

Изобретение относится к бурению нефтяных и газовых скважин, а более конкретно к оборудованию для обработки промывочной жидкости.

Известно устройство для ввода нефти в буровой раствор, содержащее емкость для хранения нефти, имеющую узел слива нефти, желобную систему, приемные емкости и буровой насос со всасывающим коллектором [1].

К недостаткам данного устройства следует отнести следующее:

Так как нефть имеет удельный вес 0,75-0,85 г/см³, а буровой раствор имеет удельный вес больше 1, то при вводе нефти в желобную систему, она всплывает. Буровой раствор, как более тяжелый поступает в приемные емкости и направляется вниз к всасывающему коллектору бурового насоса. А нефть плавает сверху в приемных емкостях, не достигая всасывающего коллектора. В результате буровой раствор остается необработанным должным образом. Только отдельные частицы нефти подхватываются циркулирующим буровым раствором, а большая часть введенной в желобную систему нефти плавает сверху в приемных емкостях. Это приводит к тому, что не достигнута поставленная технологической службой цель - снижение липкости глинистой корочки и уменьшение вероятности прихвата колонны бурильных труб.

Кроме этого, при длительном нахождении нефти, неэмульгированной в буровом растворе, происходит улетучивание ее легких фракций, что создает при определенных условиях, пожаровзрывоопасную обстановку на буровой. Наличие плавающей нефти в приемных емкостях является также частой причиной пожара на буровой.

Известно и другое устройство для ввода нефти в буровой раствор, содержащее емкость с нефтью, имеющую узел слива нефти, и буровой насос со всасывающим коллектором [2]

Данное устройство более совершенно, чем [1]

Однако оно не позволяет контролировать скорость ввода нефти в буровой раствор. В результате бесконтрольного ввода содержание нефти в разных частях бурового раствора разное. Поэтому на разных участках ствола скважины глинистая корочка имеет разную липкость. По этой причине на участках с высокой липкостью может быть прихват бурового инструмента.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение возможности контроля за вводом нефти в буровой раствор.

Эта задача достигается за счет того, что известное устройство для ввода нефти в буровой раствор» содержащее емкость для нефти, имеющую узел слива нефти, и буровой насос со всасывающим коллектором, оно дополнительно содержит замерной бачок, установленный под узлом слива нефти из нефтяной емкости и обвязанный трубопроводом со всасывающим коллектором бурового насоса, причем на трубопроводе установлен узел регулирования скорости ввода нефти в буровой раствор.

На чертеже приведено схематично описываемое оборудование.

Устройство для ввода нефти в буровой раствор состоит из емкости 1 с нефтью, установленную на основании 2 и имеющую узел слива нефти, бурового насоса 3 со всасывающим коллектором 4, соединенным с приемными емкостями 5, замерного бачка 6, установленного под узлом слива нефти и обвязанного трубопроводом 7 со всасывающим коллектором 4.

Узел слива нефти из емкости 1 состоит из патрубка 8, задвижки 9 и колена 10.

На трубопроводе 7 установлен узел 11 регулирования скорости ввода нефти в буровой раствор, выполненный, например, в виде задвижки. На всасывающем коллекторе 4 имеется заслонка (не показана), позволяющая полностью или частично перекрывать его сечение.

Чтобы не было разлива нефти на поверхности земли, замерной бачок 6 устанавливают в верхней части одной из приемных емкостей 5.

Замерной бачок 6 имеет тарировку, позволяющую определить количество нефти в нем. Наиболее удобно бачок 6 иметь объемом в (100-120) л. Трубопровод 7 вваривают в нижнюю часть бачка 6 и последний устанавливают с наклоном в сторону слива. Это обеспечивает полное удаление нефти из бачка после ее ввода в буровой раствор.

Устройство работает следующим образом.

Покажем это на конкретном примере, когда нужно ввести в буровой раствор нефти, например, 8%.

