

UTILIZACIÓN DE BOMBAS MECÁNICAS ESPECIALES PARA MANEJO DE GAS, ASFALTENOS Y PARAFINAS

Néstor Jonathan Clifton Goldney, Pan American Energy, NCliftonGoldney@pan-energy.com
Eduardo José Dottore, Pan American Energy, EDottore@pan-energy.com

Sinopsis

La presencia de gas libre bajo la admisión de la bomba afecta seriamente el sistema de bombeo mecánico y el régimen de producción. Ello se debe a que parte de la cámara de la bomba es ocupada con gas en vez de líquido. Y si el fluido producido contiene asfaltenos y parafinas, podrían incrustarse en las secciones de pasaje de los componentes de la bomba mecánica, con el consiguiente aumento de la pérdida de carga, lo que dificultará el llenado de aquélla y ocasionalmente el taponamiento completo. Adicionalmente, en la práctica encontramos esta situación en pozos profundos multicapa, con capas de primaria depletadas que hacen prácticamente imposible realizar limpiezas de los taponamientos circulando agua por entrecolumna. Situación similar se encuentra cuando se instalan *packers* de aislación.

Ante estas circunstancias se podrá mejorar la eficiencia de bombeo mediante la utilización de una bomba mecánica convencional, pero con dispositivos específicos para el manejo del gas y la limpieza de asfaltenos y parafinas. La incorporación de una válvula recirculadora de fondo permite inyectar productos químicos por la cañería utilizando un equipo de motobomba de manera de limpiar las deposiciones de parafinas y/o asfaltenos que producen el bloqueo de la producción. A su vez, la utilización de un dispositivo de escurrimiento variable con aumento de la luz al finalizar la carrera ascendente permite el manejo de un GOR que bloquearía la producción de una bomba mecánica estándar o que la operaría con un bajo llenado de líquido por compresión de gas presente en la bomba. El objetivo de este trabajo es, además, presentar los resultados de las experiencias con este tipo de bomba analizando los beneficios obtenidos, las limitaciones y las precauciones a considerar, basados en la experiencia obtenida en dos pozos de producción primaria con antecedentes de bloqueos por gas y asfaltenos.

Introducción

Se analizará el funcionamiento de una bomba mecánica para manejo de gas, asfaltenos y parafinas, formada por una bomba mecánica estándar que posee barril de luz variable y en lugar de la válvula fija tiene una válvula recirculadora de fondo (VR). Esta combinación permite inyectar por la cañería de producción, utilizando un equipo de motobomba, para limpiar las deposiciones de parafinas y/o asfaltenos que producen el bloqueo de la producción, y gracias al barril de luz variable permite el manejo de un cierto GOR que llegaría a bloquear la producción de una bomba mecánica estándar o que la operaría con un bajo llenado por la presencia de gas atrapado en la cámara de la bomba en cada embolada. Se analizarán los beneficios obtenidos, y las limitaciones y las precauciones a considerar, basados en la experiencia conseguida en dos pozos de primaria con antecedentes de bloqueos de producción por asfaltenos y gas, en los cuales fue imposible limpiar la cañería inyectando agua por entrecolumna por ser pozos profundos multicapa, en zonas depletadas de primaria, y se debió intervenir con equipo de torre para cambiar la bomba.

Descripción de los problemas a solucionar

En ciertos pozos de primaria con petróleos asfálticos/parafínicos, con capas productoras de gas cercanas a la admisión de la bomba o que poseen *packers* de aislación, se presentan los siguientes problemas en el funcionamiento de la bomba mecánica:

- Compresión de gas dentro de la bomba.

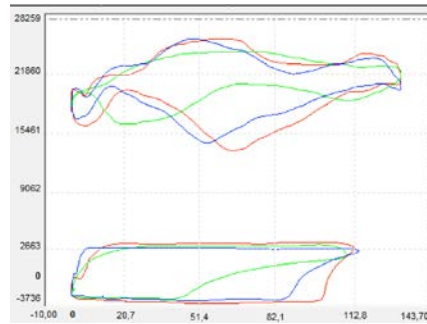


Fig. 1. Cartas dinamométricas donde se observan los distintos grados de compresión de gas que afectan la eficiencia de bombeo

- Bloqueo de producción por mucha presencia de gas en la bomba.
- Bloqueo de producción por asfaltenos precipitados en la admisión.



Fig. 2. Descarga del pistón completamente tapada por deposición de asfaltenos/parafinas

- Bloqueo de producción por parafinas arrastradas desde entrecaños hasta la admisión.
- Bloqueo de producción por caída de parafinas precipitadas en la cañería de producción durante paros de marcha.

