

Пароперегреватель

Пароперегреватель

В пароперегревателе температура пара повышается сверх той, которую должен иметь насыщенный пар в зависимости от рабочего давления. Одно-или многоступенчатый пароперегреватель состоит из гладких, змеевиковых или игольчатых труб, материал которых тщательно согласован с возникающими температурами стенок. Расположение поверхностей нагрева пароперегревателя

зависит от температуры перегретого пара.

- При температурах прибл. до 250°C пароперегреватель может быть расположен в передней огневой камере (рис.1). Регулирование перегрева не требуется в том случае, если речь идёт об осушке паром.
- Для температурного диапазона перегретого пара до 450°C пароперегреватель располагается непосредственно за

жаровой трубой в выносной огневой камере с водяным охлаждением. Температура перегретого пара регулируется при этом с точки зрения целесообразности поверхностным холодильником (рис.2), расположенным в водяном пространстве котла.

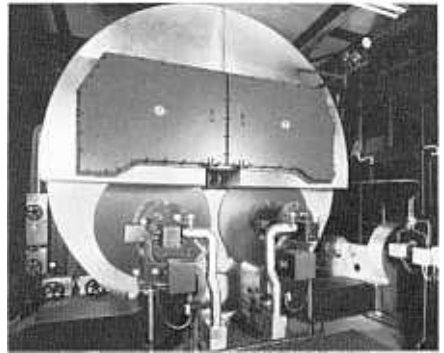
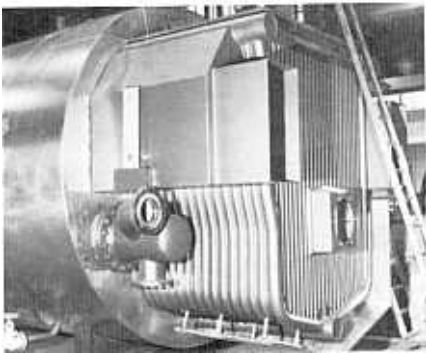
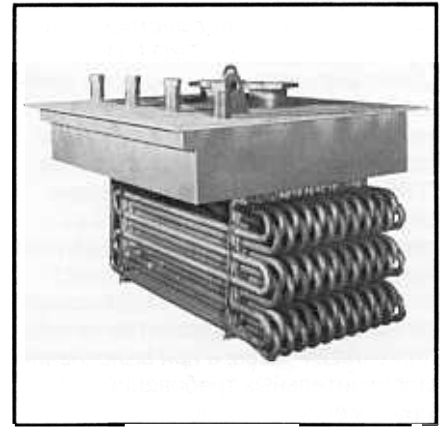
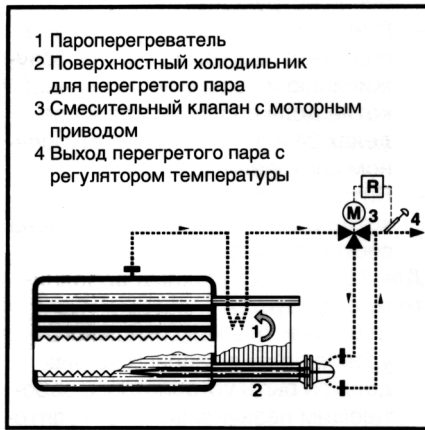
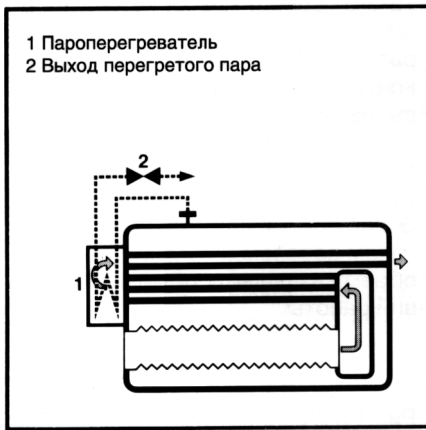
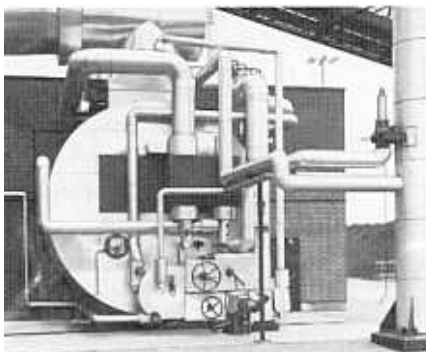


Рис.3
Пакет пароперегревателя в готовом виде

Рис.4
Вид на гладкотрубчатую камеру со встроенным пароперегревателем и поверхностным холодильником

Рис. 5
Котёл для получения перегретого пара в готовом к отгрузке виде

Рис. 6 + 7 ТЭЦ
Перегретый пар 330°C, топливо-мазут тяжёлой фракции



Безнадзорный режим работы котла

Эксплуатация котельных установок высокого давления требует от пользователя особой тщательности и точного соблюдения правил по технике безопасности. Законодатель требует постоянного надзора за работой таких установок.

