

ДАНИ ВІБРАЦІЙНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЇ

В настоящее время оборудование энергоблоков ТЭС Украины, спроектированное для продолжительной работы в номинальных режимах, вынужденно работает в режимах с ненормальной нагрузкой: ниже номинальной (около 50-70% номинальной мощности), при полных остановках (и пусках) энергоблоков. Такие режимы приводят к более быстрому износу оборудования, к снижению его надежности, в частности, сокращения время надежной работы турбогенераторов (ТГ) блоков.

В ТГ при работе в режимах частых пусков в наибольшей степени изнашивается сердечник статора и система крепления «сердечник – корпус». При этом было отмечено нарастание вибрации в таких режимах. Максимальное значение вибрации было зарегистрировано в режимах работы ТГ, близких к холостому ходу. Например, на ТЭЦ-5 (г.Харьков, Украина) в результате проведения виброобследования ТГВ-200-2У3 было установлено, что:

- 1) максимальная вибрация шихтованного сердечника при номинальной частоте вращения достигла 33,4 мкм при нагрузке $P=49.6$ МВт (24,8% от номинальной мощности P_N). С увеличением нагрузки уровень вибрации снижался, и при $P=180$ МВт (90% от номинальной мощности P_N) составил 15,3 мкм;
- 2) показатели вибродатчиков, установленных в центре рамы ТГ (узел крепления «сердечник-корпус»), также показатели снижения вибрации с ростом нагрузки: от 30,0 мкм при $P=49.6$ МВт (24,8% от P_N) до 21,6 мкм при $P=180$ МВт (90% от P_N). Аналогичное снижение вибрации при тех же значениях мощности было установлено на раме со стороны турбины и стороны контактных колец (КК): со стороны турбины - от 22,9 мкм до 19,8 мкм; со стороны КК – от 16,2 мкм до 9,9 мкм, [1].

Можно предположить, что такое изменение вибрации происходит из-за снижения в процессе длительной эксплуатации монолитности сердечника и нарушения связей в элементе «сердечник – рама». Это является следствием износа ТГ при длительной эксплуатации. При осмотре сердечника и зоны его крепления к корпусу были обнаружены: отложения красно-коричневого цвета на спинке сердечника, как со стороны КК, так и со стороны турбины; была выявлена неплотность между 3 и 4 клееными пакетами со стороны турбины. С обеих сторон установлено ослабление затяжки болтов нажимных фланцев сердечника статора. Снижение вибрации при увеличении нагрузки можно объяснить увеличением вращающего момента, что обеспечивает более жесткое сцепление между сердечником и корпусом, [2]. Монолитность сердечника статора и нарушение связей в элементе «сердечник – рама» определяют работоспособность ТГ, его надежность. Для контроля состояния этих узлов необходимо устанавливать специальную контрольно-измерительную аппаратуру, в комплект которой входит измеритель и датчики вибрации, анализатор спектра вибрации, преобразователи линейной виброскорости, преобразователи линейных перемещений. Все датчики должны непрерывно передавать информацию оператору на блоке станции в режиме on-line. На практике вывод в ремонт техники осуществляется по регламенту проведения ремонтных работ: работа до отказа, вывод по окончании регламентационного срока службы, вывод по результатам диагностики и прогноза состояния. Экономический эффект дает третий способ, позволяющий сократить время и объемы ремонтов; на треть сократить количество запасных частей; в десятки раз уменьшить число внезапных отказов; в несколько раз сократить материальные потери из-за простоев.

Как показала практика, данные о вибрации, при правильной оценке данных, обеспечивают достаточную диагностику и прогноз состояние ТГ. Они содержат максимальный объем информации, и нет необходимости в обычных методах контроля: контроль температуры, анализ смазки и т.д., - т.к. вибрация возникает непосредственно в месте появления дефекта. Также важно, что вибродиагностику можно проводить на работающем ТГ, без его вывода из энергосистемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко В. В. Оценка технического состояния турбогенераторов ТЭС и АЭС при их работе в ненормальных режимах / В. В. Шевченко, А. В. Строкоус // Харьков: Международный Симпозиум «Проблемы усовершенствования электрических машин і апаратів. Теорія і практика». - СИЕМА-2015. - 23-24.10.2015 г. – С. 131-135.
2. Шевченко В. В. Прогнозирование востребованности разных типов генераторов с учетом / В. В. Шевченко, А. В. Строкоус // V Международная НТК «Проблемы современной энергетики и автоматики в системе природопользования, (теория, практика, история, образование)», г. Киев 14-18 ноября 2016 р. – 2016. – С. 115–117