

Tecnología de **bombeo multifásico**

Por Eberardo Knoop, Bombas Bornemann SRL

El bombeo multifase es la tecnología que consiste en transferir una mezcla inestable e impredecible de crudo, gas, agua, por una sola cañería.

El fluido sin procesar de pozo (crudo, gas, agua) es bombeado por una bomba multifase a través de una cañería multifase a la planta de tratamiento.

La pieza esencial del sistema de transporte multifásico es la bomba. Esta novedosa tecnología provee una solución económica y segura para múltiples problemas técnicos y económicos en el desarrollo de áreas *onshore* y *offshore*.

Qué es el bombeo multifásico

El bombeo multifase es la tecnología que posibilita transferir una mezcla inestable e impredecible de crudo, gas, agua, por una sola cañería.

Desde el comienzo de la producción de hidrocarburos, el transporte de los mismos ha tenido lugar en sistemas de conducción (*pipelines*) de una sola fase, crudo y eventualmente agua por un caño y gas por otro.

Los sistemas de separación rigieron en mayor o menor grado todo el desarrollo de campo, ya que el agregado de energía sólo pudo aplicarse a cada componente del fluido por separado.

Al descubrirse mayores reservas de crudo en el Mar del Norte, los sistemas de conducción multifásica fueron ganando cuerpo, dado que los reservorios producen con una presión relativamente

alta. Así pudo ganarse un extenso conocimiento en regímenes de flujo multifásico, que condujo a la consideración del bombeo multifásico. El objetivo básico de éste es transferir la producción (crudo, gas, agua) desde las cabezas de pozo o colector, ya sea en *off-shore*, *on-shore* o locación submarina, a la planta de tratamiento, sin necesidad de separación previa de las fases constitutivas.

Tecnología de las bombas de doble tornillo

Las bombas rotativas a doble tornillo son de desplazamiento volumétrico, con cojinetes externos. Manejan todos los fluidos de baja viscosidad, como gasolina, hidrocarburos, agua de mar y también fluidos de elevada viscosidad, tales como petróleo crudo, bitumen, melazas, etc.

Este tipo de bombas son altamente aspirantes y expulsan gas o aire contenido en el fluido sin interrumpir el flujo. Los elementos rotativos giran libres de contacto y no corren peligro directo con una eventual marcha en seco.

Hay bombas instaladas con una capacidad de más de 7.000.000 de scf/d. Las presiones de diseño llegan a 100 bar.

Método de trabajo

El producto que entra a la bomba por la brida de succión es dividido en dos mitades iguales hacia los extremos de admisión de cada par de husillos.

Al girar los husillos, se forman cá-

ALGUNOS AMBITOS DE APLICACION:

1) Áreas en declinación

Áreas de baja presión

2) Áreas marginales

3) En áreas *offshore*

4) En oleoducto

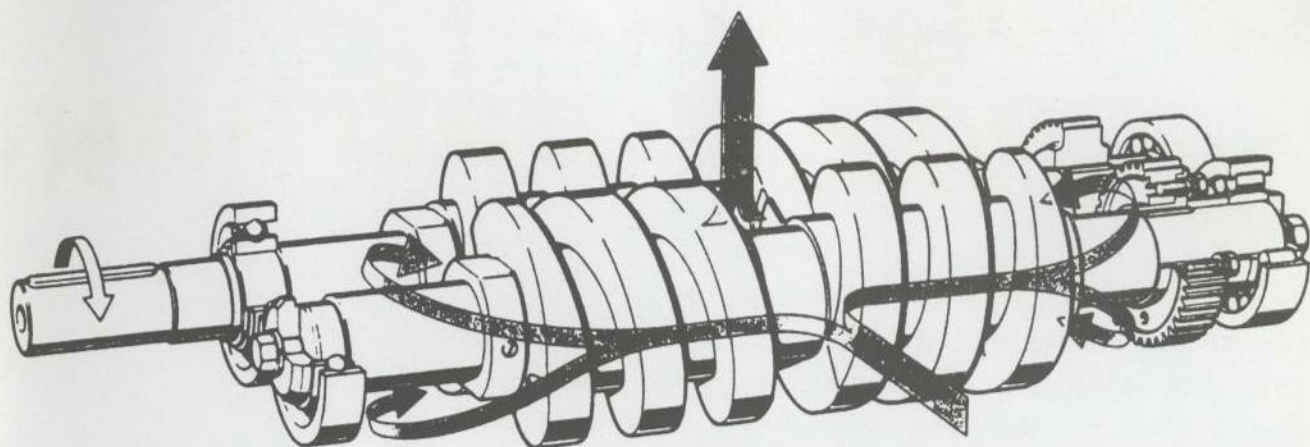
Boosting de baja presión contra la presión nominal del sistema