Руководящие линии TRD предписывают наличие дополнительного оборудования, которое допускает безнадзорный режим на протяжении разных периодов времени.

Руководящие линии TRD 602 с их двухчасовыми интервалами безнадзорной работы нужно сейчас рассматривать как предшественника руководящих линий TRD 604.

Действие названных первыми руководящих линий распространяется на котлы с мазутными и газовыми топками ещё лишь иногда, так как TRD 604 с относительно низкими дополнительными затратами разрешают более длинные промежутки времени работы без постоянного надзора. По TRD 604 безнадзорный режим работы разрешается на протяжении 24 часов, а при выполнении дополнительных требований - на протяжении 72 часов.

Общими основаниями для этого являются:

— Оснащение быстрорегулируемой автоматической или полуавтоматической топкой.

Автоматическое регулирование давления и температуры за счёт влияния обогрева.

— Аккумулированная в котле теплота не должна вызывать недопустимого нарастания давления или температуры после отключения обогрева.

— Реле и ограничители должны работать независимо друг от друга и от устройств регулирования.

В качестве ограничителей разрешается применять приборы “особой конструкции”.

— Предохранительные устройства подлежат тщательному техобслуживанию и контролю. Машинист котла должен убедиться в пределах 24 или 72 часов в безупречном состоянии установки.

— Питательная вода для парового котла должна быть подготовлена соответствующим образом.

Для 72-часового режима дополнительно требуется:

— Ограничитель максимального уровня воды в паровых котлах должен быть устройством, работающим независимо от регулятора и ограничителя уровня воды.

— В паровых котлах проводимость котловой воды должна контролироваться непрерывно. При превышении предельных значений топ-

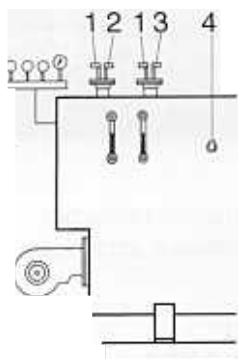
ка отключается и блокируется.

Запорные и предохранительные устройства топливоподачи должны быть приведены в соответствии с повышенными требованиями.

Дополнительно к предписанным испытаниям котельная установка должна подвергаться ежегодно визуальной проверке.

В отдельном случае требования TRD 604 применяются к схеме включения установки и оборудования, а также проводится согласование с ОТН (TÜV). Для описанных режимов работы фирма “Omnical” использует контрольно-измерительные приборы, тщательно согласованные между собой. Трёхходовые котлы фирмы “Omnical” могут быть оснащены всеми необходимыми приборами. Эксплуатационник котла может, таким образом, извлечь в полном объёме выгоды от облегчения условий работы.

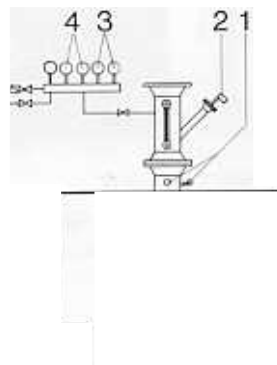
Рис.1 и 2 знакомят с трёхходовыми котлами для пара высокого давления и перегретой воды производства фирмы “Omnical” с соответствующим оборудованием созвучно TRD 604, л.1 и 2.



Паровой котёл высокого давления

TRD 604, л.1

- 1 Ограничитель уровня воды самоконтролирующийся
- 2 Регулятор уровня воды
- 3 Ограничитель макс.уровня воды
- 4 Контроль/ограничение проводимости воды



Водогрейный котёл

TRD 604, л.2

- 1 Предохранительный ограничитель температуры
- 2 Ограничитель уровня воды самоконтролирующийся
- 3 Предохранительный ограничитель макс.давления*)
- 4 Предохранительный ограничитель мин.давления*)

*) В зависимости от схемы включения установки требуется 1 или 2

Мазутная топка/газовая топка/звукоизоляция

Топка

Для выполнения топок и горелок подлежат соблюдению нормы DIN 4755 "Мазутная топка в отопительных установках", DIN 4756 "Газовая топка в отопительных установках", DIN 4787 "Мазутные горелки", DIN 4788 "Газовые горелки", TRD 411 и TRD 412.

