеристики, свойственные каждому типу, и принять КПД, выводимые на основе опыта и вычислений, произведенных согласно нормам UNI 7357, 10351 и 10355.

Из шести рассматриваемых типов оборудования, три имеют теплоцентраль, а остальные три используют устройства прямого сгорания.

Теплоцентраль

(для панельного напольного оборудования с нагревательными полосами и водяными воздухонагревательными элементами).

В зависимости от конкретного случая, размеры теплоцентрали рассчитываются под реальную потребность, установленная мощность от 225 до 285 и 440 kW.

Оборудование снабжено общим климат-контролем, переключение производится посредством трехходового клапана, установленного на теплоцентрали.

Температурный зонд отмечает значение снаружи и передает его на центральный пульт, который, в свою очередь, приводит в действие трехходовой клапан: при уменьшении температуры снаружи клапан открывается, чтобы спустить более горячую воду на терминалы распределения тепла (термополосы, радиальные или воздухонагревательные панели).

Основные трубопроводы состоят из одной горизонтальной трубы, частично проходящей через теплоцентраль и частично внутри кожуха; они изолируются минеральной ватой и лентой из ПВХ. Оборудование используется в производственных цехах, где нужно покрыть всю площадь.

Несколько установленных в помещении термостатов контролируют температуру, запуская и останавливая распределительные насосы. На выходе из котла установлены два термостата погружения, из которых один с ручным перезапуском.

Что касается генераторов с прямым обменом, теплоцентраль, естественно, отсутствует.

ВЫБОР ВИДА КПД

КПД РЕГУЛИРОВКИ

В оборудовании с котлом с горячей водой (три случая) принят следующий режим работы оборудования: замедление ночью, климат-контроль при помощи наружного зонда, воздействующего на смесительный клапан, которому соответствует КПД регулировки = **0,93 - 0,95**. Для генераторов с прямым обменом KONDENSA этот КПД достигает **0,98**, так как тепловая инерция практически отсутствует: масса генератора небольшая и остаточное тепло на момент выключения перерабатывается генератором за несколько минут. Ночью нет необходимости в процедурах для предохранения от заморозки, которые требуют поддерживать минимальную температуру котла, а утром запуск машин может быть значительно задержан из-за отсутствия тепловой инерции объема воды в оборудовании.

ЭМИССИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ

Для оценки эмиссионной способности нужно учесть, что излучающее оборудование имеет в среднем больший КПД, так как не создает тепловой стратификации, прежде всего для напольного оборудования, затем для термополос и наконец для радиальной трубы (с **0,97** до **0,90**). Для оборудования с генератором горячей воды и воздухонагревательными элементами это значение очень сильно дифференцируется, от **0,76** для подвесных генераторов ON-OFF до **0,90** для генераторов KONDENSA (для которых показано, что тепловая стратификация составляет минимум 2°C).

КПД РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Для оценки КПД распределения нужно учитывать, что оборудование с прямым обменом, установленное внутри нагреваемого помещения, не дает рассеяния тепла при распределении, поэтому КПД равен 1. Для котельного оборудования этот КПД принимается равным **0,95-0,97** при отличной изоляции труб как в котле, так и по всей их длине до нагреваемого помещения.

КПД ПРОИЗВОДСТВА

КПД производства получаем с учетом данных производителя и с учетом возможность изменения выработки при различных режимах развиваемой тепловой мощности.

Водяные генераторы: тепловой генератор с правильными размерами и средней изоляцией (потери с облицовки 2,5%, при наличии на горелке заслонки от горящего воздуха, потери с дымовой трубы при погашенной горелке в размере 0,1%), может иметь КПД горения около 92%, чему соответствует КПД сезонного производства, **равный 0,8**

По генераторам горячего воздуха следует уточнить, что потери с облицовки (футеровки) уходят в помещение и не являются потерями как таковыми. Теперь нужно провести различие между генераторами типа «Kondensa» и генераторами с атмосферной горелкой без предварительной настройки. Горелка атмосферного типа с предварительной настройкой Kondensa вызывает потери в дымовой трубе при погашенной горелке в размере 0,1% и может дать КПД горения около 93% при максимальной мощности. Выработка увеличивается при уменьшении мощности горения и достигает максимального значения 105%. Так как горелка модулируется, предусматривается ее работа в следующем порядке: при запуске машина стоит на максимальной мощности, по мере того, как температура в помещении поднимается, подаваемая с генератора температура также поднимается. Центральная панель регулировки автоматически уменьшает пламя, что немедленно дает два преимущества:

- > постоянство температуры горячего воздуха на выходе из генератора с соответственным резким уменьшением теплового расслоения в помещении,
- > увеличение КПД горения генератора, который, кроме первоначальных моментов запуска, все время работает с КПД более 93%.

