

ОАО «Дорогобужкотломаш»

**КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ
КВ-Г-14-150(КВ-Г-12-150)**

для работы на природном газе

Руководство по эксплуатации

12КВ 00.00.00.00РЭ

2002

Содержание.

	Лист
1. Введение.	3
2. Техническое описание.	4
2.1 Назначение.	4
2.2 Технические данные.	4
2.3 Состав котла.	5
2.4 Контрольно-измерительные приборы.	6
2.5 Маркирование.	6
2.6 Упаковка.	6
3. Общие указания.	7
4. Указания мер безопасности.	7
5. Порядок установки (монтажа).	10
6. Подготовка к пуску.	12
7. Пуск котла.	13
8. Работа котла.	14
9. Остановка котла.	15
10. Правила хранения.	15
11. Транспортирование.	16
12. Лист регистрации изменений.	17

1. Введение.

Проект котла КВ-Г-14 разработан по пожеланиям многочисленных потребителей для замены малоэффективных котлов ТВГ-8 с одновременным увеличением мощности на 50% и установкой на существующий фундамент.

Настоящее руководство содержит сведения для правильного монтажа и эксплуатации котла водогрейного теплопроизводительностью 14(12)МВт(Гкал/ч), работающего на природном газе.

Условное обозначение котла КВ-Г-14-150 состоит из последовательно расположенных индексов:

- КВ – котел водогрейный;
- Г - топка для сжигания природного газа;
- значение теплопроизводительности котла в МВт;
- значение номинальной температуры воды на выходе.

При эксплуатации котла, кроме настоящего руководства, должны использоваться следующие нормативно-технические документы:

- а) "Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов", утвержденных Госгортехнадзором России 28 мая 1993 года с изменениями №№ 1 и 2;
- б) "Правила взрывобезопасности котельных установок, работающих на мазуте и природном газе";
- в) "Руководство по производству обмуровочных работ" 12КВ 07.00.00.00 И;
- г) "Положение о системе технического диагностирования паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики", МГП "ДИЭКС", г. Москва, 1993г;
- д) "Руководство по ремонту элементов водогрейных котлов в процессе монтажа и эксплуатации", А-9570;
- е) "Горелка газовая рециркуляционных устройств ГГРУ-600М", паспорт и инструкция по эксплуатации;
- ж) "Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима", РД 24.031.120-91.

2. Техническое описание

2.1 Назначение.

Водогрейный котел теплопроизводительностью 14(12)МВт(Гкал/ч) предназначен для получения горячей воды давлением до 1.4(14)МПа(кгс/см²) и номинальной температурой 150°С, используемой в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технологических целей.

2.2 Технические данные.

Наименование	Величина
Теплопроизводительность, МВт(Гкал/ч)	14(12)
Рабочее давление, МПа(кгс/см ²)	1-1.4(10.2-14)
Номинальная температура воды, °С: - на входе - на выходе	70 150
Гидравлическое сопротивление, МПа (кгс/см ²)	0.15(1.5)
Номинальный расход воды, т/ч	148.5
Температура уходящих газов, °С	147
Располагаемое тепло топлива, ккал/нм ³ (природный газ)	8620
Расход топлива (полный), нм ³ /ч	1510
Коэффициент полезного действия, %	92.5
Аэродинамическое сопротивление котла, Па (мм.вод.ст.)	934(93.4)
Расход воздуха, нм ³ /ч	14500
Расход газов, нм ³ /ч	26800

2.3. Состав котла.

2.3.1. Котел имеет горизонтальную компоновку и состоит из топочной камеры и конвективного газохода. Топочная камера, имеющая горизонтальную компоновку, ограничена потолочно-фронтальным экраном из труб $\varnothing 51 \times 3$ с шагом 64 мм, входящими в коллекторы $\varnothing 159 \times 6$, горизонтальным подовым экраном из труб 51×3 , входящими в коллектора с шагом 75 мм и двумя боковыми экранами из труб 51×3 , входящими в коллектора с шагом 75 мм. Топочная камера разделена на две равные части двусветным экраном из труб 51×3 , входящими в коллектора с шагом 75 мм.

