

УДК 621.311.22

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ САНАТОРИЯ-ПРОФИЛАКТОРИЯ БНТУ

Добренко Г.А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Сапун Н.Н.

Мини-ТЭЦ – компактная энергетическая установка на базе поршневого двигателя внутреннего сгорания, работающая на природном газе и вырабатывающая одновременно тепловую и электрическую энергию.

Газопоршневая установка (ГПУ) с утилизацией тепловой энергии представляет собой газопоршневой двигатель или двигатель внутреннего сгорания, с помощью которого на валу генератора вырабатывается электрическая энергия, а тепловая энергия (горячая вода или пар) получается при утилизации отработанной в двигателе газозоудной смеси с помощью теплообменника.

Проект предусматривает энергоснабжение санатория-профилактория БНТУ от двух установленных газовых двигателей Man 100 и солнечного коллектора LS2/30. В системе теплоснабжения санатория, обеспечивающей тепловую нагрузку на отопление и горячее водоснабжение, в качестве теплоносителя применяется вода. Система теплоснабжения закрытая, двухтрубная.

В графической части проекта изображена принципиальная схема когенерационной системы с интегрированной в нее газопоршневым двигателем, работающем на природном газе, а также тепловой пункт. Система работает следующим образом. Атмосферный воздух, подается в компрессор, в котором повышается его давление, на выходе из компрессора в результате повышения давления также повышается температура воздуха, с целью охладить воздух перед ГПУ, он направляется в охладитель воздуха, где отдает свое тепло сырой воде, которая нагреваясь идет в систему горячего водоснабжения (ГВС). Вместе с поступлением воздуха в этот же ГПУ 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. ГПУ нагревает обратную воду в охладителе двигателя и котле-утилизаторе. Далее обратная вода направляется в теплообменный аппарат, где подогревает питательную воду теплового пункта.

Горячая вода из котла разделяется на два потока: в систему отопления (СО) и на ГВС.

Вода на СО, пройдя через теплообменный аппарат СО, смешивается с потоком, возвращающемся с ГВС и подпиткой (сырой водой), которая восполняет утечки в трубах. В линии СО имеем потребителя теплоты СО. После потребителя также направляется подпитка, для восполнения утечек у потребителя. Вода в линиях подпитки перед разделением проходит химводоочистку (ХВО).

Поток на ГВС приходит через теплообменный аппарат ГВС (ТАГВС) и далее направляется в подогреватель сырой воды, а после поток возвращается в теплообменный аппарат, где подогревается обратной водой. Поток подпиточной линии ГВС разделяется на три потока. Один поток подогревается в подогревателе подпиточной воды (ППВ), второй поток в солнечном коллекторе (СК), третий в охладителе воздуха (ОВ). Потоки после СК и ОВ смешиваются с водой от потребителя ГВС, далее получившийся поток смешивается с потоком воды после ППВ. И этот смешанный поток направляется через ТАГВС к потребителю ГВС.

