

А. Р. Гаффанова

A. R. Gaffanova

angelinagaffanova@mail.ru

А. Ю. Власова

A. U. Vlasova

vlasovaay@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный

энергетический университет», г. Казань

Kazan State Power Engineering University, Kazan

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ НА ГТУ ПРИ ПОМОЩИ ВИЭ SOLVING THE PROBLEM OF POWER LOSS AT A GAS TURBINE USING RENEWABLE ENERGY SOURCES

Аннотация: Проблема углеродного следа, на сегодняшний день, как никогда обсуждаема. Статья рассматривает метод по уменьшению выбросов газотурбинных установок при помощи солнечной энергии. В результате исследования мы получаем энергетическую установку тех же параметров, но с меньшим потреблением органического топлива.

Abstract: The problem of the carbon footprint, today, is more discussed than ever. The article discusses a method for reducing gas turbine emissions using solar energy. As a result of the research, we get a power plant of the same parameters, but with less consumption of fossil fuel.

Ключевые слова: газотурбинная установка, возобновляемые источники энергии, газовая турбина, солнце, экология.

Keywords: gas turbine, renewable energy, gas turbine, sun, ecology.

Актуальность данной статьи состоит в том, что на сегодняшний день главной целью работы любой газотурбинной электроустановки является выработка тепловой и электрической энергии экологично и безопасно. Поэтому важен контроль выбросов газов СО и NO_x группы на выходе воздушных фильтров для ГТУ в целях увеличения экологичности. Также необходимо обеспечить безотказную работу ГТУ за счет эффективной работы воздухоочистительных устройств, чтобы не возникли эрозионный износ лопаток компрессоров, турбин и других проточных частей установки.

ГТУ – полезная установка, имеющая большое количество достоинств, таких как высокая маневренность, малые габариты, надежность, достойная работа на переменных нагрузках. Однако, газотурбинная установка имеет ряд существенных недостатков: зависимость от внешних условий, не самый высокий КПД. В регионах с жарким климатом внешние условия

накладывают большие ограничения на работу установки. При увеличении температуры от +15 С до +35 °С, то ГТУ может потерять примерно 25% мощности. Обычно в такой ситуации применяют абсорбционно бромлитиевые холодильные машины (АБХМ). Однако, это дополнительная энергетическая нагрузка, что не лучшим способом влияет на экологические параметры установки, так как в настоящее время в ГТУ используется метан в качестве топлива. Стоит отметить, что в последнее время рассматривается более экологичная метано-водородная смесь (МВС).

Решением температурной проблемы в жарких регионах является совмещение ГТУ с солнечными панелями, энергия которых пойдет на АБХМ. Так на Астраханской ГРЭС установленный 2 газовые турбины LM6000PF с выходной мощностью 47,5 МВт у каждой. К ним прикреплены 2 АБХМ Shuangliang HSA 1157 потребляющие 4 МВт каждая, в жаркое время года, а это около 8% мощность газовой турбины (рис. 1, табл. 1).



Рис 1. Газовая турбина LM6000PF

Таблица 1. Основные показатели турбины LM6000PF

| Параметр | Единицы измерения | LM6000PF |
|------------------------------------|-------------------|----------|
| Выходная мощность | МВт | 47,5 |
| Удельный расход тепла | КДж/кВтч | 8649 |
| Массовый расход отработавших газов | Кг/с | 133 |
| Температура отработавших газов | С | 446 |

Предлагается снабжать АБХМ энергией солнца, это позволит сократить потребление топлива, что повлияет на экологию с положительной стороны.

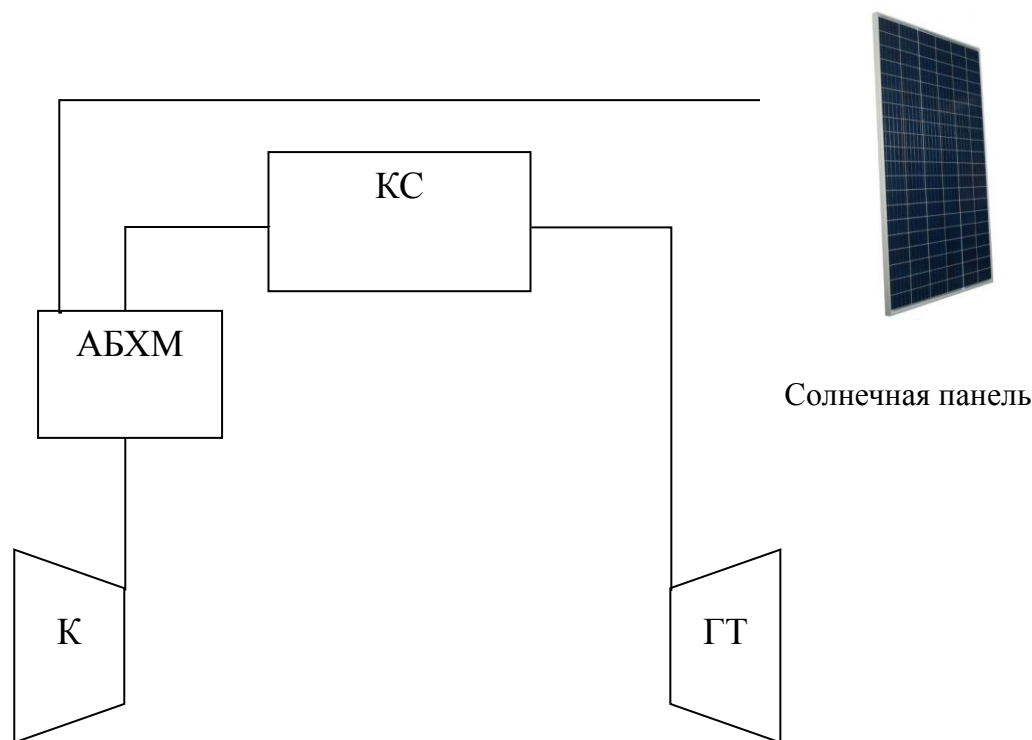


Рис 2. Принципиальная схема ГТУ с АБХМ и солнечной панелью

Сокращенные обозначения: КС – камера сгорания, К – компрессор, ГТ – газовая турбина, АБХМ – абсорбционно бромлитиевые холодильные машины (рис. 2).

Применение солнечной энергии в газотурбинных установках позволит увеличить получаемую мощность на 6–10%, не увеличивая расход топлива. А также это позволит ускорить процесс внедрения ВИЭ в энергетику России.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что солнечная энергетика – перспективное направление, как обособленно, так и в связке с ГТУ, поэтому следует внедрять все больше перспективных проектов в России, для того чтобы усилить их распространение, а также повысить экологичность энергетики.

Список литературы

1. Буланин, В. А. Использование газовых турбин для комбинированного производства энергии / В. А. Буланин. – Текст : электронный // СОК. – 2020. – № 3. – С. 46–51. – URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/ispolzovanie-gazovyh-turbin-dlya-kombinirovannogo-proizvodstva-energii>.
2. Общие сведения и основные характеристики турбины GE LM6000. – Текст : электронный // DMEnergy. – URL: <https://dm.energy/gazovye-turbiny/general-electric/seriya-lm-lms/lm6000#general>.