Descripción de la válvula recirculadora de fondo (VR)

La VR es un mecanismo accionado por resorte que permite abrir simultáneamente las válvulas fija y móvil, originalmente concebida para hacer inyección de productos químicos, vapor o *hot oil*, por la cañería de producción.



Fig. 3. VR con jaula lisa seccionada, mostrando la cuchara de accionamiento. Obsérvese que la descarga posee un perno corto para la apertura de la válvula móvil

Para la apertura de la válvula móvil posee un perno similar al dispositivo de apertura mecánica. La bola de la válvula fija se abre gracias a una “cuchara” que desciende al comprimirse el resorte por acción del apoyo del pistón. Esta cuchara ejerce una fuerza de contacto que causa un momento alrededor del apoyo de la bola con el asiento, el cual vence al momento de las demás fuerzas actuantes (peso de la bola, presión de admisión y presión de columna) y desplaza la bola hacia un lateral, permitiendo el pasaje de fluido.

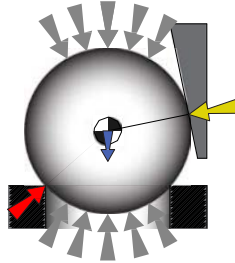


Fig. 4. Fuerzas actuantes en la apertura de la válvula

Para más detalles de la válvula recirculadora de fondo, ver [1].

Operación de la válvula recirculadora de fondo

Con respecto a la operación de la VR, una vez activada con el apoyo del pistón sobre ella, se procede a inyectar fluido por la cañería de producción aumentando la presión en boca de pozo hasta vencer el umbral de presión existente debido a la resistencia al flujo de los sólidos aglomerados con petróleo dentro de la cañería de producción y bomba. En la práctica se ha tenido que esperar desde unos minutos a 1000 psi hasta algunas horas hasta ver iniciar la circulación, evidenciado por una consiguiente caída de la presión de inyección a 150 psi en unos casos, y a 300 psi en otros.

Destacamos que no es instantáneo el flujo al llegar a la presión (en nuestro caso, de 1000psi), ya que por las restricciones al flujo por la presencia de parafinas entre las varillas y la cañería, sumado a la viscosidad del petróleo y a la profundidad de la instalación, la bomba tarda unos minutos en ver el incremento de presión en boca de pozo. En el caso del pozo 2, en ocasiones se debió inyectar por entrecaños y luego reintentar por directa para obtener desplazamiento positivo.

Descripción de la transición cónica

La transición cónica tiene la finalidad de mejorar el manejo de gas aumentando el flujo de éste a través de la bomba.

Esta transición está ubicada dividiendo el barril de la bomba en dos partes: una camisa inferior con un diámetro interno formando una luz estándar y otra superior, con un diámetro interno notoriamente mayor.

Ya que el gas, además de pasar a través de las válvulas, cuando la presión debajo de la bola es superior a la presión luego más el peso de la bola, también pasa a través del espacio anular entre pistón y barril, enumeraremos los parámetros de los cuales depende:

- 1- Luz entre pistón y camisa inferior.
- 2- Longitud del pistón y *longitud efectiva del pistón*, la cual es igual o menor al largo del pistón según su posición con respecto a la transición cónica.
- 3- Presión de descarga de la bomba, variable que depende de la presión de línea, de la densidad de la columna de producción y del caudal instantáneo circulando por la cañería.
- 4- Distribución (uniformidad) del gas respecto del líquido en la sección anular.
- 5- Viscosidad del petróleo y del gas.
- 6- Régimen de gpm (golpes por minuto) y sentido de movimiento del pistón.
- 7- Presión de gas en la cañería de revestimiento y nivel de líquido.
- 8- Diámetro del pistón
- 9- Rugosidad de las superficies

Los parámetros 1, 4, 5, 8 y 9 resultan fijos una vez que se bajó la bomba mecánica. En cambio, el 2 puede variarse con este diseño de bomba. Mientras que los parámetros 3, 6 y 7 pueden modificarse

durante la

operación.

La liberación del gas estancado en la parte superior de la cámara del barril se puede pensar como accionada por un *barril de luz variable* o como un *pistón de longitud efectiva variable*.

En las soluciones constructivas en las que la transición cónica entre camisa inferior y superior se fabrica de mayor longitud que el pistón, hablaremos de *barril de luz variable*. Y en las que la transición entre una camisa de luz habitual para el pistón y la camisa superior de mayor diámetro interno es un niple cónico de menor longitud que el pistón, hablaremos de *longitud efectiva de pistón variable*.

