

ОБЕЗВОЖИВАНИЕ НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Мустапаева Г. Т. Енсегенова У. К.

Мұнайлы су эмульсиясын бөлудің бірнеше әдістері белгілі: термиялық әдіс, су қабаты арқылы центрифугалау, беттік активті заттар – деэмульгаторлар қатысында бөлу. Аталған әдістердің ең тиімдісі деэмульгаторлар қатысында немесе деэмульгаторлар қатысынсыз термиялық әдіс болып табылады.

In practice, using various methods razrsheniya and dehydration oil emulsions: heating and otstayvaniya, centrifugation, filtration through a layer of water and various hydrophilic nozzles, the impact of special surface-active substances - reagents demulsifying agent.

На практике применяют различные методы разрушения и обезвоживания нефтяных эмульсий [1.2]: нагревание и отстаивание (термический метод); центрифугирование через слой воды и различные гидрофильные насадки; воздействие специальными поверхностно-активными веществами (ПАВ) – реагентами-деэмульгаторами. Из перечисленных методов наибольшее применение нашел термический метод без использования или с использованием реагентов – деэмульгаторов.

Отработанные нефтяные эмульсии образуются при перекачивании и сборе с поверхности сооружений оборотного водоснабжения и производственной канализации (нефтеотделителей, нефтеловушек, аварийных амбаров, отстойников, шламонакопителей и др.) нефти и нефтепродуктов, а также при очистке оборудования на установках по обессоливанию и обезвоживанию нефти. Уловленные (ловушечные) нефтепродукты представляют собой эмульсии с высоким содержанием воды (более 50%) и механических примесей (2-10%).

Такие эмульсии являются устойчивыми структурированными системами, плохо обезвоживаемыми при нагревании и отстаивании в разделительных резервуарах. Причина устойчивости таких эмульсий состоит на поверхности капель дисперсной фазы защитных оболочек из стабилизирующих в нефти или воде, так называемых природных стабилизаторов. Эти оболочки, обладая повышенными структурно-механическими свойствами – вязкостью и упругостью, препятствуют слиянию эмульгированных капель жидкости при столкновении.

К веществам, способным образовывать такие оболочки в эмульсиях типа вода в нефти, относятся асфальтены, смолы, высокоплавкие парафины, минеральные примеси, присутствующие в нефти, в эмульсиях типа нефть в

воде – белки, крахмал, щелочные мыла. Для разрушения стабилизированных эмульсий, т.е. для обеспечения полной коалесценции капель при столкновениях, помимо увеличения силы взаимного притяжения капель в момент столкновения необходимо разрушить защитную оболочку или снизить ее прочность.

Реагенты – деэмульгаторы, обладая большей поверхностной активностью, вытесняют природные стабилизаторы с поверхности диспергированных капель и, адсорбируясь на коллоидных или грубодисперсных частицах природных стабилизаторов, изменяют их смачиваемость. Это приводит к переходу последних с границы раздела в объем водной или нефтяной фазы. Образующиеся на их месте адсорбционные слои из молекул деэмульгатора практически не обладают структурно-механическими свойствами, что способствует быстрой коалесценции в нефти капель воды с такими оболочками при контакте друг с другом, т.е. дестабилизации эмульсии.

Поскольку методы определения пригодности того или иного ПАВ в качестве реагента-деэмульгатора исходя из его строения и характеристики природных эмульгаторов, содержащихся в данной нефти, еще не разработаны, эту задачу пришлось решать опытным путем.

Эффективность реагентов-деэмульгаторов зависит от ряда факторов: качественного и количественного состава природных стабилизаторов нефтяной эмульсии; технологических условий применения, использования различных активирующих добавок-веществ, повышающих деэмульгирующую способность деэмульгатора.

При использовании реагентов-деэмульгаторов в виде разбавленных водных растворов может значительно сократиться их расход, так как при этом возрастает скорость адсорбции ПАВ из водного раствора, а при передозировке реагента-деэмульгатора может снизиться деэмульгирующий эффект. В присутствии полимерных и других активных добавок [2] реакционная способность реагента-деэмульгатора может значительно увеличиться. Так, флокулянты позволяют сократить дозу эмульгатора, повысить эффект обезвоживания, снизить гидравлическое сопротивление в трубопроводах, уменьшить накипеобразование в теплообменниках.

