



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 937355

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 08.08.80 (21) 2991320/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.06.82. Бюллетень № 23

Дата опубликования описания 23.06.82

(51) М. Кл.³

С 02 F 9/00

(53) УДК 628.543.
.96(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И. Г. Валеев, Г. А. Ткач, А. Я. Белик, Н. С. Иванов,
М. Д. Горюнов и В. Е. Штейнберг

(71) Заявитель

(54) СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ДИСТИЛЛЕРНОЙ ЖИДКОСТИ
К ЗАКАЧКЕ В НЕФТЯНЫЕ ПЛАСТЫ

2 РРФК

Изобретение относится к способам подготовки дистиллерной жидкости со-
довых заводов к закачке в нефтяные
пласты.

Известен способ подготовки дис-
тиллерной жидкости к закачке в неф-
тяные горизонты, включающий ее от-
стой с одновременным охлаждением
до температуры $-10 - +25^{\circ}\text{C}$, отделе-
ние шлама от осветленной дистиллер-
ной жидкости в дамбовом шламонакопи-
теле, карбонизацию последней до
рН 7,2-9,2 газом известковых печей
с последующей закачкой прокаربي-
зованной жидкости в нефтяные гори-
зонты [1].

Недостатком данного способа яв-
ляется большая емкость шламонакопи-
телей.

Наиболее близким к изобретению
по технической сущности и достигае-
мому результату является способ под-
готовки дистиллерной жидкости к за-
качке в нефтяные горизонты, вклю-

чающий ее отстой с одновременным
охлаждением до $60-90^{\circ}\text{C}$, дополнитель-
ный отстой с принудительным уплотне-
нием и отделением шлама от освет-
ленной дистиллерной жидкости с од-
новременным охлаждением последней
до $-10 - +25^{\circ}\text{C}$ в секции бездамбового
шламонакопителя, смешение охлажден-
ной до $60-90^{\circ}\text{C}$ дистиллерной жидкости
с охлажденной до $-10 - +25^{\circ}\text{C}$ дистил-
лерной жидкостью после отделения
от нее шлама, карбонизацию смешан-
ной жидкости до рН 7,2-9,2, отстой
прокарибонизованной жидкости с отделе-
нием сгущенной суспензии, возвращае-
мой на карбонизацию и осветленной
дистиллерной жидкости, направленной
на закачку в нефтяные пласты [2].

Недостатком известного способа
является неудовлетворительное
уплотнение и обезвоживание шлама да-
же при наличии дренажной системы
бездамбового накопителя, которая
способствует его принудительному

уплотнению. Выдержанный в накопителе и обезвоженный в течение 2-3 месяцев шлам имеет большую конечную влажность порядка 70-55%, которая в последующие месяцы и даже годы практически мало изменяется. Это снижает степень использования полезной емкости накопителей.

Цель изобретения - увеличение степени использования емкостей шламонакопителей.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу подготовки дистиллерной жидкости, включающему ее отстой с одновременным охлаждением до 60-90°C, отделение шлама от осветленной дистиллерной жидкости, охлаждение осветленной дистиллерной жидкости до -10 - +25°C, ее карбонизацию до pH 7,2-9,2 и отстой с отделением сгущенной суспензии от осветленной дистиллерной жидкости, отделяют из шлама фракцию с размером частиц 5-100 мкм, оставшуюся часть вводят в охлажденную до -10 - +25°C жидкость перед карбонизацией, а суспензию карбонизируют до pH 5,5-7,5 и смешивают с фракцией шлама 5-100 мкм.

Сущность способа заключается в том, что шлам после такой подготовки имеет более низкую конечную влажность и более высокую плотность. Это объясняется уменьшением размера гидратных оболочек частиц, переведенных из $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в CaCO_3 , что приводит к снижению объема связанной с ними жидкости и позволяет шламу более плотно "упаковываться".

