



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 04 80
(21) PV 2455-80
(89) 952755, SU

(40) Zveřejněno 31 12 82
(45) Vydáno 01 08 84

(11) **225 357**
B1

(51) Int. Cl.³
B 01 F 7/28

(75)
Autor vynálezu

ALJOCHIN STANISLAV AFANASJEVIČ,
BACHIR VITOLD MICHAJLOVIČ,
TICHONOV JURIJ PETROVIČ,
BUROV ALEXANDR ALEXANDROVIČ,
BORN RAISA IVANOVNA, TAŠKENT (SU)

(54)

Způsob výroby vrtného roztoku a zařízení pro jeho provádění

Vynález se týká způsobu vrtného roztoku a zařízení k provádění tohoto způsobu a může být použit v průmyslu těžby ropy a plynu, při vrtech a také ve strojírenském, chemickém a jiných odvětvích národního hospodářství. Cílem vynálezu je zvýšení rychlosti přípravy roztoku a snížení nákladů na jeho zpracování.

Způsob přípravy vrtného roztoku je založen na dispergování pevné fáze ve vodě ve vícestupňovém dispergátoru. Novou skutečností je to, že na každý dispergační stupeň se přidává dodatečná dávka vody o pH 12 až 14.

Zařízení pro provádění uvedeného způsobu obsahuje vícestupňový dispergátor, v jehož tělese jsou postupně umístěny statory se zářezy a rotory se zuby, vstupujícími do zářezů příslušných statů, ve statorech jsou prostupné otvory pro průchod vrtného roztoku od vstupu k výstupu a na hřídeli dispergátoru ze strany vstupu roztoku je koaxiálně k rotoru umístěno lopátkové kolo. Novou skutečností je to, že lopátkové kolo je opatřeno diafragmovým elektrolyzérem, který je potrubím spojen s každým stupněm dispergátoru.

Způsob a zařízení podle vynálezu umožňuje zvýšit jakost roztoku, snížit spotřebu chemických látek a zkrátit dobu přípravy roztoku.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 26.03.79

Заявка: 2736388/23-26

МКИ³ C02B, I/46, ВОИГ 7/28

Авторы изобретения: С.А. Алехин, В.М.Бахир, Ю.П.Тихонов,

А.А.Буров и Р.И.Борн

Заявитель: Среднеазиатский научно-исследовательский
институт природного газа

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение относится к области приготовления бурового раствора и может быть применено в нефте-газодобывающей промышленности при бурении скважин, а также в строительной, химической и других отраслях народного хозяйства.

Успешная проводка скважин с минимальными экономическими затратами и высокими скоростями бурения в значительной степени зависит от качества бурового раствора и степени его диспергации. Принудительное диспергирование твердой фазы бурового раствора позволяет сократить расход глиноматериалов за счет повышения выхода бурового раствора из 1 т глинопорошка. Диспергирование твердой фазы является процессом принудительного измельчения частиц до коллоидальной величины. Коллоидальные глинистые частицы являются основной составляющей для образования структуры бурового раствора. Диспергирование твердой фазы в жидкой сопровождается физико-химическими изменениями, влияющими на состояние и свойства как твердой, так и жидкой фазы.

Известны способы приготовления бурового раствора путем смешивания твердой и жидкой фаз и последующего

диспергирования твердой фазы с применением механических, механогидравлических, гидродинамических воздействий (I). Известные способы позволяют осуществлять измельчение твердой фазы и смешивание ее с жидкой фазой с достаточной степенью гомогенизации. Однако, при измельчении полидисперсных порошкообразных материалов известными способами не удастся измельчить все частицы до одного размера за один цикл, в результате чего исходную суспензию приходится многократно пропускать через активную зону диспергирующего воздействия.

Известен способ приготовления бурового раствора путем диспергирования твердой фазы в воде в многоступенчатом диспергаторе (2).

Необходимость разбавления бурового раствора водой в известном способе вызвана тем, что при диспергировании твердой фазы количество частиц и активная поверхность их резко возрастает, и вода переходит из свободного состояния в связанное для образования гидратных оболочек, что резко снижает вязкость раствора.

Недостатками известных способов является также то, что по мере измельчения твердых частиц, эффективность диспергирующего воздействия падает, как за счет роста прочности частиц, так и в связи с изменением окислительно-восстановительных процессов из-за изменения характера, диссоциации силанольных групп ($Si-OH$), приводящих к уменьшению показателя водородных ионов (pH) в жидкой фазе.

