

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 14014

(54)

Dispositif pour l'épuration de boue de forage.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). B 01 D 21/24; B 65 G 65/48; E 21 B 21/06.

(22)

Date de dépôt..... 24 juin 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 53 du 31-12-1981.

(71)

Déposant : SREDNEAZIATSKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT PRIRODNOGO
GAZA, résidant en URSS.

(72)

Invention de : J. P. Tikhonov, S. A. Alekhin, V. M. Bakhir et J. G. Zadorozhny.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne les techniques de forage du sol et a notamment pour objet un dispositif pour l'épuration de boue de forage.

L'invention s'applique d'une manière particulière-
5 ment avantageuse au forage de puits de pétrole et de gaz, au forage de trous de prospection géologique. L'invention peut être appliquée notamment dans l'industrie chimique, la fabrication de matériaux de construction et d'autres branches industrielles, quand il est nécessaire de séparer
10 la phase solide d'une suspension.

On sait que la boue de forage est un système liquide hétérogène contenant obligatoirement des particules colloïdales de phase solide. La présence de ces particules dans la boue de forage détermine une série de propriétés
15 rhéologiques importantes au point de vue de la qualité d'exécution du forage. Il est nécessaire que la boue de forage conserve ces propriétés, qui assurent les meilleures conditions de forage. Toutefois, la conservation stable des propriétés de la boue de forage pendant le forage
20 est un problème ardu.

La majorité des travaux de forage sont exécutés dans des roches argileuses. Lors de leur perforation, les roches argileuses se dispersent partiellement et, sous la forme de particules de haute colloïdité, passent dans
25 la boue de forage, ce qui, après quelques cycles de circulation, provoque un changement notable de la composition de la boue de forage.

Le rétablissement des propriétés de la boue de forage implique la mise en oeuvre de divers procédés pour
30 l'amélioration de sa qualité. C'est pourquoi l'épuration efficace de la boue de forage en vue de la débarrasser des débris résultant du forage a une signification décisive dans le forage.

Les indices technico-économiques du forage sont
35 déterminés dans une mesure notable par la qualité de la boue de forage employée et par le degré d'élimination des débris de forage qui s'y trouvent.

Une épuration de qualité de la boue de forage accroît la vitesse d'avancement du forage et améliore les conditions de fonctionnement des trépan et de l'équipement. De pair avec l'accroissement de la vitesse d'avancement, une bonne épuration de la boue de forage contribue à la réduction des dépenses de produits ou matériaux employés pour conserver les propriétés de la boue de forage, à l'accroissement de la durée de service de la boue de forage, à la réduction des complications et des incidents lors du forage.

L'épuration de basse qualité de la boue de forage est l'une des principales causes des incidents et complications liés à l'absorption de la boue, aux blocages des tiges de forage et du tubage, aux chutes et éboulements des roches des parois du forage.

De la sorte, l'épuration de la boue de forage en vue de la débarrasser des débris du forage est un processus primordial dans le forage et la qualité de sa réalisation a une influence notable sur les indices technico-économiques du forage.

Tous les dispositifs existant à l'heure actuelle pour l'épuration des boues de forage (tamis vibrants, hydrocyclones) permettent de les débarrasser d'une certaine partie des particules solides à des vitesses et avec des qualités différentes. Par exemple, les plus petites dimensions des particules pouvant être séparées d'une boue de forage par les tamis vibrants sont déterminées par les dimensions des mailles de leur toile. Quand les dimensions des mailles sont diminuées afin d'élever la qualité de l'épuration, la capacité de passage baisse fortement et les pertes de boue avec le refus augmentent.

Dans le cas de l'épuration par hydrocyclones, ce sont les particules lourdes qui sont éliminées de la boue de forage. Les particules fines (au-dessous de $20\ \mu\text{m}$), qui apparaissent dans la boue par suite de la dispersion des débris de roches forées, ne peuvent être éliminées par les hydrocyclones et autres dispositifs d'épuration connus.

En outre, l'un des problèmes essentiels de l'épuration de la boue de forage par les dispositifs connus est le problème de la séparation des débris d'avec la boue. La séparation des débris d'avec la boue s'effectue, en règle générale, après l'arrêt du dispositif et avec de grandes pertes de boue. Ce problème peut être résolu si, au fur et à mesure que les débris se tassent, la partie la plus serrée des débris est isolée du volume principal de boue. Pour la solution de ce problème, le dispositif le plus prometteur est un dispositif pour l'élimination des débris se trouvant dans la boue de forage, comprenant une trémie à écoulement droit avec une tubulure de déchargement et un système de soutirage des débris.

