

MÉTODO PARA REDUCIR LA PERDIDA DE AGITACIÓN DEL COJINETE DE EMPUJE COMBINADO

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un campo de las tecnologías de cojinetes deslizantes, y en particular a un procedimiento para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje combinado, que se aplica principalmente a un conjunto de generador de bombeo de almacenamiento.

Antecedentes de la invención

10

El cojinete de empuje combinado es una parte importante de un conjunto de generador y desempeña el papel de soportar un peso de todo el conjunto generador; la seguridad y la fiabilidad del funcionamiento del cojinete de empuje combinado se relacionan directamente con el funcionamiento seguro y fiable de todo el conjunto generador de turbina de agua. Tanto un casquillo del cojinete guía como una almohadilla de empuje son partes importantes del cojinete de empuje.

15

En la técnica anterior, el cojinete de empuje está compuesto principalmente por una placa de deslizamiento, una almohadilla de empuje, un casquillo de cojinete guía y una cabeza de cojinete de empuje; la placa de deslizamiento y la almohadilla de empuje están situadas debajo del casquillo del cojinete guía, la almohadilla de empuje y la placa de deslizamiento están adaptadas para soportar una carga axial del conjunto de generador, el casquillo de cojinete guía y la cabeza de cojinete de empuje están emparejados para limitar la oscilación radial de la rotación del conjunto generador.

20

En la actualidad, el modo de suministro de aceite de lubricación del cojinete de empuje adopta principalmente la lubricación por inmersión o la lubricación directa del suministro de aceite.

25

La lubricación por inmersión se refiere a que el lubricante se inyecta de antemano en un colector de aceite, de modo que la placa de deslizamiento, la almohadilla de empuje, el casquillo de cojinete guía y la cabeza del cojinete de empuje están sumergidos en el lubricante. Durante el trabajo, la cabeza del cojinete de empuje y la placa de deslizamiento giran para accionar al lubricante para formar una cuña de aceite entre la cabeza de empuje y el casquillo de cojinete guía, entre la placa de deslizamiento y la almohadilla de empuje. Sin embargo, durante el proceso de uso real, ya que la almohadilla de empuje, el casquillo de cojinete guía, la placa de deslizamiento y la cabeza de cojinete de empuje están sumergidos en el lubricante y el lubricante tiene alta viscosidad, se generara una alta pérdida de agitación relativa durante una operación a alta velocidad del conjunto generador, reduciendo así el rendimiento de funcionamiento del generador.

La lubricación directa de suministro de aceite se refiere a que se proporciona una boquilla o se abre una cámara de aceite en un borde de entrada de aceite de la almohadilla de empuje o el casquillo de cojinete guía, de manera que el lubricante frío entra directamente en una superficie de trabajo de la almohadilla. Sin embargo, al suministrar aceite usando este método de suministro de aceite, una superficie de trabajo de la placa de deslizamiento y la cabeza del cojinete de empuje están todavía sumergidas en el lubricante, se seguirán generando pérdidas adicionales de agitación debido a la alta viscosidad del lubricante.

Resumen de la invención

La presente invención tiene como objetivo superar los problemas técnicos anteriores existentes en la técnica anterior y proporcionar un método para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje combinado. La presente invención puede resolver el problema en la técnica anterior donde el cojinete de empuje está sumergido en lubricante en funcionamiento, evitando así la generación de pérdidas de agitación.

Con el fin de conseguir el objetivo anterior, la presente invención adopta un esquema técnico como se describe a continuación.

Un método para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje combinado incluye las siguientes etapas:

5 A, inyectar lubricante en un cárter de aceite para permitir que un casquillo de cojinete guía se sumerja en el lubricante;

 B, proporcionar un tanque de aceite de alto nivel de líquido con una válvula de ventilación unidireccional, donde un volumen del depósito de aceite de nivel de líquido alto es mayor que un volumen de lubricante en una zona entre una parte superior del casquillo de cojinete guía y una parte inferior de una almohadilla de empuje dentro del cárter de aceite, utilizando una bomba de suministro de aceite para inyectar el lubricante en el depósito de aceite en el tanque de aceite de nivel de líquido alto e inyectar el lubricante a través de un tanque de aceite de alto nivel de líquido en entre una placa de deslizamiento y una almohadilla de empuje y/o entre una cabeza de cojinete de empuje y el casquillo de cojinete guía, de manera que el lubricante circula entre el depósito de aceite y el depósito de aceite de alto nivel de líquido, la cantidad de entrada del tanque de aceite de alto nivel de líquido es mayor que una cantidad de salida de aceite del mismo; y

 C, con un aumento en la cantidad de aceite del tanque de aceite de nivel de líquido alto, permitiendo que, mediante la válvula de ventilación unidireccional, la cantidad de salida de aceite del tanque de aceite de nivel de líquido alto y la cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de nivel de líquido alto sean las mismas, donde, en este momento, un nivel de líquido del lubricante en el colector de aceite está por debajo de la almohadilla de empuje.

