

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

222 994

(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 04 80
(21) PV 2451-80
(89) 805 342, SU

(51) Int. Cl.³ C 09 K 7/02

(40) Zveřejněno 25 06 82
(45) Vydáno 01 09 84

(75)
Autor vynálezu

MAMADŽANOV ULMAS DŽURAJEVIČ, BACHIR VITOLD MICHAJLOVIČ, KLIMENKO
VLADIMIR IVANOVIČ, ZADOROŽNIJ JURIJ GEORGIJEVIČ, ALECHIN STANISLAV
AFANASJEVIČ, TAŠKENT, SU

(54) Způsob čištění vrtného roztoku

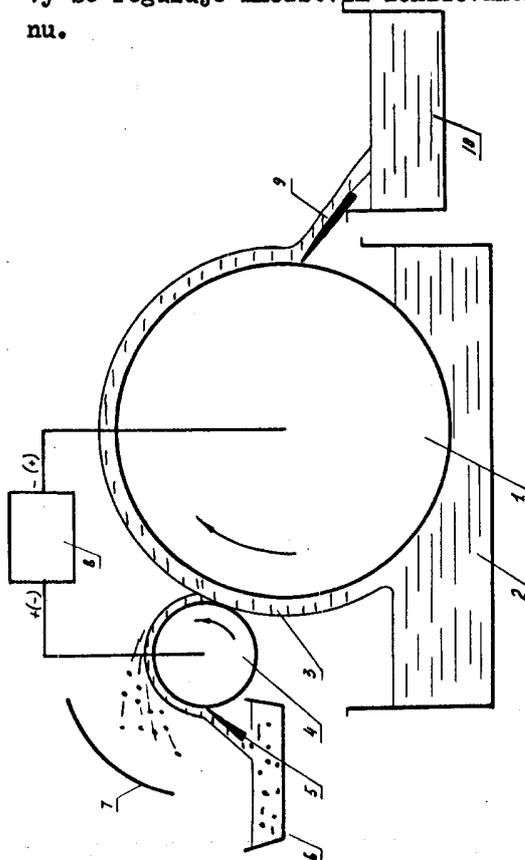
Vynález se týká způsobu čištění vrtného roztoku od kalu a různé jílovité hmoty a může být použit v ropném průmyslu, v geologickém průzkumu při vrtání vrtů a rovněž v důlním úpravárenském průmyslu a v metalurgii.

Cílem vynálezu je zvýšení efektivity čištění vrtného roztoku.

Ke zvýšení efektivity čištění vrtného roztoku se regulace provádí změnou lineární rychlosti pohybu povrchu adhezní vrstvy a rotační rychlosti, která se pohybuje v rozmezí 1 000 až 2 000 ot/min. Adhezní vrstva roztoku na povrchu hlavního bubnu se dotýká povrchu pomocného bubnu a v místě dotyku se mění polarita povrchu pomocného bubnu v závislosti na mineralogickém složení pevné fáze, která se odstraňuje z adhezní vrstvy hlavního bubnu, přičemž oba povrchy rotují opačným směrem a jejich lineární rychlosti jsou stejné.

Tangenciálně k adhezní vrstvě roztoku se přivádí plyn, ionizovaný v poli jiskrového výboje, přičemž polarita pole

jiskrového výboje se mění v závislosti na mineralogickém složení pevné fáze, která se odstraňuje z adhezní vrstvy a velikost lineární rychlosti rotující adhezní vrstvy se reguluje množstvím ionizovaného plynu.



222 994

Описание изобретения к авторскому свидетельству
Заявлено 27.03.79

Заявка 2736503/22-03, 2736501/22-03

Авторы изобретения: У.Д.Мамаджанов, В.М.Бахир,
В.И.Клименко, Ю.Г.Задорожный,
С.А.Алехин

Заявитель: Среднеазиатский научно-исследовательский
институт природного газа

Название изобретения: Способ очистки бурового раствора

Изобретение относится к способам очистки бурового раствора от шлама и излишней глинистой фазы и может найти применение на нефтегазодобывающей промышленности и геологоразведке при бурении скважины, а также в горно-обогатительной и металлургической промышленности.

