

УДК 661.931

Пример схемы внедрения технологии «Энергия в газ» на мини-ТЭЦ

Малащук А.М.

Научный руководитель – д.т.н., профессор СЕДНИН В.А.

На рисунке 1 изображён фрагмент принципиальной схемы когенерационной системы с газопоршневой установкой, работающей на природном газе, также углекислотной станцией, электролизёром и реактором Сабатье. Система работает следующим образом. Атмосферный воздух, подается в газопоршневой агрегат I. В этот же газопоршневой агрегат подается топливо – природный газ. Природный газ смешиваясь с воздухом воспламеняется и сгорает в камере сгорания. Энергия, выделившаяся при сгорании топлива, в газовом двигателе производит механическую работу на валу, которая используется для выработки электроэнергии генератором электрического тока. Дымовые газы, уходящие от газопоршневого агрегата, подогревают сетевую воду первого контура в котле-утилизаторе и охладителе двигателя (охл. дв.). Обратная сетевая вода, приходящая от теплового потребителя №1, подаётся на всас сетевого насоса №1. Затем она направляется в охладитель двигателя, следом в котёл-утилизатор, далее - к теплообменному аппарату, который передаёт теплоту от сетевой воды к первому теплому потребителю.

На схеме также присутствует второй тепловой потребитель. Сетевая вода, возвращающаяся после него, подаётся на всас сетевого насоса №2. Далее эта вода подогревается в теплообменном аппарате №1 уходящими после котла-утилизатора дымовыми газами. Затем сетевая вода второго контура поступает в теплообменный аппарат №2, где подогревается. Потом она идёт на подогрев в холодильник (хол), после которого направляется на привод абсорбционной холодильной машины. После абсорбционной холодильной машины данная сетевая вода отпускается теплому потребителю №2.

После теплообменного аппарата №1 дымовые газы направляются в адсорбционный блок (адс), где охлаждаются и осушаются. Охлажденные и осушенные дымовые газы проходят через камеру адсорбции, затем либо сбрасываются в атмосферу, либо служат сырьем для экзогаза. В адсорбере происходит поглощение адсорбентом остатков водяных паров и углекислого газа. Остатки дымовых газов направляются в дымовую трубу (ДТ), с помощью которой сбрасываются в атмосферу, а адсорбент – в блок десорбер - регенератор. В десорбере благодаря нагреву адсорбента до температуры 140-160 °С происходит выделение углекислого газа, который далее направляется в реактор Сабатье. В свою очередь адсорбент поступает в регенератор, где за счет нагрева его электронагревателями до температуры 250-300 °С он освобождается от остаточной части водяных паров и тем самым восстанавливается для очередного технологического цикла, после чего охлаждается в холодильнике. Поток охлаждающей воды для адсорбера даёт абсорбционная холодильная машина, на привод которой подаётся поток воды, идущий от холодильника.

Электроэнергия, отпускаемая генератором электроэнергии, идёт на электролизёр, куда поступает вода, подвергающаяся электролизу. Выделяющийся водород поступает в реактор Сабатье, а кислород – в пункт приёма и хранения кислорода. Тепловая энергия, выделяемая при метанировании в реакторе Сабатье, сбрасывается в атмосферу в утилизаторе теплоты. Углекислый газ и водород, поступающие на вход в реактор Сабатье, преобразуются в синтетический природный газ, который поступает в пункт приёма и распределения синтетического природного газа (ППРСПГ).

