



УДК 656.073

РАЗРУШЕНИЕ ЭМУЛЬСИОННОГО НЕФТЕШЛАМА

DEGRADATION OF EMULSION OIL SLUDGE

Ага-заде Алескер Дадаш

доктор технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник,
Государственная нефтяная компания
Азербайджанской Республики (SOCAR),
НИПИнефтегаз
alagaraghazadeh@gmail.com

Самедов Атамалы Маджид

доктор технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник,
Государственная нефтяная компания
Азербайджанской Республики (SOCAR),
НИПИнефтегаз
atamalisamadov@gmail.com

Алсафарова Матанат Эльдар

кандидат технических наук,
ведущий научный сотрудник,
Государственная нефтяная компания
Азербайджанской Республики (SOCAR),
НИПИнефтегаз
matanataalsafarova@gmail.com

Акберова Айгюн Фазил

научный сотрудник,
Государственная нефтяная компания
Азербайджанской Республики (SOCAR),
НИПИнефтегаз
aygunshukurova@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются результаты разработки способа и состава для разрушения стойких нефтяных эмульсий. Способ осуществляется путем введения воды и неионогенного деэмульгатора в смеси с другим реагентом, нагреванием и перемешиванием. Приготовление деэмульгаторов проводится перемешиванием лапрола 3003 или лапрола 3603-2-18 или лапрола 5003-2Б-10 и легкого газойля, а также перемешиванием смеси реагента Flexoil CW-288 с лапрол 3003, или лапрол 3603-2-18, или лапрол 5003-2Б-10 в эквивалентном соотношении и легкого газойля. В качестве второго реагента была использована смесь жидкого стекла и щелочи. Установлено, что при деэмульсации нефтяных шламов, разработанным способом, количество остаточной воды, солей и механических примесей в нефти отвечает требованиям.

Ключевые слова: нефтяной шлам, неионогенный деэмульгатор, деэмульсация, остаточная вода, соли, механические примеси.

Aga-zade Alesker Dadasch

Doctor of Engineering, Associate Professor,
Leading researcher,
State Oil Company of Azerbaijan Republic
(SOCAR),
Nipineftegaz
alagaraghazadeh@gmail.com

Samedov Atamala Majeed

Doctor of Engineering, Associate Professor,
Leading Researcher,
State Oil Company of Azerbaijan Republic
(SOCAR),
Nipineftegaz
atamalisamadov@gmail.com

Alsafarova Matanat Eldar

Candidate of Technical Sciences,
Leading Researcher,
State Oil Company of Azerbaijan Republic
(SOCAR),
Nipineftegaz
matanataalsafarova@gmail.com

Akberova Aygun Fazil

Research Associate,
State Oil Company of Azerbaijan Republic
(SOCAR),
Nipineftegaz
aygunshukurova@gmail.com

Annotation. We've considered the results of the development of a method and composition for the spontaneous oil emulsions breakdown. The process involves addition of water and non-ionic demulsifier into a mixture with another reagent, heating and stirring. The demulsifiers are prepared by mixing laprol 3003 or laprol 3603-2-18 or laprol 5003-2B-10 and light gas oil as well as mixing the blend of the Flexoil CW-288 reagent with laprol 3003 or laprol 3603-2-18 or laprol 5003-2B-10 in an equimass ratio and a light gas oil. A liquid glass and alkali blend was used as a second reagent. It was found that the amount of residual water, salts and mechanical impurities in oil meets the requirements when oil slurries are demulsified in a developed way.

Keywords: oil sludge, nonionic demulsifier, demulsification, residual water, salts, mechanical impurities.