Известны способы очистки бурового раствора с помощью гидроциклонов, когда буровой раствор под напором подается в цилиндрическую часть циклона, где под действием центробежных сил в закручиваемом потоке происходит разделение твердых частиц на фракции. Недостатком данного способа является низкая степень разделения твердой фазы (до 40-60 мкм по нижнему граничному зерну).

Известен способ очистки бурового раствора путем создания адгезионных слоев неочищенного раствора на цилиндрических поверхностях вращающихся барабанов, регулирования скорости вращающихся слоев и величины их поверхностного натяжения.

Недостатком известного способа является, прежде всего то, что отделение частиц осуществляется запеканием их током короткого замыкания и последующей очисткой скребком. В этом случае прежде всего, спекаются коллоидные частицы, т.е. те которые и обрезают структуру бурового раствора. Уже спекаются крупные частицы шлама (более 1 мм), которые остаются в буровом растворе. Это приводит к снижению качества очистки и качества бурового раствора, т.к. при очистке бурового раствора необходимо освободиться от частиц более 5 мкм, т.к. частицы менее 5 мкм являются коллоидной составляющей бурового раствора. Кроме того, не-

возможно осуществить достаточную полноту очистки поверхности барабана, т.к. от спекшегося материала остается окалина, которая растет в процессе очистки, снижая его качество.

Целью изобретения является повышение эффективности очистки бурового раствора.

Поставленная цель достигается тем, что регулирование осуществляют путем изменения линейной скорости движения поверхности адгезионного слоя и вращение цилиндрической поверхности осуществляют в пределах 1000-2000 об/мин, причем на дополнительном вращающемся барабане создают адгезионный слой и линейную скорость адгезионного слоя на цилиндрической поверхности основного вращающегося барабана применяют путем соприкосновения с адгезионным слоем на дополнительном барабане и изменением полярности в точке их соприкосновения, оба барабана вращают в противоположные стороны, а линейные скорости обоих барабанов адгезионных слоев поддерживают равными. Кроме того, регулирование изменения линейной скорости осуществляют тем, что по касательной к адгезионному слою раствора направляют струю ионизированного в поле коронного разряда газа, причем полярность поля коронного разряда меняют в зависимости от минералогического состава твердой фазы, отбираемой из адгезионного слоя, а величину линейной скорости вращения адгезионного слоя регулируют изменением скорости ионизированного газа.

Сущность предлагаемого способа заключается в том, что из зашламленного бурового раствора, подлежащего очистке, цилиндрическая поверхность, например барабана, вращающаяся с большой скоростью (в пределах 1000-2000 оборотов в минуту) выносят на себе адгезионный слой раствора, образующийся в месте соприкосновения поверхности барабана. Адгезионный слой включает в себя все фракции твердой фазы, находящиеся в растворе. Под действием центробежных сил и сил поверхностного натяжения в адгезионном слое происходит перераспределение твердых частиц

в зависимости от их объема и веса. Более крупные и тяжелые частицы стремятся к внешней поверхности адгезионного слоя, а мелкофракционные и, особенно, коллоидальные группируются на внутренней поверхности слоя вблизи цилиндрической поверхности барабана.

Для разделения крупных частиц от мелких следует увеличить скорость частиц до величины, при которой частица преодолеет силы поверхностного натяжения и отделится от адгезионного слоя.

В одном случае для этого используют вспомогательный барабан, вращающийся в противоположную сторону, цилиндрическая поверхность которого соприкасается с адгезионным слоем основного барабана. Зазор между барабанами регулируют в зависимости от толщины адгезионного слоя и намеченного расхода очищенного бурового раствора, т.е. намеченной глубины отбора твердой фазы из адгезионного слоя бурового раствора.

Линейную скорость вращения поверхности вспомогательного барабана доводят до линейной скорости вращения поверхности основного барабана. Это обеспечивает ускорение адгезионного слоя бурового раствора у межфазной поверхности "газжидкость" и доведение скорости адгезионного слоя до скорости движения поверхности основного барабана. Синхронность вращения адгезионного слоя бурового раствора и поверхности основного барабана создают условия эффективного разделения бурового раствора: увеличивается центробежная сила, действующая на частицы твердой фазы, находящиеся в этом слое жидкости. Частицы жидкости вместе с частицами твердой фазы захватываются поверхностью вспомогательного барабана и отбрасываются центробежной силой или очищаются при помощи скребка.

