

# ТЕПЛОХОЛОДОЭНЕРГЕТИЧНИЙ АГРЕГАТ НА БАЗІ АВІАЦІЙНОГО ДВИГУНА НК-16СТ

## HEATCOLDENERGY UNIT ON THE BASIS AIRCRAFT ENGINES NK-16ST

*Романенко О.І., студент, Курилов А.Ф., доцент, СумДУ, Суми*

*Romanenko O.I., student, Kurilov A.F., associate professor, SumSU, Sumy*

Используя теплоту сгорания натурального топлива, можно осуществить одновременную выработку холода, теплоты (для теплоснабжения) и электроэнергии.

Выполнен комплекс научно-исследовательских и проектных работ по созданию принципиально новых теплохолодоэнергетических агрегатов (ТХЭА) для комплексной выработки в едином термодинамическом цикле теплоты, холода электроэнергии.

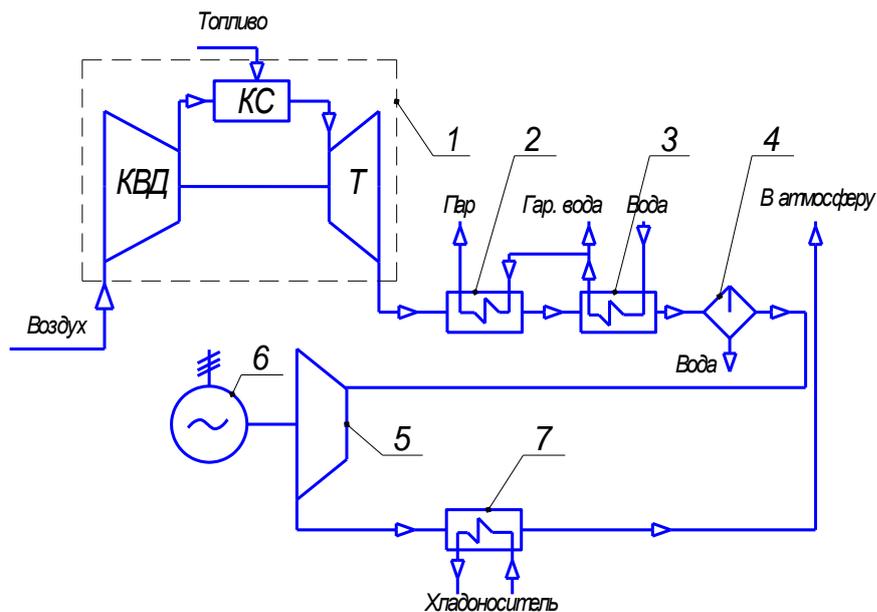


Рисунок 1 – Схема теплохолодоэнергетического агрегата (ТХЭА)

Принцип действия ТХЭА заключается в том, что в генераторе 1, состоящем из компрессора К, камеры сгорания КС и турбины Т для привода компрессора, в результате сжигания жидкого топлива или природного газа в среде сжатого воздуха образуется газовая смесь (дымовые газы) при повышенном давлении  $0.3 - 0.6 \text{ МПа}$  и температуре  $450 - 650^\circ\text{C}$ .

В качестве генератора газовой смеси в ТХЭА могут быть использованы авиационные газотурбинные двигатели (с использованным летным моторесурсом), свободно-поршневые генераторы газа и высоконапорные парогенераторы.

Дымовые газы (рис.1) поступают в котел-утилизатор 2, в котором образуется пар давлением  $0.3 - 0.6 \text{ МПа}$  и более, а затем в экономайзер 3, где вода, используемая для питания котла и на горячее водоснабжение производства, нагревается до  $60 - 75^\circ\text{C}$ .

Дымовые газы при этом охлаждаются до температуры  $30 - 35^\circ\text{C}$ , т. е. ниже температуры точки росы для водяных паров, присутствующих в продуктах сгорания в результате сжигания топлива. Водяные пары конденсируются и отделяются от потока во влагоотделителе 4.

Далее дымовые газы направляются в турбодетандер 5, где расширяются до давления, близкого к атмосферному. Температура газа снижается до  $-10 - 50^\circ\text{C}$ .

Мощность, развиваемая турбодетандером, используется для выработки электроэнергии в электрогенераторе 6, спаренном с турбодетандером 5.

Холодные дымовые газы в теплообменном аппарате 7 охлаждают хладонотеплоноситель, подаваемый на технологические цели.

Таким образом, в ТХЭА реализуются совмещенные прямой и обратный термодинамические циклы, отличающиеся той особенностью, что газовая смесь, образующаяся в генераторе продуктов сгорания, превращается не только в рабочее тело теплофикационного цикла, но и в рабочее тело обратного цикла.

Высокая эффективность ТХЭА по сравнению с отдельным способом производства теплоты (в основном от котельных), холода (от паровых компрессорных холодильных машин) и двуокси углерода по обычному абсорбционно-десорбционному методу обуславливается отсутствием теплотерь с уходящими газами, так как продукты сгорания топлива в итоге выбрасываются в атмосферу при температуре, близкой к температуре окружающей среды.

В связи с этим сокращается расход топлива примерно на 10 %, полезно используется теплота конденсации водяных паров продуктов сгорания, т. е. утилизируется высшая теплота сгорания топлива, что равноценно сокращению расхода топлива на 10 - 12 %

Сокращение необратимых потерь, связанных с трансформацией одного вида энергии в другой за счет комбинирования прямого и обратного циклов в едином агрегате эквивалентно сокращению расхода топлива на 8—10%.