В настоящее время более опасными загрязнителями природной среды являются нефтешламы. Вместе с тем это ценное вторичное сырье, которое может быть использовано в различных отраслях промышленности. Согласно официальным исследованиям «запасы» нефтешлама составляют: в России – 100 млн тонн, в Азербайджане – 25 млн тонн, в Казахстане –



40 млн тонн, в Украине – около 5 млн тонн [1]. Нефтешламы – это сложные физико-химические смеси, которые состоят из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, песка) и воды. Соотношение составляющих его элементов может быть самым различным. Например, нефтешламы нефтезаводов представляют собой донные осадки всех сооружений механической очистки сточных вод, продукты зачистки резервуаров, флотоконцентрат установок каскадно-адгезионной сепарации слива флотомашин. В целом, это густая вязкая пастообразная масса, достаточно сильно обводненная (содержание воды 20–70 %). Она также содержит в среднем 20–75 % нефтепродуктов и 5–10 % механических примесей в виде абразивной или металлической пыли, песка [2]. Качественная характеристика нефтешламов на предприятиях укладываются в следующие пределы [3]: органические вещества от 10 % до 25 % мас.; механические примеси от 5 % до 30 % мас.; вода от 50 % до 70 % мас.

Длительное хранение нефтешламов в амбарах, существующих, зачастую, десятки лет с начала освоения месторождения, и не отвечающих современным экологическим требованиям, приводит не только к изъятию земель, но и к выбросам загрязняющих веществ в атмосферу в результате испарения легких фракций; фильтрации в подземные водоносные горизонты через борта и основание накопителей; нарушению обвалования хранилищ отходов и сбросу сточных вод на рельеф местности [4]. Все это оказывает негативное влияние на окружающую среду, вследствие превышения нормативов качества почвы, грунтов, подземных и поверхностных вод, тем самым, создавая реальную угрозу здоровью человека. В связи с возрастающими требованиями к охране окружающей среды проблема утилизации нефтешламов и ликвидации нефтешламовых амбаров из года в год приобретает все большее значение. Современные методы утилизации нефтешламов недостаточно технологичны, энергоемки и требуют значительных капитальных вложений, поэтому объемы утилизации отстают от объемов их образования и к уже накопленным объемам добавляются новые. В нефтедобывающих регионах, а также на предприятиях нефтепереработки проблема создания высокоэффективных и экологически чистых технологий утилизации нефтешламов и ликвидации нефтешламовых амбаров весьма актуальна и требует оперативного решения. В тоже время нефтяная часть нефтешлама является ценным органическим сырьем. В результате их утилизации можно получить такие товарные продукты, как углеводородный газ, компоненты твердых топлив, смазочные вещества, битум, и др., а также продукты утилизации – некультивированный грунт, зола, сажа, газообразные компоненты.

Разработан способ и состав для разрушения стойких нефтяных эмульсий путем введения воды и неионогенного деэмульгатора в смеси с другим реагентом, нагреванием и перемешиванием. В качестве неионогенного деэмульгатора состав содержит блок сополимер этилен- и пропиленоксидов на основе глицерина с молекулярной массой 3000–5000, в качестве второго реагента смеси жидкого стекла Na_2SiO_3 и щелочи NaOH в соотношении 9 : 1. Молекулярные массы блок сополимеров равны, соответственно, 3000 ± 300 , 3600 ± 300 , 5000 ± 300 . Приготовление деэмульгаторов проводится простым перемешиванием при комнатной температуре лапрола 3003 или лапрола 3603-2-18 или лапрола 5003-2Б-10 и легкого газойля при соотношении 40 : 60 мас. % (условное название, соответственно I, II и III), а также перемешиванием смеси реагента Flexoil CW-288 с лапрол 3003, или лапрол 3603-2-18, или лапрол 5003-2Б-10 в эквивалентном соотношении и легкого газойля при отношении 20 : 20 : 60 мас. % (условное название, соответственно IV, V и VI) до полного растворения. Реагент Flexoil CW-288 обладает депрессаторными свойствами, но не обладает деэмульгирующей способностью. Однако, при перемешивании этого реагента с лапролами в эквивалентном соотношении обнаруживается высокая деэмульгирующая способность. Видимо, при этом между лапролом и реагентом Flexoil CW-288 образуется синергетический эффект. Приготовление второго реагента проводится простым смешением жидкого стекла Na_2SiO_3 и щелочи NaOH при соотношении 9 : 1 (мас. %).

