

ОБ АНОМАЛЬНОМ ИЗМЕНЕНИИ ВЯЗКОСТНЫХ СВОЙСТВ ПРИ СМЕШЕНИИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ НЕФТЕЙ.

Результаты исследований показывают, что одной из причин, которая вызывает несмешиваемость различных сырых нефтей является присутствие органических твердых веществ в виде осаждаемых асфальтенов в смеси нефтей.

На примере разнородных нефтей Азербайджана установлено, что помимо выпадения различных осадков, проявление «несовместимости» в нефтяных смесях может выражаться также в заметных аномалиях качественных показателей. В нефтяных смесях в ряде случаев может наблюдаться эффект синергизма.

Таким образом, было показано, что в результате взаимовлияния нефтей при их смешении в технологических трубопроводах системы сбора продукции скважин могут наблюдаться образование различных пробок в силу аномальных изменений практически важных параметров, таких как вязкость, температура застывания, объем и т.д.

Ключевые слова: трудноизвлекаемые нефти, несмешиваемость нефтей, вязкость, нанофаза, синергизм.

Введение. Как известно, в общем объеме вводимых в эксплуатации нефтяных месторождений возрастает доля асфальтосмолопарафинистых нефтей. В процессе их добычи, транспорта и хранения с понижением температуры происходит значительное ухудшение их реологических и гидродинамических характеристик, образование высокомолекулярных отложений, что приводит к значительным нарушениям технологических процессов.

Поступающие в сеть потоки трудноизвлекаемые нефти от отдельных месторождений нестабильны во времени и неоднородны по параметрам

качества (по углеводородному составу, плотности, вязкости, содержанию серы, воды механических примесей, соли и т.д.). Конструкция сети и особенности расположения районов (регионов) добычи не позволяют транспортировать нефть от конкретных месторождений в пункты поставки (НПЗ, экспорт) с сохранением их первоначального качества. Существующие системы внутрипромысловых и магистральных нефтепроводов технологически может обеспечить только транспортировку нефти в смеси. Кроме того, из-за развития нефтяной отрасли возникают новые транспортные направления, разрабатываются и подключаются новые месторождения, меняются рынки сбыта, изменяются структура добычи.

Для достижения благоприятных экономических результатов часто необходимо смешивать два или больше различных видов сырой нефти. Однако, существуют специфические проблемы, связанные со смешиванием различных видов сырой нефти. Первой основной проблемой является несовместимости друг с другом, что приводит к засорению, иногда даже к остановке оборудования (трубопроводы, резервуары, теплообменники, печи, ректификационные колонны и т.д.).

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенных исследований показывают, что одной из причин, которая вызывает несмешиваемость различных сырых нефтей является присутствие органических твердых веществ в виде осаждаемых асфальтенов в смеси нефтей. Основной проблемой, связанной с присутствием асфальтенов в различных видах сырой нефти, является то что асфальтены часто выпадают в осадок из раствора во время смешивания различных видов сырой нефти.

На основании исследования последних лет, был сделан вывод, что нелинейные отклонения свойств смеси разнородных нефтей от существующих моделей идеальных смесей скорее всего обусловлены

структурными превращениями нефтяных нанофаз [1]. При концентрациях асфальтенов в смеси нефтей соответствующим границам нанофаз возможно возникновение нежелательных проявлений несовместимости.

Таким образом, к существующим рекомендациям по технологиям смешивания следует дополнить критериями с учетом взаимовлияния в составе отдельных компонентов, позволяющими производить необходимые оценки «недопустимых», а также «оптимальных» концентраций асфальтенов и других высокомолекулярных химических соединений в нефтяных смесях [2,3].

Существующие в настоящее время различные модели рассматриваемых процессов, пока не позволяют прогнозировать изменения показателей качества испытуемых нефтяных смесей с достаточной точностью, необходимых для инженерных расчетов.

На примере разнотипных нефтей Азербайджана установлено, что помимо выпадения различных осадков, проявление «несовместимости» в нефтяных смесях может выражаться также в заметных аномалиях качественных показателей.

С целью изучения взаимовлияния компонентов в составе смеси, были исследованы в лабораторных условиях различные пробы сырых нефтей месторождений Азербайджана .

Таблица 1.

