

Изобретение относится к теплоэнергетическим установкам, содержащим котлоагрегат и теплообменники, и может быть использовано в малой теплоэнергетике, например, для выработки пара для нужд производства, а также для обогрева жилых помещений и зданий.

Известна теплоэнергетическая установка, содержащая котлоагрегат, рекуперативный или регенеративный теплообменник, дымовую трубу и соединяющие теплообменник и котлоагрегат магистрали подвода воздуха и отвода дымовых газов, причем теплообменник включает патрубок подвода атмосферного воздуха и трубопровод вывода дымовых газов в дымовую трубу.

Теплообмен в регенеративных и рекуперативных теплообменниках осуществляется через металлические стенки, что обуславливает недостаточный теплообмен между атмосферным воздухом и дымовыми газами и, следовательно, недостаточный подогрев атмосферного воздуха и охлаждение дымовых газов, а также значительный выброс окислов азота. Кроме того, не обеспечивается увлажнение дутьевого воздуха.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования теплоэнергетической установки путем обеспечения прямого контакта подогреваемого воздуха и дымовых газов с промежуточным теплоносителем - водой, что позволит повысить подогрев воздуха и охлаждение дымовых газов, снизить выброс окислов азота и обеспечить увлажнение дутьевого воздуха.

Поставленная задача решается тем, что в теплоэнергетической установке, содержащей котлоагрегат, теплообменник, дымовую трубу и соединяющие теплообменник и котлоагрегат магистрали подвода воздуха и отвода дымовых газов, причем теплообменник включает патрубок подвода атмосферного воздуха и трубопровод вывода дымовых газов в дымовую трубу, согласно изобретению, теплообменник выполнен в виде вертикально установленного полого корпуса, разделенного на нижний отсек с контуром охлаждения дымовых газов и на верхний отсек с контуром подогрева атмосферного воздуха, причем магистраль отвода дымовых газов подведена в нижний отсек снизу, а трубопровод вывода дымовых газов подключен к этому отсеку сверху, патрубок подвода атмосферного воздуха расположен внизу верхнего отсека, а магистраль отвода воздуха выведена из него сверху, контур охлаждения дымовых газов выполнен в виде горизонтально закрепленного в верхней части нижнего отсека водораспределителя с вертикальными направленными вниз насадками и установленного в нижней части нижнего отсека поддона, а корпус подогрева атмосферного воздуха в виде по меньшей мере одного горизонтально закрепленного в верхней части верхнего отсека водораспределителя с вертикальными направленными вниз насадками и установленного в нижней части верхнего отсека поддона, причем поддон в нижней части нижнего отсека соединен оснащенными насосами, трубопроводами с водораспределителями в верхней части верхнего отсека, а поддон в нижней части верхнего отсека соединен трубами с водораспределителем в верхней части нижнего отсека.

В нижнем отсеке дымовые газы движутся вверх навстречу падающим из насадков водораспределителя струям воды. Прямой контакт газов с промежуточным теплоносителем - водой обеспечивает повышенную передачу тепла от газов воде. В верхнем отсеке атмосферный воздух поднимается вверх навстречу падающим струям воды, нагретой в нижнем отсеке, что обеспечивает повышенную теплопередачу от воды к воздуху и его увлажнение. Это обуславливает повышенный нагрев воздуха и повышенное охлаждение дымовых газов, снижение выброса окислов азота и увлажнение дутьевого воздуха.

Сущность изобретения поясняется чертежом (фиг.), где представлена схема теплоэнергетической установки для малой теплоэнергетики без водяного экономайзера.

Теплоэнергетическая установка содержит котлоагрегат 1, теплообменник 2 с нижним отсеком Э и верхним 4, дымовую трубу 5, магистрали подвода воздуха 6 и отвода дымовых газов 7, причем теплообменник 2 включает патрубок 8 подвода атмосферного воздуха и трубопровод 9 вывода дымовых газов в дымовую трубу 5. Контур охлаждения дымовых газов в нижнем отсеке 3 содержит водораспределитель 10 с насадками 11 и поддон 12.