На фронте топочной камеры (котла) установлены две горелки ГГРУ-600м. Под горелками для доступа в каждую часть топочной камеры расположены два лаза.

Между коллекторами фронтального и подового экранов устанавливается промежуточный коллектор. Свободное от горелок и лазов пространство экранировано трубами 51×3 с шагом 75 мм (верхняя часть) и трубами 83×3.5 с шагом 110 мм.

Конвективная поверхность нагрева расположена в вертикальном газоходе и состоит из U-образных ширм из труб $\varnothing 28 \times 3$ с шагами $S_1=64$ мм и $S_2=28$ мм, входящими в вертикальные стояки из труб $\varnothing 83 \times 3.5$, образующими боковые стены конвективного газохода. Конвективный газоход отделен от топочной камеры кирпичной перегородкой.

На задней стенке конвективного газохода расположен взрывной клапан (в верхней части) и два лаза для доступа к пакетам конвективного пучка.

2.3.2. Потолочная часть котла имеет облегченную натрубную обмуровку. Остальная обмуровка – тяжелая кирпичная. Обмуровочные и изоляционные материалы в поставку завода не входят.

2.3.3. Несущий каркас у котлов отсутствует. Котел обшит поверх обмуровки уголками, образующими раму, к которой при необходимости могут крепиться элементы площадок. Котел имеет опоры, приваренные к нижним коллекторам и репера для контроля за тепловыми перемещениями.

2.3.4 Котел оборудован для обслуживания площадкой с лестницей, устанавливаемой по месту.

2.4. Контрольно-измерительные приборы

2.4.1. Контрольно-измерительные приборы, оборудование автоматического регулирования, тепловой защиты и дистанционного управления поставляются комплектующей организацией потребителя по его заказным спецификациям.

2.5. Маркирование.

2.5.1. Водогрейный котел имеет табличку по ГОСТ 12971-67 с указанием:

- наименования или товарного знака завода-изготовителя;
- наименования или условного обозначения котла в соответствии с настоящим руководством;
- заводского номера изделия;
- года изготовления;
- рабочего давления на выходе в МПа(кгс/см²);
- номинальной температуры воды на выходе, °С;
- номинальной теплопроизводительности в ГДж/ч(Гкал/ч).

2.5.2 Элементы котла, работающие под давлением, имеют маркировку согласно Правил Госгортехнадзора РФ. Места размещения маркировки указаны в приложении 1 к настоящему руководству.

2.6. Упаковка.

2.6.1. Элементы котла отправляются потребителю в следующей упаковке:

- мелкие детали и сборочные единицы, фланцы, крепежные изделия всех видов и размеров – в ящиках, контейнерах или коробах сварной конструкции;
- крупногабаритные изделия без упаковки;
- трубы гнутые схожей конфигурации, трубы прямые и прокат длиной более одного метра – в связках.

2.6.2. Упаковка элементов котла производится по чертежам предприятия – изготовителя.

2.6.3. Элементы котла перед упаковкой подвергаются консервации лакокрасочными материалами и смазками для защиты их от атмосферной коррозии на период транспортирования и хранения. Срок консервации 6 месяцев со дня отгрузки котла.

2.6.4. Чугунные детали, трубы, отправляемые заказчику, консервации не подлежат.

2.6.5. При упаковке деталей, в ящик вкладывается упаковочный лист с указанием типа и количества деталей.

3. Общие указания.

3.1. Трубная часть котла поставляется предприятием – изготовителем транспортабельными блоками.

3.2. При приемке оборудования, необходимо произвести внешний осмотр, проверить его комплектность согласно сводной комплектовочной ведомости, убедиться в отсутствии повреждений и составить акт о приемке.

3.3. Для расконсервации элементов котла необходимо нагреть законсервированные элементы до температуры 100-120°C, затем протереть бязью, смоченной уайт-спиритом или бензином и просушить. При отсутствии указанных растворителей промыть законсервированные элементы горячей водой или моющими растворами с пассиваторами и просушить.