Приготовленный таким способом раствор не обладает требуемыми свойствами, поэтому в него вводят различные химреагенты для повышения щелочности, что приводит к удорожанию процесса приготовления раствора.

Известно устройство для приготовления бурового раствора, содержащее многоступенчатый диспергатор, в корпусе которого размещены последовательно установленные

статоры со щелями и роторы с зубцами, входящими в щели статоров. В статорах выполнены перепускные отверстия для прохода бурового раствора от входа к выходу, а на валу диспергатора со стороны входа раствора установлено коаксиально ротору лопаточное колесо (3).

Недостатками известного устройства является низкая эффективность диспергирующего воздействия на твердую фазу и невысокая гомогенизирующая активность.

Целью изобретения является повышение скорости процесса приготовления раствора и снижение затрат на его обработку.

Поставленная цель достигается тем, что по способу приготовления бурового раствора путем диспергирования твердой фазы в воде в многоступенчатом диспергаторе, на каждую ступень диспергирования, подают дополнительную порцию воды с $pH = 12-14$, причем дополнительную порцию воды обрабатывают в катодном пространстве диафрагменного электролизера.

Цель достигается также тем, что устройство для осуществления способа, содержащее многоступенчатый диспергатор, в корпусе которого размещены статоры со щелями и перепускными отверстиями и роторы с зубцами, дополнительно содержит диафрагменный электролизер, сообщающийся посредством трубопровода с каждой ступенью диспергатора. При этом перепускные отверстия в статорах выполнены уменьшающимися по ходу движения раствора, статоры установлены со смещением один относительно другого, а каждый из роторов снабжен лопаткой, выполненной по спирали Архимеда, развернутой от центра к периферии в сторону вращения. Число щелей статоров и зубцов роторов каждой ступени диспергатора определяют по возрастающей арифметической прогрессии. На чертеже изображено устройство для реализации способа приготовления бурового раствора. Предложенный способ осуществляют следующим образом. В многоступенчатом диспергаторе производят дис-

пергирование твердой фазы, при этом на каждую ступень диспергирования подают дополнительную порцию воды с $pH=12-14$. Для получения воды с $pH = 12-14$, ее обрабатывают в катодном пространстве диафрагменного электролизера.

На чертеже изображен общий вид устройства для приготовления бурового раствора согласно указанному выше способу. Устройство содержит многоступенчатый диспергатор I, разделенный на секции, образованные статорами 2 и корпусом диспергатора I. Коаксиально статору в каждой ступени установлен ротор 3, имеющий по образующей, как и статор 2, щели и зубцы 4. Внешняя сторона каждого ротора 3, обращенная к последующей ступени, снабжена лопаткой 5, выполненной по спирали Архимеда, развернутой от центра к периферии в сторону вращения. Статоры 2 в каждой ступени смещены один относительно другого так, что в момент полного перекрытия щелей 4 статора 2 зубцами ротора 3 предыдущей ступени, щели статора 2 последующей ступени полностью открыты. Число щелей статоров 2 и зубцов 4 роторов 3 от ступени к ступени диспергатора возрастает по арифметической прогрессии. Устройство снабжено диафрагменным электролизером 6, полость отрицательного электрода 7 которого соединена трубопроводами 8, 9, 10 с полостями секций многоступенчатого диспергатора I.

Для ввода и вывода раствора корпус диспергатора I снабжен патрубками, соответственно, I1 и I2. Для бесперебойной подачи обработанного раствора в циркуляционную систему служит насосное колесо I3, смонтированное на одном валу с роторами 3. Ротор 3 каждой ступени снабжен лопаточным колесом I4.

Статоры 2 имеют в центральной части перепускные отверстия I5, причем диаметр этих отверстий на каждом последующем статоре меньше диаметра отверстий в преды-

душем статоре, а диаметры отверстий первого статора больше диаметра единичной частицы, но меньше комка или агрегата, образованного слившимися частицами. Кроме того, диаметры отверстий на последнем статоре меньше диаметра единичной частицы, но больше заданного диаметра измельченной частицы.

Устройство работает следующим образом.

Исходная суспензия поступает в устройство через патрубок II благодаря разрежению, создаваемому лопаточным колесом I4 первой ступени. Лопатками этого колеса жидкость разгоняется и протакливается при совпадении щелей 4 статора 2 и ротора 3. Перекрывание щелей 4 статора 2 зубцами ротора 3 при вращении вызывает гидродинамический удар, кавитацию, срезающие усилия, соударение потоков и частиц, изменение направления движения потоков, дросселирование и др.