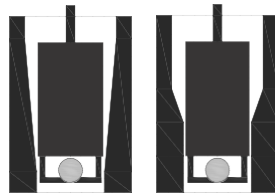


Fig. 5. Diferencia entre *barril de luz variable* y *longitud efectiva de pistón*

Para el segundo caso, vamos a analizar los fenómenos de flujo de fluidos en algunos puntos de posición del pistón en la bomba para 4 espaciados de bomba distintos.

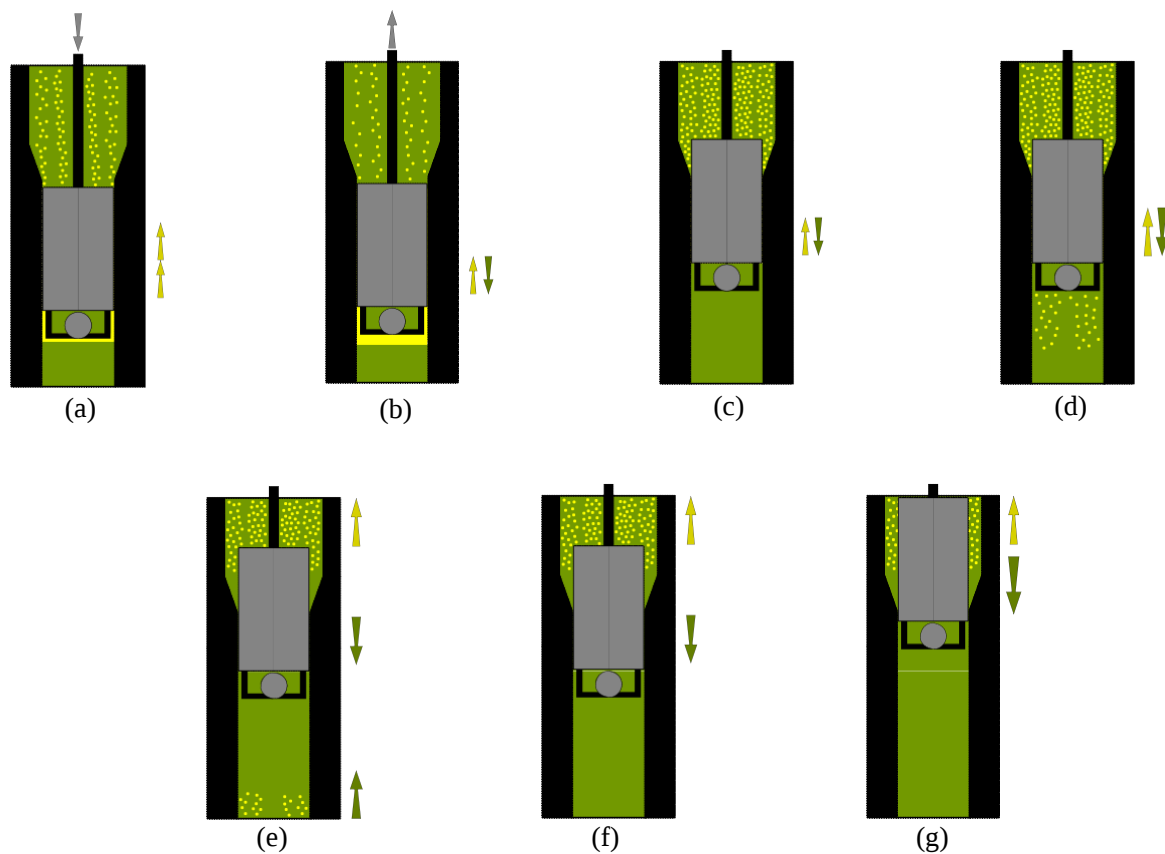


Fig. 6. Distintos flujos de fluidos para diferentes espaciados y sumergencias. (a) Espaciado de bomba 1 (con pistón debajo de la transición cónica al pasar por el PMS); momento en el que el pistón está saliendo del punto muerto superior (PMS). (b) Espaciado de bomba 1 (con pistón debajo de la transición cónica al pasar por el PMS); momento en el que el pistón está llegando al punto muerto superior (PMS). (c) y (d) Espaciado de bomba 2 (espaciado de máxima liberación de gas. (e) y (f) Espaciado de bomba 3 (escurrimiento/ingreso de líquido hacia la cámara dependiente de la

sumergencia). (g) Espaciado de bomba 4 (escurrimiento excesivo de líquido hacia la cámara); posición del pistón en el PMS.

