REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un método para predecir una potencia al freno (BHP) de diseño de una bomba, que comprende:

seleccionar una rotación por minuto (RPM) de diseño de la bomba;

calcular un número de Ketan-Robert (K-R) original con una viscosidad de un fluido y una velocidad de flujo original y una primera BHP de la bomba, en donde el cálculo se realiza en condiciones ambientales controladas;

generar un número de K-R normalizado con el número de K-R original y un número de K-R de mejor punto de eficacia (BEP), y una velocidad de flujo normalizada con la velocidad de flujo original y una velocidad de flujo de BEP, en donde el número de K-R de BEP y la velocidad de flujo de BEP se calculan para la bomba con las especificaciones de rendimiento de agua; y

calcular la BHP de diseño para la RPM de diseño, en donde se determina una BHP de BEP para la RPM de diseño, y la BHP de diseño es igual a ((la velocidad de flujo normalizada^B * la BHP de BEP) / el número de K-R normalizado), en donde B es igual a dos cuando la viscosidad es una viscosidad absoluta y B es igual a uno cuando la viscosidad es una viscosidad cinemática.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el número de K-R de BEP es un número de K-R de BEP normalizado, que comprende además:

generar un número de K-R de BEP de referencia con las especificaciones de rendimiento de agua y una RPM de referencia de la bomba; y

modificar el número de K-R de BEP normalizado para la RPM de diseño, en donde el número de K-R de BEP normalizado es igual a (el número de K-R de BEP de referencia * (la RPM de referencia / la RPM de diseño)^A)), en donde A es igual a cuatro cuando la viscosidad es una viscosidad absoluta y A es igual a 2,5 cuando la viscosidad es una viscosidad cinemática.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el número de K-R de BEP es un número de K-R de BEP normalizado, que comprende además:

ajustar las especificaciones de referencia con la RPM de diseño, donde una velocidad de flujo ajustada es igual a (una velocidad de flujo de referencia * (la RPM de diseño / una RPM de referencia)) y una BHP ajustada es igual a (una BHP de referencia * (la RPM de diseño / una RPM de referencia)^3); y

determinar el número de K-R de BEP normalizado con la velocidad de flujo

ajustada y la BHP ajustada.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la viscosidad es una viscosidad absoluta y la velocidad de flujo original es una velocidad de flujo de masa, y el cálculo del número de K-R original es igual a (la velocidad de flujo de masa^2,0) / (la BHP * la viscosidad absoluta).

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la viscosidad es una viscosidad cinemática y la velocidad de flujo original es una velocidad de flujo de masa, y el número de K-R original es igual a (la velocidad de flujo de masa * la viscosidad cinemática^0,5) / (la RPM de diseño^0,5 * la BHP de BEP).

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la velocidad de flujo original es una velocidad de flujo volumétrico y el cálculo convierte la velocidad de flujo volumétrico en una velocidad de flujo de masa con una densidad del fluido.

7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la bomba es una de una bomba centrífuga, una bomba rotativa, una bomba de desplazamiento positivo o una bomba de medición y, opcionalmente, la bomba se utiliza en un campo de la medicina, un campo de la química, un campo de la petroquímica o un campo de producción de hidrocarburos.

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la BHP de diseño se utiliza para predecir un parámetro de motor para la bomba, y la bomba es una de una bomba de lodo, una bomba de hidrocarburo, una bomba de lechada, una bomba hidráulica, una bomba de arena o una bomba de salmuera.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además:

analizar un plan de operación de pozo con la BHP de diseño, la bomba, la viscosidad del fluido y el parámetro de motor para determinar los parámetros de la bomba y una cantidad de etapas para la bomba, en donde los parámetros de la bomba incluyen la RPM de diseño, un diámetro de etapa, una velocidad de flujo de diseño, un diseño hidráulico, un valor de cabezal y un manejo de viscosidad de fluido.

10. Un sistema para determinar una potencia al freno (BHP) de diseño de una bomba, que comprende:

una interfaz capaz de recibir especificaciones de referencia para la bomba y recibir entradas de usuario; y

un predictor de BHP, acoplado de manera comunicativa a la interfaz, capaz de calcular uno o más tipos de números de Ketan-Robert (K-R) para una rotación por minuto (RPM) de diseño, determinar los parámetros de mejor punto de eficacia (BEP),

convertir la viscosidad de fluido, convertir las velocidades de flujo, normalizar los números de K-R y las velocidades de flujo y calcular una BHP de diseño, con especificaciones de referencia.

11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el predictor de BHP es capaz además de realizar cálculos que comprenden:

un número de K-R de BEP normalizado es igual a (un número de K-R de BEP de referencia * (una RPM de referencia * (una RPM de referencia / la RPM de diseño)^5));

un número de K-R original es igual a (una velocidad de flujo de masa^2,0) / (una BHP de BEP * una viscosidad absoluta); y

un número de K-R original es igual a (una velocidad de flujo de masa * una viscosidad cinemática^0,5) / (la RPM de diseño^0,5 * una BHP de BEP).

12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el predictor de BHP es capaz además de implementar las leyes de afinidad, que comprenden:

una velocidad de flujo ajustada es igual a (una velocidad de flujo de referencia * (la RPM de diseño / una RPM de referencia)); y

una BHP ajustada es igual a (una BHP de referencia * (la RPM de diseño / una RPM de referencia)^3).

13. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde la BHP de diseño se utiliza para predecir un parámetro de motor para la bomba, y la bomba es una de una bomba de lodo, una bomba de hidrocarburo, una bomba de lechada, una bomba hidráulica, una bomba de arena o una bomba de salmuera.

14. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además:

un analizador de sistema de pozo capaz de analizar un plan de operación de pozo con la BHP de diseño, la bomba, la viscosidad de fluido y el parámetro de motor para determinar los parámetros de la bomba y una cantidad de etapas para la bomba, en donde los parámetros de la bomba incluyen la RPM de diseño, un diámetro de etapa, la velocidad de flujo, un diseño hidráulico, un valor de cabezal y un manejo de viscosidad de fluido.