В результате этого происходит интенсивное диспергирование частиц твердой фазы. Их активная поверхность резко увеличивается. Свободная вода переходит в связанное состояние, образуя устойчивые гидратные оболочки. Частицы, соединяясь друг с другом, образуют устойчивую структуру раствора.

Кроме того, чем меньше становится частица, тем больше ее удельная поверхность, тем больше усилий требуется для ее дальнейшего измельчения.

Таким образом, с одной стороны снижение эффективности диспергирующего воздействия обусловлено повышенной прочностью мелкодисперсных частиц по сравнению с крупнодисперсными. С другой стороны, как было сказано выше, изменяется характер ионнообменных процессов, приводящих к снижению pH раствора.

Для компенсации снижения щелочности раствора на каждую ступень диспергирования по трубопроводам 8,9 и 10 подают дополнительную порцию воды с pH = 12-14, ко-

торую предварительно обрабатывают в диафрагменном электролизере 6 в зоне его отрицательного электрода 7. Под действием поля электрического тока, возникающем между электродами, в воде происходят электрохимические реакции, в результате которых в зоне отрицательного электрода 7 происходит электрохимическое превращение солей, находящихся в воде в виде соединений MeR (MeR - металл; R - отрицательный ион); в соединениях типа $MeOH$. Отрицательные ионы под действием градиента потенциала электрода 7 и градиента концентрации ионов OH^- , отходящих от этого же электрода, переходят в зону положительного электрода, отделенного от отрицательного электрода 7 диафрагмой (на чертеже не показано), где образуют кислоты, вступая во взаимодействие с ионами водорода, выделяющимися у поверхности положительного электрода.

Таким образом, в зоне отрицательного электрода остается вода, насыщенная гидроксильными группами OH^- , т.е. вода с повышенным значением pH, эту воду и вводят в диспергатор I. При повышении щелочности раствора до $pH = 12-14$, повышается адсорбционно-химическая активность твердых частиц, усиливается пептизирующее воздействие и увеличивается диспергирующая активность их без дополнительных энергетических затрат.

Равномерное перемешивание дополнительной порции обработанной в электролизере 6 воды с водоглинистой суспензией, находящейся в диспергаторе I, осуществляется лопатками 5, выполненными по спирали Архимеда, развернутыми от центра к периферии в сторону вращения. Такое выполнение лопаток 5 создает направленное от оси движения раствора для поступления на всасывание лопаточными колесами I4, а благодаря изменению радиуса лопаток 5 и трению жидкости, движение это будет турбулентным. Слои жидкости по сечению потока будут двигаться с различной скоростью с постоянным изменением направления движения. При этом одни слои будут проникать в другие,

смешиваясь друг с другом. Обработанный таким образом раствор поступает затем в следующую секцию. Процессы обработки на последующих ступенях повторяются.

Смещение каждого последующего статора 2 по отношению к предыдущему выполнено таким образом, чтобы в момент перекрытия щелей предыдущего статора 2 зубцами ротора 3, щели последующего статора были полностью открыты. Это предусматривается для того, чтобы в момент создания гидроудара в предыдущей секции (что произойдет при полном перекрытии щелей статора зубцами ротора) в следующей секции появилось бы глубокое разрежение за счет вращения колеса I4 и вращения самого ротора 3. Периодический рост давления и разрежения в секциях повышает кавитационную активность в секции, что ведет к интенсивному диспергирующему воздействию.

В статорах 2 выполнены отверстия I5 (в центральной части статоров). Суммарные площади отверстий всех статоров равны, а диаметры отверстий I5 уменьшаются на каждом последующем статоре. Причем диаметры отверстий на первом статоре больше диаметра комков и агрегатов слипшихся частиц, которые появляются при перемешивании жидкости с порошком, но меньше диаметра единичной частицы. Таким образом уже в первой секции происходит разрушение комка или агрегата до единичной частицы, иначе комков частиц будет возвращаться в активную периферийную часть до тех пор, пока размер частицы не позволит ей попасть в следующую секцию, диаметр отверстий статора, в которой размером меньше этой частицы, и так далее, пока частица не раздробится до величины, меньшей диаметров отверстий в статоре, находящемся в последней секции.

Кроме того, количество щелей 4 каждой последующей ступени увеличивается в отношении 1:2:3 (если число щелей 20, то во второй-40, далее-60 и так далее).

Такое выполнение позволяет повысить надежность на

срез зубцов в случае поступления на вход в диспергатор на первую ступень особо крупных и прочных частиц, которые по мере измельчения будут изменять свои размеры и не создадут опасности излома менее широких и прочных зубцов последующих ступеней. Кроме того, частота пульсации рассчитывается по формуле:

$$f = \frac{n \cdot N}{60},$$

где: N - число щелей,

n - число оборотов двигателя.

