

## БЕСТОПЛИВНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА НА ОСНОВЕ ПАРОКОМПРЕССИОННОЙ УСТАНОВКИ

Харитонов В.В.

Овсянник А.В.

Разработка и внедрение экологически чистых бестопливных установок, работающих на перепаде температур между морозным воздухом и подледной водой, по мнению ряда ученых-энергетиков, – наиболее перспективный путь решения проблем энергетического и экологического кризиса. Такие установки позволят уже в ближайшем будущем решить вопрос о комбинированной выработке тепла и электроэнергии в зимнее время для нужд народного хозяйства, т.е. тогда, когда, в этом имеется наибольшая потребность.

В самой простейшей схеме в такой установке осуществляется пароконденсатный цикл. Установка состоит из: испарителя, расположенного в водосеме; конденсатора, расположенного в условиях морозного воздуха над водоемом, и паровой машины, связанной с электрогенератором.

Исследования показывают, что параметры такого рода установок могут быть значительно улучшены за счет использования бинарной схемы. Тепловой насос (нижний контур) служит для соотв. низкопотенциального тепла из окружающей среды и преобразования его в высокопотенциальное, которое служит источником для второго (верхнего) контура - паровой машины. Полученная электроэнергия частично используется для привода теплового насоса, а избыток направляется потребителю.

Предлагаемая комбинированная энергетическая установка, состоящая из теплового насоса (ТНУ) и паросиловой установки (ПСУ), работающих совместно, позволяет в зимнее время за счет естественного перепада температур (вода подо льдом и морозный воздух над льдом) произвести концентрацию рассеянного низкопотенциального тепла и удовлетворить потребности народного хозяйства в тепловой и электрической энергии.

Работоспособность разрабатываемой ЭУ будет обеспечена, если мощность турбины ПСУ  $L_T$  будет больше мощности компрессора ТНУ т.е. тогда, когда избыточная мощность ЭУ  $N_{изб.} > 0$ .

Т.к. по определению для ТНУ  $\varphi = Q_1 / W_H$ , а  $\beta = L_T / Q_1$  (для ПСУ), то из уравнений энергобалансов ТНУ и ПСУ:

$$Q_1 = Q_2 + W_H ; \quad Q_1 = L_T + Q_2'$$

где  $Q_1$  - тепло, передаваемое из ТНУ в ПСУ;

$Q_2$  - тепло, забираемое ТНУ из источника низкого потенциала;

$Q_2'$  - тепло, отдаваемое ПСУ в окружающую среду,

получим  $N_{изб.} = (\varphi\beta - 1) / W_H$

или  $N_{изб.} = (\varphi\beta - 1) Q_2 / (\varphi - 1)$ .

Откуда имеем КПД для ЭУ

$$\beta_2 = N_{изб.} / Q_2 = (\varphi\beta - 1) / (\varphi - 1),$$

и, следовательно, условие совместности циклов ТНУ и ПСУ в составе ЭУ запишется как  $\beta_2 > 0$  или  $\varphi\beta - 1 > 0$ , т.е.  $\varphi\beta > 1$ , что и должно быть выполнено за счет подбора параметров цикла ТНУ и ПСУ для выбранных рабочих тел в соответствии с заданными внешними условиями.