Espaciado de bomba 1 (con pistón debajo de la transición cónica al pasar por el PMS); momento en el que el pistón está saliendo del punto muerto superior (PMS), fig. 6 (a). Nótese que el flujo de gas es favorecido por el movimiento descendente del pistón y al pasar hacia la parte superior del pistón a medida que el volumen en la cámara va disminuyendo, no hay escurrimiento de líquido de la columna hacia la cámara.

Espaciado de bomba 1 (con pistón debajo de la transición cónica al pasar por el PMS); momento en el que el pistón está llegando al punto muerto superior (PMS), fig. 6 (b). Nótese aquí que si la velocidad de las burbujas de gas que ingresan por la admisión de la bomba es mayor que la de ascenso del pistón, se irá acumulando gas en la parte superior de la cámara durante la carrera ascendente. Aquí el gas que pasa a través del espacio anular es menor y existe intercambio con el líquido de la columna.

Espaciado de bomba 2 (espaciado de máxima liberación de gas), fig. 6 (c) y (d). Aquí se representa el pistón en el PMS para ese espaciado. Notar que se puede dar la presencia de burbujas de gas en la cámara aun en este punto si la velocidad de aquéllas es lo suficientemente lenta con respecto a la velocidad del pistón.

Espaciado de bomba 3 (escurrimiento de líquido hacia la cámara dependiente de la sumergencia), fig. 6 (e) y (f). Cuando operamos con alta sumergencia, el fluido que ingresa a la cámara de la bomba se encuentra a una presión mayor que cuando estamos con poca sumergencia o con golpe de fluido. Y esta mayor presión causará que las burbujas de gas ocupen menos volumen y al momento que se transfieren las burbujas de gas por el líquido a través del escurrimiento del espacio anular sea menor el volumen de líquido que escurre. Además, esta presión mayor en la cámara favorece el flujo de gas, con lo que el intercambio de gas se produce más rápido.

Por el contrario, cuando operamos con baja sumergencia, la diferencia de presión antes y después del pistón es más alta que el caso anterior, y por un lado se disminuye la velocidad de intercambio de burbujas de gas con líquido escurrido por la luz anular, y por otro, al ser mayor el tamaño de aquéllas, el volumen de líquido escurrido será mayor, y por lo tanto la eficiencia de bombeo será menor.

No obstante, cuando la velocidad de entrada del líquido a la cámara es menor que la velocidad de ascenso del pistón, veremos el golpe de fluido en las cartas dinamométricas y el escurrimiento de líquido será mayor que en los casos anteriores, pero, sin embargo, estaremos explotando todo el potencial de líquido del pozo por operar a la menor sumergencia posible.

Espaciado de bomba 4 (escurrimiento excesivo de líquido hacia la cámara); posición del pistón en el PMS, fig. 6 (g). En este caso extremo, se pierde mucha eficiencia de bombeo, ya que tenemos un recorrido considerable de pistón sin producción. Hay que notar, sin embargo, que si la carrera es lo suficientemente larga y la sumergencia lo permite, tendremos producción parcial gracias al recorrido productivo del pistón, que permite el ingreso de una pequeña cantidad de fluido por la admisión de la bomba que se irá levantando paulatinamente en las siguientes emboladas.

Cartas y tendencias obtenidas de los pozos analizados

En el espaciado de bomba 1, cuando el pistón pasa del PMS y comienza a descender tenemos una cantidad reducida de gas estancado en la parte superior de la cámara la mayor parte de la cual se irá comprimiendo, mientras que una menor escurrirá por la luz entre pistón y barril, hasta que la presión de este gas en la cámara venza la presión de la columna de producción más el peso de la bola.

En la carta dinamométrica, lo vemos como una compresión de gas.

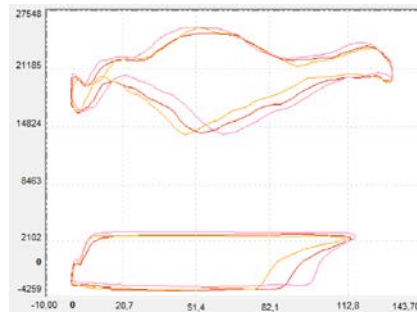


Fig. 7. Cartas dinamométricas que muestran los diferentes grados de compresión de gas para el pozo 1

Con el mismo espaciado, cuando el pistón está llegando al PMS tendremos una menor caída de presión entre la cámara y la descarga de la bomba debido a que el largo efectivo del pistón es más corto, con lo cual el escurrimiento de gas por la luz anular será mayor.