Физико-химические показатели сырых нефтей месторождений Булла (БН) и Гарачухур (ГН) Азербайджана

Показатели	Сырые нефти		Методы проведения анализов
	БН	ГН	

Кинематическая вязкость при 20 ⁰ С,сСт	15.76	6.41	ГОСТ 33
Смола , % массы	10.27	13.28	Хроматография
Асфальтены, % массы	0.23	0.64	ГОСТ 11858
Парафины, % массы	13.34	2.53	ГОСТ 11851

В результате исследований в зависимости от соотношений компонентов смешения были обнаружены неаддитивные свойства отмеченных параметров. В нефтяных смесях в ряде случаев наблюдался эффект синергизма (рис. 1-3). На рис. 1-3 представлены соответственно изменения параметров, вязкости, содержания смол, асфальтенов, парафинов в зависимости от массовой доли смешиваемой нефти, т.е. от очередности смешения компонентов ГН и БН.

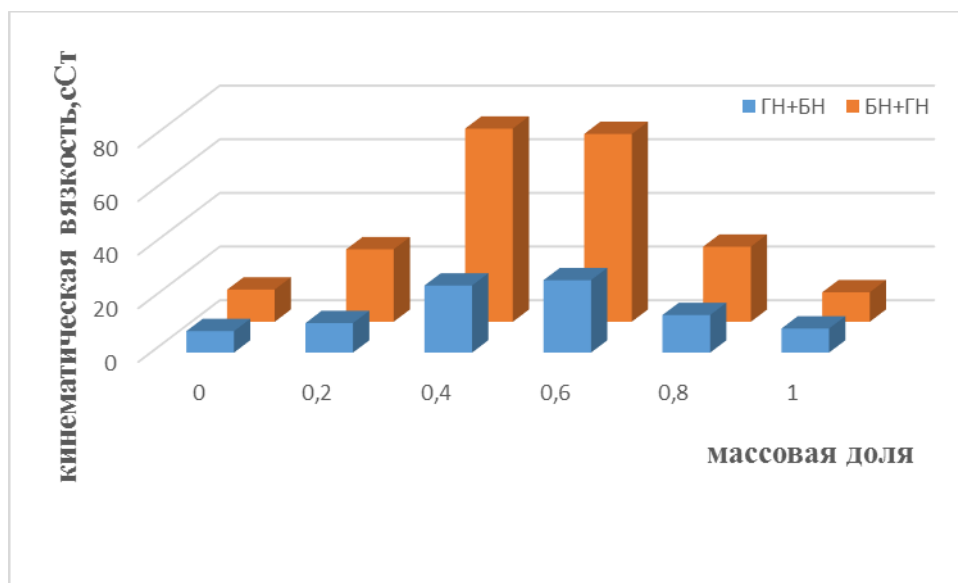


Рис.1. Изменение кинематической вязкости смеси.

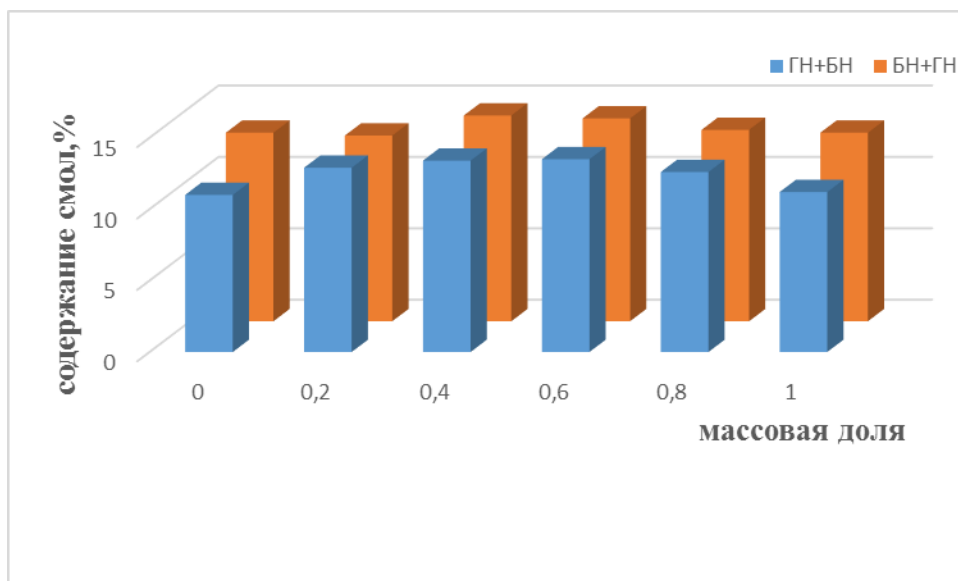


Рис.2. Изменение содержание смол в смеси.

