

Поволоцька С.

МОДЕЛЬ ЗБУДЖЕННЯ ЛОПАТКОВИХ ВІБРАЦІЙ ГПА

Визначення технічного стану обладнання компресорних станцій та його елементів є актуальним науково-технічним завданням від вирішення якого залежить забезпечення безвідмовної роботи об'єктів трубопровідного транспорту газу. Проведення діагностичних досліджень з метою визначення технічного стану (ТС) газотурбінних газоперекачувальних агрегатів (ГПА) показав, що параметри віброакустичного сигналу корпусів підшипників найбільш повно характеризують технічний стан лопаткового апарату

В роботі запропоновано модель збудження лопаткових вібрацій ГПА. Диференціальні рівняння коливань "вал-диск-лопатки" для цього випадку отримані з узагальненого принципу Остроградського-Гамільтона. Також використовувався метод розрахунку вимушених коливань ротора з підшипниками ковзання, встановленого на опорах, що демпфують. Показано, що мінімальна перебудова матриць системи дозволяє використовувати їх як діагностичні алгоритми.

Розроблено програму ЕОМ за допомогою якої можна визначати амплітудно - частотні характеристики системи ротор – підшипники ковзання – корпус. Програму складено за даними газотурбінної установки ГТК-10, для якої експериментальні частотні та фазові характеристики корпусу є відомими. Наведено результати моделювання типових випадків.

Ротор турбомашини розглядали як пружну балку на податливих опорах. Основою розрахунку було прийнято рівняння поперечних коливань, яке можна вирішити наближено за допомогою методу різниць, якщо скласти систему звичайних диференціальних рівнянь. Для цього ротор було умовно розділено на j відокремлених відрізків (рис. 1). Відрізки мають різні довжини l_k . Моменти інерції та розподілені навантаження в межах одного відрізка є постійними.

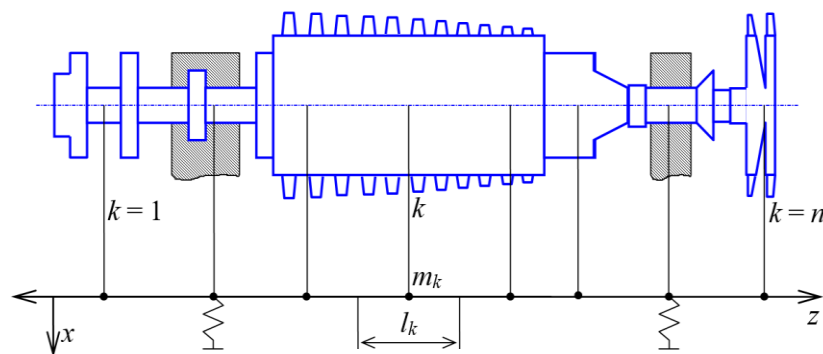


Рисунок 1 – Розрахункова схема ротора

Також наведено результати дослідження віброакустичного сигналу корпусів ГПА методом спектрального аналізу.

Результати випробувань підтвердили адекватність моделі збудження лопаткових вібрацій корпусу ГПА, показано, що діагностичні ознаки лопаткової вібрації можуть бути використані для розпізнавання технічного стану лопаткового апарату.

Роботу виконано під керівництвом доц. кафедри АМтаЕТ Прокопенко О. О.