

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

El uso de los rotores dentro de la industria es sumamente amplio. Los rotores forman parte de máquinas de alta importancia como lo son motores, turbinas, bombas y compresores por mencionar algunos ejemplos.

Por varios años se ha sabido la importancia de balancear los rotores y por ello existen varios métodos para medir el nivel de desbalanceo y ellos son la base para poder eliminar las vibraciones generadas. El medio para eliminar las vibraciones ha sido el método de la adición de contrapesos, el cual se comenta en el capítulo 2 junto con los métodos de medición. Éste método, se ha utilizado durante mucho tiempo e inclusive actualmente se utiliza para balancear rotores.

Sin embargo, el método presentado en esta tesis difiere con el método tradicional de balanceo por contrapesos a pesar de que ambos buscan el mismo resultado, la eliminación de las vibraciones. Por lo tanto, al ser un método distinto se debe hacer un análisis de las fuerzas que actúan en un sistema generalizado, con el cual seamos capaces de comprender el funcionamiento del método y analizar sistemas reales. Dicho sistema y análisis de fuerzas forman parte del capítulo 3 y son fundamentales para poder analizar el comportamiento del sistema.

Al igual que el método tradicional de balanceo, siempre será necesario cumplir las condiciones que efectúen un perfecto balanceo con lo cual se eliminen las vibraciones. Para el caso del método propuesto en esta tesis, las condiciones de balanceo cambian drásticamente debido a que los elementos que contrarrestan las vibraciones son móviles o libres y en el método tradicional son fijos. Todas esas condiciones son obtenidas en el capítulo 4.

Una vez obtenidas las condiciones de balanceo, es necesario obtener soluciones a las ecuaciones que rigen el sistema. Las soluciones a las ecuaciones no pueden ser obtenidas a mano, por lo que se hace uso del análisis numérico por medio del software de modelación dinámica “Powersim”. Las gráficas que presentan las soluciones así como diferentes ejemplos de comportamiento del sistema según cambios en los parámetros se presentan en el capítulo 5.

En el capítulo 6 se realizó un análisis de las fuerzas que mueven a los elementos libres. Cada una de esas fuerzas fue definida para poder constatar que el sistema queda completamente balanceado cuando los elementos libres llegan a sus posiciones finales.

Por otro lado, fue necesario elaborar un capítulo sobre estabilidad de los elementos libres cuando llegan a sus posiciones finales. Este capítulo, el 7, analiza la capacidad de los elementos libres para mantenerse en sus posiciones finales. Esta

capacidad es indispensable para poder considerar la aplicación del método en situaciones reales.

Por último, cabe mencionar que debido a que los elementos libres son esferas, se debe incluir la resistencia al rodamiento en el análisis para obtener resultados más completos. El capítulo 8 muestra el comportamiento de un sistema simplificado ante la presencia de la resistencia al rodamiento.