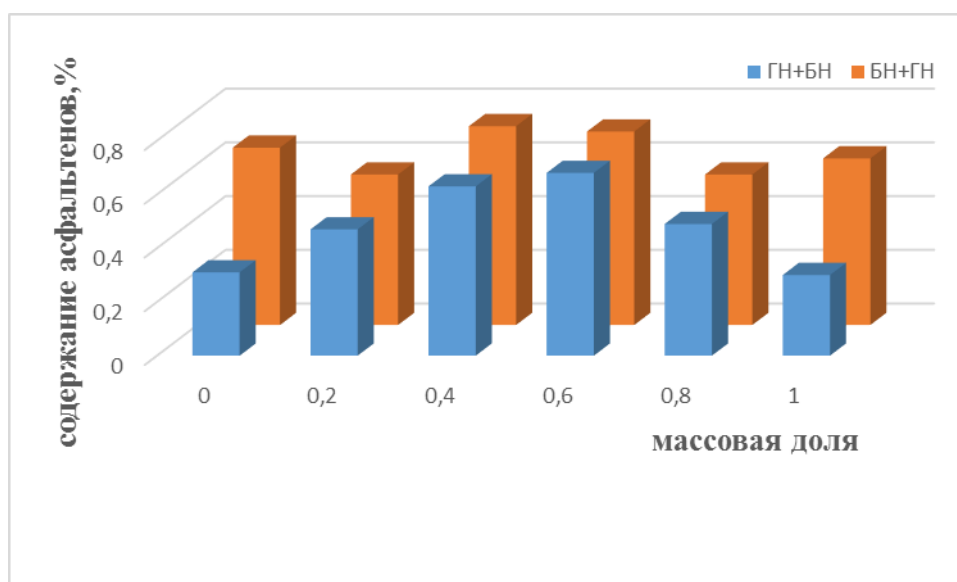


Рис.3. Изменение содержания асфальтенов в смеси.

Как видно из рис. 1-3, в изменении параметров, вязкости, содержания смол и асфальтенов независимо от очередности смешения при соотношении компонентов ГН:БН=42:58% (или БН:ГН=58:42%) наблюдается аномальный рост.

Закключение. Таким образом, было показано, что в результате взаимовлияния нефтей при их смешении в технологических трубопроводах

системы сбора продукции скважин, могут наблюдаться образование различных пробок в силу аномальных изменений важных параметров, таких как вязкость, температура застывания, объем и т.д. Поэтому при смешивании нефтей следует учесть фактор взаимовлияния составов нефтей с целью оценки «недопустимых»- и «оптимальных» концентраций отдельных компонентов. Для этого при смешивании нефтей и нефтепродуктов в производственных условиях, физико-химические и реологические характеристики получаемых нефтяных смесей целесообразно определять экспериментальным путем. Крайне необходимы лабораторные исследования, как можно большего разнообразия нефтяных смесей, ибо помимо выпадения различных осадков, проявления «несовместимости» могут выражаться также в заметных аномалиях вязкости.

Литература.

1. Ахметов Б.Р., Евдокимов И.Н., Елисеев Н.Ю. Некоторые особенности надмолекулярных структур в нефтяных средах // Химия и технология топ-лив и масел. 2002. №.4. С.41-43.

2. Hung J., Castillo, J., Reyes A. (2005). Kinetics of Asphaltene Aggregation in Toluene-Heptane Mixtures Studied By Confocal Microscopy. // Energy & Fuels, 19: 898-904.

3. Жуйко П.В. (2003). Разработка принципов управления Реологическими свойствами аномальных нефтей. Автореферат докт. диссертации. УГТУ, Ухта, 43 с.

ABOUT AN ANOMALOUS CHANGE IN VISCOUS PROPERTIES
WHEN MIXING DIFFICULTLY OILED OILS

The research results show that one of the reasons that cause immiscibility different crude oils is the presence of organic solids in the form of precipitated asphaltenes in the oil mixture.

For example raznosortnyh oils Azerbaijan found that in addition to the loss of various precipitation manifestation of "incompatibility" in oil mixtures can be expressed as in noticeable anomalies qualitative indicators. In oil mixtures in some cases, a synergistic effect was observed.

Thus, it was shown that as a result of interference of oils when mixed in the process piping collection system well production can be observed the formation of different plugs abnormal changes in force practically important parameters such as viscosity, pour point, volume, etc.

Keywords: scavenger oil, immiscibility of oils, viscosity, nanophase, synergy.