

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Черпаковой Надежды Анатольевны на тему «Нелинейное поведение концентрированных растворов полимеров при больших периодических деформациях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы

Реологические свойства полимеров сложны и разнообразны. Они существенно влияют на эффективность производственного процесса и качество получаемой из них продукции. В настоящее время для описания свойств полимерных жидкостей наиболее широко используют реометры, реализующие циклические сдвиговые течения с очень малой амплитудой колебания, чтобы не разрушать структуру исследуемой жидкости. Однако в большинстве производственных процессах в процессе течения жидкость может менять свою структуру, макромолекулы могут распутываться и ориентироваться вдоль потока, поэтому для описания ее поведения требуются более сложные реометрические течения.

В связи с выше сказанным, использование альтернативных режимов течения для моделирования нелинейных реологических свойств жидкостей и развитие теории и методов динамического сдвига с большими амплитудами деформаций (LAOS) является важной и актуальной темой исследования. Привлекательность LAOS течения связана с технической простотой его натурной реализации. Однако увеличение амплитуды деформирования приводит к значительному усложнению интерпретации измеренных в эксперименте данных.

К достоинствам диссертационной работы Черпаковой Н. А. на тему «Нелинейное поведение концентрированных растворов полимеров при больших периодических деформациях» следует отнести:

- верификацию модифицированной модели Виноградова-Покровского для моделирования течений в режиме периодических сдвиговых деформаций с большой амплитудой колебания;
- разработку комплекса программ для расчета реометрических течений растворов и расплавов полимеров;
- достаточно солидный список публикаций автора по теме исследования.

После прочтения автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

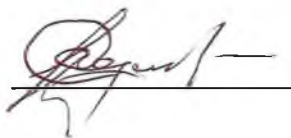
1. Экспериментальные данные, используемые в диссертационной работе для верификации реологической модели, получены на ротационном реометре. Насколько обосновано использование при моделировании предположения о прямолинейности течения в декартовой системе координат?

2. Можно ли считать, что профиль скорости остается линейным по высоте зазора при увеличении амплитуды колебания с фиксированным значением ее частоты?

3. Из автореферата следует, что научной новизной диссертационного исследования является «...выявление появления «ступеньки» на одном из фронтов отклика», однако в работе Pivokonsky R. И др. «Two Ways to Examine Differential Constitutive Equations: Initiated on Steady or Initiated on Unsteady (LAOS) Shear Characteristics» (2017) уже отмечено формирование «ступеньки» на силовых откликах в режимах LAOS для моделей Леонова, Гизекуса и ХХР. Также остается неясным, с какими структурными изменениями в жидкости связано появление этой «ступеньки»? Как эту особенность отклика можно использовать для определения реологических свойств жидкостей, их классификации?

Несмотря на приведенные выше замечания, работа Н.А. Черпаковой вносит вклад в теорию и методы реометрии полимерных жидкостей. Из автореферата и опубликованных работ следует, что представленный Н.А. Черпаковой материал следует признать научно-квалификационной работой, научные результаты которой соответствуют требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а автор, Черпакова Надежда Анатольевна, по моему мнению, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы.

Дата 16.03.2020 г.



Олег Иванович Скульский

Скульский Олег Иванович, доктор технических наук (05.04.09), ведущий научный сотрудник лаборатории Вычислительной гидродинамики Института механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (ИМСС УрО РАН)

Адрес: 614013, Россия, г. Пермь, ул. Академика Королева, 1, <https://icmm.ru/>  
Телефон: +7(342)237-83-99, E-mail: [skul@icmm.ru](mailto:skul@icmm.ru)

Подпись Скульского О.И. заверяю



Я, Скульский Олег Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Черпаковой Н.А., и их дальнейшую обработку.

Сведения о ПФИЦ УрО РАН:  
614990, г. Пермь, ул. Ленина, 13а,  
+7 (342) 212-60-08, [psc@permisc.ru](mailto:psc@permisc.ru), <http://permisc.ru/ru>