Все трёхходовые котлы производства фирмы "Omnical" с газовой топкой избыточного давления рассчитаны таким образом, что из-за конструкции котла не выдвигаются дополнительные требования к высоте дымовой трубы. Сопротивление газового тракта котла подавляется дутьевым вентилятором.

Ходкие в настоящее время на рынке полностью автоматические мазутные, газовые или комбинированные газомазутные топочные установки оснащены схемой двухступенчатого или плавного регулирования.

Принадлежности, включая пульт управления с необходимыми коммутационными и регулируемыми приборами, должны быть выбраны и рассчитаны в соответствии с техническими условиями. Что касается более крупных установок, то настоятельно рекомендуем провести с нами точное согласование, но лучше всего было бы приобрести топку вместе с котлом.

В случае отказа от преимуществ поставки готового к эксплуатации котла и предоставления топки строителями, нужно учесть следующее: предназначенные горелки должны пройти и выдержать строительные типовые испытания и подходить для ведения топочного процесса под избыточным давлением.

Мощность горелки должна быть согласована с заданной мощностью котла (фирменная табличка котла), а мощность вентиляторов - с расходом мазута или газа и с сопротивлением газового тракта в пусковом и рабочем режимах.

Глушение шума горелки

Для глушения шума от засасывания воздуха в моноблочных мазутных или газовых горелках предлагаем использовать звукопоглощающие колпаки. Эти колпаки состоят из самонесущего металлического корпуса и подходят почти для всех горелок, пользующихся спросом на рынке. При настройке горелок нужно учесть сопротивление воздуха звукопоглощающего колпака для получения избытка воздуха, необходимого для безупречного сжигания топлива. Кроме того, должно сохраняться достаточно большое расстояние (в зависимости от типа горелки) между патрубком для всасывания воздуха и внутренней изоляцией колпака. Прорезы в стенках колпака, например, для прокладки топливных, электрических и подобных линий, выполняются строителями. Благодаря применению звукопоглощающего колпака можно снизить уровень звукового давления прибл. на 10-30 дБ в зависимости от диапазона частоты. Для применения правильного колпака и достижения оптимальной звукоизоляции в любом случае требуется точное согласование с нами или с поставщиками горелок. Для промышленных горелок с отдельной воздушной рекоммендуется встроить глушители шума всасывания и звукопоглощающие колпаки или заключить вентиляторы в кожух.

Глушители шума отходящих газов

Шумы от горения топлива распространяются со столбом отходящих газов и передаются, таким образом, на здание через выхлопные трубы и дымовую трубу. Это распространение шумов поддаётся подавлению с помощью глушителей шума отходящих газов. Такие глушители состоят из сварного металлического корпуса с жаростойкой защитной окраской, с крышкой для очистки с ручкой, с двумя ушками для крепления к потолочным маятниковым подвескам и встраиваются в дымовом канале. Минимальное расстояние между котлом и дымовой трубой при непосредственном их примыкании и при встраивании глушителя отходящих газов для снижения уровня звукового давления на 15-30 дБ составляет около 1000-2500 мм в зависимости от размера котла.

Звукопоглощающие нижние элементы котла

Для предотвращения передачи шума на фундамент, а значит и на здание, рекомендуем использовать для наших трёхходовых котлов так называемые "продольные звукоизоляционные скобы", которые будут направляться шинами швеллерного профиля. Элементы располагаются с левой и правой стороны котла под салазками. Продольные звукоизоляционные скобы состоят из согнутой в виде пружинной стали и дополнительно покрыты звукоизоляционной массой.

В присоединительный трубопровод должны быть встроены компенсаторы для выравнивания пути усадки пружинящих скоб прибл. до 5 мм.

Для обеспечения равномерной нагрузки звукопоглощающих нижних элементов котла важно, чтобы поверхности прилегания были абсолютно горизонтальными и имели затирку при точности 1 мм.

Дальнейшие мероприятия по глушению шума и звукоизоляции могут быть проведены. В части предотвращения любого рода звуковых мостиков мы ссылаемся на DIN 4109 "Звукоизоляция в строительстве высотных зданий".

Возможности глушения шума и звукоизоляции многогранны и могут оказывать весомое влияние на оформление котельного отделения. Это нужно принять к сведению на этапе планирования.

Отвод отходящих газов — экономайзер “Ecobloc”

Дымовые каналы

Дымовые каналы должны быть проложены до дымовой трубы по возможности восходяще и не превышать в длину 25 % дымовой трубы (см. руководящие линии по котельному отделению).