25 Se proporciona un enfriador de aceite entre el tanque de aceite de nivel de líquido alto y la bomba de suministro de aceite en el paso b.

 En el paso b se proporciona una válvula de succión simple en el tanque de aceite de nivel de líquido alto.

La presente invención tiene beneficios como se describe a continuación.

En primer lugar: en la presente invención, durante un proceso de inyección del lubricante del depósito de aceite al depósito de aceite de alto nivel, se descarga el aire dentro del depósito de aceite de alto nivel por medio de la válvula de ventilación unidireccional; con un aumento en la cantidad de aceite del tanque de aceite de alto nivel, la presión dentro del tanque de aceite de alto nivel se incrementa gradualmente hasta ser mayor que una presión de aire exterior, bajo una acción de presión, una cantidad de salida de aceite del tanque de aceite de alto nivel se eleva gradualmente hasta que es igual a la cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel, de modo que el lubricante en el tanque de aceite de alto nivel se mantiene en un estado constante. De esta manera, durante el funcionamiento normal del cojinete de empuje, el nivel de líquido del lubricante en el cárter de aceite está siempre por debajo de la almohadilla de empuje, es decir, ninguno de la placa de deslizamiento, la almohadilla de empuje, el casquillo del cojinete guía y la cabeza del cojinete de empuje están inmersos en el lubricante durante el funcionamiento normal del cojinete de empuje, por lo que se resuelve el problema en la técnica anterior donde el cojinete de empuje debe sumergirse en el lubricante en funcionamiento, no sólo evitando la pérdida de agitación de generación, si no también mejorando la eficiencia de la operación del conjunto generador.

En segundo lugar: en la presente invención, se proporciona un enfriador de aceite entre el tanque de aceite de nivel de líquido alto y la bomba de suministro de aceite en el paso b; a través del enfriador de aceite, el aceite caliente que entra en el tanque de aceite de alto nivel puede convertirse en aceite frío, así, no sólo se garantiza la circulación rápida de lubricante, sino que se garantiza el suministro de aceite frío para el cojinete; la presente invención tiene las ventajas de una estructura simple y un bajo costo.

En tercer lugar: en la presente invención, se proporciona una válvula de succión simple en el tanque de aceite de nivel de líquido alto en el paso b; a través

de la válvula de succión simple, la presión dentro del tanque de aceite de nivel de líquido alto se puede aumentar cuando la bomba de suministro de aceite se apaga o deja de funcionar, de modo que el tanque de aceite de alto nivel de líquido puede continuar suministrando aceite a la almohadilla del cojinete de empuje y el casquillo de cojinete guía por la cantidad original de salida de aceite como la bomba de suministro de aceite lo hace en funcionamiento normalmente, siendo así beneficioso para evitar la aparición de fricción en seco o la quema de la almohadilla. Cuando el lubricante en el tanque de aceite de nivel de líquido alto es descargado completamente al cárter de aceite, la placa de deslizamiento, la almohadilla de empuje, el casquillo del cojinete guía y la cabeza del cojinete de empuje se sumergen en el lubricante, siendo así capaces de suministrar aceite al cojinete de empuje como lo hacía el suministro de aceite por inmersión en la técnica anterior y garantiza el funcionamiento seguro y fiable del cojinete de empuje.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de estructura de una bomba de suministro de aceite en funcionamiento normal de acuerdo con la presente invención; y

La figura 2 es un diagrama de estructura de una bomba de suministro de aceite en estado estático según la presente invención.