4. Указания мер безопасности.

4.1. Котлы должны быть оборудованы приборами, автоматически прекращающими подачу топлива к горелкам, в случаях:

- а) повышения давления воды в выходном коллекторе котла более чем на 5% расчетного или разрешенного давления (1.68 МПа);
- б) понижения давления воды в выходном коллекторе котла до значения, соответствующего давлению насыщения при максимальной температуре воды на выходе из котла (0.5 МПа);
- в) повышения температуры воды на выходе из котла до величины на 20⁺¹⁰ °С ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению в выходном коллекторе;
- г) уменьшения расхода воды через котел до минимально допустимого значения, определяемого по формуле:

$$G_{\min} = Q/C/(t_s - 20) - t_1, \text{ кг/ч}$$

где: G - минимально допустимый расход воды через котел, кг/ч;

Q - максимальная теплопроизводительность котла, Мвт(ккал/ч);

t_s - температура кипения воды при рабочем давлении на выходе, °С;

t_1 - температура воды на входе в котел, °С;

C - удельная теплоемкость, КДж/кг/°С(ккал/кг/°С).

При этом во избежание закипания воды средняя скорость ее в отдельных обогреваемых излучением из топки трубах не должна быть менее 1м/с.

4.2. По условиям взрывобезопасности котлы должны быть оборудованы приборами контроля:

- а) давления газа в газопроводе котла после регулирующего клапана;
- б) давления воздуха перед горелками или в общем коробе;
- в) разряжения в топке или за котлом.

4.3. В число технологических защит котла должны входить защиты, останавливающие котел в следующих случаях:

- а) при погасании факела в топке;
- б) при отключении дымососа;
- в) при отключении дутьевого вентилятора;
- г) при понижении давления газа после регулирующего клапана ниже заданного значения .

4.4. Значения величин параметров, при которых должно происходить действие технологических защит, определяются предприятиями-изготовителями основного оборудования.

4.5. Запрещается ввод в эксплуатацию котла с незаконченными работами по монтажу. О готовности котла к пуску должен быть составлен приемосдаточный акт.

4.6 Перед первоначальной подачей газа необходимо проверить герметичность закрытия запорных органов на подводах к горелкам и запальникам, правильность действия КИП, блокировок. Испытания газопроводов на прочность и плотность должны проводиться строительно-монтажной организацией в присутствии представителей заказчика и предприятий газнадзора, о чем делаются соответствующие записи в строительных паспортах объектов. Запрещается проверять наличие утечек газа при помощи открытого огня.

4.7. Требования пожаровзрывобезопасности.

4.7.1. В помещениях, где устанавливаются котлы, должны быть в наличии необходимые средства пожаротушения (пожарные краны, стволы, рукава, огнетушители) согласно нормам первичных средств пожаротушения для электростанций.

4.7.2. Запрещается хранение рядом с работающим котлом, легковоспламеняющихся материалов. Небольшие количества этих материалов, не более недельного постоянного эксплуатационного расхода, должны храниться в специальных кладовых в прочной металлической таре.

Допускается хранение смазочных масел в количестве суточной потребности вблизи рабочих мест в металлических бочках, ящиках и масленках.

4.7.3. Особо опасные в пожарном отношении вещества (нитрокраски, дихлорэтан) должны храниться в кладовых вне котельной. На дверях этих кладовых нужно установить знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026 – 76.

4.7.4. Каждая котельная, использующая газообразное топливо, должна иметь составленное применительно к местным условиям руководство по эксплуатации газопроводов и агрегатов, использующих газообразное топливо, а также схемы газопроводов.

Руководство должно быть составлено с учетом "Правил безопасности в газовом хозяйстве" и настоящего раздела.

4.7.5. Персонал, обслуживающий газопроводы, не должен допускать образования в них взрывоопасных газоздушных смесей. При включении газопроводы необходимо продувать газом со сбором газоздушных смесей через выхлопы продувочных свечей. Продолжительность продувки газопровода при его заполнении должна быть не менее 10мин. После продувки должна отбираться проба газа на присутствие в нем кислорода, содержание которого не должно превышать 1%. Продувка газопровода через горелку в топку котла запрещается.