Buscando el espaciado óptimo, en la práctica, para el pozo 1, encontramos que luego de espaciar hasta la liberación de gas (25/9/2015) los siguientes agregados de espaciadores (ver las caídas en porcentaje de marcha) no mostraron cambios notorios en las tendencias ni en las cartas. Sin embargo, esto no descarta que haya incrementado la producción de gas, ya que el *peso de fluido* que debería aumentar al desplazar más líquido pudo haber disminuido en la misma cantidad por mayor presencia de gas.

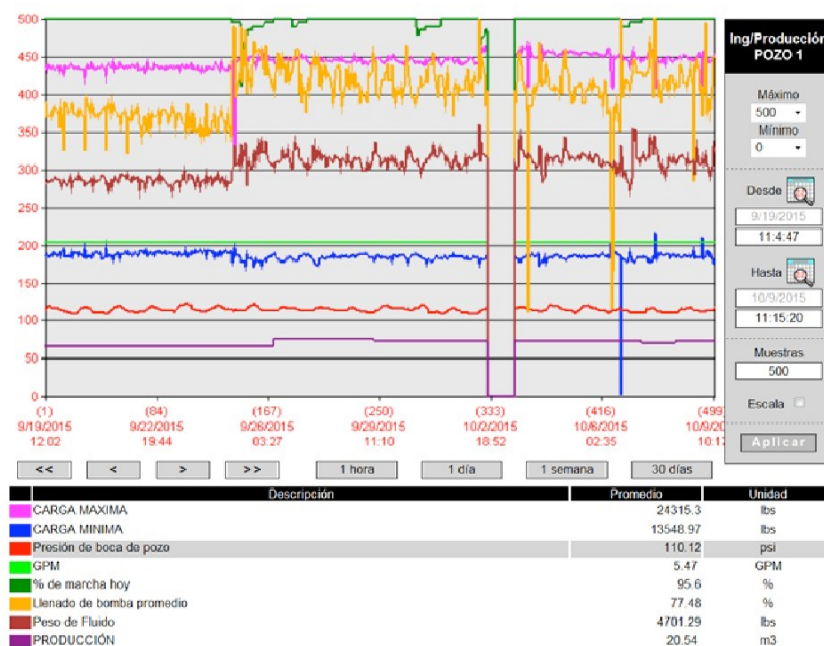


Fig. 8. Tendencias del pozo 1: los espaciados quedaron registrados por las caídas del porcentaje de marcha: 24/9/2015 (5 pies); 29/9/2015 (5,1 pies); 7/10/2015 (5,65 pies)

Deberemos tener en cuenta que debido a la variación de la densidad de la columna de fluido y variación de sumergencia, las posiciones del punto muerto inferior y superior no se pueden fijar con respecto a la transición cónica, y nos conformaremos con aproximarnos a una vecindad del **espaciado de bomba 2**, donde tendremos la máxima liberación de gas posible en la práctica con esta bomba.

Si agregamos demasiados espaciadores o si durante la prueba de bomba con el equipo de torre se levanta el pistón demasiado, se dará comienzo al escurrimiento de fluido de la columna de producción hasta completar el llenado de la cámara. En este caso tendremos cartas dinamométricas con caídas de carga antes del final de la carrera ascendente por la pérdida de tensión en la sarta de varillas antes de llegar al PMS.

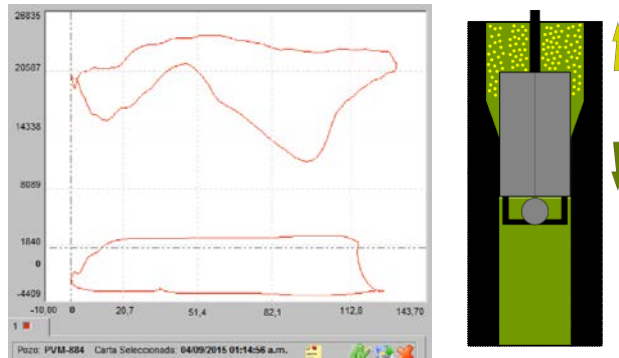


Fig. 9. Esguerrimiento de líquido hacia la cámara

Si nos pasamos mucho más de este punto, la liberación de tensión de la sarta puede ser más brusca y obtendremos cartas como la de la fig. 10:

