

УДК 214.74

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА АБСОРБЦИОННОЙ МАШИНОЙ ПЕРЕД КОМПРЕССОРОМ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

Аль Фурайджи М.А. (Университет ИТМО), Малинина О.С. (Университет ИТМО)  
Научный руководитель – профессор, доктор технических наук, Бараненко А.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Растущий спрос на электроэнергию, особенно в теплые месяцы года в Республике Ирак (Июнь, Июль и Август), привел к необходимости разработки электростанций, способных производить наибольшее количество электроэнергии в теплые месяцы.

Недостатком является температура окружающей среды на входе в газовую турбину. При высокой температуре окружающей среды выходная мощность газотурбинной установки падает. Это происходит потому, что повышение температуры воздуха приводит к падению плотности воздуха, что, в свою очередь, приводит к уменьшению величины массового расхода воздуха. Снижение выходной мощности газотурбинной установки является прямым следствием уменьшения расхода воздуха. С другой стороны, большая температура всасываемого воздуха приводит к увеличению удельной работы компрессора и, как следствие этого, к дальнейшему снижению выходной мощности агрегата.

**Основная часть.** Электроэнергия может подаваться клиентам только 12 часов в сутки. Полноценное электроснабжение потребителей является наиболее актуальной задачей, которую необходимо решить в Ираке.

Отмечаем, что газотурбинные станции наиболее широко используются в Ираке (61,64% от общей электрогенерации), поэтому при повышении эффективности этих станций может быть решена проблема обеспечения потребителей электроэнергией.

После проведения сравнения доступных технологий охлаждения воздуха перед компрессором газовой турбины, особое внимание было уделено способу охлаждения с помощью системы АБХМ в климатических условиях Ирака. На основании выполненных расчетов для трех циклов был выбран комбинированный цикл АБХМ с двухступенчатой генерацией (тип 1) для охлаждения воздуха перед компрессором газотурбинной электрогенерирующей установки на второй газотурбинной станции в Багдаде (Ирак), состоящей из 16 газовых турбин, причем каждая газовая турбина производит 25 МВт электрической энергии.

Температура охлаждаемой воды на входе в испаритель  $t_{s1}$ , 12°C, температура охлажденной воды на выходе из испарителя  $t_{s2}$ , 7°C. При такой температуре воды, подаваемой в теплообменник для охлаждения воздуха, температура воздуха на выходе из этого теплообменника и на входе в компрессор составит 15 °C.

За счет этого получится увеличение выработки электроэнергии в сравнении с орошением теплообменника водой.

При принятых для расчетов параметрах ( $t_{w1} = 28$  °C,  $\Delta\xi = 3 \div 6$  %) действительный тепловой коэффициент цикла находится в пределах  $\zeta = 0,47 \div 0,49$ . Он ниже величины  $\zeta$  одноступенчатого цикла, составляющей  $0,69 \div 0,75$ . Температура греющего источника, подаваемого в генератор первой ступени АБХМ с исследуемым циклом должна составлять  $t_{h11} = (81 \div 96)$ °C, в то время как для одноступенчатого цикла она находится в пределах  $t_{h1} = (90 \div 111)$ °C.

**Вывод.** АБХМ с исследуемым циклом обеспечивает более высокую холодопроизводительность при одинаковом расходе греющего источника, в среднем на 100 % в сравнении с одноступенчатой АБХМ. Это объясняется тем, что степень охлаждения греющего

источника в машине с исследуемым циклом в три раза превышает данную величину одноступенчатой АБХМ. Таким образом, результаты анализа свидетельствуют о преимуществах АБХМ с исследуемым циклом в условиях лимитированного расхода греющей среды, когда необходимо обеспечить большую холодопроизводительность.

Работа посвящена повышению эффективности работы газотурбинной установки с использованием системы АБХМ в климатических условиях Ирака, город Багдад.

#### **Список использованных источников:**

1. Бараненко А.В. Практикум по холодильным установкам: учебное пособие для студентов вузов / Бараненко А.В., Калюнов В.С., Румянцев Ю.Д. - СПб.: Профессия, 2001. - 272 с., ил.
2. Alnasur F.S., Al-Furaiji M. Estimation the Performance of Gas Turbine Power Station with Air Cooling Fog System // Journal of Physics: Conference Series - 2021, Vol. 1973, No. 1, pp. 012040.
3. Малинина О.С., Бараненко А.В., Аль Фурайджи М., Лядова Е.Е., Комаров К.А. Эффективность абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины с многоступенчатыми процессами абсорбции и генерации со связанным потоком массы // Омский научный вестник. Серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение - 2021. - Т. 5. - № 2. - С. 9-17.
4. Malinina O., Baranenko A.V., Al Furaiji M., Lydova E., Komarov K. Thermodynamic cycle of Lithium bromide absorption chiller with two-stage absorption and three-stage generation with associated mass flow // AIP Conference Proceedings - 2021, Vol. 2412, pp. 030012.