

## Анализ вибрационных режимов при пуске турбоагрегата К-1000-60/3000 с использованием математической модели

Буров А.Л., Павловская А.А.

Белорусский национальный технический университет

Последствия вибрации турбоагрегата (ТГ) проявляются в появлении усталостных трещин в роторе турбины, нарушении взаимного крепления частей и жесткой связи статоров и т.д. Вибрацию ТГ измеряют на всех подшипниковых опорах в трех взаимно перпендикулярных направлениях: вертикальном, горизонтально-поперечном и горизонтально-осевом по отношению к оси вала турбоагрегата. Мерой уровня вибрации является виброскорость – скорость перемещения элемента в момент прохождения им нейтрального положения. Измеряется в мм/сек (мкм-амплитуда колебания). При выполнении эксперимента была использована учебная лаборатория «Турбинное отделение АЭС с ВВЭР-1000», которая представляет собой интегрированный программно-технический и учебно-методический комплекс. Объектом моделирования является турбоустановка К-1000-60/3000. Для получения вибрационных характеристик осуществлялось моделирование пуска и нагружения турбины из горячего состояния. По полученным результатам строим графики зависимости виброскорости подшипников от частоты вращения турбоагрегата (рисунки 1, 2).

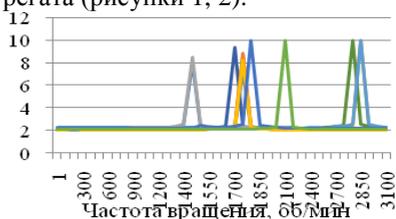
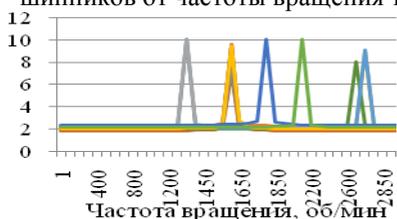


Рисунок 1 – Графики зависимости поперечной виброскорости от частоты вращения турбоагрегата  
 Рисунок 2 – Графики зависимости продольной виброскорости от частоты вращения турбоагрегата

Как видно из графиков, все подшипники имеют критические частоты при которых наблюдается рост продольной и поперечной вибрации. Критические частоты для продольной и поперечной вибрации одного и того же подшипника могут иметь разные значения. Критические частоты подшипников сконцентрированы в промежутке 1600-1800 об/мин.