Дымовая труба

Для расчёта дымовой трубы определяются сжигаемое топливо, температура, количество и скорость отходящих газов, а также желательная мощность тяги и строительные условия. В расчёт должна закладываться температура отходящих газов ок. 260°C. Массовый поток отходящих газов исчисляется по количеству сжигаемого топлива, удельному объёму газа и температуре отходящих газов. Мощность тяги дымовой трубы определяется главным образом собственными потерями и разностью температур между отходящими газами и атмосферным воздухом. Топка избыточного давления делает трёхходовой котёл независимым от тяги дымовой трубы. Сечение дымовой трубы можно, значит, уменьшить, а её высота будет затем зависеть ещё только от строительных условий и находится в ведении компетентного промышленного надзора. Результирующая отсюда высота дымовой трубы будет в общем достаточной для получения пониженного давления на выходе котла 0,1-0,2 мбар, рекомендуемого нами с точки зрения техники безопасности.

Экономайзер “Ecobloc”

Под аспектом экономии первичной энергии неизбежной является последовательная утилизация теплоты от сжигания топлива в отопительных и промышленных котлах.

Утилизация теплоты отходящих газов в отопительных или промышленных котлах даёт значительную экономию топлива и повышает КПД. В газотрубных котлах, или также в жаротрубно-дымогарных котлах, все поверхности нагрева охлаждаются одинаковой средой с одинаковой температурой. Возможный температурный перепад определяется давлением в котле, а значит и связанной с ним температурой пара или температурой воды на входе водогрейных котлов.

При безупречной настройке горелок для работы на мазуте или газе можно достигнуть КПД в среднем от 89% до 91%. Современные котлы с экономайзером достигают по сравнению с этим КПД от 94% до 95%.

Жаротрубно-дымогарный котёл дополняется последующим включённым водоподогревателем (экономайзером). Дополнительная поверхность нагрева из ребристых труб использует перепад между температурой воды на входе и температурой отходящих газов на выходе.

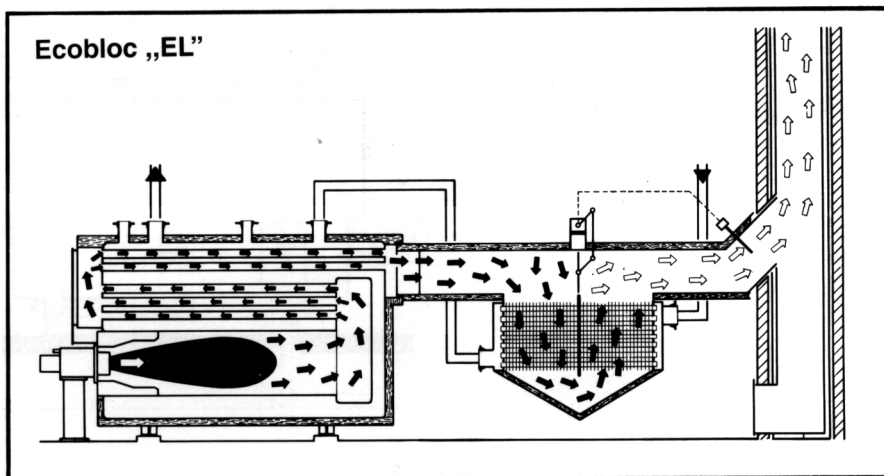
Такое дополнение приобретает на сегодняшний день всё большее значение. Растущие энергетические затраты сокращают период амортизации, а жёсткие требования по охране окружающей среды требуют уменьшения потерь теплоты с отходящими газами в котельных установках.

Такая инвестиция будет весьма интересной не только во время приобретения новых установок, но и при переоснащении уже работающих. В установках с мазутными или газовыми топками предпосылки для дооснащения в общем очень благоприятны. Большинство установок с жаротрубно-дымогарными котлами имеют полезный перепад между температурой воды на входе и температурой отходящих газов на выходе. Даже пространственно стеснённые условия не являются препятствием. Программа поставки экономайзеров “Ecobloc” задумана для тех котельных установок, которые по техническим и экономическим причинам исключают падение температуры отходящих газов ниже точки росы в котле и в последующе включённой системе отвода отходящих газов. Речь здесь идёт о “сухом” режиме работы установки. Для возможности утилизации топочных газов вплоть до температурных пределов экономайзер был оснащён интегрированным обводным каналом и регулирующими заслонками. С помощью блока регулирования обеспечивается постоянство выбранной температуры отходящих газов на всех ступенях нагрузки установки. Для защиты поверхностей нагрева минимальными температурами на входе воды были установлены 55°C для мазут-