Отбираемый буровой раствор, обогащенный частицами твердой фазы, направляется в соответствующую емкость.

Увеличение интенсивности селективного отбора твердой фазы достигают подачей электрического напряжения на основной и вспомогательный барабан.

Подача положительного потенциала на вспомогательный барабан приводит к более интенсивному (по сравнению с отбором без электрического тока) удалению из адгезионного слоя бурового раствора основного барабана высокозаряженных коллоидных частиц.

Подача отрицательного потенциала на вспомогательный барабан обеспечивает удаление нейтральных (но тяжелых) и положительно заряженных частиц.

Кроме того, в точке соприкосновения вспомогательного барабана с адгезионным слоем основного барабана при пропускании через эту область контакта электрического тока образуется зона, в которой уменьшается величина поверхностного натяжения бурового раствора за счет концентрации в поверхностном слое положительных или отрицательных ионов. Уменьшение величины поверхностного слоя бурового раствора еще более улучшает условия разделения твердой фазы раствора.

Таким образом, осуществляя отбор твердой фазы бурового раствора вспомогательной цилиндрической поверхностью с адгезионного слоя основной цилиндрической поверхности путем синхронизации вращения адгезионного слоя и основной цилиндрической поверхности, пропуская электрический ток через зону соприкосновения цилиндрических поверхностей и меняя полярность достигают эффективного регулирования разделения твердой фазы в широких пределах и в зависимости от ее минералогического состава.

В другом случае облегчением отделения частиц из адгезионного слоя является снижение величины поверхностного натяжения.

В обычных условиях на поверхности жидкости находится равное количество положительных и отрицательных зарядов, т.е. такие поверхности электрически нейтральны и в этом случае они обладают максимальной механической прочностью. Но если на такой поверхности создается заряд любого знака, то это приводит к уменьшению ее механической прочности или, что то же самое, к уменьшению поверхностного натяже-

ния жидкости.

Исследованиями проведенными в институте СредазНИИГаз установлено, что наиболее эффективное уменьшение величины поверхностного натяжения адгезионного слоя бурового раствора достигается при его обработке ионизированным газом, направленного по касательной обрабатываемому адгезионному слою бурового раствора. Ионизированная струя газа сообщает адгезионному слою дополнительное ускорение и линейная скорость его увеличивается. Регулируя количество подаваемого газа, достигают синхронности во вращении всех адгезионных слоев на поверхности барабана. В этом случае создаются оптимальные условия для взаимодействия центробежной силы и силы поверхностного натяжения, что дает возможность увеличить величину центробежных сил, а это в свою очередь дает возможность отделения из раствора еще более мелких частиц твердой фазы при постоянной силе молекулярного сцепления (поверхностного натяжения).

Итак, подача ионизированного газа, по касательной к поверхности адгезионного слоя вращающегося барабана, способствует уменьшению поверхностного натяжения, и следовательно дает возможность уменьшить средние размеры отделяемых от раствора частиц.

Установлено также, что перемена полярности электрода, в поле которого происходит ионизация газа, оказывает существенное влияние на процесс отделения твердой фазы из бурового раствора.

На фиг.1 схема реализации способа при использовании дополнительного барабана, на фиг.2 - схема реализации способа путем подачи ионизированного газа.

В первом случае при вращении барабана I, помещенного в емкость 2 в буровой раствор, на его поверхности возникает адгезионный слой 3, толщина которого зависит от вязкости бурового раствора. В слое 3 в жидкости находятся твердые частицы выбуренной породы, утяжелитель и излишняя глинистая фаза.

При вращении барабана I твердая фаза раствора под действием центробежных сил стремится к поверхности адгезионного слоя и в зависимости от величины частиц, их удельной плотности скорости вращения барабана I твердые частицы распределяются по высоте адгезионного слоя 3.

