

Моделирование работы сепарационного устройства парогенератора ПГВ-1000М в пакетах SolidWorks и ANSYS

Болбас М.О., Назаров В.И,
Белорусский национальный технический университет

Влияние влажности пара на экономичность турбоагрегата обусловлено затратами энергии на разгон и отбрасывание капель влаги при вращении ротора, на трение потока пара о капли и пленки влаги, а также увеличением конечных потерь и тормозящим воздействием ударов капель, срывающихся пленок. Имеющиеся опытные данные показали, что повышение влажности на 1% ведет к снижению η_{oi} турбины на 0,5-1% в зависимости от конструкции. Повышение влажности пара на выходе из парогенератора способствует увеличению капельного уноса примесей из котловой воды. Эти примеси откладываются на теплообменных поверхностях парогенераторов, сепараторов, пароперегревателей, а также на соплах и лопатках турбины, приводя к их ускоренному коррозионному и эрозионному износу и снижению экономичности их работы.

В настоящее время разработаны различные способы осуществления внешней и внутриканальной сепарации пара в циклах паротурбинных установок. Однако данные методы не оказывают существенного влияния на влажность пара в первых ступенях ЦВД влажнопаровых турбоустановок и, соответственно, на величину их эрозионного износа. Решить данную проблему можно улучшив сепарационные характеристики парогенераторов, что улучшит качество пара на входе в турбоагрегат.

На практике решение данной задачи связано с необходимостью выполнения весьма трудоемких вычислений, которые бы учитывали особенности движения пароводяной смеси в каналах различной формы, ее температуру, давление, скорость, расстояние до зеркала испарения жидкости, распределение тепловых потоков в объеме среды, конструктивные особенности оборудования, в котором протекают данные процессы.

Применение современных систем автоматизированного проектирования, таких как SolidWorks 2013 и ANSYS, позволяет значительно уменьшить временные и денежные затраты на разработку оборудования, выявить слабые места в конструкции устройств и улучшить эффективность работы на стадии проектирования, смоделировать работу моделей в условиях нормальной эксплуатации и в аварийных режимах без риска разрушений и угрозы жизни персонала, отобрать для проведения натурных испытаний наиболее эффективные конструкции устройств.