Descripción de los indicadores en los dibujos: 1, un tanque de aceite de alto nivel, 2, un enfriador de aceite, 3, una bomba de suministro de aceite, 4, una tubería de retorno de aceite, 5, una tubería principal de drenaje de aceite, 6, un primer anillo de suministro de aceite, 7, un segundo tubo de suministro de aceite, 8, un colector de aceite, 9, un casquillo de cojinete guía, 10, una almohadilla de empuje 11, un tubo de derivación de inyección de aceite, 12, una válvula de succión simple, 13, una válvula de ventilación unidireccional, 14, una cabeza de cojinete de empuje, 15, una placa de deslizamiento.

Descripción detallada de las modalidades

Modalidad 1

Un método para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje
5 combinado incluye las siguientes etapas:

A, antes de que el cojinete de empuje opere, inyectar lubricante en un
colector de aceite 8 para permitir que un casquillo de cojinete guía 9 se sumerja en
el lubricante, donde, en ese momento, una almohadilla de empuje 10, una placa de
deslizamiento 15 y una cabeza de cojinete de empuje 14 están todos sumergidos
10 en el lubricante;

B, proporcionar un tanque de aceite de alto nivel 1 con una válvula de
ventilación unidireccional 13, donde un volumen del tanque de aceite de alto nivel 1
es mayor que un volumen del lubricante en una zona entre una parte superior del
casquillo de cojinete guía 9 y una parte inferior de la almohadilla de empuje 10
15 dentro del depósito de aceite 8, utilizando una bomba de suministro de aceite 3 para
inyectar el lubricante en el depósito de aceite 8 en el tanque de aceite de alto nivel
1 e inyectando el lubricante a través del tanque de aceite de de alto nivel 1, en una
zona entre la placa de deslizamiento 15 y la almohadilla de empuje 10 y/o entre la
cabeza de cojinete de empuje 14 y el casquillo de cojinete guía 9, de tal manera que
20 el lubricante circule entre el depósito de aceite 8 y el tanque de aceite de alto nivel
1, una cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1 es mayor
que una cantidad de salida de aceite del mismo; y

C, un aumento de la cantidad de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1,
que permite, mediante la válvula de ventilación unidireccional 13, que la cantidad de
25 salida de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1 y la cantidad de entrada de
aceite del tanque de aceite de alto nivel 1 sean gradualmente las mismas, donde,
en ese momento, la presión dentro del tanque de aceite de alto nivel 1 está en un
estado equilibrado, un nivel de líquido del lubricante en el depósito de aceite 8 está

por debajo de la almohadilla de empuje 10, entonces el cojinete de empuje comienza a funcionar normalmente.

En esta modalidad, se proporciona un refrigerador de aceite 2 entre el tanque de aceite de alto nivel 1 y la bomba de suministro de aceite 3 en el paso b; a través
5 del enfriador de aceite 2, el aceite caliente bombeado por la bomba de suministro de aceite 3 puede convertirse en aceite frío.

En esta modalidad, en el paso b, la condición de que el volumen del tanque de aceite de alto nivel 1 es mayor que el volumen del lubricante en una zona entre la parte superior del casquillo de cojinete guía 9 y la parte inferior de una almohadilla
10 de empuje 10 en el interior del depósito de aceite 8, significa que el volumen del tanque de aceite de alto nivel 1 es mayor que el volumen del lubricante en una zona desde un nivel de líquido inicial del lubricante hasta la parte inferior de la almohadilla de empuje 10 dentro del depósito de aceite 8.

En esta modalidad, el tanque de aceite de alto nivel 1 y el depósito de aceite
15 8 están conectados a través de un tubo de retorno de aceite 4, la bomba de suministro de aceite 3 y el refrigerador de aceite 2 están conectados ambos en el tubo de retorno de aceite 4 y el depósito de aceite 8, la bomba de suministro de aceite 3, el refrigerador de aceite 2, el tanque de aceite de alto nivel 1 y el cojinete de empuje forman un sistema de circulación de lubricante a través de una tubería.

20 En esta modalidad, en el paso b, el tanque de aceite de alto nivel 1 puede suministrar aceite a la almohadilla de empuje 10 y/o el casquillo de cojinete guía 9 a través de la siguiente estructura:

cuando se suministra aceite al casquillo de cojinete guía 9 separadamente, se proporciona un tubo principal de drenaje de aceite 5 para conectarse con un
25 orificio de drenaje de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1, un primer tubo de anillo de suministro de aceite 6 que tiene una tubería de derivación de inyección de aceite 11, está previsto en un lado exterior del casquillo de cojinete guía 9, el primer tubo de anillo de suministro de aceite 6 está conectado con el tubo principal de

