

Влияние ингибирующей присадки на вязкостно-температурные свойства нефтяных дисперсных систем с различным содержанием смолисто-асфальтеновых компонентов

И.В. Литвинец², А.С. Екименко¹

Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. И.В. Прозорова²

¹Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

²Институт химии нефти
Сибирского отделения Российской академии наук
634021, Россия, г. Томск, пр. Академический, 4, iralitinets@yandex.ru

Постоянное увеличение в общем объеме добываемого сырья доли высокопарафинистых нефтяных дисперсных систем (НДС) ставит перед нефтяниками ряд сложнейших проблем, связанных с добычей и транспортировкой. В связи с этим представляет интерес изучить влияние ингибирующей полифункциональной присадки К-210 на вязкостно-температурные свойства высокопарафинистых НДС с различным содержанием смолисто-асфальтеновых компонентов (САК). В качестве объектов исследования использовали: газоконденсат – НДС, не содержащая САК; нефть Верхне-Салатского месторождения – НДС, содержащая только смолистые компоненты; нефть Урманского месторождения – НДС, содержащая САК.

Реологические зависимости вязкости от скорости сдвига для НДС с различным содержанием присадки К-210 приведены на рисунке 1.

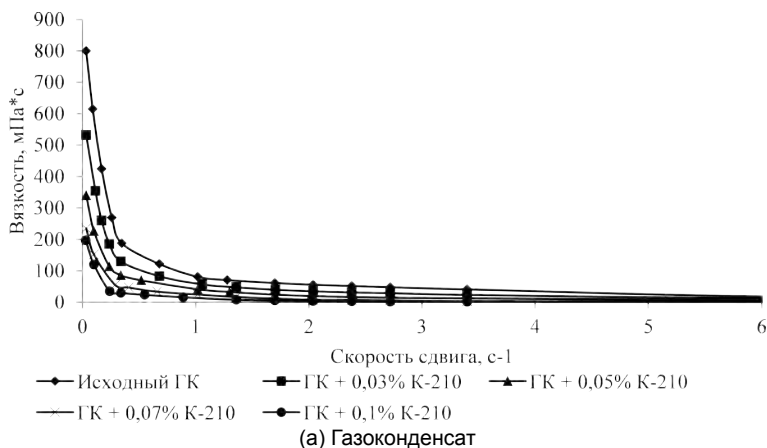


Рис. 1.

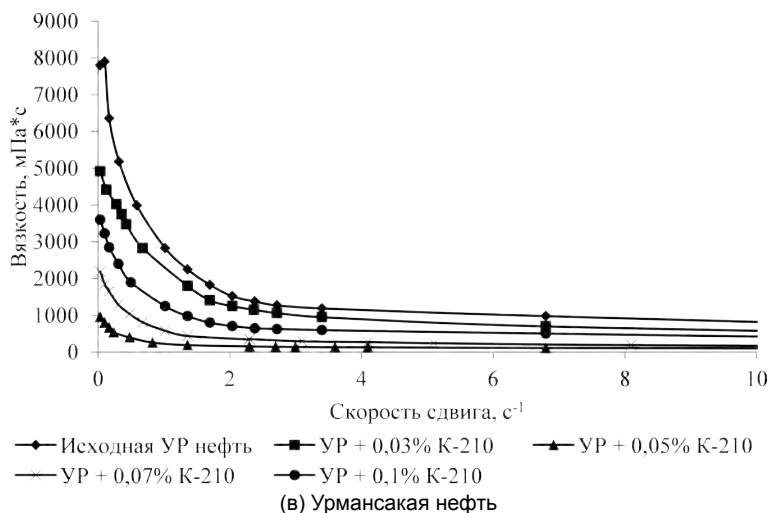
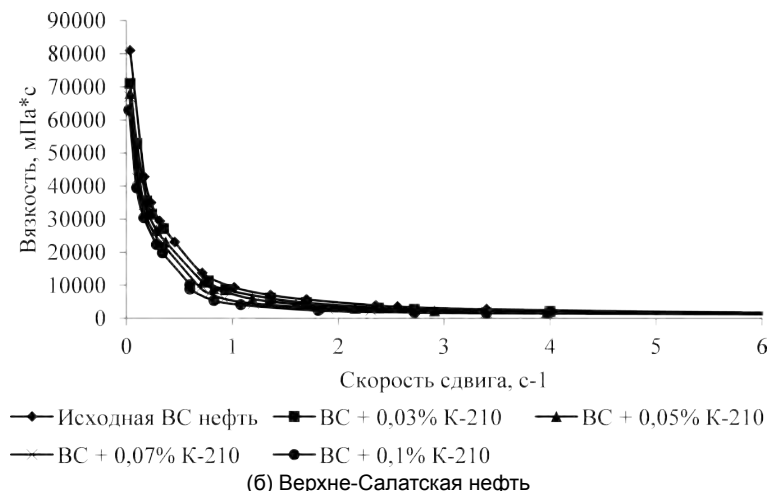


Рис. 1. Вязкость исследуемых НДС в зависимости от скорости сдвига с различным содержанием присадки K-210

При увеличении скорости сдвига до $6,8 \text{ с}^{-1}$ вязкость исходного газоконденсата снижается с 800 до 10 (в 80 раз), вязкость верхне-салатской нефти снижается с 81000 до 1650 (в 49 раз), вязкость урманской нефти снижается с 7800 до 980 $\text{мПа} \cdot \text{с}$ (в 8 раз). Использование ингибирующей присадки K-210 приводит к снижению вязкости при сдвиговой скорости $6,8 \text{ с}^{-1}$ для газоконденсата в 17,1 раза (0,1 % мас. присадки),

для верхне-салатской нефти в 1,4 раза (0,1 % мас. присадки), для нефти Урманского месторождения в 8,7 раза (0,05 % мас. присадки).

Важным параметром для высокопарафинистых НДС является температура застывания (T_z). Она представляет собой техническую характеристику, которая оказывает влияние на технический регламент транспорта сложных НДС.

Как видно из приведенных данных температура застывания исходных НДС увеличивается с увеличением в их составе содержания твердых ПУ (таблица 1).

Таблица 1. Температура застывания исследуемых НДС в зависимости от содержания присадки К-210

Образец	$T_z, ^\circ\text{C}$	Образец	$T_z, ^\circ\text{C}$
ГК	-19,7	ВС	+18,8
ГК + 0,03 % К-210	-34,0	ВС + 0,03 % К-210	+18,6
ГК + 0,05 % К-210	-37,9	ВС + 0,05 % К-210	+18,2
ГК + 0,07 % К-210	-48,2	ВС + 0,07 % К-210	+18,0
ГК + 0,1 % К-210	-54,4	ВС + 0,1 % К-210	+17,2
УР	+9,0		
УР + 0,03 % К-210	-5,6		
УР + 0,05 % К-210	-14,8		
УР + 0,07 % К-210	-13,1		
УР + 0,1 % К-210	-12,2		

Использование присадки К-210 (0,1 % мас.) приводит к снижению температуры застывания газоконденсата в 2,7 раза. Для нефти Верхне-Салатского месторождения, применение присадки не оказывает значительного влияния на температуру застывания. Использование присадки в концентрации 0,05 % мас. для урманской нефти снижает температуру застывания в 2,6 раза.

Таким образом, показано, что использование присадки приводит к снижению вязкости всех исследуемых НДС во всем диапазоне скоростей сдвига. Максимальный эффект на вязкостно-температурные свойства присадка К-210 оказывает на НДС, не содержащую САК.