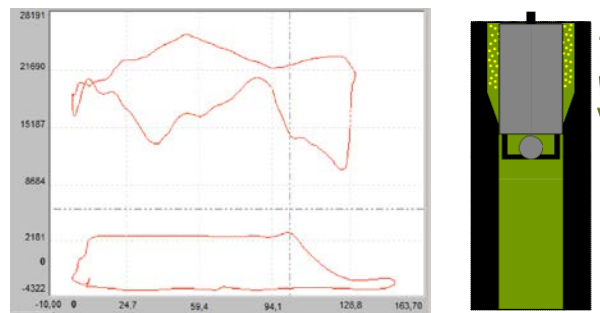


Fig. 10. Esguerrimiento excesivo de líquido hacia la cámara

Éste fue el caso del pozo 1, con 1,88mts de espaciado total, donde se registró la carta anterior, cada 20 emboladas de cartas llenas.

Observando las tendencias, podemos ver el comienzo del flujo de gas cuando el peso de fluido llega a un máximo, y luego de los ajustes de medida vemos cómo mejora el llenado de bomba, no siendo ya comparable el *peso de fluido* representado antes y después del comienzo de flujo de gas, a menos que hagamos una corrección en el cálculo de la densidad de la columna de producción.



Fig. 11. Tendencias del pozo 1. Se aprecia el momento en que el peso de fluido llega a un máximo a partir del cual comienza a ingresar gas a través de la bomba

Ventajas

Con la VR podemos realizar limpiezas químicas o con motobomba en pozos donde no se pueden hacer por entrecaños, como por ejemplo en pozos con *packer* o pozos de primaria con múltiples capas depletadas.

También facilita la circulación habitual por entrecaños, ya que al abrir ambas bolas se ecualizan las presiones entre la admisión y la descarga de la bomba y disminuye considerablemente el umbral de presión a vencer para iniciar el flujo.

No desaparece del todo ese umbral, ya que la presencia de sólidos precipitados sumada a la viscosidad del medio imponen un diferencial de presión para iniciar el flujo.

Otra utilidad que trae aparejada la VR es que en modelos tubulares podemos dejarla abierta dejando caer el pistón más unas varillas de peso, con lo que se pueden cambiar caños con la cañería vacía evitando los mayores tiempos de intervención sacando la cañería por desagote.

Con la transición cónica evitamos los bloqueos de gas, y en cierta medida la compresión de gas en pozos donde el gas pasa a través de la bomba, perdiendo eficiencia o producción. Se debe notar que en los casos en que eventualmente ingrese una mayor cantidad de gas a la bomba produciendo un bloqueo en los sucesivos bombeos se irá liberando el gas atrapado hasta retomar la producción de líquidos, funcionando de esta forma como un desbloqueador automático.

Si bien las bombas que se golpean permiten abrir las bolas de las válvulas por la onda del impacto, es una práctica que lleva a la fatiga de las varillas, uniones roscadas del pistón y a rotura del ancla de la columna de caños que deriva en la pérdida de hermeticidad o de tensión de la columna de caños.

Limitaciones

Cuando armamos una bomba insertable con VR, se la deja preparada para que las jaulas fija y móvil puedan tocarse y, aún más, se le deja un sobrante de *vástago de bomba* que permite profundizar el pistón para vencer el resorte y poder abrir ambas válvulas. Luego, en el pozo, se debe espaciar correctamente considerando el estiramiento de varillas al disminuir la sumergencia, de modo tal que la misma no quede golpeando.

Como ejemplo tomemos una bomba de 1 ½" (que es una de las bombas que generan menores cargas de fluido) con una sarta 86 (sin barras ni varillas de peso para facilitar el cálculo), con el nivel dinámico a la altura de la bomba y con una diferencia de 200 metros entre el nivel estático y el dinámico. Los esfuerzos estáticos del peso de fluido más el peso de varillas generan sobre la sarta un estiramiento de aproximadamente 3 pulgadas si la bomba se instala a 900 metros, pero será de 14,5 pulgadas si se instala a 1800 metros y de 34 pulgadas si fuera bajada a 2700 metros. De no tenerse en cuenta este hecho, el subconjunto móvil podrá quedar excesivamente arriba o demasiado abajo respecto del subconjunto estacionario debido un espaciamiento inapropiado, generando ciclos de bombeo ineficientes.

La complicación que se presenta en este caso es al momento de enganchar el pozo y dejar el sobrante de vástago, cuando puede ocurrir que nos genere inconvenientes futuros. Si por encima de la cruceta tenemos mucho sobrante de vástago, en caso de que la bomba se esté bloqueando podría no permitirnos levantar la herramienta por requerir tantos espaciadores que el largo del vástago de 36 pies no sea suficiente.