drenaje de aceite 5, el tubo de derivación de inyección de aceite 11 está dispuesto en un borde de la entrada de aceite del casquillo de cojinete guía 9;

cuando se suministra aceite a la almohadilla de empuje 10 por separado, se proporciona un tubo principal de drenaje de aceite 5 para conectarse con un orificio de drenaje de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1, un segundo tubo de anillo de suministro de aceite 7 que tiene una tubería de derivación de inyección de aceite 11 provista en el exterior de la almohadilla de empuje 10, el segundo tubo anular de suministro de aceite 7 está conectado con la tubería principal de drenaje de aceite 5, la tubería de derivación de inyección de aceite 11 está dispuesta en un borde de la entrada de aceite de la almohadilla de empuje 10; y

cuando se suministra aceite al casquillo de cojinete guía 9 y a la almohadilla empuje 10 simultáneamente, se pueden combinar los dos métodos anteriores, es decir, un tubo principal de drenaje de aceite 5 que está conectado con el primer tubo de anillo de suministro de aceite 6 y el segundo tubo de suministro de aceite 7, respectivamente, a través de una conexión de tres vías, de esta manera, se puede suministrar aceite al casquillo de cojinete guía 9 y a la almohadilla de empuje 10 simultáneamente.

El principio de implementación de esta modalidad es el siguiente: antes de que el cojinete de empuje funcione, el lubricante frío se inyecta en el depósito de aceite 8 para permitir que el casquillo de cojinete guía 9 se sumerja en el lubricante, en este momento, la placa de deslizamiento 15 y la cabeza de cojinete de empuje 14 están sumergidas en el lubricante; entonces, se pone en marcha la bomba de suministro de aceite 3, de manera que la bomba de suministro de aceite 3 bombea el aceite en el depósito de aceite 8 al tanque de aceite de alto nivel 1 a través de la tubería de retorno. En este caso, durante el proceso de bombeo, el enfriador de aceite 2 hace que el lubricante, que entra en el tanque de aceite de alto nivel 1, se convierta en aceite frío. El lubricante en el tanque de aceite de alto nivel 1 es derivado a través de la tubería principal de drenaje de aceite 5 y el accesorio de T

para entrar en el primer tubo de anillo de suministro de aceite 6 y el segundo tubo de anillo de suministro de aceite 7; el primer tubo de anillo de suministro de aceite 6 inyecta aceite al borde de la entrada de aceite del casquillo de cojinete guía 9 a través del tubo de derivación de inyección de aceite 11, el segundo tubo de anillo de suministro de aceite 7 inyecta aceite al borde de la entrada de aceite de la almohadilla de empuje 10 a través del tubo de derivación de inyección de aceite, y después de pasar a través de la almohadilla de empuje 10 y el casquillo de cojinete guía 9, el lubricante se convierte en aceite caliente para entrar en el depósito de aceite 8, este ciclo se repite. Durante este proceso, puesto que la cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1 es mayor que la cantidad de salida de aceite del mismo, con un aumento en la cantidad de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1, bajo una acción de la válvula de ventilación unidireccional 13, la cantidad de salida de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1 y la cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel 1 se habilitan para ser gradualmente iguales, en donde, en este momento, la presión dentro del tanque de aceite de alto nivel 1 está en un estado equilibrado, el nivel de líquido del lubricante en el colector de aceite 8 está por debajo de la almohadilla de empuje 10, entonces el cojinete de empuje empieza a funcionar normalmente.

Modalidad 2

Esta modalidad es básicamente la misma que la anterior, difiriendo principalmente en que: se proporciona una válvula de succión simple 12 en el tanque de aceite de alto nivel de líquido 1 en el paso b. La válvula de succión simple 12 se utiliza principalmente cuando la bomba de suministro de aceite 3 no puede funcionar normalmente debido a una falla o a un fallo de alimentación, el principio de implementación de la válvula de succión simple 12 es el siguiente: cuando la bomba de suministro de aceite 3 deja de funcionar debido a una falla o a un fallo de alimentación, la bomba de suministro de aceite 3 ya no inyecta lubricante en el

