

УДК 678.06

Магистрант В. В. Володина

Науч. рук. доц. В. А. Седых

(кафедра химии и химической технологии органических соединений  
и переработки полимеров, ВГУИТ)

## ОСОБЕННОСТИ РЕОЛОГИИ УФ – ГЕЛЬ – ЛАКА

Аккуратные и красивые ногти — это украшение любой женщины. К сожалению, многие сталкиваются с тем, что ногти легко ломаются, со временем становятся более хрупкими. Одним из самых лучших и верных способов, обеспечивающих красоту ногтей — УФ-гель на полиуретанакрилатной основе [1], который делает ноготки гладкими, ровными и блестящими, при этом, абсолютно не портя их.

Целью данной работы является изучение реологии однофазного УФ-геля производимого фирмой ООО «Профкосметик» г. Воронеж.

Задачи исследования:

- определение типа течения геля;
- выбор оптимальных условий измерения вязкости геля;
- отработка методики определения вязкости геля;
- установление различий в реологии геля китайского и воронежского производства.

Измерения проводились с нарастающей и за тем убывающей скоростью вращения ( $V$ ) шпинделя, с помощью ротационного вискозиметра NDJ-8S (шпиндель № 4, время замера 3 мин, 20°C).

На первом этапе проводились исследования однофазного УФ-геля произведенного в Китае. Вязкость уменьшалась с увеличением скорости сдвига.

Установлено, что гель ведет себя как неньютоновская жидкость. Отношение вязкости к скорости сдвига не является константой. Зависимость вязкости геля от  $V$  шпинделя описывалась ломаной линией. Реология геля соответствовала псевдопластичным жидкостям. При вращении шпинделя разрушалась структура геля, макромолекулы полимера ориентировались по направлению вращения и, соответственно, уменьшалось сопротивление вращению. Чем быстрее вращался шпиндель, тем больше разрушалась структура геля и меньше была вязкость.

Наблюдался разброс в вязкости геля в диапазоне  $V$  шпинделя 0,3-6,0 об/мин. Вязкость геля уменьшалась с увеличением продолжительности измерения. Выявлена петля гистерезиса.

Далее измеряли вязкость геля, произведенного в Воронеже при возрастающей и убывающей скоростях вращения шпинделя.

Вязкость так же уменьшалась с увеличением  $V$  шпинделя. Гель соответствовал неньютоновским псевдопластичным жидкостям, но у геля отсутствовала петля гистерезиса. Для геля как воронежского, так и китайского производства выявлен разброс показателей вязкости при  $V$  шпинделя от 0,3 до 3,0 об/мин в диапазоне крутящего момента до 50%. Измерения при  $V$  шпинделя от 6 до 60 об/мин не приводили к разбросу показателей вязкости. Отсюда рекомендуемая  $V$  шпинделя на стадии выходного контроля производимого геля, равна 6 об/мин при 25°C.

В диапазоне  $V$  шпинделя от 0,3 до 6,0 об/мин для геля китайского производства характерна меньшая вязкость по сравнению с воронежским (табл. 1) низкий (2 раза) индекс тиксотропности  $V/10V$  (табл. 2).

**Таблица 1– Различия вязкости воронежского и китайского геля**

Скорость вращения шпинделя, об/мин.	Вязкость геля, мПа*с:	
	китайского	воронежского
0,3	88632	180551
0,6	86412	172841
1,5	80680	172444
3	80240	171332
6	80451	92568
12	46386	46396
30	18570	18566
60	9281	9280

**Таблица 2 – Влияние  $V$  шпинделя на индекс тиксотропности китайского и воронежского геля**

Условия испытания		Индекс тиксотропности геля ( $V/10V$ )			
		0,3/3,0	0,6/6,0	3,0/30,0	6,0/60,0
Китай	при возрастающей скорости	1,1	1,1	4,3	8,7
	при убывающей скорости	1,1	1,1	3,8	7,7
Воронеж	при возрастающей скорости	1,1	1,9	9,2	10,0
	при убывающей скорости	1,1	1,8	9,0	10,0

Таким образом, доказан псевдопластичный характер течения геля. Предложены условия и методика замера вязкости геля в процессе его контроля. Установлены различия в реологии геля китайского и воронежского производства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкин, О. Э. Полимерные покрытия УФ-отверждения: учеб. пособ. / О. Э. Бабкин, О.Н.: Изд-во СПбГУКиТ, 2012.- 47 с.