4.7.6. В случае возникновения пожара персонал должен немедленно вызвать пожарную охрану и принять все меры к его тушению, не прекращая наблюдения за котлами. К средствам пожаротушения должен быть обеспечен свободный доступ.

4.8. Требования безопасности при монтаже и ремонте оборудования.

4.8.1. При ремонте и монтаже котла должны соблюдаться следующие меры безопасности:

а) газопроводы котла и все его отводы к горелкам и дренажам должны быть полностью освобождены от газа продувкой сжатым воздухом и отсоединены от всех линий заглушками; продувочные свечи должны быть полностью открыты;

б) запально-защитные устройства должны быть отсоединены от газопровода заглушками;

в) топка и газоходы должны быть провентилированы в течение не менее 10мин; в верхней части топки должна быть взята проба для проверки отсутствия газа.

5. Порядок установки (монтажа).

5.1. Монтаж котла должен производиться специализированной монтажной организацией в соответствии с разрабатываемым ею проектом производства работ (ППР), который определяет технологическую последовательность монтажа, используемые подъемные средства и механизмы, трудозатраты и указания мер безопасности.

Предлагаемая ниже последовательность монтажа не является догмой и может изменяться в зависимости от конкретных местных условий.

Для реконструируемых котлов при их замене дополнительно к ниже указанным работам выполняются работы по замене тяго-дутьевого и насосного оборудования и электрической части.

5.2. В соответствии с чертежом нагрузок на фундамент 12КВ 00.00.00.00МЧ и чертежом обмуровки 12КВ 07.00.00.00СБ проведите реконструкцию имеющегося фундамента (при замене котла) или выполните новый при установке нового котла с проверкой правильности его расположения. Отклонения фактических размеров фундамента не должно превышать:

- а) отклонение осей от проектного положения - ± 10 мм;
- б) отклонение осей от закладных деталей под опоры котла - ± 10 мм;
- в) разность диагональных размеров - ± 20 мм;
- г) отклонение высотных отметок - ± 20 мм.

Для выравнивания высотных отметок допускается установка подкладок в количестве не более трех в одном пакете с последующей сваркой их по периметру.

5.2. При необходимости срежьте детали упаковки.

5.3. Произведите укрупненную сборку секций конвективного блока.

5.4. Произведите сборку конвективного блока в соответствии с черт. 12КВ07.00.00.00СБ и 12КВ08.00.00.00СБ. Опоры конвективного блока устанавливаются непосредственно на фундамент.

5.5. Произведите укрупненную сборку экранов и приварите к нижним коллекторам опоры. Нижние плиты опор сдвиньте в сторону, обратную направлению расширения (см. рис.1) и затяните гайки. Между подвижными и неподвижными плитами опор перед их установкой нанесите графитовую смазку.

5.6. Установить боковые и двусветный экраны.

5.7. Установите подовый экран.

5.8. Установите промежуточный коллектор на фронте котла и трубы соединяющие его с коллектором подового экрана.

5.9. Состыкуйте верхние коллектора боковых экранов и конвективного блока.

5.10. Установите потолочный экран с трубами соединяющими его нижний коллектор с промежуточным коллектором.

5.11. Смонтируйте перепускные трубопроводы в верхней части котла.

5.12. Смонтируйте трубопроводы подводящие и отводящие.

5.13. Смонтируйте воздушные и дренажные трубопроводы.

5.14. Контроль качества угловых и тавровых соединений производите следующими методами:

а) внешним осмотром и измерением;

б) металлографическими исследованиями;

в) гидравлическим испытанием.

При этом следует иметь ввиду, что в угловых соединениях со снятой фаской первый проход сварного шва необходимо подвергать обязательному визуальному осмотру с записью в журнале. Данное решение согласовано техническим решением Госгортехнадзора России о контроле качества угловых и тавровых соединений в водогрейных котлах от 29 октября 1981 года.