Объем бурового раствора Q_p , в скважине и приемных емкостях 100 м³. Тогда требуемое количество "Q_н" нефти можно определить по формуле:

$$Q_n = 0,01 \cdot Q_p \cdot K, \quad (1)$$

где Q_p - объем бурового раствора, подлежащего обработке, м³;

K - количество нефти вводимой, в процентах от объема бурового раствора, K = 8%.

После подстановки всех значений получим $Q_n = 8$ м.

Производительность бурового насоса 3-25 л/сек. Определим скорость ввода нефти, чтобы ее ввести равномерно и за один цикл циркуляции бурового раствора. Эта скорость определится по следующей формуле

$$V_{\text{нефти}} = 0,01 \cdot V_{6n} \cdot K \quad (2)$$

где $V_{\text{нефти}}$ - скорость ввода нефти в буровой раствор в единицу времени или производительность подачи нефти, в буровой раствор, л/сек,

V_{6n} - производительность бурового насоса, 25 л/сек;

K - количество вводимой нефти в процентах от объема бурового насоса, K = 8%.

После подстановки всех данных в формулу (2), получим:

$$V_{\text{нефти}} = 0,01 \cdot 25 \cdot 8 = 2 \text{ л/сек.}$$

Время обработки нефтью бурового раствора составит:

$$t_{\text{обр}} = Q_n : V_{\text{нефти}}. \quad (3)$$

где Q_n - количество нефти для обработки раствора,
 $Q_n = 8 \text{ м}^3 = 8000 \text{ л}$.

Тогда $t_{\text{обр}} = 8000 : 2 = 4000 \text{ сек} \approx 67 \text{ минут}$,

После выполнения указанных расчетов в емкость 1 набирают нужное количество нефти. И открыв задвижку 9, в замерной бачок 6 набирают 100 литров нефти. Задвижку 9 закрывают и пускают насос 3. И регулируя положение заслонки на всасывающем коллекторе 4 и задвижки узла 11 регулирования, добиваются скорости ввода нефти $V_n = 2 \text{ л/сек}$. При этом 100 литров нефти, набранной в бачок 6, должно быть выкачано за 50 сек.

Добившись нужной скорости ввода нефти в буровой раствор, положение заслонки на всасывающем коллекторе 4 и задвижки узла 11 регулирования больше не меняют.

После этого при работающем буровом насосе 3 открывают задвижку 9 и, регулируя ее положение, добиваются равномерного выхода нефти из емкости 1 в бачок 6 так, чтобы в нем был постоянный уровень нефти. После ввода нужного количества нефти (в данном случае $Q_n = 8 \text{ м}^3$ будет откачено за время $t_{\text{обр}} = 67 \text{ минут}$) задвижку 9 закрывают. Откачив всю нефть из замерного бачка 6, задвижку узла 11 регулирования скорости ввода нефти также закрывают. Заслонку на всасывающем коллекторе 4 открывают полностью. На этом разовая обработка бурового раствора нефтью заканчивается.

Достоинства предлагаемого устройства:

1. Высокий уровень пожарной безопасности. Это обеспечивается тем, что нефть в буровой раствор вводится по закрытой системе, минуя буровой раствор, находящийся в открытых приемных емкостях. За время прохождения по буровому насосу, бурильным трубам и по затрубному пространству нефть хорошо перемешивается с буровым раствором, в том числе и легкие фракции. Получается достаточно устойчивая эмульсия, которая при подъеме на устье скважины не разрушается. При выходе на желоба и попадании в приемные емкости такого бурового раствора не происходит отделения нефти.

2. Обеспечение равномерности ввода нефти по всему объему бурового раствора. Это достигается наличием замерного бачка, простотой регулирования скорости откачки нефти из него и одновременного заполнения нефтью в соответствии с производительностью бурового насоса.

3. Простота внедрения устройства. Элементы устройства имеются в каждом буровом предприятии в обвязке циркуляционной системы буровой установки. Необходимо только изготовить замерной бачок.

Предлагаемое устройство принято для испытания в промысловых условиях буровыми предприятиями АО "Укрнефть".

