

Сравнительный анализ различных вариантов подогрева доменного газа для работы ТЭЦ-ПВС ДМЗ

Шайхутдинов Р.М. (ПТТ-09м)*

Донецкий национальный технический университет

Доменные печи Донецкого металлургического завода производят значительное количество доменного газа, который может использоваться для энергетических нужд различных тепловых агрегатов предприятия, таких как нагревательные печи и котельные установки. В настоящее время энергетические котлы ТЭЦ-ПВС отапливаются доменным газом с добавлением природного газа, в количестве $500-1000 \text{ м}^3/\text{с}$ для создания устойчивого горения доменного газа.

В данной работе предлагается исключить дорогой природный газ, заменяя его 100% доменным газом. Однако для обеспечения устойчивого сгорания предлагается подогревать доменный газ до температуры 200°C .

Разработано 3 различные возможные схемы подогрева доменного газа: нагрев доменного газа паром из отбора турбины (рис.1); нагрев доменного газа внешним источником тепла (рис.2); нагрев доменного газа с использованием теплового насоса (рис.3).

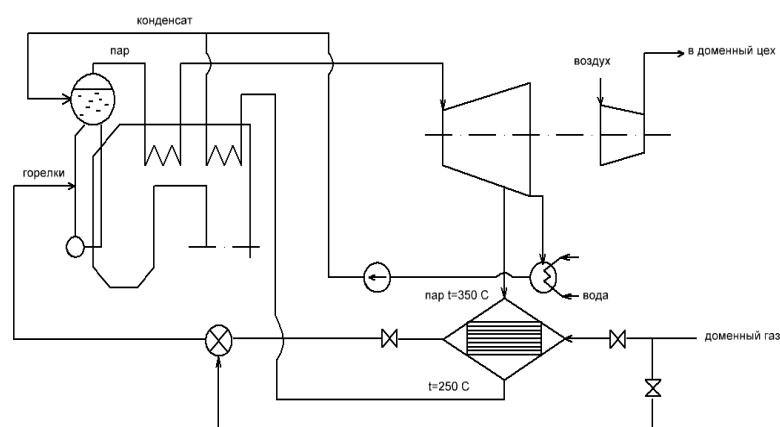


Рисунок 1– Схема нагрева доменного газа паром из отбора турбины

В первой схеме (рис.1) для нагрева доменного газа используется пар. Расчет показывает, что при отборе пара из средней части паровой турбины, потери по электроэнергии составят около 8-10%.

Вторая схема (рис.2) предполагает использование внешнего источника энергии. Предлагается использовать специальную камеру с теплообменником, в которой происходит сжигание доменного газа. Расчет показывает, что для нагрева 1 м^3 доменного газа расход составляет $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$.

* Руководитель – к.т.н., профессор кафедры ТТ Туяхов А.И.

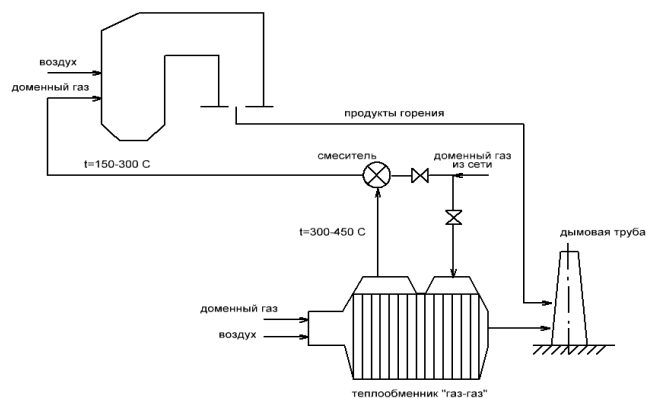


Рисунок 2– Схема нагрева доменного газа внешним источником тепла

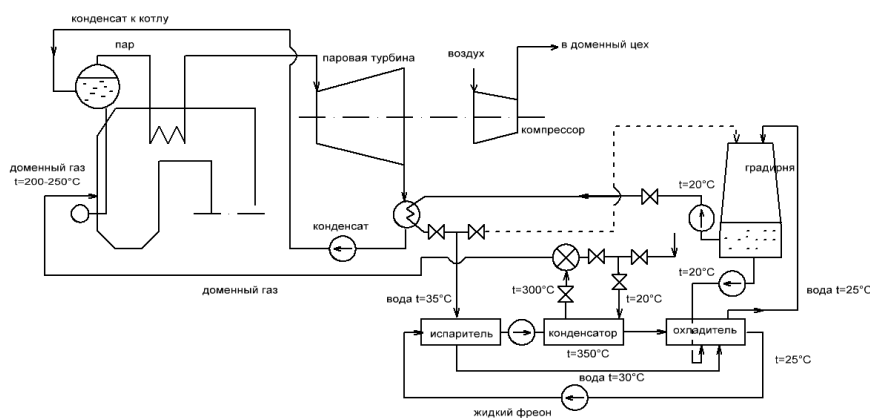


Рисунок 3– Схема нагрева доменного газа с использованием теплового насоса

На рисунке 3 представлена тепловая схема подогрева доменного газа с применением теплового насоса. Потери тепла с охлаждающей водой составляют около 50% тепловой мощности парового котла. Тепловой насос позволяет использовать низкопотенциальную тепловую энергию этой воды. На выходе из конденсатора производится отбор части охлаждающей воды с $t=35^{\circ}\text{C}$ и направляется в испаритель (тепловой насос), в который подается фреон с низкой температурой кипения. Образующийся пар сжимается компрессором до давления $P=4\text{ атм}$ и подается в конденсатор, где выделяется тепловая энергия и температура увеличивается до 350°C . Доменный газ поступает в конденсатор и нагревается до $t=300^{\circ}\text{C}$. Далее жидкий фреон поступает в охладитель и цикл повторяется.

Сравнение по тепловым характеристикам трех схем показывает, что наиболее предпочтительным вариантом является применение теплового насоса. Однако в конструктивном отношении эта схема наиболее сложная. Разработанные и действующие конструкции тепловых насосов помогут снизить затраты на строительство и эксплуатацию, что позволит использовать значительную долю низкопотенциальной энергии охлаждающей воды для нагрева доменного газа.