Таким образом, чем больше щелей, тем больше частота пульсации потока жидкости, тем больше активность гидродинамического и кавитационного воздействия на твердую частицу, которая по мере перехода из секции в секцию становится мельче и прочнее и требует большей интенсивности воздействия на себя.

Прошедший через все ступени обработки буровой раствор при помощи насосного колеса I3 подается в циркуляционную систему через патрубок I2.

Экономический эффект от внедрения способа и устройства создается за счет повышения качества раствора, снижения расхода химреагента при последующей обработке бурового раствора, а также - сокращения времени на диспергирование твердой фазы бурового раствора.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ приготовления бурового раствора путем диспергирования твердой фазы в воде в многоступенчатом диспергаторе, отличающийся отем, что с целью снижения затрат и повышения скорости процесса, на каждую ступень диспергирования подают дополнительную порцию воды с $pH = 12-14$.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительную порцию воды обрабатывают в катодном пространстве диафрагменного электролизера.

3. Устройство для осуществления способа по п.п.1,2, содержащее многоступенчатый диспергатор, в корпусе которого размещены последовательно установленные статоры со щелями и роторы с зубцами, входящими в щели соответствующих статоров, при этом в статорах выполнены перепускные отверстия для прохода бурового раствора от входа к выходу, а на валу диспергатора со стороны входа раствора установлено коаксиально ротору лопаточное колесо, отличающееся тем, что лопаточное колесо снабжено диафрагменным электролизером, сообщаемым посредством трубопровода с каждой ступенью диспергатора.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что перепускные отверстия выполнены уменьшающимися по ходу движения раствора, статоры установлены со смещением один относительно другого, а каждый из роторов снабжен лопаткой, выполненной по спирали Архимеда, развернутой от центра к периферии в сторону вращения.

5. Устройство по п.3, отличающееся тем, что число щелей статоров и зубцов роторов каждой ступени диспергатора определяют по возрастающей арифметической прогрессии.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. С.А. Алехин и др. "Технология приготовления диспергированных буровых растворов", сер. "Бурение газовых и газоконденсаторных скважин", ВНИИГазпром, М., 1979, с.7-10.

2. Авторское свидетельство СССР № 594294 по классу E21B 21/00, 1978 (прототип).

3. Авторское свидетельство СССР № 617057 по классу B01F 7/26, 1975 (прототип).

АННОТАЦИЯ

Изобретение относится к способу приготовления бурового раствора и к устройству для его осуществления и может быть использовано в нефтегазовой промышленности при бурении скважин, а также в строительной, химической и других отраслях народного хозяйства.

Целью изобретения является повышение скорости приготовления раствора и снижения затрат на его обработку.

Способ приготовления бурового раствора заключается в диспергировании твердой фазы в воде в многоступенчатом диспергаторе.

Новым является то, что на каждую ступень диспергирования подают дополнительную порцию воды с $pH = 12-14$.

Устройство для осуществления указанного способа содержит многоступенчатый диспергатор, в корпусе которого размещены последовательно установленные статоры со щелями и роторы с зубцами, входящими в щели соответствующих статоров, при этом в статорах выполнены перепускные отверстия для прохода бурового раствора от входа к выходу, а на валу диспергатора со стороны входа раствора установлено коаксиально ротору лопаточное колесо.

Новым является то, что лопаточное колесо снабжено диафрагменным электролизером, сообщаемым посредством трубопровода с каждой ступенью диспергатора.