5.15. Произведите гидравлическое испытание трубной системы котла.

5.16. В соответствии с указанием чертежа и руководством по производству обмуровочных работ 12КВ07.00.00.00 И выполните кладку стен и другие изоляционные работы.

5.17. Установите гляделки и отборное устройство разряжения.

5.18. В соответствии с черт. 12КВ00.00.00.00 СБ и инструкцией на горелку смонтируйте горелки и запально-защитные устройства.

5.19. Установите в указанных местах репера. Схема тепловых расширений указана в приложении 2 настоящего руководства.

5.20. Смонтируйте площадки и лестницы.

Отклонения действительных размеров площадок и лестниц от проектных не должны превышать нижеуказанных величин:

а) отметки площадок - ± 10 мм;

б) плоскости ступенек от горизонтали - ± 3 мм;

в) стрела прогиба лестницы и ее плоскости - 2мм на 1п.м. , но не более 5мм на всю длину;

г) вылет лестницы - ± 5 мм.

5.21. Смонтируйте газопровод котла в соответствии с проектом.

5.22. Смонтируйте взрывные предохранительные клапаны и лазы на задней стенке котла.

6. Подготовка котла к пуску.

6.1. Вновь устанавливаемый или модернизированный котел может быть пущен в работу на основании письменного распоряжения администрации предприятия после приемки приемочной комиссией котла от монтажной организации и при наличии разрешения инспектора котлонадзора.

6.2. Первоначальная подача газа в газопровод котла может производиться только после того, как будут проверены герметичность закрытия запорных органов на подводах газа к горелкам и запальным устройствам, правильность действия КИП, блокировок, защит и дистанционного управления арматурой.

6.3. К моменту пуска котла подготовьте запасы материалов, инструмента и запасных частей, составьте инструкции и необходимые технологические схемы, проведите подготовку обслуживающего персонала котельной и проверку его знаний. Время растопки должно быть известно всему персоналу котельной. Перед растопкой осмотрите топку, конвективный газоход, воздушный и газовый тракты в отношении чистоты, после чего плотно закройте лазы и лючки. Осмотрите снаружи обмуровку котла и убедитесь в ее исправности. Проверьте исправность арматуры котла, обратив особое внимание на достаточность сальниковой набивки, на запас для подтяжки сальников, на состояние штоков вентиля и задвижек. Направление вращения задвижек, вентиля, кранов, клапанов и шиберов должно соответствовать стрелкам на них. Убедитесь в исправности вентилятора и дымососа.

6.4. Произведите подготовку к пуску горелок в соответствии с соответствующей инструкцией.

7. Пуск котла.

7.1. Заполните котел водой. Для этого откройте дренажные вентили, воздушники и затем задвижку на входе воды в котел. Воздушники закройте только после того, как из них пойдет вода.

7.2. Произведите промывку котла через дренажные линии. Время промывки будет зависеть от степени загрязнения внутренних поверхностей труб и камер.

7.3. Обеспечьте необходимое давление газа на газопроводах к котлу.

7.4. Провентилируйте топку и газоходы котла, для чего включите дымосос и вентилятор. Вентиляция должна длиться не менее 10 мин.

7.5. Подайте газ в газопровод котла. Заполняя газом газопровод, продуйте его через продувочные свечи, после чего закройте их.

7.6. При пуске руководствуйтесь инструкцией по эксплуатации горелки ГГРУ-600М.

7.7. Если в горелке газ сразу не загорится немедленно прекратите его подачу, погасите запальное устройство и тщательно провентилируйте топку и газоходы в течение не менее 10 минут, после чего приступайте к повторному розжигу.

7.8. В случае полного обрыва факела в топке, немедленно прекратите подачу газа и выключите ЗЗУ. Устраните причину погасания, тщательно провентилируйте топку и газоходы, после чего приступайте к растопке.

8. Работа котла.

8.1. Следите за процессом горения. Факел должен быть прозрачным, равномерно заполнять всю топочную камеру и не затягиваться в конвективный газоход.

