

DISPOSITIVO PARA LA MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL FLUJO DE DERRUMBES DE CARA DE POZO Y CORTES DE POZO PARA POZOS DE PERFORACIÓN Y SU METODO DE OPERACIÓN

5

CAMPO TECNOLÓGICO

La presente invención está dirigida a un dispositivo para la medición y análisis del flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes para pozos de perforación de crudo en la industria del gas y petróleo, con el propósito principal de determinar la estabilidad geomecánica del pozo mismo. Este dispositivo permite no solo realizar una medición automática del flujo, sino que determina las acciones pertinentes para las diferentes condiciones del pozo, como la generación de una alerta temprana en tiempo real de un derrumbe.

15

Esta patente de invención responde a la necesidad de realizar una medición del flujo de derrumbes de cara de pozo de manera automática, precisa y práctica, eliminando el peligro al que un operario de pozo dedicado a medición está expuesto, y de forma adicional, eliminando el error que implica una medida manual con los instrumentos insuficientes. Su practicidad yace en la facilidad de transporte, manipulación, instalación y adaptabilidad a un diverso número de pozos de perforación.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

En la perforación de los pozos petroleros, existe una variable que determina la viabilidad inmediata del proyecto para alcanzar los depósitos de hidrocarburos, que es la estabilidad geológica del pozo mismo. Uno de los procesos realizados en la perforación es la inyección de un fluido de para desplazar continuamente el material geológico removido por los equipos de corte. Este fluido con el material removido, llamado flujo de cortes o cortes de pozo es llevado de vuelta a la superficie y tratado para usarse de nuevo en el corte.

30

Sin embargo, la cara del pozo no es perfectamente estable, por lo que se desprenden rocas o se derrumban unas porciones mínimas de la cara del pozo, adicionando material al valor teórico de perforación. Uno de los procesos para determinar el cambio entre la teoría y la realidad, es la medición del flujo de cortes de pozo y derrumbes de cara de pozo a salida de las mesas de zarandas de perforación (equipos comunes en pozos de perforación).

35

Tradicionalmente, se realiza la medición de forma manual y aproximada con un recipiente que actúa como volumen fijo y un cronómetro. La principal desventaja de este método es que asume que en toda la extensión de las mesas de los zarandas de perforación existe un flujo constante y que además, el volumen medido corresponde a la precisión que tiene el operario de determinar el nivel de llenado del recipiente, que usualmente no posee marcas muy claras de volumen. Esta presunción e imprecisión son trasladadas al cálculo del flujo de derrumbes de cara de pozo.

En el estado de la técnica, existen ciertos dispositivos para resolver las imprecisiones y reducir riesgos laborales, dentro de los cuales se encuentran: La patente de modelo de utilidad 10136365, concedida en Colombia el día 19 de octubre de 2012, cuyo título es: **EQUIPO PARA LA MEDICION AUTOMATIZADA DEL FLUJO DE CORTES Y DERRUMBES DE PERFORACION EN POZOS PETROLEROS**, presenta un equipo que permite llevar a cabo la medición en tiempo real del corte que se realiza en el pozo.

El equipo está compuesto por un cajón principal con compuerta, que recibe los flujos de cortes de pozo y derrumbes de cara de pozo, un grupo de sensores que se ubican debajo de la compuerta y se encargan de estar realizando constantemente la medición del peso correspondiente al flujo, un sistema de movimiento encargado de realizar la apertura y cerrado de la compuerta, un sistema de adquisición de información de pesos y control de compuerta, y un módulo de comunicación. Su funcionamiento se resume de la siguiente manera: El flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo cae en el cajón principal y es pesado por el sistema de medición. Una vez se obtiene el peso de apertura, el subconjunto actuador que se compone de dos cilindros neumáticos, se retrae para permitir la apertura que la compuerta gire y se desaloje el flujo de cortes de pozo y derrumbes de cara de pozo.

La principal desventaja de este modelo de utilidad radica en la instalación ya que, si bien no es especificado del todo, su estructura implica realizar modificaciones y adecuaciones del sitio que en muchos casos significa solicitar permisos y extender el tiempo de preparación. De igual forma, los cilindros neumáticos están expuestos al material de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo cuando se desalojan porque están justamente en el camino de salida del flujo, lo que reduce su vida mecánica. Finalmente, el conjunto de medición está en constante movimiento, provocando que al abrir o cerrar la compuerta existan lecturas erróneas y el cableado de señal esté expuesto a fatiga.

Otras patentes registradas a nivel internacional describen sistemas que brindan soluciones al problema de medición y caracterización de derrumbes de la cara de pozo. Una de las patentes describe la tecnología denominada ShakerVision. Se trata de un sistema automático que provee toma y análisis de imágenes de video computarizada en tiempo real con algoritmos para reconocimiento del flujo de lodo y estado de cortes de perforación. El procesamiento automatizado de las imágenes identifica partículas

individuales aisladas en el sistema de salida de sólidos y lodo mediante técnicas computarizadas de detección de objetos, rastrea su recorrido en el tiempo, y mide el tamaño de las partículas, sus formas y velocidades mediante técnicas de morfología de imágenes. El sistema presenta en tiempo real una distribución estadística de la distribución de partículas que incluye tamaño, forma, velocidad y excentricidades (histogramas bajo las imágenes), el cual puede ser empleado para identificar cambios en el comportamiento de la perforación e incrementar significativamente la seguridad y eficiencia de la operación. La patente de este sistema está registrada bajo los números: **US20170058620A1, US20160130928A1 y WO2016077521A1.**

Otro de los sistemas identificados con patente que cubre las necesidades del problema es el sistema "CLEAR" que incluye tecnología para análisis automatizado de cortes de perforación mediante medidores de flujo integrados en una banda al final de cada zaranda de perforación. La tecnología "CLEAR" mide o computa y registra los siguientes datos: peso acumulado de cortes de perforación que caen de la zaranda, peso acumulado de cortes secos, volumen medido y teórico de cortes secos, tasa de flujo de cortes, exceso o déficit de volumen y porcentaje recuperado de cortes. La tecnología desarrollada no cuenta con medición de tamaño o forma, ni los integra como propósito del servicio. La compañía desarrolladora de esta tecnología cuenta también con otro servicio denominado "Geoflex", orientado al análisis cuantitativo de cortes y de imágenes que combina microscopia digital de alta resolución, cuantificación mineralógica, e identificación de composición elemental, entre otros, de forma cercana al tiempo real de forma semiautomatizada. Sin embargo, las muestras deben ser tomadas por operador, limpiadas y preparadas para estos análisis en equipos especializados. Los registros de patentes de estos sistemas se relacionan a continuación: **US20170161885A1, CN103370599A, US20140046628A1, WO2012084220A1.**