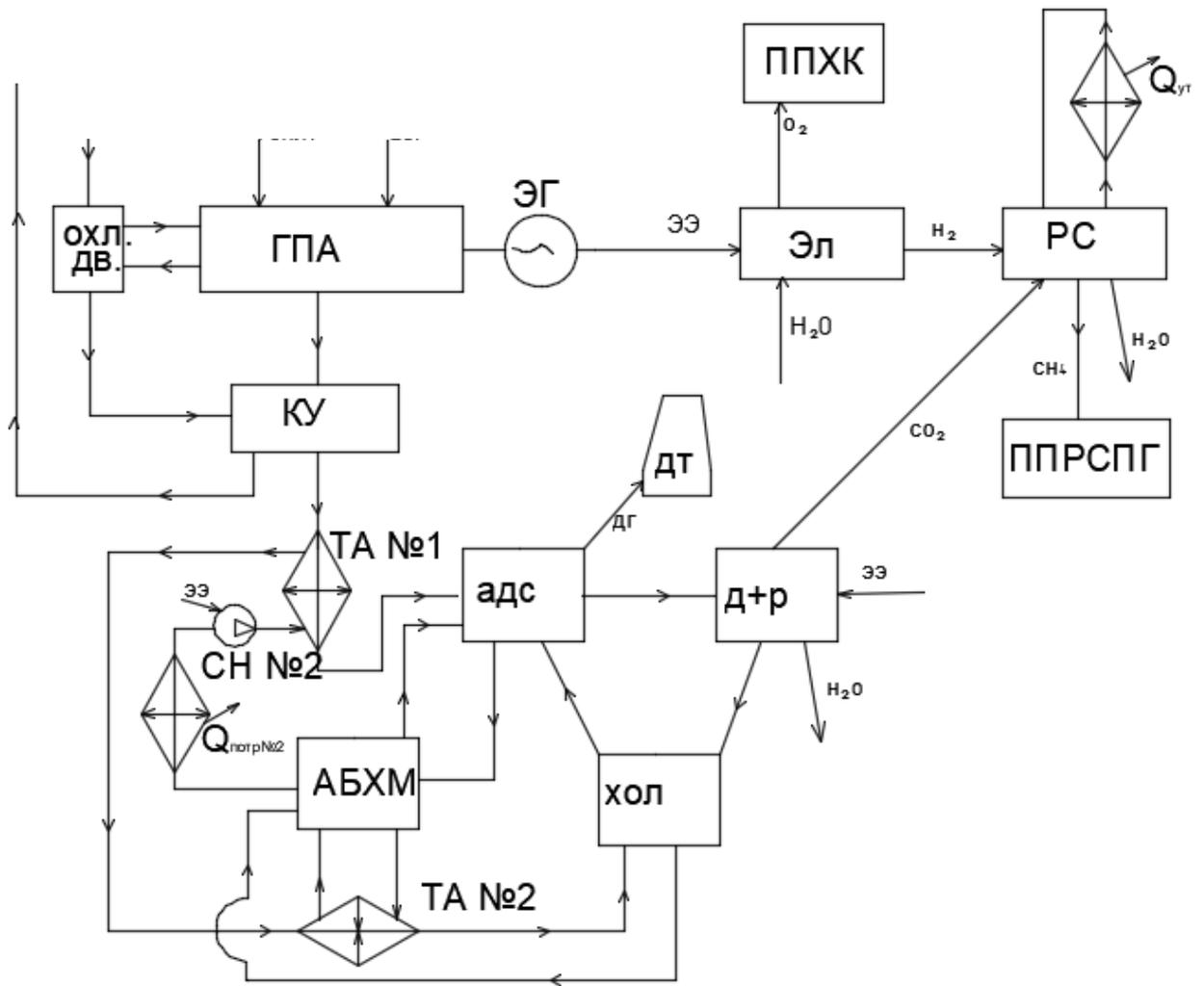


Рисунок 1 – Фрагмент принципиальной схемы мини-ТЭЦ

Литература

1. Мини ТЭЦ (малая теплоэлектростанция) [Электронный ресурс], URL: http://www.gigavat.com/mini_tets.php
2. Газопоршневые установки с утилизацией тепловой энергии // Энергосовет / 2009 [Электронный ресурс], URL: http://www.energosoвет.ru/bul_stat.php?idd=36
3. ENEA. 'The Potential of Power to Gas', (Jan 2016), p. 27.
4. European Power to Gas White Paper. Sept 2017. [Электронный ресурс], URL: http://www.europeanpowertogas.com/media/files/EuropeanPower%20to%20Gas_White%20Paper.pdf.