Вспомогательный барабан 4, скорость которого доводят до величины, обеспечивающей синхронность вращения адгезионного слоя 3 бурового раствора и основного барабана I, введен в соприкосновение с адгезионным слоем барабана I. В результате этого соприкосновения вспомогательный барабан 4 отбирает часть адгезионного слоя, обогащенного крупными и тяжелыми частицами твердой фазы бурового раствора.

Образовавшийся адгезионный слой на вспомогательном барабане 4 очищается скребком 5 и направляется в приемную емкость 6.

Другая часть глинистого раствора, частицы которой под влиянием центробежных сил отделились от бурового раствора долетают до отбойного щита 7 и стекают по нему в приемную емкость 6.

Для увеличения интенсивности селективного отбора твердой фазы их бурового раствора через зону отбора твердой фазы пропускают электрический ток от источника тока низкого напряжения 8 по следующей цепи:

Источник тока 8, основной барабан I, зона контакта между барабанами I и 4 вспомогательный барабан 4 и источник тока 8.

Поддача положительного потенциала на вспомогательный барабан интенсифицирует выделение высокодисперсных и высококоллоидных отрицательно заряженных частиц, а перемена полярности приводит к выделению нейтральных и положительно заряженных частиц.

Адгезионный слой 3 очищенный от излишней твердой фазы срезается скребками 9 и поступает в приемную емкость 10.

Изменяя скорость вращения барабана и величину по-

верхностного натяжения адгезионного слоя можно регулировать в широких пределах разделения твердой фазы в буровом растворе, извлекая излишнюю фазу и оставляя мелкофракционные глинистые частицы, являющиеся основной коллоидальной составляющей глинистого бурового раствора.

Во втором случае по касательной к адгезионному слою 3 с помощью сопла 4 направляют струю газа, одновременно обрабатываемую в поле коронного разряда электрода 5. Регулировкой количества подаваемого газа достигают синхронности вращения всех частей адгезионного слоя 3 бурового раствора и барабана I.

При этом создаются наилучшие условия для центробежного разделения частиц в адгезионном слое. Но так как подаваемый газ ионизирован, то дополнительно проявляются еще два эффекта: снижается величина поверхностного натяжения адгезионного слоя 3 и к его наружной части создается приток заряженных частиц, знак заряда которых противоположен полярности электрода, в поле которого ионизировался газ, подаваемый на адгезионный слой 3. Уменьшение величины поверхностного натяжения адгезионного слоя 3 бурового раствора еще более облегчает условие отделения твердой фазы из раствора, а варьирование полярностью ионов газа достигается селективная очистка адгезионного слоя 3 раствора.

При подаче от источника постоянного тока высокого напряжения положительного полюса на электрод 5, газ ионизируется положительно, и вызывает приток к поверхности раздела фаз отрицательно заряженных частиц, которые отделяются от раствора, но в потоке ионизированного газа отдают свои отрицательные заряды заряжаются положительно и притягиваются отрицательно заряженным электродом 7, на котором нейтрализуются и под влиянием сил тяжести попадают в желоб 8.

Перемена полярности и подача на электрод 5 от источника постоянного тока высокого напряжения 6 отрицательного полюса и направление на адгезионный слой бурового

раствора отрицательных ионов газа, вызовет в адгезионном слое 3 перемещение отрицательных частиц к его внутренней поверхности. Поэтому при отрицательно заряженном электроде 5 из адгезионного слоя 3 будут отделяться тяжелые нейтральные частицы (барит, гематит) и те частицы горных пород, которые в растворе несут на себе положительный заряд, т.е. разделение будет проводиться в зависимости от минералогического состава твердой фазы.

Итак, подача ионизированной струи газа на адгезионный слой бурового раствора дает возможность регулировать выделение твердой фазы в широких пределах.

Адгезионный слой 3 очищенный от твердой фазы в зоне струи ионизированного газа, при дальнейшем своем вращении срезается скребком 9 и направляется в емкость 10.

Изменяя скорость вращения барабана 1, количество подаваемого газа на адгезионный слой 3 и полярность высоко-го напряжения подаваемого на электроды 5 и 7 достигается селективная очистка бурового раствора.