Otro aspecto a tener en cuenta es que no se puede utilizar una válvula de anillo, ya que impediría la circulación de flujo hacia la válvula fija.

Tampoco es recomendable la utilización en pozos que producen cantidades medias o altas de sólidos, ya que la transición cónica favorecería el ingreso de sólidos entre pistón y barril.

Otras precauciones

Si se ingresa a un pozo que tenga los caños de producción muy parafinados, al bajar la bomba la parafina se puede introducir por la admisión y luego entre el pistón y el barril, provocando el agarre del pistón. En este caso lo ideal es cambiar los caños.

En segundo lugar, es preferible lavar los caños con *hot oil*. Y en último término, se puede bajar la bomba, pero con extensión anillada inferior en el pistón.

Si la bomba no es manipulada por 3 personas, se pueden producir daños en el niple cónico debido al largo del barril, lo que lleva a una pérdida de eficiencia.

Esta bomba no debe golpearse en operación, ya que al apoyar el pistón sobre la VR la abriría por un tiempo suficiente para que se vacíe parcialmente la columna de producción, y de esta forma tendríamos un bloqueo que no se solucionaría golpeando más fuerte la bomba. Además, con los golpes la cuchara se irá deformando hasta quedar inservible.

La comunicación a los operadores de equipos de torre y recorredores (cuadrilla de ajuste de medida) de que se ha instalado una bomba especial es clave. No comunicar la manera de operar esta bomba en forma efectiva es la causa más frecuente de mal funcionamiento.

Modo de ajustar medida con equipo de torre

El equipo de torre debe dejar *el golpe de bomba* con la cupla de vástago superior a unos centímetros por encima de la empaquetadura (*stuffing box*) de tal manera de permitir la activación de la VR sin que sea necesario agregar trozos complementarios.

Luego se engancha la cruceta con el vástago y se agrega la cantidad de espaciadores estimados en el cálculo del estiramiento de varillas en régimen. Ver [3].

Modo de operar ante un bloqueo

Partiendo de haber logrado el espaciado óptimo de la bomba, ante un bloqueo de producción se debe definir primero si es por gas o un taponamiento por asfaltenos y parafinas.

Si es por gas, este bloqueo se produce en general a medida que va aumentando la cantidad de gas dentro de la bomba.

En este caso, agregaremos espaciadores buscando el punto óptimo que permita la liberación de gas.

Si se trata de asfaltenos precipitados en la admisión de la bomba, este bloqueo se produce en general luego de un paro del AIB o con regímenes de marcha inferiores al 100%.

En el pozo 1 se observaron 2 cortes momentáneos de producción con intervalo de 4 horas entre sí, recuperando la producción sin ninguna acción exterior.

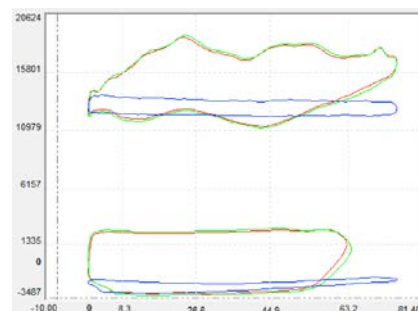


Fig. 12. Cartas en el caso de corte de producción para el pozo 2

Aquí procedemos a desenganchar el vástago de la cruceta, maniobra conocida como “largar la herramienta”, a fin de que el pistón accione la VR. Luego inyectaremos por directa productos

químicos removedores de asfaltenos/parafinas, ayudados con el equipo de motobomba.

Otro caso de taponamiento de la bomba se tuvo en el pozo 1, cuando se realizó un tratamiento químico encapsulado por entrecaños y esas cápsulas no llegaron al fondo del pozo. Éstas, al ser aspiradas, produjeron el bloqueo de la bomba y se la debió circular por directa para destaparla y cambiar el tratamiento químico por bacheos químicos periódicos.

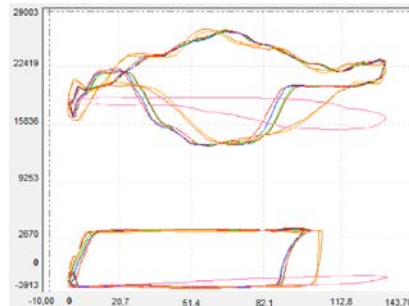


Fig. 13. La carta rosa muestra uno de los bloqueos por taponamiento para el pozo 2

Para el pozo 2, se tuvo que en la bajada de la bomba, a través de una cañería de producción con mucha parafina, ésta ingresó por la admisión de la bomba mientras se la bajaba al asiento, y cuando se intentó realizar la prueba de bombeo no producía. Luego de una circulación de limpieza por directa se probó nuevamente la bomba con resultado positivo, evitando cambiar la bomba con el equipo de *pulling* montado.