Для генераторов Kondensa можно, следовательно, принять КПД сезонного производства равным **0,96**.

Для генераторов on off из-за радиальной трудности КПД сезонного производства оказывается намного более низким.

ВЫВОДЫ

Беря за основу данные потребления, отмеченные выше, и новый общий сезонный КПД для различного оборудования, стало возможным рассчитать расход в сравнении с другими типами оборудования. Результаты обобщены в прилагаемой таблице. В таблице приведены также расходы на инвестиции, ежегодное сбережение по отношению к системе с большим потреблением газа метана, и показатель сбережения, представляющий собой соотношение между значением сбережения и расходами на инвестиции.

Можно отметить, что оборудование с генератором Kondensa оказывается наиболее подходящим. Причины этому вкратце следующие:

- > КПД производства предлагаемых генераторов сертифицируется фирмой-производителем. Этого нельзя сказать о генераторах, имеющих горелку с внешним поддувом, где выбор модели и настройки на месте являются определяющими для КПД производства. Эти настройки также изменяются с течением времени и поэтому должны постоянно быть под контролем.
- > В предлагаемых генераторах Kondensa соединение горелка-генератор выполнено на заводе, и работа горелки заранее настраивается; на месте не проводится никакая настройка, поэтому условия работы сохраняются постоянными в течение многих лет и поэтому также выработка энергии остается высокой.
- > Это претворяется на практике в значительную экономию топлива, в основном из-за сильной корреляции между тепловой мощностью, постоянно выделяемой генератором, и

тепловой мощностью, требуемой зданием, вместе с постоянной эффективностью работы машины в течение долгого времени.

- > В отличие от традиционных источников тепла, в этом случае выработка тепла увеличивается при частичной загрузке вплоть до конденсации дымов внутри теплообменника, с достижением максимального значения 105 %.
- > Так как машины будут установлены внутри нагреваемых помещений, дисперсия из-за излучения тепла корпусом генераторов будет способствовать нагреву (в отличие от положения вещей, когда генератор тепла встроен в теплоцентраль).
- > Посредством модуляции пламени и уменьшением ступени регулировки нагрева горячего воздуха достигается минимальная тепловая разница (составляет не менее 2 °C).

Представленное здесь оборудование позволяет, следовательно, достичь трех основных целей:

1. Избежать строительства теплоцентрали
2. Оптимизировать потребление топлива, выполнив оборудование с общим сезонным КПД (производство + распределение) порядка 90%
3. Свести к минимуму расходы на первоначальные инвестиции.

Эти цели достигаются применением навесных газовых генераторов горячего воздуха Kondensa. Они устанавливаются непосредственно в помещении у одной из стен периметра, на высоте около трех-четырёх метров от пола.

И наконец, применение нескольких машин, установленных вдоль стен, позволяет также достичь:

- > оптимального распределения воздуха;
- > более однородной температуры в помещении.

Сравнительная таблица

Потребность в тепле кВт	Тип оборудования	Установленная мощность кВт	Стоимость оборудования евро	Расходы на эксплуатацию евро	Общий сезонный КПД	Ежегодное сбережение евро	Индекс сбережение = ежегодное сбережение / Объем инвестиций * 100
260	Генератор KONDENSA	324	€ 45.855,00	8.269,77	0,86	3.351,23	7,31
260	Генератор ON/OFF	330	€38.473,20	11.370,09	0,63	250,91	0,65
220	Газо-лучистое отопление	240	€ 82.475,60	9816,20	0,73	1804,80	2,19
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОДЯНОЙ КОТЕЛ и							
187	Отопление в полу	225	€ 130.817,27	8.885,43	0,80	2735,57	2,09
220	Инфракрасные полосы	285	€120.933,34	9.808,40	0,73	1812,60	1,50
260	Водяное воздушонагревательное	400	€ 110.728,87	11.621,00	0,62	0,00	0,00