

ПРОБЛЕМА ФОРСИРОВАННОГО СБРОСА ВОДОРОДА ИЗ КОРПУСА СТАТОРА ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Яковлев Г.В.*, Стельмах С.Ф.*, Егоров Б.А.**

***ГП «Электротяжмаш», г. Харьков**

****Национальный технический университет**

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Для обеспечения пожаро-взрыво безопасности турбогенераторов при их эксплуатации и, в целом, машинных залов электростанций, возникла необходимость форсированного выброса водорода в атмосферу из корпуса турбогенератора в аварийных ситуациях. Стояла задача снизить риск взрыва воздушно-водородной смеси, или исключить возгорание водорода, и не допустить попадание его в машинный зал станции, что могло бы повлечь катастрофические последствия, связанные с возможностью взрыва, пожара, обрушения кровли и значительными повреждениями строительных конструкций машинных залов электростанций и т.д.

Объем водорода в корпусе турбогенератора, в зависимости от его типа, составляет от 150 до 280 м³. Пределы взрываемости определены техническими условиями на эксплуатацию: при концентрации водорода с воздухом 4-75%, с кислородом 4,1-96%. При смеси водорода с кислородом в отношении 2:1 образуется гремучий газ.

Для решения этой проблемы было решено разработать и создать систему, обеспечивающую безопасный для станции форсированный выброс водорода в случае внезапной аварии на турбогенераторе. Для этого в верхней части корпуса турбогенератора предусмотрена установка герметического фланца, к которому подсоединяется специальная система аварийного выброса водорода. Система состоит из трубопроводов, быстродействующих клапанов с электроприводами, контрольно-измерительных приборов и органов управления.

В нормальном состоянии, когда генератор работает в штатном режиме, при давлении водорода в генераторе 3-4 кгс/м³, клапана с электроприводом закрыты, протечек водорода не должно быть. В случае возникновения аварийной ситуации, угрожающей катастрофическими последствиями, по команде оператора со сборочного щита, подаётся команда на открытие клапанов. Клапана открываются, и идёт сброс водорода в атмосферу до давления примерно 0,2-0,3 кгс/м³, затем клапана закрываются и начинают производить замену газа в генераторе.

В процессе пуско-наладочных работ в систему задают алгоритм срабатывания клапанов с электроприводом под время не только открытия, но и закрытия клапанов, чтобы водород весь не вышел, а воздух не проник в корпус, и только затем включают систему и система находится в работе. Давление водорода перед клапанами и за клапанами контролируется манометрами.

В настоящее время этими системами защиты были оснащены турбогенераторы для Киевской ТЭС 6, АЭС «Кайга» и «РАПП» в Индии, блок №8 Змиевской ТЭС и т.д.