

**Секція Б. Удосконалення технологічних режимів та  
надійність машин та устаткування**

**ОПТИМИЗАЦИЯ МАССОГАБАРИТНЫХ ПАРАМЕТРОВ  
КОНСТРУКЦИЙ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ  
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

Шевченко В.В.<sup>1</sup>, Милых В.И.<sup>1</sup>, Минко А.Н.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>(НТУ «ХПИ»), <sup>2</sup>(ГП завод «Электротяжмаш»)

Основные ограничения, которые учитывают при проектировании турбогенераторов (ТГ), наряду с максимально допустимыми механическими, тепловыми и электрическими нагрузками, обеспечением возможности выполнения технологических операций, относятся показатели массогабаритных параметров конструкций, характеризующие эффективность геометрии машины, степень рациональности выбора и использования конструкционных материалов и трудоемкость технологических операций, что определяет себестоимость ТГ, т.е. его конкурентоспособность. Во многом этот показатель определяется степенью оптимизации параметров неактивной зоны.

Целью исследования является проведение анализа теплофизических и аэродинамических свойств охлаждающей среды ТГ, по результатам которого, необходимо сформулировать функциональную взаимосвязь их показателей с параметрами массы и габаритов неактивной части конструкций. Необходимость обеспечения конкурентоспособности отечественных ТГ требует решения задач:

1) соответствие мировым стандартам современного критерия оценки продукции – удельной мощности: кВт / кг, (или удельной материалоемкости машины, кг/кВт);

2) соответствие общемировым тенденциям прогрессивных аспектов проектирования ТГ: отказ от использования водорода в ТГ, его замена на воздух, увеличение при этом мощности ТГ в единице исполнения с сохранением массогабаритных показателей.

В настоящее время выпускают модернизированные конструкции ТГ с охлаждением «водород-водород» мощностью 200 и 300 МВт. Сердечник статора собирают на продольные призмы. Для снижения вибрации внутренний корпус крепят в корпусе статора на пластинчатых пружинах, расположенных в несколько рядов по длине машины.

К настоящему моменту изготовлены и успешно эксплуатируются около сорока ТГ серий ТВВ и ТГВ, которые имеют следующие особенности конструкции:

1) расположение газоохладителей в статоре ТГ, выполненных на базе серии ТВВ мощностью 165 и 200 МВт, продольно-горизонтальное;

2) турбогенераторы ТВВ-320-2 имеют вертикальные газоохладители;

3) вентиляция – вытяжная, обеспечивается вентиляторами, расположенными по торцам ротора;

4) двухслойная стержневая обмотка статора с транспозицией элементарных проводников в пазовой и в лобовой зоне. Верхний и нижний стержень имеют разное количество элементарных проводников для выравнивания удельных потерь по высоте стержня. Применяется сухая утоненная изоляция стержней с последующей вакуумно - нагнетательной пропиткой статора с обмоткой по технологии «*Global VPI*», снижается трудоемкость изготовления, уменьшает перепад температуры по толщине изоляции и повышаются удельные токовые нагрузки при обеспечении допустимого нагрева изоляции класса  $F$  по классу  $B$ .

Предложен критерий оптимальности конструкции, который является сочетанием конструктивно-функциональных параметров ТГ, имеет прямую взаимосвязь не только с массогабаритными показателями конструкции, но и с электрическими, энергетическими, технологическими, эксплуатационными показателями.