Вывод крупнодисперсной фракции с размером частиц 5-100 мкм перед вводом шлама в охлажденную до -10 - +25°C осветленную дистиллерную жидкость перед карбонизацией технологически целесообразен, так как в этом случае исключается забивка технологических коммуникаций, в которых дистиллерная суспензия имеет пониженную скорость движения, достаточную для осаждения и отложения этих частиц.

Указанные пределы pH процесса карбонизации являются оптимальными. Ведение процесса карбонизации до pH > 7,5 связано с увеличением содержания $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в шламе, направляемом на складирование в накопители, и практически не приводит к уменьшению влажности шлама.

При pH < 5,5 процесс карбонизации резко замедляется и практически полностью прекращается, вследствие чего $\text{Ca}(\text{OH})_2$, содержащийся в шламе, не успевает перейти в CaCO_3 .

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

Исходную дистиллерную суспензию с содержанием до 30 г/л взвешенных веществ и с температурой 80-110°C отстаивают с одновременным охлаждением до 60-90°C в сгустителях, где происходит отделение шлама от осветленной дистиллерной жидкости. Осветленную дистиллерную жидкость охлаждают в дамбовом накопителе до -10 - +12°C в зимний период и до +12 - +25°C - в летний. Шлам подвергают классификации в гидроциклонах или отстойниках с выводом крупнодисперсной фракции с размером частиц 5-100 мкм. Оставшуюся фракцию с размером частиц менее 5 мкм вводят в осветленную дистиллерную жидкость, охлажденную до -10 - +12°C в зимний период и до +12 - +25°C - в летний.

Полученную смешанную жидкость карбонизируют газом известковых печей, содержащим примерно 40% углекислого газа. Карбонизацию ведут в карбонизационных колоннах до достижения pH 7,2-9,2.

Прокарбонизованную дистиллерную жидкость отстаивают. Осветленную дистиллерную жидкость направляют на закачку в нефтяные горизонты, а сгущенную суспензию карбонизируют до pH 5,5-7,5 в карбонизационных колоннах газом известковых печей, после чего смешивают с выделенной крупнодисперсной фракцией шлама и направляют в накопитель для намыва массива шлама.

Пример 1. 50 тыс. м³/сут дистиллерной суспензии следующего состава, г/л: жидкая фаза - CaCl_2 113; NaCl 57; CaSO_4 1,4; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1,7 и твердая фаза - CaCO_3 13,5; CaO 7,5; SiO_2 2,4; CaSO_4 2,4; MgCO_3 1,2; MgO 0,9; Al_2O_3 1,2; Fe_2O_3 0,9 с pH 11,5 и температурой 80°C подают в сгустители, где отстаивают с одновременным охлаждением до 60°C.

После сгустителей 25 тыс. м³/сут осветленной дистиллерной жидкости, содержащей до 0,5 г/л твердой фазы, подают в секцию дамбового накопителя, где происходит ее охлаждение до -10°C. 25 тыс. м³/сут шлама сле-

дующего состава, г/л: CaCl_2 108; NaCl 54; CaSO_4 1,4; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1,7; CaCO_3 27,0; CaO 15; SiO_2 4,8; CaSO_4 4,8; MgCO_3 2,4; MgO 1,8; Al_2O_3 2,4; Fe_2O_3 1,8 подают в гидроциклоны.

Мелкодисперсную фракцию с размером частиц менее 5 мкм в количестве 15 тыс. м³/сут вводят в охлажденную дистиллерную жидкость и подвергают ее карбонизации газом известковых печей, содержащим 40% CO_2 , до pH 7,2. Полученную после карбонизации суспензию отстаивают. Осветленную прокарбонизованную дистиллерную жидкость в количестве 40 тыс. м³/сут с содержанием, г/л: CaCl_2 113; NaCl 57; CaSO_4 1,2 и с pH 7,8 направляют на закачку в нефтяные горизонты.