Пример 1.

В качестве основного барабана 1 испытывались различные барабаны с диаметрами от 100 до 500 мм и числом оборотов от 10 до 10000 в мин. Такие же параметры были и у дополнительного барабана 4.

Было установлено, что при скорости вращения основного барабана 1 от 10 до 150-200 об/мин толщина образованного адгезионного слоя бурового раствора с вязкостью от 10 до 100 сПз составила от 1,5 до 3 мм. Малая величина адгезионного слоя обусловлена стеканием жидкости с поверхности барабана 1 при малом числе оборотов барабана. Такая толщина жидкостного слоя 3 не позволяет обеспечить производительности барабана.

В пределах скоростей вращения 200-500 об/мин толщина адгезионного слоя на поверхности барабана 1 при вязкости бурового раствора от 10 до 100 сПз колеблется в пределах 3-8 мм. При этом происходит отделение твердых частиц диаметром 0,3-4 мм от поверхности адгезионного

слоя. Но все частицы, у которых диаметр меньше названных остаются внутри адгезионного слоя 3.

Исследованиями было установлено, что скорость поверхности адгезионного слоя 3 жидкости, соприкасающейся с воздухом, намного (от 10 до 30 раз) меньше скорости вращения поверхности барабана I. Вследствие этого при оборотах барабана в пределах 1000-2000 (оптимальных с точки зрения теоретического расчета, сделанного на предположении о жестко вращающемся вместе с барабаном I адгезионном слое 3, для удаления частиц твердой фазы с минимальными размерами до 0,07 мм) требуемой тонкости очистки достичь невозможно.

Если же поверхностному слою жидкости сообщить при помощи барабана 4 скорость, равную скорости вращения барабана I, то теоретический расчет тонкости очистки полностью подтверждается. В случаях, когда на барабаны I и 4 подавалось знакопеременное напряжение от источника постоянного тока 8, то за счет снижения поверхностного натяжения барабана 4 и адгезионного слоя барабана I тонкость очистки ухудшалась. При этом минимальный размер частиц твердой фазы, удаляемых из адгезионного слоя, составлял 20 мкм. При этом было установлено, что при очистке растворов на барабан I необходимо подавать потенциал одноименный с зарядом частиц шлама. Если шлам представлен глинистыми частицами, заряженными отрицательно - отрицательный если, например, положительно заряженными частицами кальцита - положительный.

В процессе исследований было установлено, что для качественной очистки буровых растворов с вязкостью 10-100 сПз (до минимального размера удаляемых частиц, равного 20 мкм), необходимо вращать барабан I со скоростью 1000-2000 об/мин, подавать напряжение на барабан в пределах 10-20 В.

Так, например, для очистки малозашламленного бурового раствора (до 30-40% твердой фазы) с максимальной величиной твердых частиц до 200-300 мкм диаметр основного ба-

рабана I выбирается равным 420-500 мм, число оборотов его составляет 1800-2000 об/мин. Диаметр дополнительного барабана 4 должен быть в пределах 140-160 мм, а число оборотов - 5400-6000 в мин. В этом случае глубина очистки по нижнему граничному числу составит 12-16 мкм, а общий объем твердой фазы снизится до 10-12%.

При очистке сильно зашламленного раствора (до 65-70% твердой фазы) и величиной твердых частиц более 1 мм диаметр основного барабана должен быть 100-120 мм, а число его оборотов 100-1200 в мин. В этом случае диаметр дополнительного барабана составляет 30-40 мм, а число оборотов 3000-36000. Глубина очистки по нижнему граничному числу составит 40-50 мкм, а общий объем твердой фазы в растворе уменьшится до 20-25%.

Пример 2.

Способ был исследован на лабораторной установке состоящей из барабана I диаметром 300 мм и сопла 4 с ионизирующими высоковольтными электродами 5, установленного по касательной к поверхности барабана I.