8.2. Поддерживайте параметры теплоносителя согласно режимных карт, разработанных разработанной специализированной организацией. При изменении нагрузки осуществляйте ее регулирование за счет изменения температурного перепада при сохранении температуры на входе в котел на уровне 70°C. Допускается снижение температуры воды на входе в котел до 60°C.

8.3. Следите за давлением газа за регулирующим клапаном.

8.4. Следите за качеством сетевой и подпиточной воды в соответствии с РД 24.031.120-91.

8.5. При необходимости производите очистку поверхностей нагрева, не допуская увеличения температуры уходящих газов выше указанной в режимной карте.

8.6. Следите за температурой наружной поверхности обмуровки, которая не должна превышать 45°C в местах, доступных для обслуживающего персонала.

8.7. По утвержденному графику производите осмотр газопровода котла, проверяйте исправность его заземления и отсутствие утечек газа.

8.8. Периодически, но не реже чем один раз в двенадцать месяцев, производите осмотр котла и его элементов. При этом обращайтесь особое внимание на выявление возможных трещин, отдулин, выпучин и коррозии на наружной и внутренней поверхностях стенок, нарушений плотности и прочности

сварных соединений, а также повреждений обмуровки. Наиболее уязвимыми зонами вследствие неотрегулированного горения и нарушения условий эксплуатации являются:

- подовый экран котла;
- часть экранов в районе горелок;
- конвективные пучки;
- поверхность экранов со стороны обмуровки.

8.9. Осмотр внутренних поверхностей коллекторов производится в соответствии с "Положение о техническом диагностировании паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики" с помощью смотровых штуцеров с фланцевыми заглушками или через отверстия, образуемые вырезкой экранных труб, что допускается ГОСТ 25365-82. Трубы, предназначенные к вырезке определяет потребитель, исходя из условия удобства осмотра и проведения сборочно-сварочных работ.

8.10. Обнаруженные дефекты необходимо устранить в соответствии с "Руководством по ремонту элементов водогрейных котлов, находящихся в монтаже или эксплуатации" А-9570.

9. Остановка котла.

9.1. Прекратите подачу газа, провентилируйте топку и газоходы в течение не менее 10 минут, после чего отключите дутьевой вентилятор, а затем дымосос.

9.2. Продуйте отключенный газопровод через продувочные свечи.

10. Правила хранения.

10.1 При разгрузке изделий необходимо принять меры к сохранению их от механических повреждений.

10.2 Разгрузка элементов котла должна производиться при помощи подъемных кранов, автопогрузчиков или лебедок таким образом, чтобы была обеспечена полная сохранность оборудования и целостность упаковки.

10.3 При разгрузке категорически запрещается сбрасывать элементы котла и складировать их навалом вне зависимости от мер, необходимых при этом для сохранения изделия.

10.4 После выгрузки котла упаковка должна быть подвергнута тщательному наружному осмотру. При обнаружении повреждений она должна быть восстановлена.

10.5 Разгрузку и перемещение элементов котла должны выполнять только обученные и имеющие навык рабочие и только под руководством специально выделенного мастера или бригадира, обязанного следить за правильной строповкой, подъемом и опусканием изделий. При зачаливании

стальными стропами необходимо применять деревянные подкладки, исключающие порчу изделия.

10.6 Элементы котла должны храниться на крытых складах с учетом удобства осмотра, перемещений и выдачи в монтаж.

10.7 При хранении изделия необходимо предохранять обработанные его поверхности от механических повреждений (забоин, царапин и др.) и коррозии. Если срок хранения превышает срок годности консервации, а также при нарушении консервирующих покрытий на элементах в процессе их транспортирования, разгрузки и складирования, консервация должна быть восстановлена. Консервация производится в соответствии с ГОСТ 9014-78 и лакокрасочными покрытиями по РД 24.982.101-88.

11 Транспортирование.

11.1 Элементы котла должны транспортироваться в пункт назначения в открытом подвижном составе или автомобильном транспорте с соблюдением габаритов.