Сгущенную суспензию в количестве 10 тыс. м³/сут следующего состава, г/л: CaCl_2 112; NaCl 56; CaSO_4 1,2; CaCO_3 37; CaSO_4 4,8; CaO 5; SiO_2 4,8; MgCO_3 2,4; MgO 1,8; Al_2O_3 2,4; Fe_2O_3 1,8 с размером частиц менее 5 мкм подвергают вторичной карбонизации до pH 5,5 и смешивают с крупнодисперсной фракцией шлама с размером частиц более 5 мкм и подают в дренажный накопитель для намыва массива шлама. Выдержанный в накопителе и обезвоженный в течение 3 месяцев шлам имеет удельный вес примерно 1,56 г/см³, влажность 43%. Складирование этого шлама в дренажный накопитель с площадью в 800000 м² и с высотой дамб обвалования 10 м осуществляется в течение примерно 13,0 лет. Без проведения указанной подготовки дренажный накопитель такой же емкости будет заполнен шламом, удельный вес которого примерно 1,4 г/см³, а влажность 55%, в течение примерно 9,1 лет, а накопитель без дренажной системы, складированный шлам в котором имеет удельный вес примерно 1,34 г/см³, а влажность 60%, будет заполнен за 7,8 лет.

Пример 2. Дистиллерную суспензию по примеру 1, но с температурой 95°C, подают в сгустители, где отстаивают с одновременным охлаждением до 75°C. После сгустителей 30 тыс. м³/сут осветленной дистиллерной жидкости, содержащей до 1 г/л твердой фазы, подают в секцию дамбового накопителя, где происходит ее охлаждение до 7°C. 20 тыс. м³/сут шлама следующего состава, г/л: CaCl_2 106; NaCl 53,0; CaSO_4 1,3; $\text{Ca}(\text{OH})_2$

1,6; CaCO_3 40,0; CaO 22,5; SiO_2 7,2; MgCO_3 3,6; MgO 2,7; Al_2O_3 3,6; Fe_2O_3 2,7 подают в гидроциклоны. Мелкодисперсную фракцию шлама с размером частиц менее 5 мкм в количестве 12 тыс. м³/сут вводят в охлажденную дистиллерную жидкость и подают в отделение карбонизации, где подвергают карбонизации газом известковых печей, содержащим 40% CO_2 , до pH 8,2. Полученную после карбонизации суспензию отстаивают. Осветленную прокарбонизованную дистиллерную жидкость в количестве 40 тыс. м³/сут с содержанием

г/л: CaCl_2 113; NaCl 57; CaSO_4 1,2 с pH 8,8 направляют на закачку в нефтяные горизонты. Сгущенную суспензию в количестве 10 тыс. м³/сут следующего состава, г/л: CaCl_2 108; NaCl 54; CaSO_4 1,2; CaCO_3 35; CaO 7; SiO_2 4,8; CaSO_4 4,8; MgCO_3 2,4; MgO 1,8; Al_2O_3 2,4; Fe_2O_3 1,8 с размером частиц менее 5 мкм подвергают вторичной карбонизации до pH 6,5, смешивают с крупнодисперсной фракцией шлама с размером частиц более 5 мкм и подают в дренажный накопитель для намыва массива шлама. Выдержанный в накопителе и обезвоженный в течение 3 месяцев шлам имеет удельный вес примерно 1,49 г/см³ и влажность 48%. Складирование этого шлама в дренажный накопитель с площадью в 800000 м² и с высотой дамб обвалования 10 м осуществляется в течение примерно 11,3 лет. Без проведения указанной подготовки дренажный накопитель такой же емкости будет заполнен шламом $\rho = 1,34$ г/см³, $W = 60\%$ в течение 7,8 лет; накопитель без дренажной системы, складированный шлам в котором имеет удельный вес $\rho = 1,29$ г/см³, а влажность $W = 65\%$, будет заполнен за 6,6 лет.