ной топки, 65°C для газовой топки и 120°C на выходе отходящих газов. Следовательно, для всех поверхностей нагрева и частей корпуса можно использовать стандартную стальную трубу или стальной лист. Материал для боров (газохода) и дымовой трубы может оставаться прежним. В новых установках для этих элементов могут использоваться стали стандартного качества. Независимо от того, протекает ли через “Ecobloc” общее количество циркуляционной воды или только подпоток, всегда должно быть обеспечено охлаждение в процессе работы котла и горелки. Все экономайзеры “Ecobloc” поставляются в виде конструктивных единиц. Присоединения со стороны дымовых газов выполняются весьма просто. Фланцы для присоединения с водяной стороны имеются в распоряжении. Техническое обслуживание сводится к проверке функционирования и возможной очистке поверхностей нагрева (влажная очистка распылителем). Люки для очистки имеются в достаточном количестве.

Преимущества на первый взгляд:

- Температура отходящих газов регулируется на постоянную величину (например, 140°C) по всему диапазону производительности
- При снижении температуры отходящих газов на 100°C КПД улучшается на 5%
- Температура не падает ниже точки росы
- Нет проблем с конденсатом
- Применение сталей стандартного качества
- Отсутствие особых требований к материалам для дымовых каналов и дымовой трубы
- Достаточный тепловой движущий напор для отходящих газов
- Нет увеличения дополнительных затрат на вспомогательную энергию
- Минимальная занимаемая площадь
- Низкие инвестиционные затраты
- Краткосрочная амортизация



Меньше топлива или выше производительность

В котельной установке с экономайзером "Ecobloc" можно экономить топливо, если общая теплопроизводительность остаётся неизменной. Дополнительно полученное количество теплоты может быть, однако, направлено на повышение производительности.

Инвестиция и амортизация

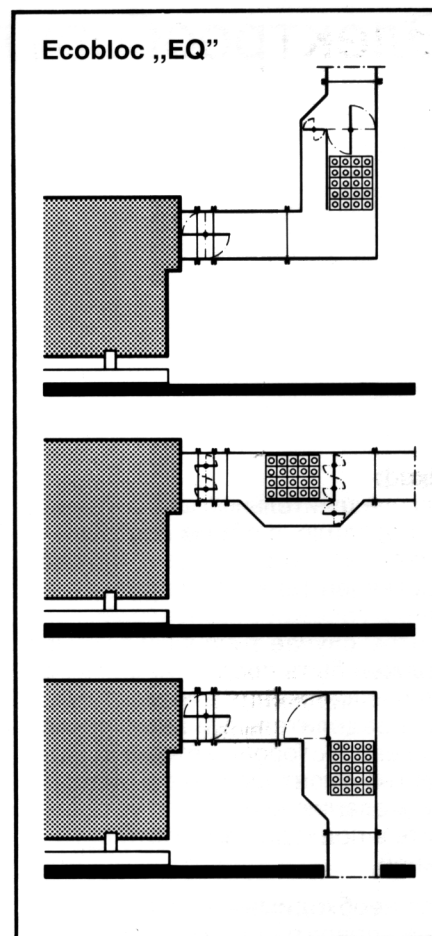
Дополнительные затраты на приобретение оборудования в целях экономии должны себя оправдать в ближайшее время. Фирма "Ompical" исходит из того, что оборудование должно амортизироваться в течение 3 лет. Следовательно, за утилизацию теплоты отходящих газов говорят все технические и экономические предпосылки.

Ecobloc "EL"

В установках с несколькими расположенными рядом газоходами остаётся мало места в ширину. Для этого случая предусмотрен "Ecobloc EL". Его ширина отвечает диаметру дымогарной трубы. Ребристые трубы расположены в продольном направлении и обтекаются двумя струями, т.е. назад и вперёд.

Ecobloc "EQ"

Этот "Ecobloc" находится непосредственно в направлении течения. Корпус образует байпас благодаря односторонней двойной стенке. Эта конструкция самая вариабельная для монтажа. "Ecobloc" может быть встроен в новый или уже существующий газоход сверху, горизонтально или вертикально книзу.



Регулирование температуры отходящих газов

Регулирование экономайзера "Ecobloc" осуществляется с помощью регулятора постоянного параметра (трёхпозиционный шаговый регулятор) с ПИ-воздействием в сочетании со специальным чувствительным элементом датчика температуры. В диапазоне регулирования 100-140°C байпасная заслонка автоматически управляется серводвигателем.

