©Тютюн Р.В.
Аналіз вібрації лопаток відцентрового нагнітача

Роботу присвячено застосуванню методу демодуляції помпажних коливань за допомогою спектрального аналізу огинаючої вібрації лопатки для діагностики технічного стану відцентрового нагнітача, зокрема визначенню його вібростану.

Власна частота акустичних коливань газу, що знаходиться в циліндричному об'ємі, визначається відомим виразом:

,(1)

де *mr* — показник адіабати;

*Rr* —універсальна газова постійна;

*Tr* — абсолютна температура газу в трубопроводі;

*zr* — коефіцієнт стискуваного газу;

*RТ* — радіус труби;

*αm,n* — корені дисперсійного рівняння частот.

При акустичному резонансі *fa* = *fл* амплітуда віброшвидкості рівна:

,(2)

де *γ* — щільність газу.

Якщо власна частота упругоакустичної системи відбудована від акустичних резонансів, то вираження для амплітуди віброшвидкості трубної обв'язки на частотах лопаток *fл* можна представити в наступному виді:

,(3)

де *ρ* — щільність металу труби;

*h* — товщина труби;

 — відносна власна частота коливань оболонки.

Розрахунки віброшвидкості трубної обв'язки на першій частоті лопатки нагнітача 650‑22‑2 показують, що при значенні частоти лопатки *fл* = 1480 Гц спостерігається гострий резонанс (*r* = 1) з оболонковою частотою порядку *m* = 10, *n* = 9,а кільцева частота *fk* = 1642 Гц має незначне відстроювання від резонансу з частотою лопатки. Максимальна амплітуда віброшвидкості при *δ* = 0,1 і значеннях втрат в колесі нагнітача 0,01 ÷ 0,1 знаходиться в межах 3,9 ÷ 39 мм/с, що добре узгоджується з експериментальними даними.

Аналіз амплітуди, заснований на оцінці амплітудної модуляції випадкової вібрації і структурного резонансу, є ефективним методом визначення, діагностики і оцінки вібростану електродвигуна. Крім того, аналіз амплітуди має більш широку сферу застосування при врахуванні того, що його основна перевага полягає в «зрушенні» високочастотної модуляції в низькочастотний діапазон.

Робота виконана під керівництвом доц. кафедри СУТП і О Прокопенко О.О.