

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Антиповой Кристины Георгиевны на тему: «Полимерные и композиционные гидрогелевые материалы для биомедицины с регулируемыми механическими характеристиками» по специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения

Диссертация Антиповой К.Г. посвящена разработке и исследованию новых композиционных материалов с различной морфологией и регулируемыми механическими характеристиками. Такие композиционные материалы находят широкое применение в тканевой инженерии и регенеративной медицине.

Основное внимание в диссертации сосредоточено на изучении механических характеристик гидрогелей и композитов на их основе с применением комплексной методики достоверного определения упругих параметров мягких материалов. Также часть работы посвящена разработке и исследованию морфологии, физико-химических и механических свойств новых композиционных губчато-волокнистых материалов.

В частности, в работе была предложена методика синтеза новых композитов на основе полиакриламидного гидрогеля, наполненных частицами из полилактида и получены губчато-волокнистые материалы на основе полилактида с добавлением коллагена и хитозана, перспективные для применения в тканевой инженерии. Было показано, что добавление небольшого количества наполнителя позволяет тонко регулировать механические свойства композитов.

В диссертации предложена новая методика комплексного исследования механических свойств гидрогелей, которая позволила экспериментально определить границы применимости различных методов механических испытаний (одноосное растяжение, сжатие, кручение и индентирование), в которых измеряемые упругие характеристики гидрогелей хорошо коррелируют. Установлены ограничения теоретических моделей неогукковского материала и материала Муни-Ривлина для описания механического поведения гидрогелей при испытаниях на индентирование с применением метода конечных элементов.

Результаты работы опубликованы в высокорейтинговых российских и международных журналах, а также были представлены на большом числе всероссийских и международных конференций. Автореферат диссертации хорошо структурирован и полностью отражает содержание работы.

Замечания

1) В автореферате конечно – элементные расчеты представлены слишком коротко, при этом отсутствует описание сетки конечных элементов, граничных условий, сходимости вычислений и т.п.

2) Традиционная модель гиперупругости Муни-Ривлина содержит две основные константы материала и еще дополнительный параметр для учета сжимаемости, однако соискатель ограничился обсуждением только одной константы - модуля сдвига.

Содержание диссертации соответствует специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения (физико-математические науки), а также критериям определенным в пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертация оформлена согласно требованиям п 3.1 этого Положения. Таким образом, соискатель Антипова Кристина Георгиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения.

Профессор кафедры Прикладной механики
ФГБОУ ВО «Московский государственный
технический университет имени Н. Э. Баумана
(научно-исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана),
д.т.н. по специальности 1.1.8 – Механика
деформируемого твердого тела, доцент

ВЕРНО
Сорокин Фёдор Дмитриевич
СПЕЦИАЛИСТ ПО ВЕРИФИКАЦИИ

«10» июня 2024 г.

КАДРОВое
ПРИОБРАЩЕНИЕ

Почтовый адрес: 2-я Бауманская, д. 5

Телефон: [REDACTED]

Электронная почта: sorokinfid@bmstu

Подпись профессора Ф.Д. Сорокина: [REDACTED]

ОЛЕСЯ СЕРГЕЕВА

65-07