Очистка бурового раствора с содержанием шламовых частиц в пределах 45-50% при вязкости 80 сПз, числе оборотов барабана I, равном 2000 об/мин, напряжением ионизации 30 кВ и скорости воздушной струи, равной 40 м/с (на 20 м/с больше линейной скорости движения барабана) при подаче на электрод 5 положительного потенциала, из бурового раствора отделялись преимущественно глинистые шламовые частицы, заряженные отрицательно, и нейтральные частицы шлама (песок диабаз). Содержание твердой фазы уменьшилось до 20%. при этом глинистые частицы составляли 15% этого количества.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ очистки бурового раствора путем создания адгезионных слоев неочищенного раствора на цилиндрических поверхностях вращающихся барабанов, регулирования скорости вращающихся слоев и величины их поверхностного натяжения, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности очистки бурового раствора, регулирование осуществляют путем изменения линейной скорости движения поверхности адгезионного слоя и вращения цилиндрической поверхности осуществляют в пределах 1000-2000 об/мин.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что создают на дополнительном вращающемся барабане адгезионный слой и линейную скорость адгезионного слоя на цилиндрической поверхности основного вращающегося барабана изменяют путем соприкосновения с адгезионным слоем на дополнительном барабане и изменении полярности в точке их соприкосновения, причем оба барабана вращают в противоположные стороны, а линейные скорости обоих адгезионных слоев поддерживают равными.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что по касательной к адгезионному слою раствора направляют струю ионизированного в поле коронного разряда газа, причем полярность поля коронного разряда меняют в зависимости от минералогического состава твердой фазы, отбираемой из адгезионного слоя, а величину линейной скорости вращения адгезионного слоя регулируют изменением скорости ионизированного газа.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент ЧССР № 109992, кл.5а 31/20. 12.02.64.

2. Авторское свидетельство СССР № 69627, В 03С 3/10. 12.08.46.

АННОТАЦИЯ

Изобретение относится к способам очистки бурового раствора от шлама и излишней глинистой фазы и может найти применение в нефтегазодобывающей промышленности и геологоразведке при бурении скважины, а также в горнообогатительной и металлургической промышленности.

Целью изобретения является повышение эффективности очистки бурового раствора.

Для повышения эффективности очистки бурового раствора регулирование осуществляют путем изменения линейной скорости движения поверхности адгезионного слоя и вращения цилиндрической поверхности осуществляют в пределах 1000–2000 об/мин. Адгезионный слой раствора на рабочей поверхности соприкасают со вспомогательной поверхностью и в точке соприкосновения меняют полярность вспомогательной поверхности в зависимости от минералогического состава твердой фазы, отбираемой из адгезионного слоя рабочей поверхности, причем обе поверхности вращают в противоположные стороны, а линейные скорости адгезионных слоев обеих поверхностей поддерживают равными.

По касательной к адгезионному слою раствора направляют струю ионизированного в поле коронного разряда газа, причем полярность поля коронного разряда меняют в зависимости от минералогического состава твердой фазы, отбираемой из адгезионного слоя, а величину линейной скорости вращения адгезионного слоя регулируют изменение количества ионизированного газа.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