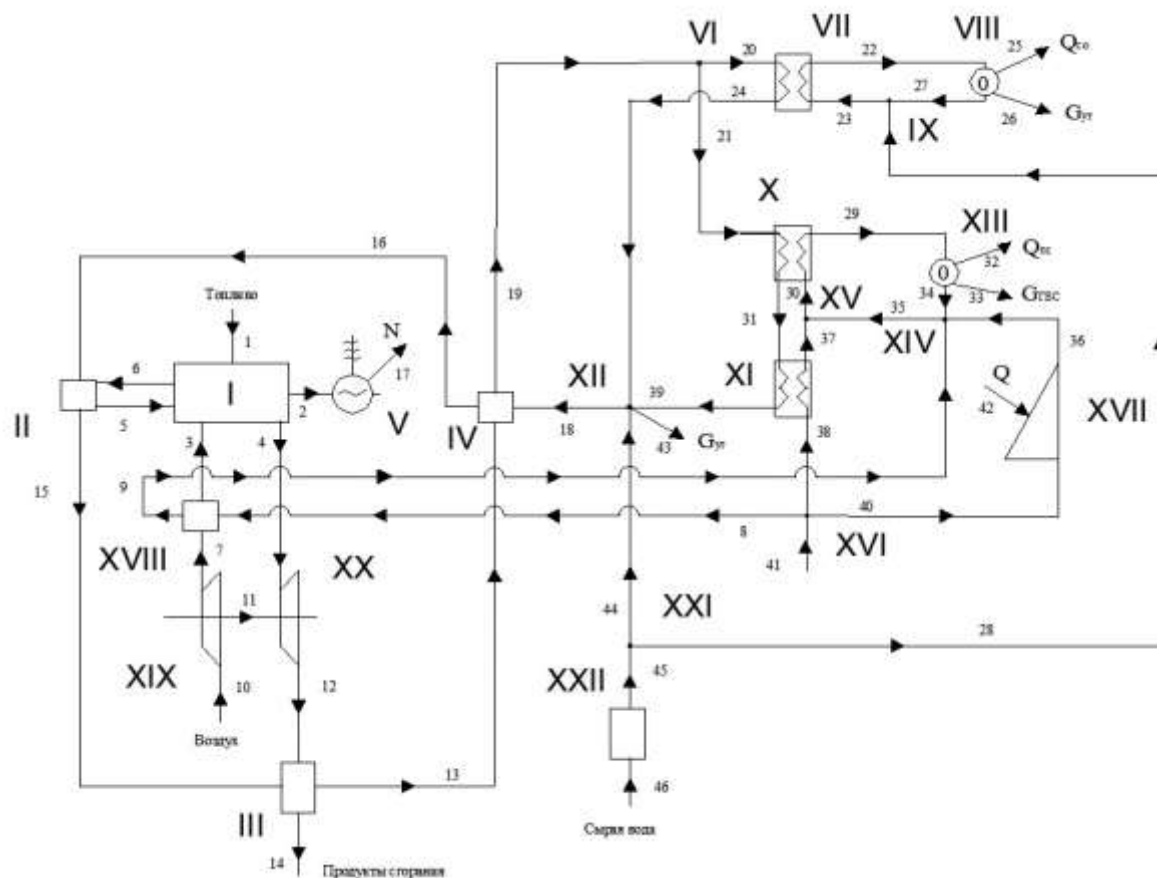


Рисунок 1. Принципиальная схема газопоршневой мини-ТЭЦ санатория-профилактория «Политехник».

Расчетный расход тепла на отопление санатория-профилактория БНТУ (в сутки):

$$Q_0^{\max} = q^{\max} \cdot m, \text{ кВт}; \quad (1.1)$$

где q_{\max} – укрупненная норма расхода тепла на 1 отдыхающего, кВт;
 m – число отдыхающих в санатории.

Расчетный расход тепла на горячее водоснабжение санатория-профилактория БНТУ (в сутки):

$$Q_{\text{ГВ}}^{\text{max}} = \frac{k \cdot m \cdot a \cdot c (t_{\text{ГВ}} - t_{\text{ХВ}})}{24 \cdot 3600}, \text{ кВт}; \quad (1.2)$$

где k – коэффициент часовой неравномерности потребления горячей воды;
 a – среднесуточный расход воды на 1 отдыхающего;
 m – число отдыхающих;
 c – теплоемкость теплоносителя;
 $t_{\text{ГВ}}$ – температура горячей воды;
 $t_{\text{ХВ}}$ – температура холодной воды.

Количество необходимой электроэнергии (в год):

$$Q_{\text{ЭЭ}}^{\text{max}} = b \cdot m \cdot 12; \text{ кВт} \quad (1.3)$$

где b – норма электроэнергии на 1 отдыхающего в месяц;
 m – число отдыхающих;

Зная расчетные расходы тепла по всем видам тепловой нагрузки, строят график годового расхода тепла в зависимости от продолжительности стояния наружных температур.

Минимальные расходы тепла на отопление определяется пересчетом:

$$Q_o^{\text{min}} = \sum_1^n Q_o^{\text{max}} \frac{t_{\text{В}} - t_o}{t_{\text{В}} - t_{\text{Н.О}}}, \text{ кВт}; \quad (1.3)$$

где t_o – температура наружного воздуха в конце отопительного периода.