Электрооборудование

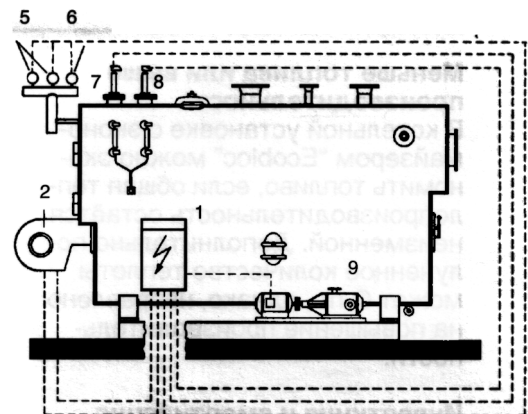
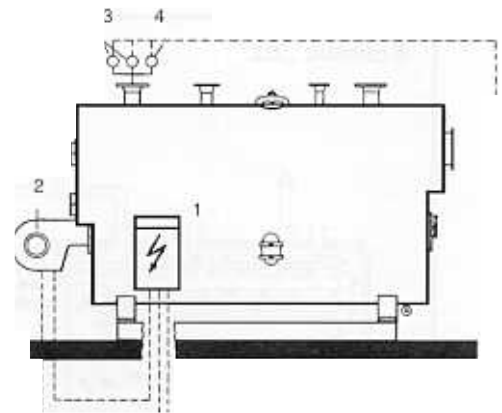
Шкаф

Распределительный шкаф входит, как правило, в объём поставки топки, может быть нами, однако, поставлен также при предоставлении горелки строителями. В этом случае топочный автомат должен быть предоставлен в наше распоряжение для монтажа. Распределительный шкаф расположен на стороне котла в комплектно смонтированном виде. По желанию его можно установить в подходящем месте котельной.

Все необходимые коммутационные аппараты для управления горелкой, схема выключения при нехватке воды и схема блокировки насоса с относящимися к ней переключателями, лампами сигнализации рабочего состояния и помех имеются.

Если распределительный шкаф пристроен к котлу, то электропроводка между ним, горелкой, измерительными и регулируемыми приборами и ограничителями выполняется на нашем заводе. При заводском монтаже осуществляется комплектное испытание функционирования.

Другое исполнение и отдельное расположение возможно. Строительные услуги включают в себя прокладку присоединений трёхфазного тока 240/400 В через главный выключатель к шкафу, поставку и монтаж аварийного выключателя в легко доступном и безопасном месте вне котельного отделения (по DIN 4755).



- 1 Распределительный шкаф
- 2 Горелка
- 3 Регулятор температуры
- 4 Реле температуры/ограничитель
- 5 Регулятор давления
- 6 Реле давления/ограничитель
- 7 Ограничитель уровня воды
- 8 Выключатель насоса
- 9 Питательный насос

Котельное отделение

Планирование котельного отделения

Показанная на примере компоновка требует минимум площади с учётом хорошего доступа к котлам, но не к прочим частям установки (дымовая труба, насосы, резервуары, распределительная подстанция, трубопроводы и т.д.)

При установке котлов разной величины в основу расчёта во время планирования должны быть положены длина и высота наибольшего котла. При определении высоты котельной

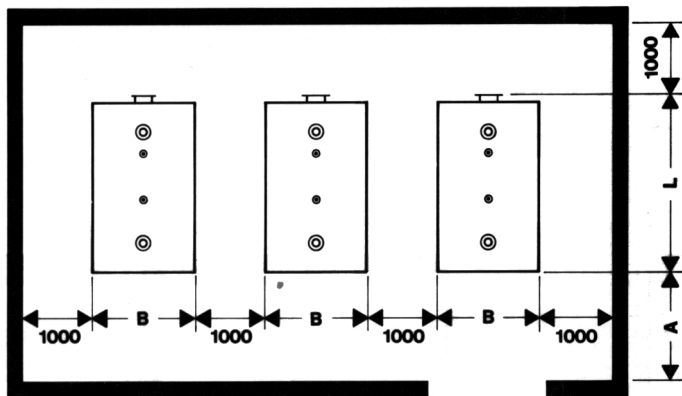
нужно придерживаться руководящих линий по котельному отделению.

В случае наличия особенно стеснённых пространственных условий рекомендуем согласовать эту проблему с нами. Мы разработаем по Вашему желанию соответствующие предложения относительно компоновки. Трёхходовой котёл устанавливается на ровном, прочном основании, если он поставляется на салазках.

Особый фундамент в этом случае не требуется.

Если же котёл поставляется только

на опорах, то нужно заложить фундамент. По Вашему желанию мы можем переслать документацию, из которой Вы сможете позаимствовать необходимые технические данные.