Le système de soutirage des débris du dispositif connu comprend une vis convoyeuse et une soupape placées dans la trémie, la soupape servant à couper la communication entre l'enceinte de la trémie et la tubulure.

Le dispositif connu permet de soutirer les débris déposés dans la tubulure, mais avec ces débris on soutire une partie de la boue de forage allant jusqu'à 30%, ce qui conduit à une consommation excessive de boue de forage et, par conséquent, à des frais supplémentaires.

On s'est donc proposé de créer un dispositif pour l'épuration de boue de forage, dans lequel le système de soutirage des débris serait de conception telle qu'elle permettrait de réduire les pertes de boue de forage lors du soutirage des débris.

La solution consiste en ce que, dans un dispositif pour l'épuration de boue de forage, comprenant une trémie à écoulement droit qui comporte une tubulure pour la collecte des débris déposés à partir de la boue de forage, un système pour le soutirage des débris étant placé dans cette tubulure, d'après l'invention le système pour le soutirage des débris comprend deux obturateurs, situés aux extrémités de la tubulure collectant les débris séparés de la boue de forage, liés cinématiquement entre eux et à un actionneur de rotation pour la fermeture

alternée de la section de passage de la tubulure.

Il est avantageux de doter le dispositif d'un capteur de contrôle du tassement des débris, monté dans la tubulure pour la collecte des débris séparés de la boue de forage, dans la zone entre les obturateurs, et de relier ce capteur à l'actionneur de rotation des obturateurs.

Cela assure le soutirage opportun des débris accumulés dans le dispositif quand leur tassement atteint la valeur prescrite.

Il est tout aussi avantageux de réaliser l'un des obturateurs et la tubulure pour la collecte des débris séparés de la boue de forage en matériau électroconducteur et de les raccorder, par l'intermédiaire d'un inverseur de polarité, à une source de courant continu, ainsi que de monter à l'intérieur de la tubulure, dans la zone de cet obturateur, un anneau réalisé en un matériau isolant pour isoler l'obturateur de la tubulure en position fermée.

Le raccordement de l'obturateur et de la tubulure à la source de courant continu assure la séparation des particules colloïdales se trouvant dans la boue, la destruction de la structure et une sédimentation plus rapide des débris.

Le dispositif pour l'épuration de boue de forage conforme à l'invention, tout en étant de conception relativement simple, permet un soutirage efficace et de qualité des débris, pratiquement sans perte de boue de forage.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de différents modes de réalisation donnés uniquement à titres d'exemples non limitatifs, avec référence au dessin unique annexé représentant schématiquement un dispositif pour l'épuration de boue de forage conforme à l'invention.

Le dispositif pour l'épuration de boue de forage comprend une trémie 1 à écoulement droit, à travers laquelle la boue de forage à épurer circule comme montré par les flèches A. A la partie inférieure de la trémie 1
5 est montée une tubulure 2 pour la collecte des débris se déposant à partir de la boue de forage. La trémie 1 comporte un système 3 pour le soutirage (l'élimination) des débris. Le système 3 comprend deux obturateurs 4 et 5 montés aux extrémités de la tubulure 2 sur des arbres 6
10 et 7, respectivement.

Les obturateurs 4 et 5 sont liés cinématiquement entre eux et à un actionneur 8 pour la fermeture alternée de la section de passage de la tubulure 2. La chaîne cinématique comprend des bras ou leviers 9 et 10 calés
15 sur les arbres 6 et 7 des obturateurs 4 et 5 et accouplés à une bielle 11.

L'actionneur 8 utilisé dans l'exemple décrit est un solénoïde dont le noyau 12 est accouplé à la bielle 11 pour son déplacement dans un seul sens (vers le bas sur
20 le dessin). Le rappel de la bielle 11 dans le sens contraire (vers le haut sur le dessin) est assuré par des ressorts 13 et 14 fixés par un bout à la tubulure 2, et par l'autre bout, aux bras 9 et 10, respectivement.

La tubulure 2 est réalisée composite, en trois
25 parties 2a, 2b, 2c assemblées entre elles. Dans la zone de la partie 2a est monté l'obturateur 4, et dans la zone de la partie 2c, l'obturateur 5. L'obturateur 5 et la partie 2b de la tubulure 2 sont réalisés en matériau électroconducteur et raccordés à une source 15 de courant
30 continu, par l'intermédiaire d'un inverseur 16 de polarité.

Pour isoler les obturateurs 4 et 5 de la paroi des parties correspondantes 2a et 2c de la tubulure 2, des anneaux 17 et 18 en matériau isolant sont montés dans ces parties 2a et 2c, respectivement.