Контур подогрева атмосферного воздуха содержит водораспределители 13 и 14 с насадками 15 и 16 и поддон 17. Поддон 12 соединен оснащенными насосом 18 трубопроводами 19 и 20, где трубопровод 20 соединен с водораспределителем 13, а трубопровод 19 подсоединен к бойлеру 21, а выходной трубопровод 22 из бойлера 21 подсоединен к водораспределителю 14. Поддон 17 соединен гидрозатворами 23 с водораспределителем 10. Бойлер 21 подсоединен оснащенными насосом 24 трубопроводами 25 и 26.

Теплоэнергетическая установка при работе на газе работает следующим образом.

Отработанные газы из котлоагрегата 1 по магистрали отвода дымовых газов 7 поступают в контактную камеру 27 теплопоглотителя 28, где при прямом контакте с нагреваемой водой дымовые газы охлаждаются и через каплеуловитель 29, трубопровод 9, дымосос 30 направляется в дымовую трубу 5. При этом шибер 31 открыт полностью, а через регулирующий шибер 32 часть дымовых газов проходит по байпасному газоходу 33 с целью подсушки основного потока дымовых газов.

Нагретая в контактном теплопоглотителе 28 вода собирается в поддоне 12 и насосом 18 подается частично на водораспределитель 13 контактного воздухоподогревателя 34. Из водораспределителя 13 вода выходит через насадки 15 контактной камеры 35, где при прямом контакте с холодным воздухом вода охлаждается в воздухоподогревателе 34 и стекает в поддон 17.

Другая часть нагретой воды из поддона 12 насосом 18 подается в бойлер 21, в котором происходит охлаждение воды, с последующим поступлением ее по трубопроводу 22 в водораспределитель 14 с насадками 16 для обогрева патрубка 36 подвода воздуха в контактный воздухоподогреватель 34. Такое конструктивное выполнение дает возможность в зимний период при минусовых температурах наружного воздуха обеспечить защиту от обмерзания нижней части корпуса контактного воздухоподогревателя 34.

Охлажденная вода из поддона 17 воздухоподогревателя 34 через патрубки гидрозатворов 23 поступает в водораспределитель 10 и насадки 11, через которые поступает для нагревания в теплопоглотитель 28.

Нагретый и увлажненный в контактном воздухоподогревателе 34 воздух подается через каплеуловитель 37 на всас дутьевого вентилятора 38. Для подсушки насыщенного влагой воздуха к нему добавляется сухой воздух с верхней зоны котельной через воздухозаборник 39 с регулирующей заслонкой 40.

Увлажнение дутьевого воздуха дает возможность уменьшить в 2-2,5 раза выбросы оксидов азота.

Для использования тепла из бойлера 21 служит насос 24 с трубопроводами 25 и 26, заполненными водой с последующим поступлением ее в котлоагрегат 1, где при этом происходит экономия топлива.

Для регулирования температуры воды на выходе из бойлера 21 служит байпас 41 с регулятором 42.