Тип котла

DWN, DWH, DDN, DDH1 и DDH

Паропроизводительность	т/ч	2,0-14,0
Теплопроизводительность	МВт	1,6-9,12
Длина котла	L мм	см.стр.4,5,7-9
Ширина котла	B мм	см.стр.4,5,7-9
Высота котла	H мм	см.стр.4,5,7-9
Расстояние для продувки	A ок.мм	Длина котла L минус 1000 мм
Масса в рабочем состоянии	T	см.стр.4,5,7-9

Тип котла

Двухжаротрубные котлы DWH и DDH

Паропроизводительность	т/ч	16,0-28,0
Теплопроизводительность	МВт	10,5-18,5
Длина котла	L мм	см.стр.6+10
Ширина котла	B мм	см.стр.6+10
Высота котла	H мм	см.стр.6+10
Расстояние для продувки	A ок.мм	Длина котла L минус 2000 мм
Масса в рабочем состоянии	T	см.стр.6+10

Транспортировка, разгрузка и установка

Транспортировка

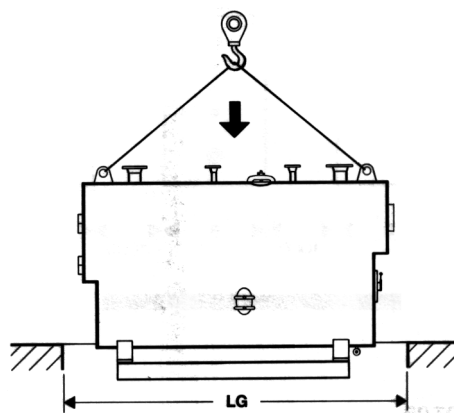
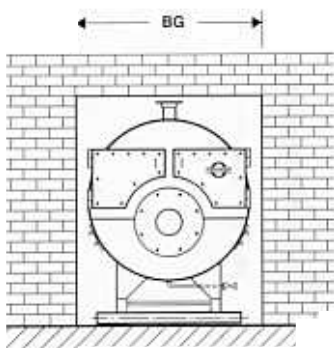
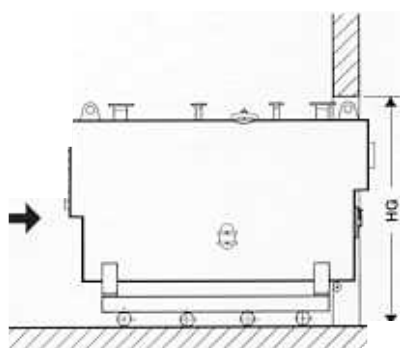
Трёхходовой котёл доставляется грузовым автомобилем при отсутствии иного желания до того места вблизи котельной, к которому можно попасть по нормальным подъездным дорогам. При отгрузке железной дорогой мы поставляем котёл франко-железнодорожный вагон до железнодорожной станции назначения.

Разгрузка, установка

Для разгрузки, доставки в помещение и установки котла мы предоставляем в Ваше распоряжение мастера-монтажника, помощника и необходимые подъёмные механизмы.

Опытные специализированные фирмы могут взять эти работы на себя, но мы рекомендуем воспользоваться при этом услугами нашего мастера-монтажника. В случае потребности в кране мы его предоставляем только во взаимосвязи с командированием мастера-монтажника и помощника. Во избежание простоев нужно заранее согласовать с нами срок поставки и срок предоставления крана. Для информации в брошюре имеются массы котлов в транспортном состоянии для выбора подъёмных механизмов и данные о размере требующихся проёмов для доставки котла до места его уста-

новки. Дополнительно к этому следует учесть необходимую площадь под подъёмные механизмы. Размеры проёмов - для горизонтальной транспортировки на катках или вертикального опускания краном или канатной тягой - должны быть соблюдены как минимальные размеры для безопасной доставки котла к месту установки. Меньшие размеры требуют повышенной осторожности при доставке и в крайних случаях предварительного согласования с нашим монтажным отделом или с нашими филиалами.



Тип котла

DWN, DWH и двухжаротрубный котёл DWH

Теплопроизводительность	МВт		1,6-18,5	
Общая длина	LG	мм	Длина котла	L
Общая ширина	BG	мм	Ширина котла	B
Общая высота	HG	мм	Высота котла	H
Масса в транспортном состоянии	Т		см.стр.4-6	

Тип котла

DDN, DDH1, DDH и двухжаротрубный котёл DDH

Паропроизводительность	т/ч		2,0-28,0	
Общая длина	LG	мм	Длина котла	L
Общая ширина	BG	мм	Ширина котла	B
Общая высота	HG	мм	Высота котла	H
Масса в транспортном состоянии	Т		см.стр.7-10	