Пример 3. Дистиллерную суспензию по примеру 1, но с температурой 110°C подают в сгустители, где отстаивают с одновременным охлаждением до 90°C. После сгустителей 35 тыс. м³/сут осветленной дистиллерной жидкости, содержащей до 1 г/л твердой фазы, подают в секцию дамбового накопителя, где происходит ее охлаждение до 25°C. 15 тыс. м³/сут шлама следующего состава, г/л: CaCl_2 104; NaCl 52; CaSO_4 1,3; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1,5; CaCO_3 54,0; CaO 30,0; SiO_2 9,6; CaSO_4 9,6; MgCO_3 4,8;

MgO 3,6, Al₂O₃ 4,8; Fe₂O₃ 3,6 подают в гидроциклоны. Мелкодисперсную фракцию шлама с размером частиц менее 5 мкм в количестве 90 тыс. м³/сут вводят в охлажденную дистиллерную жидкость и подают в отделение карбонизации, где подвергают карбонизации газом известковых печей, содержащем 40% CO₂, до pH 8,6. Полученную после карбонизации суспензию отстаивают. Осветленную прокарбонизованную жидкость в количестве 40 тыс. м³/сут с содержанием, г/л: CaCl₂ 113; NaCl 57, CaSO₄ 1,2 с pH 9,2 направляют на закачку в нефтяные горизонты. Сгущенную суспензию в количестве 10 тыс. м³/сут следующего состава, г/л: CaCl₂ 108; NaCl 54, CaSO₄ 1,2; CaCO₃ 33; CaO 9, SiO₂ 4,8, CaSO₄ 4,8, MgCO₃ 2,4; MgO 1,8; Al₂O₃ 2,4, Fe₂O₃ 1,8 с размером частиц менее 10 мкм подвергают вторичной карбонизации до pH 7,5, смешивают с крупнодисперсной фракцией шлама с размером частиц более 5 мкм и подают в дренажный накопитель для намыва массива шлама. Выдержанный в накопителе и обезвоженный в течение 3 месяцев шлам имеет удельный вес примерно 1,42 г/см³ и влажность 53%. Складирование этого шлама в дренажный накопитель с площадью в 800000 м² и с высотой 10 м осуществляется в течение 9,7 лет. Без проведения указанной подготовки дренажный накопитель такой же емкости будет заполнен шламом, удельный вес которого примерно 1,29 г/см³, а влажность 65%, в течение примерно 6,6 лет, а накопитель без дренажной системы, складированный шлам в котором имеет удельный вес примерно 1,24 г/см³, а влажность 70%, будет заполнен за 5,4 лет.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет уменьшить влажность получаемого шлама от 70-55% по известным

способам до 53-43% при одновременном увеличении его удельного веса от 1,24-1,4 г/см³ до 1,42-1,56 г/см³. За счет этого увеличивается степень использования полезной емкости накопителей шлама (складирование шлама в накопителе площадью 800000 м² и высотой 10 м возможно в течение 9,4-13 лет против 5,4-9,1 лет по известным способам), т.е. возможно существенно сократить потребные площади земли для строительства накопителей шлама.

Формула изобретения

Способ подготовки дистиллерной жидкости к закачке в нефтяные пласты, включающий ее отстой с охлаждением до 60-90°C, отделение шлама, последующее охлаждение до минус 10 плюс 25°C, карбонизацию до pH 7,2-9,2 и отделение суспензии от дистиллерной жидкости отстаиванием, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью увеличения степени использования емкостей шламонакопителей, отделяют из шлама фракцию с размером частиц 5-100 мкм, оставшуюся часть вводят в охлажденную жидкость перед карбонизацией, а суспензию карбонизируют до pH 5,5-7,5 и смешивают с фракцией шлама 5-100 мкм.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Технологический регламент подготовки дистиллерной жидкости Стерлитамакского содово-цементного комбината способом карбонизации для транспортирования ее по подъемному трубопроводу на расстояние 140 км и закачке в нагнетательные скважины Ипатовского месторождения. Стерлитамак, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР №786243, кл. C 02 C 5/00, 1979.

Редактор Л. Лукач	Составитель Ю. Федькушов	Корректор В. Бутияга
Заказ 4361/26	Тираж 981	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4