

УДК 621.311.22

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ САНАТОРИЯ-ПРОФИЛАКТОРИЯ БНТУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Лисовский С.А

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

Проект предусматривает энергоснабжение санатория-профилактория БНТУ от трех установленных микро-турбин Capstone C65 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.

Климатологические данные района теплофикации

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $t_{\text{но}} = -24 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- продолжительность отопительного периода $t_o = 202$ суток.
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период
- $t_o^{\text{cp}} = -1,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- продолжительность стояния наружных температур за отопительный период приведена в таблице 1.1:

Таблица 1-Продолжительность стояния наружных температур за отопительный период

Температура, $^{\circ}\text{C}$	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+8	8+
Время стояния, ч	4	19	71	132	235	644	1745	1998	3912

- средняя скорость ветра самого холодного месяца $\omega_b = 5,6 \text{ м/с}$.

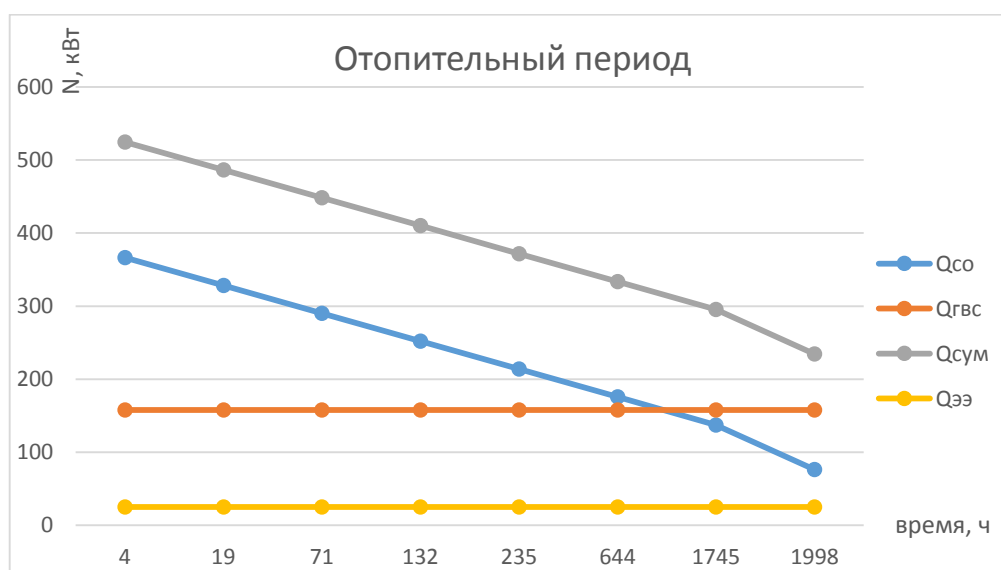


Рисунок 1. График годового расхода тепла в зависимости от продолжительности стояния наружных температур в отопительный период

Суммарная потребность в тепловой энергии составит 1719 Гкал/год

Для обеспечения потребности в электрической и тепловой энергии предполагается размещение в отдельно стоящем здании минигазотурбинной мини-ТЭЦ Capstone C65 в составе трех агрегатов электрической мощностью по 65 кВт, тепловой мощностью 115 кВт, расход газа одной установки при этом составит 23м³/ч, а также размещение на крыше солнечного коллектора LS 2/30.

Ориентировочная стоимость строительства мини-ТЭЦ – 1079590 рублей

Планируется трех сменная эксплуатации электростанции. Расчетное число часов использования установленной мощности 5700 часов в год.

Выработка электроэнергии при этом составит

$$Q_{э3}=65 \cdot 3 \cdot 5700 = 1111500 \text{ кВт.ч/год}$$

соответственно выработка тепловой энергии:

$$Q_{т31}=115 \cdot 3 \cdot 5700 = 1966,5 \text{ МВт.ч/год} = 1691 \text{ Гкал/год.}$$

Ориентировочная стоимость строительства солнечного коллектора – 1387 рублей. Расчетное число часов использования установленной мощности 2200 часов в год

Выработка тепловой энергии солнечным коллектором:

$$Q_{т32}=14,8 \cdot 1 \cdot 2200 = 32,5 \text{ МВт.ч/год} = 28 \text{ Гкал/год}$$

При тарифах на электрическую и тепловую энергию по уровню мая 2020 г. соответственно:

$$0,209 \text{ руб./кВт.ч и } 92,25 \text{ руб/Гкал}$$

снижение затрат на покупку электрической и тепловой энергии, потребляемые учебными и вспомогательными корпусами (при учете продажи излишков электроэнергии в сеть), составит:

$$З_{э3}=1111500 \cdot 0,209 = 232303 \text{ руб/год;}$$

$$З_{т3}=1719 \cdot 92,25 = 158578 \text{ руб/год.}$$

Затраты на природный газ при стоимости 0,25 рублей за м³ соответственно:

$$З_{г}=23 \cdot 0,25 \cdot 8760 = 154029 \text{ руб/год.}$$

Затраты на обслуживание и ремонт мини-ТЭЦ

$$З_{р1}=154029 \cdot 0,2 = 30806 \text{ руб./год.}$$

Затраты на обслуживание и ремонт солнечного коллектора:

$$Z_{p2} = 1386 \cdot 0.01 = 13,86 \text{ руб./год.}$$

Простой срок окупаемости соответственно составит:

$$T = 1081 / (390.9 - 154 - 30.8) = 5.24 \text{ лет,}$$