

“Quantum Dot Molecules”, Springer Science, New York. 2014, p. 77-148.

УДК 621.891:532.137

## **Изменение реологических свойств синтетических масел при введении модификаторов вязкости**

Маркова Л.В.

Белорусский национальный технический университет

Одной из основных эксплуатационных характеристик смазочных масел являются их вязкостно-температурные свойства. С целью расширения температурного диапазона, при котором может использоваться данный смазочный материал, применяются полимерные присадки (модификаторы вязкости), представляющие собой различные высокомолекулярные соединения с молекулярной массой от 10000 до 1000000 а.е.м. Важной особенностью масел с полимерными присадками является снижение их вязкости при сдвиге, т.е. они проявляют свойства неньютоновских жидкостей – уменьшение вязкости с увеличением скорости сдвига.

Целью представленной работы являлось исследование влияния молекулярной массы и концентрации модификатора вязкости на основе полиметакрилата (ПММА) на реологические свойства синтетического полиальфаолефинового масла ПАОб.

Исследовались пробы масел с введенными модификаторами с молекулярными массами 40000...550000 а.е.м. в концентрации 3, 6 и 9 вес. %. Кинематическая вязкость приготовленных проб измерялась капиллярным стеклянным вискозиметром стандартным методом по ГОСТ 33-2000. Измерение вязкости при высоких скоростях сдвига ( $1 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$  и  $1,5 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$ ) выполнялось с использованием портативных акустических вискозиметров.

Получена эмпирическая зависимость вязкости загущенного масла от содержания модификатора, из которой определены коэффициенты загущающей способности модификаторов.

Показано, что между индексом вязкости и молекулярной массой модификатора существует логарифмическая зависимость.

Исследование влияния модификаторов ПММА на реологические свойства масел показало, что с увеличением молекулярного веса модификаторов при одинаковой их концентрации в синтетической базовой основе неньютоновское поведение масла начинает проявляться на более низких скоростях сдвига. Очевидно, что для корректного выбора смазочного масла с учетом прогнозирования его реологического поведения в трибоконтакте и контроля его свойств в процессе эксплуатации целесообразно проводить измерение вязкости при скоростях

сдвига, близких к используемым в трибосопряжении.

УДК 530.182

### **Предельное поведение составляющих двухсолитонного решения уравнения Кортевега - де Фриза**

Блинкова Н.Г., Князев М.А.

Белорусский национальный технический университет

Применение преобразования Бэклунда позволяет установить связь между односолитонным решением уравнения Кортевега - де Фриза и решениями уравнений Фридмана, применяемым в различных космологических сценариях. При этом односолитонное решение в случае использования переменных, описывающих распространяющиеся волны, можно выразить через решение уравнения Риккати. В свою очередь это решение уравнения Риккати удовлетворяет некоторому нелинейному обыкновенному дифференциальному уравнению третьего порядка. Важной особенностью последнего уравнения является то, что его левая часть представляет собой производную Шварца. Данный подход известен и позволяет вычислить значение постоянной Хаббла, используя так называемую потенциальную функцию, уравнение для которой совпадает с уравнением для решения уравнения Риккати, содержащим производную Шварца.

Представляет интерес применить аналогичный подход и в случае двухсолитонного решения уравнения Кортевега - де Фриза. Для простоты были рассмотрены предельные соотношения для двухсолитонного решения, соответствующие моментам времени, удаленным достаточно далеко в прошлое или будущее относительно момента взаимодействия составляющих решения. Теперь уже уравнения для двух разных решений уравнения Риккати, соответствующих составляющим двухсолитонного решения, будут включать не только производные Шварца, но и некоторые дополнительные члены. Вычисление величины вкладов от этих дополнительных членов позволяет сделать вывод о том, как повлияет на вычисление космологических параметров использование двухсолитонного решения по сравнению с их вычислением для односолитонного решения. В работе получены явные выражения указанных величин для обеих составляющих двухсолитонного решения и исследовано их поведение в предельных случаях  $t \rightarrow \pm\infty$ . Показано, что оба предельных значения являются константами, хотя и разными, что согласуется со сдвигом фазы в результате взаимодействия составляющих. Следовательно, тот факт, что вместо производных Шварца будут использованы некоторые другие