



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лозицкой Анастасии Валерьевны на тему:  
«Графитсодержащие эластичные полимерные композиты  
с высокой тензочувствительностью»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 2.6.11. «Технология и переработка синтетических и природных  
полимеров и композитов».

Создание и эксплуатация орбитальных космических объектов предполагает использование различных интеллектуальных материалов, сочетающих multifunctionality с малой удельной массой. В технических средствах космического назначения используются многочисленные датчики температуры, влажности и состава воздуха, а также датчики малых деформаций и напряжений; контроль за напряженным состоянием конструкций является важным фактором эксплуатации и безопасности. Другим важным требованием к материалам, используемым в оборудовании космических объектов, является отсутствие загрязняющих выделений. Компоненты, используемые в диссертации Лозицкой А. В. для получения композиционных материалов датчиков механических деформаций и напряжений, представляют собой нелетучие вещества: графит и политетрафторэтилен, полипропилен. Отсутствие низкомолекулярных компонентов в составе предлагаемых композитов является важным достоинством, позволяющим использовать их на орбитальных объектах. Температурный режим эксплуатации изделий из композиционных материалов внутри космических объектов вполне укладывается в интервалы температуры и влажности, которые исследованы в диссертации. Важным достоинством графита, как электропроводящего компонента, является отсутствие окислительных процессов, присущих металлам, а также малый удельный вес.

Научная новизна диссертации заключается в использовании необычных механических свойств пленок изотактического полипропилена в жестко-эластическом состоянии. Механические свойства полипропилена в отсутствие солнечной радиации достаточно стабильны, а эластичное состояние полимера, деформируемого по механизму сухого крейзинга, позволяет сохранить долговечность композитов. Особое значение для объектов космической техники имеет контроль за деформацией специальной одежды космонавтов, функциональные части которой подвергаются значительным деформациям и не должны достигать пределов разрушений. Применение датчиков из предложенных композиционных материалов перспективно на стадии конструирования одежды космонавтов и при ее эксплуатации.

Области применения предлагаемых композиционных материалов достаточно широки и включают разнообразные робототехнические устройства, элементы

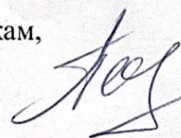
которых находятся в постоянно-напряженном состоянии и деформациях выше определенного минимального значения. Датчики на основе пленок полипропилена демонстрируют тензочувствительность превосходящую известные значения на несколько десятичных порядков. Для количественной характеристики высокой тензочувствительности при средних и значительных деформациях соискателем предложен новый параметр - относительная тензочувствительность, определяемая как отношение изменения сопротивления к изменению напряжения.

С практической точки зрения важным является запатентованное многослойное устройство полимерных термодатчиков, позволяющее регистрировать деформацию и механическое напряжение в оболочках движущихся деталей робототехники, что было использовано в тестовом производстве электропроводящих компонентов в ООО «ND RUS».

Работа обсуждалась на заседании № 4 НТС-8 АО «Корпорация «Комета» 02.05.2024г. К недостаткам настоящего исследования следует отнести отсутствие данных по потере массы (ПМ) и легкоконденсирующихся веществ (ЛКВ) в соответствии с ГОСТ Р 50109-92 в композитах, содержащих коллоидный графит. Правомерно предположить, что при работе космического аппарата превышение данных параметров выше 1,0% и 0,1% соответственно может привести к нарушению функционирования оптических приборов. Указанное замечание не снижает научной и практической ценности работы.

Таким образом, по актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положение о присуждения ученых степеней», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Лозицкая Анастасия Валерьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Главный технолог  
АО «Корпорация «Комета»,  
заместитель главного инженера  
по конструкторско-технологическим разработкам,  
к.т.н.

 Г.В. Подлесная

АО «Корпорация Комета»  
115280, г. Москва, ул. Велозаводская, д.5  
Тел /Факс.: 8 495 674 09 31  
e-mail: info@corpkometa.ru  
Подлесная Галина Владленовна

Подпись Подлесной Г.В.,  
кандидата технических наук,  
подтверждаю  
ученый секретарь АО «Корпорация «Комета»  
к.т.н.



В.Н. Тучин