222 994

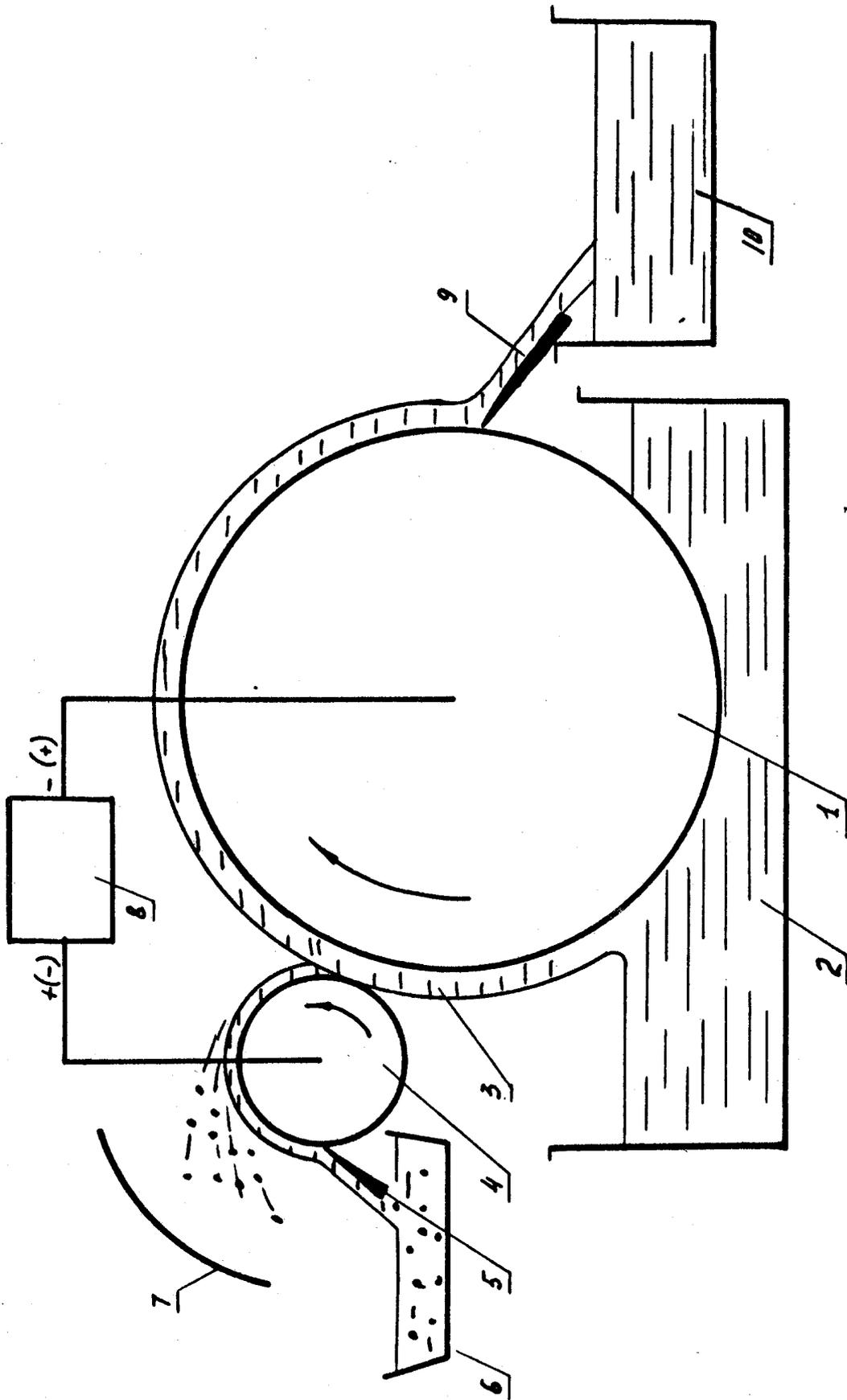
1. Způsob čištění vrtného roztoku pomocí vytvoření adhezní vrstvy znečištěného roztoku na válcovém povrchu rotujících bubnů, regulace rychlosti rotujících vrstev a hodnoty jejich povrchového napětí, vyznačující se tím, že se regulace provádí změnou lineární rychlosti pohybu povrchu adhezní vrstvy a rotační rychlosti, jejíž hodnota se pohybuje v rozmezí 1000 až 2000 ot/min.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se změna lineární rychlosti pohybu povrchu adhezní vrstvy a rotační rychlosti provádí tak, že na pomocném rotujícím bubnu se rovněž tvoří adhezní vrstva a lineární rychlost adhezní vrstvy válcového povrchu hlavního bubnu se mění dotykem s adhezní vrstvou na pomocném bubnu a změnou polaritu v místě dotyku, přičemž oba bubny rotují opačným směrem a lineární rychlosti obou bubnů jsou stejné.