11.2 Погрузка и крепление элементов котла должны производиться в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов», утвержденных Министерством путей сообщения.

Места размещения маркировки коллекторов

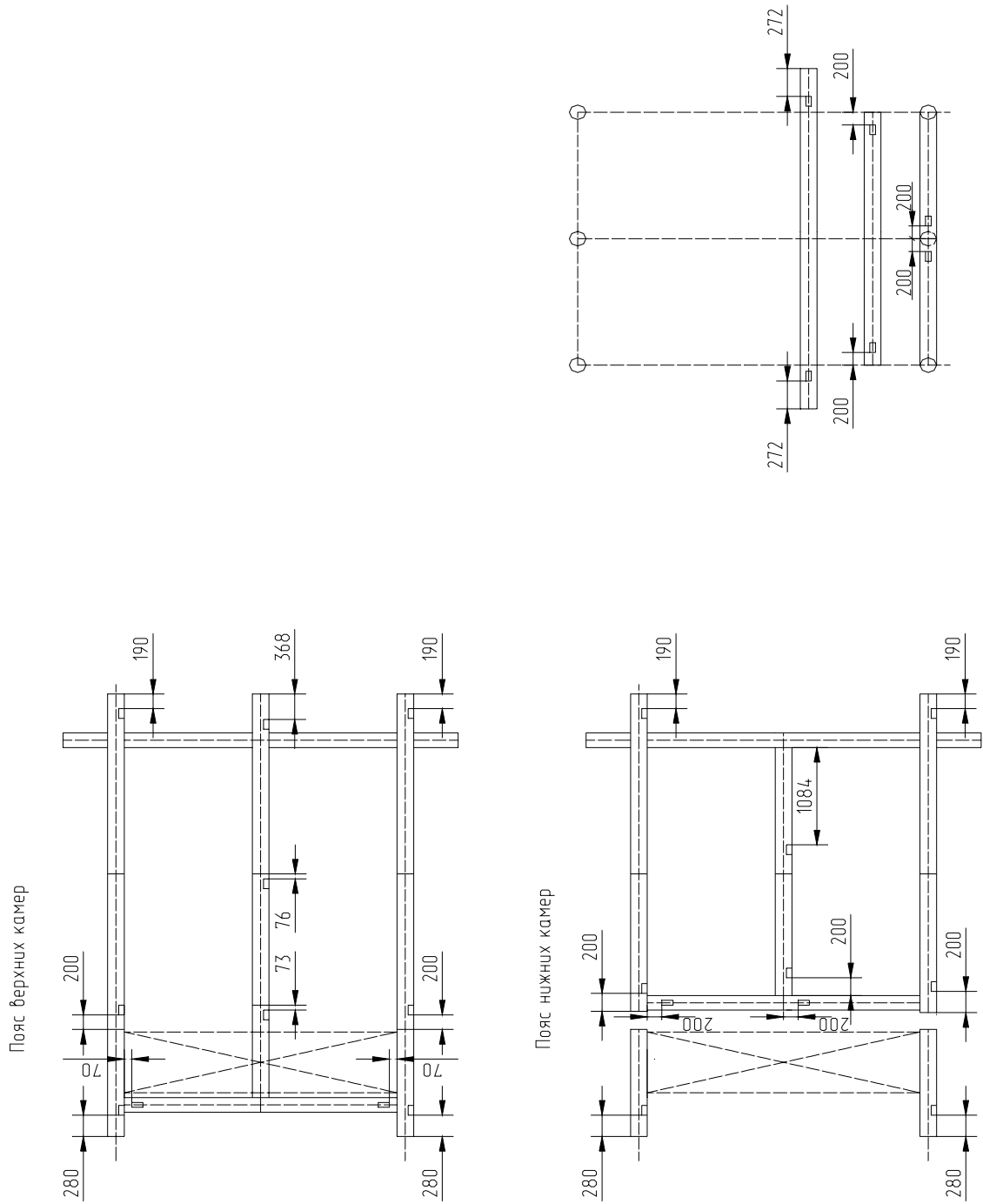


Схема тепловых расширений