En los casos de pérdida de hermeticidad en la cañería, debemos asegurarnos de que la VR no esté abierta o que por golpe del pistón se accione en algunas emboladas.

Para los casos de pescas, puede darse que en una pesca profunda el peso de las varillas sea suficiente para activarla, perdiendo hermeticidad. Luego de comprobar que no esté golpeando la bomba, se pueden agregar trozos para verificar la pesca.

Si no se da ninguno de estos casos, probaremos hermeticidad de la cañería con equipo de motobomba para comprobar la pérdida.

Datos de los pozos analizados

Pozo 1

Pozo de primaria con antecedentes de bloqueos por gas y taponamientos de bombas por asfaltenos/parafinas.

Instalación anterior a la bomba especial:

Prof. zapato 2591 mts

Prof. ancla 2430 mts

Carrera 168 pulgadas

Régimen 4,7 gpm

Bba. de 1,75 pulgadas, sacando 10,5-11,8 m³/d con 1,5-1,8 m³/d de petróleo y 417-768 m³/d de gas.

Luego de bajada la bomba especial, el 21 de julio de 2015:

Prof. zapato 2670 mts

Prof. ancla 2516 mts

Carrera 130 pulgadas

Bba. de 1,5 pulgadas, sacando 13,4 m³/d con 3,4 m³/d de petróleo y 546 m³/d de gas el 25 de septiembre de 2015, llegando a sacar 1000 m³/d de gas luego del ajuste de medida óptimo de 5,6 pies de espaciado total.

Regímenes:

30 de octubre 2015 sube a 6,5

gpm, 21 dic 2015 7,7 gpm,

20 febrero 2016 5,9 gpm post pesca y enganche,

20 de mayo 2016 baja a 4,7 gpm.

Pozo 2

Pozo de primaria con antecedentes de taponamientos de bombas por asfaltenos/parafinas.

Antes de bajada de bomba especial:

Prof. zapato 1917 mts

Prof. ancla 1907

mts

Carrera 74

pulgadas

Régimen 5 gpm

Bba. de 1,75 pulgadas, sacando 2,1 m³/d con 1,2 m³/d de petróleo y 1000 m³/d de gas.

Luego de bajada la bomba especial el 25 de enero de 2016:

Prof. zapato 1910 mts

Prof. ancla 1900

mts

Carrera 74

pulgadas

Régimen 5,3 gpm

Bba. de 1,5 pulgadas, sacando 5,5 m³/d con 1,6 m³/d de petróleo y 1000 m³/d de gas.

Conclusiones

Se analizaron las ventajas y limitaciones de esta bomba y se mostraron los resultados favorables de la experiencia con dos pozos en los que se requirió el manejo de gas, logrando un incremento de producción con pistones de menor diámetro. También se requirió circular por directa con éxito por distintas causas, evitando las maniobras de cambio de bomba con equipos de torre.

Si bien se mostraron los resultados para bombas insertables, las mismas consideraciones son aplicables para modelos tubulares donde la transición del barril de luz variable se implementa con un niple de transición.

Además, se mostró que no es suficiente con observar las tendencias y las cartas dinamométricas, sino que se deben considerar todos los parámetros involucrados y su evolución en el tiempo.

Bibliografía.

- [1] BT09-02 V11-XXX XX válvulas de bombas de profundidad.pdf
- [2] BT04-01 VR25 Válvula Recirculadora de Fondo.pdf
- [3] ESTIRAMIENTO DE VARILLAS CON BM-Dottore.pdf
- [4] MP-Z MANUAL DE PARTES BOLLAND.pdf
- [5] Bombas Especiales Para la Liberación del Gas-Dottore.pdf

Breve CV

Néstor Jonathan Clifton Goldney

Ingeniero Mecánico de la Universidad de Buenos Aires

9 años en la industria petrolera (Thermomec, ICR, Intertechne, YPF y PAE)

Ingeniero de Producción en Distrito III, Golfo San Jorge, Chubut, Argentina.

Eduardo José Dottore

Ingeniero Electromecánico orientación Mecánica – UBA

37 años en la industria petrolera (Bolland & Cía. y PAE)

Principal Engineer en Aseguramiento Técnico, Golfo San Jorge, Chubut, Argentina.