35 Dans la tubulure 2 est monté un capteur 19 de contrôle du tassement des débris. Ce capteur est monté dans la zone entre les obturateurs 4 et 5. Dans l'exemple

décrit, le capteur de contrôle du tassement utilisé est un capteur extensométrique.

La sortie de ce capteur est raccordée à l'entrée d'un régulateur 20 de position des obturateurs 4 et 5.

- 5 Les sorties du régulateur 20 sont raccordées aux entrées de l'actionneur 8 et de l'inverseur 16 de polarité.

Le dispositif pour l'épuration de la boue de forage fonctionne de la façon suivante.

- 10 La boue de forage à épurer du circuit de circulation passe dans la trémie 1 à écoulement droit. Dans le champ du courant électrique engendré dans la tubulure 2 entre les obturateurs 4, 5, les particules d'argile chargées négativement cheminent vers l'obturateur inférieur 5 obturant la tubulure 2 et raccordé au pôle positif de la source 15 de courant continu.

- 15 Il en résulte une destruction de la structure de la boue de forage dans la zone de sédimentation des débris et une sédimentation des particules de débris dans la tubulure 2. Quand le tassement des débris atteint la valeur prescrite, le capteur 19 agit sur l'actionneur 8 par l'intermédiaire du régulateur 20 et déplace son noyau 12 en commun avec la bielle 11 et les bras 9 et 10 vers le bas (sur le dessin). Il s'ensuit que l'obturateur 4 ferme la section de passage de la tubulure 2, en coupant la communication entre l'enceinte de la trémie 1 et celle de la tubulure 2. En même temps, l'inverseur de polarité 16 est attaqué par le signal de basculement et branche l'obturateur 5 sur le pôle négatif, et la partie 2b de la tubulure 2, sur le pôle positif, de la source 15 de courant continu. Les particules de phase solide collées à l'obturateur 5 sont alors repoussées de l'obturateur 5 et évacuées de la tubulure 2 sous l'action des charges de même nom à la surface de l'obturateur 5 et à la surface des particules de phase solide.

- 35 Après le soutirafe des débris de la tubulure 2, le capteur 19 émet un signal qui est transmis par le régulateur 20 à l'inverseur 16 de polarité et à l'actionneur 8,

pour le rappel des obturateurs 4 et 5 à leur position initiale.

Si la teneur de la boue en phase solide est peu élevée, le dispositif permet d'épurer la boue de forage sans recours à des dispositifs d'épuration supplémentaires : tamis vibrants, hydrocyclones. Si la teneur de la boue en phase solide est élevée, le dispositif accroît l'efficacité des moyens d'épuration employés, permet de simplifier leur conception et leur puissance spécifique. Ceci résulte du fait que le traitement de la boue par un courant électrique provoque un dégagement intense des débris se trouvant dans la boue de forage.

La conception simple du dispositif lui confère une grande fiabilité.

L'efficacité économique du dispositif conforme à l'invention résulte de l'accroissement de l'efficacité d'épuration et de la réduction des pertes de boue de forage contenant des constituants nobles, de la suppression de l'équipement et des opérations d'épuration grossière de la boue de forage, de l'augmentation de l'efficacité du matériel existant. Le principal avantage de l'invention réside dans l'accroissement de la vitesse d'avancement du forage, résultant de la meilleure qualité d'épuration de la boue de forage.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Dispositif pour l'épuration de boue de forage, du type comprenant une trémie à écoulement droit qui comporte une tubulure pour la collecte des débris déposés
5 à partir de la boue de forage, un système pour le soutirage des débris étant placé dans cette tubulure, caractérisé en ce que le système pour le soutirage des débris comprend deux obturateurs situés aux extrémités de la tubulure collectant les débris déposés à partir de la boue de
10 forage, liés cinématiquement entre eux et à un actionneur de rotation pour la fermeture alternée de la section de passage de ladite tubulure.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un capteur de contrôle du tassement
15 des débris, monté dans la tubulure pour la collecte des débris, dans la zone entre les obturateurs, et relié à l'actionneur de rotation de ces obturateurs.

3.- Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'un des obturateurs et la
20 tubulure pour la collecte des débris sont réalisés en matériau électroconducteur et raccordés, par l'intermédiaire d'un inverseur de polarité, à une source de courant continu, et qu'un anneau en matériau isolant est monté à l'intérieur de la tubulure, dans la zone de cet
25 obturateur, pour l'isoler électriquement de la tubulure en position fermée.