Однако разработанные способы и составы предназначены для обезвоживания сырой нефти с небольшим (до 10%) содержанием воды. Они недостаточно или мало эффективны при разрушении и обезвоживании стойких нефтяных эмульсий, содержащих 48-75% воды и до 10% механических примесей. Такие эмульсии в значительных количествах образуются при извлечении из воды нефти и нефтепродуктов.

Для разложения отработанных нефтяных эмульсий выбран реагентно-термический метод, изучено интенсифицирующее действие флокулянтов

катионного и анионного типов на деэмульгирующую способность нашедших практическое применение реагентов-деэмульгаторов, определены технологические параметры процесса разрушения нефтяных эмульсий, разработана технологическая схема реагентной обработки отработанных эмульсий применительно к действующим схемам их разделения.

Российские ученые проводили исследования в лабораторных условиях с нефтяными эмульсиями, содержащими от 48 до 96% воды. Эти эмульсии были отобраны на нефтеперерабатывающем заводе до и после разделительных резервуаров блока основного нефтеулавливания (БОН), а также из разделительных резервуаров блока очистки стоков ЭЛОУ (БОСЭ). В качестве реагентов-деэмульгаторов использовали неионные деэмульгаторы – дисолван 4411 и прохолит, нашедшие применение в практике, совместно с флокулянтами неионного и катионного типов. В разрушаемую эмульсию реагенты вводили в виде 0,1-1%-ных водных растворов.

Эксперименты показали, что деэмульгирующая способность, состав и доза деэмульгатора зависят от содержания в эмульсии воды и места ввода реагента – деэмульгатора. Так, нефтяная эмульсия с 96% воды разрушается в присутствии смеси из двух компонентов флокулянта и дисолвана в дозах соответственно 50 и 5 мг/л. Эффект обезвоживания составляет 87%. Для обезвоживания нефтяной эмульсии с содержанием воды 75% после разделительных резервуаров БОН наиболее эффективно применение трех реагентов : катионного флокулянта (100-200 мг/л) совместно с дисолваном (10-20 мг/л) и анионного флокулянта (100-200 мг/л).

Содержание воды в полученной нефти составляет 0,25%. Для обезвоживания эмульсии из разделительных резервуаров БОСЭ, содержащей 48-50% воды, оптимальная доза анионного флокулянта увеличивается до 500 мг/л, дисолвана – до 50 мг/л, катионного флокулянта – до 500 мг/л. В этом случае содержание воды в нефти повышается до 6-9%.

Эффект обезвоживания концентрированной нефтяной эмульсии увеличивается при смешивании с менее концентрированной или разбавлении, а также при использовании 0,1%-ных растворов реагентов вместо 1%-ных.

Полученные результаты были использованы при разработке схемы обезвоживания отработанных нефтяных эмульсий НПЗ. Реагенты вводят перед насосом, во время перекачивания нефти из разделительных резервуаров БОН. Такая схема ввода обеспечивает хорошее смешивание нефти с водой, как в самом насосе, так и при перекачивании по трубопроводу в разделительные резервуары БОСЭ, способствует снижению гидравлического сопротивления в трубопроводе и лучшему обезвоживанию нефти в этих резервуарах.

Обработанная реагентами нефтяная эмульсия подается в первый разделительный резервуар БОСЭ одновременно с концентрированной отработанной эмульсией из второго резервуара с отметки 0,5 м и с расходом, в 2-3 раза меньшим расхода нефти, поступающей из разделительных резервуаров БОН. Высота слоя воды в первом разделительном БОСЭ должна быть не менее 1м.

Данная схема обеспечивает эффективное и интенсивное разделение нефтяной эмульсии, позволяет практически полностью вернуть обезвоженную нефть на переработку в основной технологический процесс.

Литература:

1. Соколов В.Н. – Журнал прикладной химии, 1986, т. 59, № 9, с. 1949-1955.
2. Современные достижения в области подготовки нефти. М., ВНИИОЭНГ, 1979.