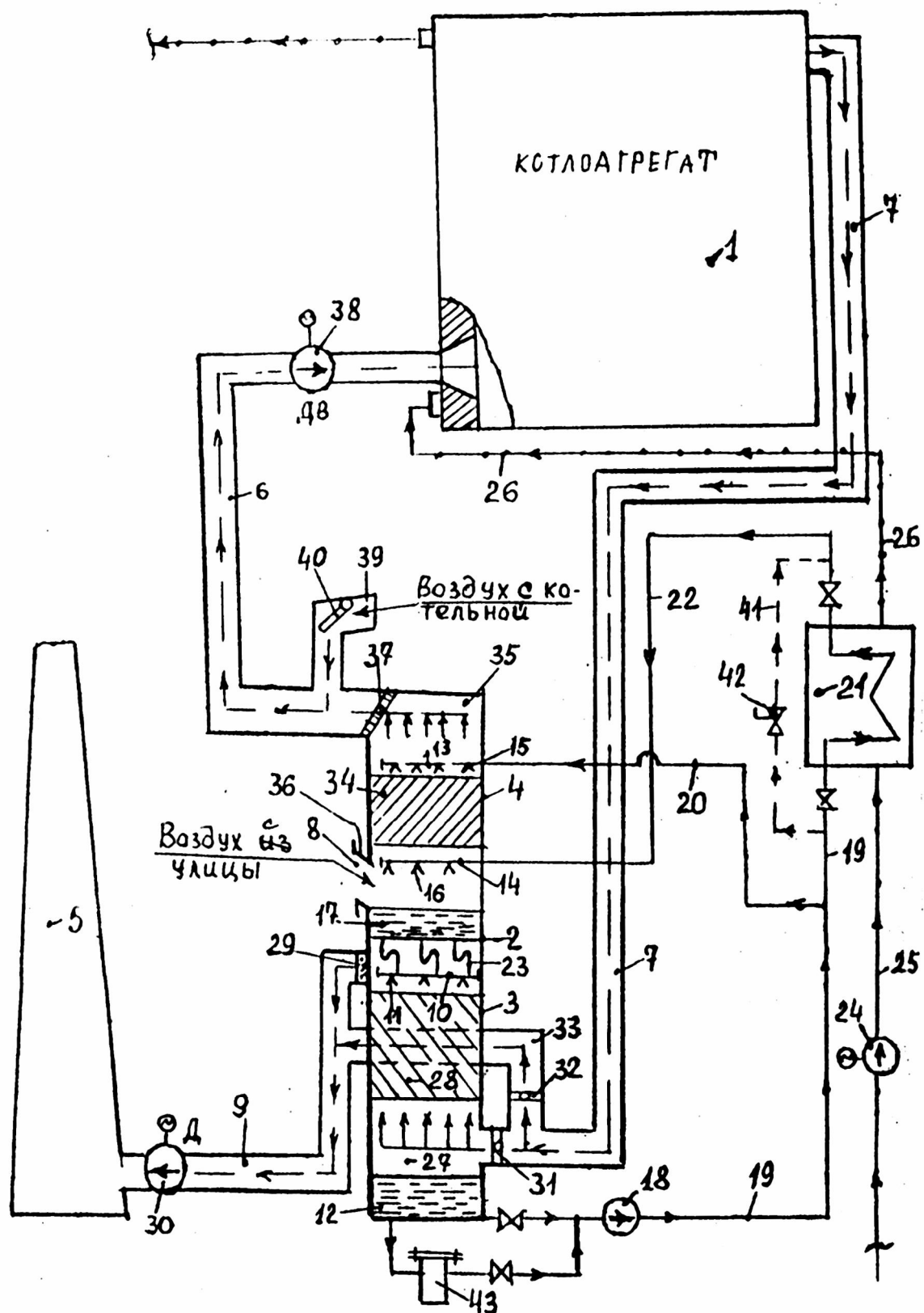
Для регулирования температуры дымовых газов за дымососом 30 (не ниже точки росы) используются шиберы 31, 32 таким образом, что если необходимо увеличить температуру уходящих газов, то необходимо прикрыть шибер 31.

Работа теплоэнергетической установки на жидком топливе, когда в уходящих газах могут иметь место сажистые примеси, имеет свои специфические особенности.

Во-первых, на котлоагрегате должны быть выполнены режимно-наладочные испытания таким образом, чтобы в дымовых газах отсутствовал химнедожог.

Кроме того, манипулируя открытием шиберов 31 и 32 таким образом, что если в дымовых газах находятся сажистые соединения, то большую часть дымовых газов необходимо пропускать через шибер 32 по байпасному коробу 33, где минимальное количество дымовых газов, будет поступать через шибер 31 в теплопоглотитель 28. Вода, выходящая из теплопоглотителя 28, смывает сажистые отложения в поддон 12, где теперь вода из поддона 12 поступает на насос 18 через фильтры 43. В остальном теплоэнергетическая установка работает аналогично вышеописанному тексту.

При конструкции котлоагрегата с водяным экономайзером теплоэнергетическая установка монтируется за водяным экономайзером, по ходу дымовых газов, и работает аналогично вышеописанному, как при работе на газе, так и на жидком топливе.



Фиг.