Idem anterior

Conexión de áreas pequeñas a yacimientos centrales

Conexión de satélites a plataformas de servicios

Transporte de producción de áreas grandes a planta, sin separación previa



maras que llevan el fluido axialmente a la bomba.

No existe contacto ni roce dentro de la carcasa de la bomba. El torque es transmitido por el eje conductor al eje conducido a través de engranajes de sincronización, templados y rectificandos y ubicados junto con los rodamientos en una carcasa de lubricación aislada y separada. Estos engranajes sincronizan la rotación de los cuatro husillos y guardan los huelgos constantes, impidiendo todo contacto metálico.

Los volúmenes de succión y descarga, dentro de los elementos rotativos, son iguales, brindando un flujo constante libre de pulsaciones. El diseño de la carcasa garantiza el autocebado, aun cuando la cañería de succión se encuentra vacía.

Desarrollo y aplicaciones prácticas en bombeo multifásico

Las características de servicio de las bombas de desplazamiento volumétrico a doble tornillo se extienden ahora a un ampliado campo de aplicación: el sistema de transporte de flujo multifásico. El fluido sin procesar de pozo (crudo, gas, agua) es bombeado por una bomba multifase a través de una cañería multifase a la planta de tratamiento. La pieza esencial del sistema de transporte multifásico es la bomba. Esta novedosa tec-

nología provee una solución económica y segura para múltiples problemas técnicos y económicos en el desarrollo de áreas *onshore* y *offshore*.

Los cambios en la proporción de gas en mezclas multifase influyen en el régimen del flujo en la cañería y por lo tanto, en la generación de presión dentro de la bomba.

Las bombas rotativas volumétricas poseen un excelente comportamiento para generar presión en condiciones de flujo multifásico. Ya desde hace mucho tiempo se las emplea para bombear crudo conteniendo gas disuelto, siendo esta una primera aplicación multifásica.

En 1987 se inició un proyecto de desarrollo, que condujo a una probada experiencia operativa con las tradicionales bombas de doble tornillo. Unas 120 bombas de diferente tamaño han sido instaladas desde entonces en todo el mundo. Se registra, especialmente en este año, un vertiginoso crecimiento en la aplicación.

La tecnología de las bombas multifásicas a tornillo cubre amplias condiciones operativas de recuperación de hidrocarburos, incluyendo su capacidad de prolongada marcha en seco con 100% de contenido de gas de succión.

Son idealmente aplicables a toda producción de crudo donde exista un alto contenido de gas, con una capaci-

dad actual de trasladar hasta 250.000 bpd (1650 m³/h), con una proporción de gas/líquido (GOR) de 0 ó más de 1000 cuft/bbl (0 a 100% de contenido de gas) y una elevada capacidad de marcha en seco.

El principio básico de trabajo de estas bombas es encerrar la mezcla multifase en cámaras de bombeo e incrementar la presión mientras ésta avanza a través de la bomba.

El incremento de presión es independiente de la velocidad de la bomba y de las propiedades físicas de la mezcla y ofrece los siguientes adelantos:

- manejo de flujo de cabeza de pozo sin tratamiento;
- no requiere trampas ni separadores de gas ni otros acondicionamientos;
- son bombas autoaspirantes y libres de pulsaciones;
- ofrecen un sistema de mínima complejidad;
- son de velocidad constante y se acoplan directamente a motores eléctricos, diesel o a gas, por ejemplo 1200, 1500 ó 1800 rpm;
- permiten la libre combinación de parámetros de trabajo;
- prácticamente no generan esfuerzos de corte en el fluido y no producen emulsión;
- requieren mínima supervisión;
- poseen excelente seguridad operativa.