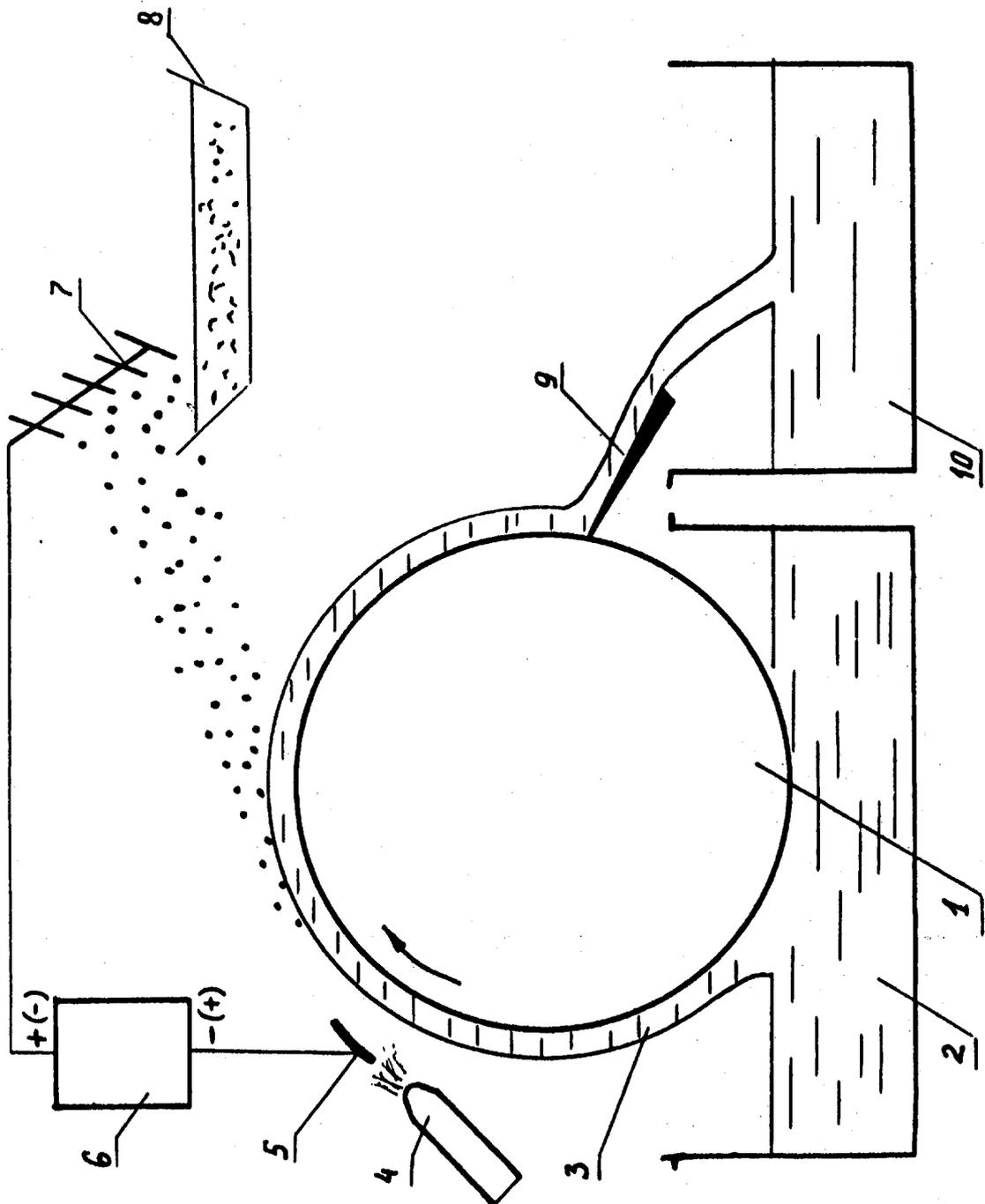
3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se změna lineární rychlosti pohybu povrchu adhezní vrstvy rotační rychlosti provádí tak, že se tangenciálně k adhezní vrstvě přivádí plyn, ionizovaný v poli jiskrového výboje, přičemž polarita jiskrového pole se mění v závislosti na mineralogickém složení pevné fáze, která se odstraňuje z adhezní vrstvy a velikost lineární rychlosti rotující adhezní vrstvy se reguluje změnou rychlosti ionizovaného plynu.

2 výkresy

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



Obr. 1



Obr. 2