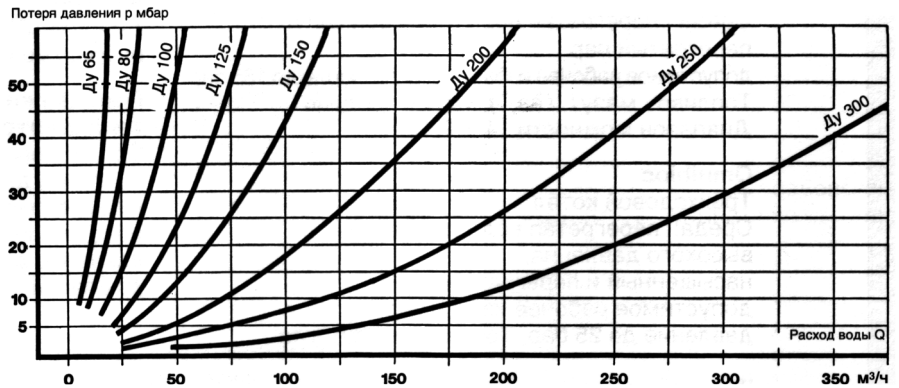
Эксплуатация котла

Трёхходовой котёл с автоматически регулируемой мазутной или газовой топкой самостоятельно приспосабливается к любой рабочей ситуации и к колебаниям нагрузки. Если горелка введена в действие, то все процессы её регулирования протекают автоматически. Ручное вмешательство требуется только при нарушениях режима работы. Для исключения падений температуры ниже точки росы, которые ведут к повреждениям со стороны дымовых газов, необходимо следить за тем, чтобы температура поступающей в котёл обратной и питательной воды не была ниже значений, заданных в инструкции по эксплуатации. Подробности относительно обслуживания во время ввода в эксплуатацию и останова содержатся в специальных руководствах по обслуживанию, которые вручаются пользователю с каждым поставляемым котлом. Для бесперебойной и экономичной работы котельной установки предпосылками являются регулярное обслуживание и продувка. Установка должна поэтому проверяться и технически обслуживаться с определённой периодичностью. Контрольно-измерительные приборы, которые можно приобрести за дополнительную оплату, дают исходные данные для оценки функции регулирования мощности и работы горелки, а также степени загрязнения поверхностей нагрева. Отложения на поверхностях нагрева ведут к потере теплоты и к падению производительности. Если температура отходящих газов превышает нормальное значение более чем на 30°C в режиме полной нагрузки и при правильно налаженной топке, то обязательно должна быть проведена продувка со стороны дымовых газов.

Техобслуживание, продувка, служба сервиса

Продувку котла со стороны дымовых газов можно легко осуще-

Гидравлическое сопротивление



ствить после открывания дверей передней огневой камеры с помощью поставленного с котлом продувочного устройства. Задняя огневая камера доступна через люк для продувки. Каждую установку рекомендуется продувать и проверять специалистами два раза в год. Наша служба сервиса, разветвлённая по всей территории федерации, готова взять на себя эту задачу. Предпосылкой для этого является заключение договора на техническое обслуживание. Одновременно с продувкой котла должна быть очищена также горелка согласно инструкции завода-изготовителя. При нашей поставке топки в наши услуги может быть включён сервис горелки на первый год эксплуатации.

Питание котла

Расчёт питательных устройств осуществляется по действующим законоположениям. Они предписывают вид питания, количество насосов, расчёт производительности насосов и высоты напора в зависимости от величины котла, рабочего давления, среды (паровые или водоподогревательные установки), регулирования питательной воды и вида привода (TRD 401, 701 и DIN 4752). К паровому котлу в настоящее время относится автоматическое регулирование питательной воды. Приток питательной воды регулируется регулятором на притоке или с помощью переключа-

теля насоса в зависимости от уровня котловой воды. В качестве предохранителя в случае отказа устройств питательной воды предписан ограничитель уровня воды. Если водное зеркало снижается до самого низкого уровня воды, то он подаёт как акустический так и оптический сигнал и отключает топку. Наиболее выгодный состав питательного устройства определяется с учётом общей установки. Если понадобится, то мы внесём соответствующие предложения.

Качество воды

Каждый эксплуатационник котла должен считаться с тем фактом, что для теплопередачи чистой воды нет. Он должен уделить особое внимание качеству воды, водоподготовке и, прежде всего, контролю, чтобы обеспечить экономичную и бесперебойную работу своей установки. Подготовка воды требуется не только с точки зрения бесперебойной работы, но и в целях сохранения стоимости общей установки. Соответствующие мероприятия, разные по своей природе в зависимости от вида котельной установки, от режима работы и от качества воды, должны быть поэтому включены уже во время планирования установки. Ориентировочные значения качества воды нужно заимствовать из памятки фирмы "Omnical" К № 8.01.