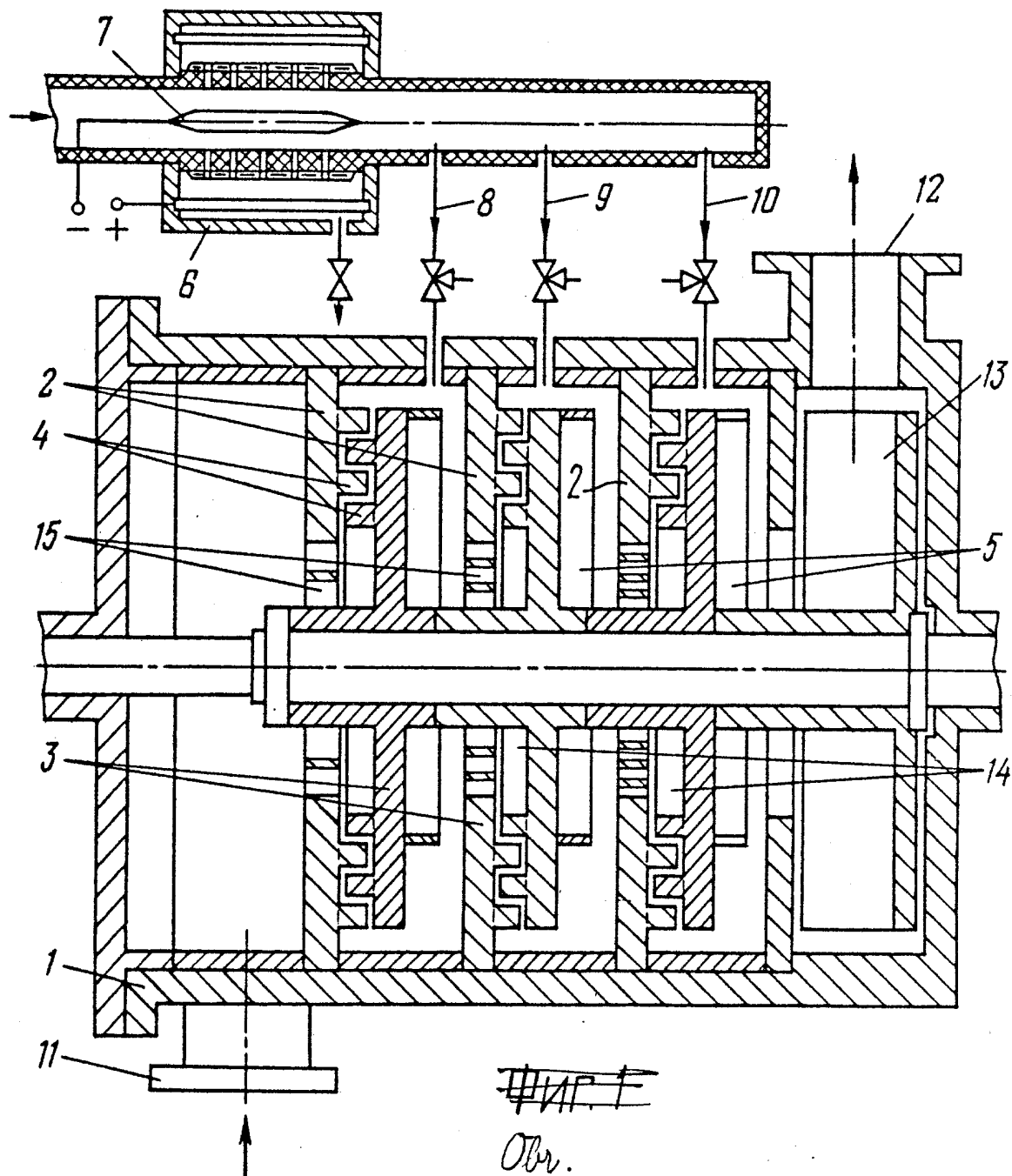
Способ и устройство согласно изобретению позволяют повысить качество раствора, снизить расход химреагента и сократить время приготовления раствора.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby vrtného roztoku dispergací pevné fáze ve vodě ve vícestupňovém dispergátoru, vyznačující se tím, že za účelem snížení nákladů a zvýšení rychlosti procesu, se do každého stupně dispergace přidávají dodatečné dávky vody o pH 12 až 14.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že dodatečná dávka vody zpracovává v katodovém prostoru diafragmového elektrolyzéru.
3. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 a 2, obsahující více-
stupňový dispergátor, v jehož tělese jsou umístěny za sebou statory se zářezy a rotory se zuby, které vstupují do zářezů příslušných statorů, ve statorech jsou prostupní otvory pro průchod vrtného roztoku od vstupu k výstupu a na hřídeli dispergátoru je ze strany vstupu roztoku koaxiálně s rotorem umístěno lopatkové kolo, vyznačující se tím, že lopatkové kolo je spojeno s diafragmovým elektrolyzérem, který je spojen potrubím s každým stupněm dispergátoru.
4. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že se prostupní otvory zmenšují ve směru pohybu roztoku, statory jsou vzájemně posunuty a každý z rotorů je opatřen lopatkou tvaru Archimedovy spirály rozvinuté od středu k okraji ve směru otáčení.
5. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že počet zářezů statorů a zubů se v každém stupni dispergátoru stanoví stoupající aritmetickou řadou.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU

1 výkres



~~ИМП. F~~
Обр.