

**Артюх А.В.**

## **ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ ГПА ДЛЯ ВІБРАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ**

Основним методом теоретичних досліджень технічного стану (ТС) промислового обладнання є метод математичного моделювання з застосуванням персонального комп'ютера. Для дослідження ТС газоперекачувальних агрегатів (ГПА) мають бути побудовані динамічна і математична модель коливальних контурів ГПА, складені і вирішені диференціальні рівняння з використанням методів лінійної та нелінійної теорії коливань.

Роботу присвячено розробці теоретичних основ використання вібраційних методів визначення ТС газоперекачувального обладнання і розробці динамічних моделей ГПА, які можуть бути використані для діагностування і прогнозування ресурсу.

Вібрація газоперекачувального агрегату є природним явищем, навіть при їх найкращому стані через незначні дефекти. Неможливо виготовити ГПА, який не має вібрації, завжди існує рівень вібрації, який можна розглядати як нормальний. Збільшення вібрації понад нормального рівня свідчить про наявність несправності в агрегаті. Кожен дефект спричиняє виникнення вібрації своїм особливим шляхом. Це дає можливість точно визначити технічний стан вузлів газоперекачувальних агрегатів, наявність або відсутність у них несправності способом простого виміру певних спектральних складових суцільного коливального процесу.

Модель ГПА представлено з врахуванням його імпульсної і частотної характеристик. Розглянуто одномасову і двухмасову моделі та зв'язок між ними. При описі динамічних характеристик у частотній області використовувалося перетворення Фур'є.

Багатомасові системи розглядалися як системи складені з набору окремих осциляторів, диференціальні рівняння коливань в таких систем мають вигляд:

$$\left. \begin{aligned} m_1 \ddot{y}_1 + C_1 \dot{y}_1 + K_{11}y_1 + K_{12}y_2 + \dots + K_{1n}y_n &= Q_1 e^{pt}; \\ m_2 \ddot{y}_2 + C_2 \dot{y}_2 + K_{22}y_2 + K_{21}y_1 + \dots + K_{2n}y_n &= Q_2 e^{pt}; \\ \dots & \\ m_i \ddot{y}_i + C_i \dot{y}_i + K_{i1}y_1 + \dots + K_{in}y_n &= Q_i e^{pt}; \\ (i = 1, 2, \dots, K, n) \end{aligned} \right\},$$

де  $K_{ij}$ ,  $C_i$  - коефіцієнти жорсткості та демпфування на масах;  $Q_i$  - сили, що збурюють;  $p = \bar{n} + j\omega t$  - комплексна частота.

Показано зв'язок між амплітудно-частотною і фазочастотною характеристиками ГПА представленою одномасовою та двомасовою системами та отримано зв'язок дає зв'язок аналітичних моделей із результатами, отриманими про проведенні експериментів на реальних газоперекачувальних агрегатах.

---

Роботу виконано під керівництвом доц. кафедри АМтаЕТ Антоненко Н.С.