При введении приготовленных неионогенных деэмульгаторов в эмульсию нефтяного шлама, они концентрируются на границе раздела фаз. Второй реагент (смачивающий), абсорбируясь на поверхности механических примесей, гидрофилизует ее, вытесняя адсорбированные нефтяные эмульгаторы с поверхности механических примесей, находящихся в составе оболочек диспергированных в эмульсии капель воды.

В качестве нефтяных шламов в исследованиях использованы ловушечные водонефтяные эмульсии, имеющиеся на территории цеха подготовки нефти и транспортировки, которые находятся на участке НГДУ имени Амирова и Сальянойл. Нефтяной шлам, отобранный из участка НГДУ имени Амирова, содержит 63 % воды, 1860 мг/л солей, 22 % механических примесей, а нефтяной шлам, который был взят из участка Сальянойл, содержит 46 % воды, 2340 мг/л солей, 20 % механических примесей

Способ разрушения стойкой нефтяной эмульсии был осуществлен «бутылочным тестом» (bottl-test). В градуированный и плотно закрываемый стеклянный сосуд (отстойная бутылка) наполняется 100 грамм нефтяного шлама и нагревается до 70 °С. В нефтяной шлам при той же температуре подается пресная вода, второй реагент (10 % от массы шлама) и деэмульгатор. Общая масса подаваемых веществ в нефтяной шлам составляет 20 грамм. Проба с введенными компонентами тщательно пе-



ремешивается на лабораторной установке с числом оборотов 600 в минуту в течение 3 минут. После перемешивания вводимых компонентов с нефтяным шламом температура поднимается до 80 °С с продолжением перемешивания. Перемешивание останавливается, стеклянный сосуд плотно закрывается пробкой и проводится отстаивание в течение 6–8 часов. По достижении процесса отстаивания отмечается объем выделившейся воды, отделяется нефтяная фаза и определяется эффективность по количеству остаточной воды, хлоридных солей и механических примесей в нефти.

Установлено, что обрабатываемая способность веществ, введенных в нефтяной шлам, высокая. При деэмульсации нефтяных шламов, отвечает требованиям, т.е., количество остаточной воды в нефти не более 0,5 % мас., солей менее 100 мг/л, а механических примесей не более 0,05 % масс.

Литература:

1. Ахметов А.Ф., Гайсина А.Р., Мустафин И.А. Методы утилизации нефтешламов различного происхождения // Нефтегазовое дело. – 2011. – Т. 9. – № 3. С. 98–101.
2. Мазлова Е.А., Меньшикова И.А. Шламовые отходы нефтегазовых компаний // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2010. – № 1. – С. 20–23.
3. Методы переработки и использования нефтешламов на НПЗ / Н.В. Трубникова [и др.] // Переработка и использование отходов побочных продуктов нефтеперерабатывающих заводов : сб. науч. тр. // ЦНИИТЭнефтехим. – М., 1988. – С. 76–79.
4. Васильченко З.А. Критерии отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды: методическое пособие по применению // З.А. Васильченко, В.И. Ковалева, А.В. Ляшенко. – М., 2003.

References:

1. Akhmetov A.F., Gaysina A.R., Mustafin I.A. Methods for utilization of different origin oil sludges // Oil and gas business. – 2011. – V. 9. – № 3. – P. 98–101.
2. Mazlova E.A., Menshikova I.A. Sludge wastes of oil and gas companies // Environmental protection in the oil and gas complex. – 2010. – № 1. – P. 20–23.
3. Methods of oil sludge processing and usage at refineries / N.V. Trubnikova [etc.] // Processing and use of refinery by-product wastes : collection of scientific papers / CNIITeneftehim. – M., 1988. – P. 76–79.
4. Vasilchenko Z.A. Criteria for assigning hazardous wastes to hazard classes for the environment: a methodological application manual / Z.A. Vasilchenko, V.I. Kovaleva, A.V. Lyashenko. – M., 2003.