tanque de aceite de alto nivel de líquido 1, sin embargo, debido a la gravedad, el tanque de aceite de alto nivel de líquido 1 todavía puede suministrar lubricante al cojinete de empuje; además, cuando el lubricante en el tanque de aceite de alto nivel de líquido 1 es descargado por una cierta cantidad, la presión dentro del tanque de aceite de nivel alto de líquido 1 es inferior a una presión de aire exterior, en este momento la válvula de succión simple 12 se enciende, el aire es suplementado en el tanque de aceite de alto nivel de líquido 1 y bajo una acción de la presión exterior, el lubricante en el tanque de aceite de alto nivel de líquido 1 puede ser descargado completamente al depósito de aceite 8 por una cantidad de salida de aceite que es la misma que la cantidad de bombeo original de la bomba de suministro de aceite 3; cuando se drena el tanque de aceite de alto nivel de líquido 1, la placa de deslizamiento 15, la cabeza de cojinete de empuje 14, el casquillo de cojinete guía 9 y la almohadilla de empuje 10 están sumergidos en el lubricante, el cojinete de empuje no sufrirá de quema de almohadilla por la escasez de aceite, de manera que se asegura el funcionamiento seguro y fiable del cojinete de empuje.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje combinado, que comprende las siguientes etapas:

5 A, inyectar lubricante en un depósito de aceite para permitir que un casquillo de cojinete guía se sumerja en el lubricante;

 B, proporcionar un tanque de aceite de alto nivel de líquido con una válvula de ventilación unidireccional, donde un volumen del depósito de aceite de alto nivel de líquido es mayor que un volumen del lubricante en una zona entre una parte
10 superior del casquillo de cojinete guía y una parte inferior de una almohadilla de empuje dentro del depósito de aceite, utilizando una bomba de suministro de aceite para inyectar el lubricante del depósito de aceite en el tanque de aceite de alto nivel de líquido e inyectar el lubricante, a través de un tanque de aceite de alto nivel de líquido, en un área entre placa de deslizamiento y una almohadilla de empuje y/o
15 entre una cabeza de cojinete de empuje y el casquillo de cojinete guía, de manera que el lubricante circula entre el depósito de aceite y el tanque de aceite de alto nivel de líquido, una cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel de líquido es mayor que una cantidad de salida de aceite del mismo; y

 C, con un aumento en la cantidad de aceite del tanque de aceite de alto nivel
20 de líquido, permitir que, mediante la válvula de ventilación unidireccional, la cantidad de salida de aceite del tanque de aceite de alto nivel de líquido y la cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel de líquido sea la misma, donde, en este momento, un nivel de líquido del lubricante en el depósito de aceite está por debajo de la almohadilla de empuje.

25

2. El método para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje combinado según la reivindicación 1, donde se proporciona un enfriador de aceite

entre el tanque de aceite de alto nivel de líquido y la bomba de suministro de aceite en el paso b.

3. El método para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje
5 combinado según la reivindicación 1 o 2, donde se proporciona una válvula de succión simple en el tanque de aceite de alto nivel de líquido en el paso b.

RESUMEN

Un método para reducir la pérdida de agitación de un cojinete de empuje combinado, que comprende las siguientes etapas: a, inyectar lubricante en un depósito de aceite (8) para permitir que un casquillo de cojinete guía (9) se sumerja en el lubricante; b, proporcionar un tanque de aceite de alto nivel de líquido (1) con una válvula de ventilación unidireccional (13), utilizando una bomba de suministro de aceite (3) para inyectar el lubricante del depósito de aceite (8) en el tanque de aceite de alto nivel de líquido (1), e inyectar el lubricante, a través del tanque de aceite de alto nivel de líquido (1), en una zona entre una placa de deslizamiento (15) y una almohadilla de empuje (10) y/o entre una cabeza de cojinete de empuje (14) y el casquillo de cojinete de guía (9), de manera que el lubricante circule entre el depósito de aceite (8) y el tanque de aceite de alto nivel de líquido (1), una cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel de líquido es mayor que una cantidad de salida de aceite del mismo; y c, con un incremento en la cantidad de aceite del tanque de aceite de alto nivel de líquido (1), permitir que, mediante la válvula de ventilación unidireccional (13), la cantidad de salida de aceite del tanque de aceite de alto nivel de líquido (1) y la cantidad de entrada de aceite del tanque de aceite de alto nivel de líquido (1) sean gradualmente las mismas, en donde, en este momento, un nivel de líquido del lubricante en el depósito de aceite (8) está por debajo de la almohadilla de empuje (10). El método resuelve el problema en la técnica anterior, donde un cojinete de empuje está sumergido en el lubricante en funcionamiento, evitando así la generación de pérdidas de agitación.