

Семинар № 4
«Фторполимерные материалы и технологии»
16 октября 2023 года

Аннотации докладов

**Антифрикционные материалы семейства «Суперфис» на основе
Фторопласта-4 и модифицированных в плазме углеродов**

Гракович П.Н., Шелестова В.А., Иванов Л.Ф., Жандаров С.Ф., Шилько А.С., Башлакова А.Л., Брундуков А.С., Стратанович В.А., Ковалева Я.А., Брель Д.В.

Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси

В конце 1990 нами было восстановлено на Гродненском механическом заводе (ГМЗ) производство антифрикционных композитов на основе Ф-4 и углеродов (УВ). Для этого понадобилось разработать и запустить в производство на «СвелогорскХимволокно» новой марки углеродных материалов на основе гидратцеллюлозы (вискозы). Предложенная нами дополнительная обработка УВ позволила управлять процессом их измельчения на существующем технологическом оборудовании ГМЗ. Такие композиты стали серийно выпускаться под торговой маркой «Флувис».

Так как любой наполнитель Ф-4 является для него инородным телом и зародышем трещины, то мы решили создать наполнитель с поверхностью, максимально приближенной к ПТФЭ. Для этого использовали свои компетенции в области тонких пленок и с помощью электрического разряда, горящего в среде тетрафторэтилена и октафторбутадиена сформировали на каждом филаменте углеродной нити фторполимерное нанопокрытие. Новый углеродный материал назвали «Белум» Отработали технологию, создали соответствующее технологическое оборудование. В Гродно организовали выпуск нового композита «Суперфлувис», имеющего существенно более высокие характеристики, чем «Флувис» и др. Изучили композиты разного состава, в т.ч. УВ на основе пека и ПАН.

На «СвелогорскХимволокно» организовали производство измельченных модифицированных УВ, которые нашли применение как наполнитель фторкаучуковых резин. Новая марка резины, разработанная со специалистами из Екатеринбурга, обладает существенно большей термостойкостью и эластичностью.

Разработана усовершенствованная методика определения износостойкости композитов.

С использованием лазерной абляции ПТФЭ разработали оригинальный метод анализа наполненного Ф-4, позволяющий быстро и эффективно установить качественный состав наполнителя.

Создана методика, включающая специальную компьютерную программу, получать распределение волокон по УВ по длинам.

Лазерная абляция ПТФЭ: физика процесса, свойства продуктов и их применение

Толстопятов Е.М., Гракович П.Н., Иванов Л. Ф., Калинин Л.А, Шумская В.Ю., Ковалева Я.А.

Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси

В 1980 был обнаружен эффект аномально быстрого избирательного разложения ПТФЭ. Он состоял в том, что при воздействии непрерывного излучения СО₂-лазера (длина волны 10,6 мкм) в вакууме на блок ПТФЭ происходит быстрая деполимеризация части полимера и интенсивное образование волокон. Такой эффект не наблюдается ни на одном из других полимеров и не реализуется на лазере с длиной волны 1,06 мкм.

Был предложен ряд гипотез, объясняющих это явление. В результате разработан механизм процесса лазерной абляции (ЛА), включающий ряд последующих этапов взаимодействия излучения с полимерами, диссипацией энергии по макромолекуле, деполимеризации и др. Изучено влияние на скорость разложения ПТФЭ и выход волокон параметров облучения, а так же предварительного гамма-облучения блока. Проведен цикл экспериментов по газодинамике процесса ЛА.

Изучены свойства волокон и тонкодисперсного низкомолекулярного порошка, образующиеся в ходе ЛА. Разработано технологическое оборудование, позволяющее формировать волокнисто-пористый фторопласт «Грифтекс» в виде «ваты» с пористостью около 99% или «войлока» пористостью около 85%. Изучена поровая структура материала «Грифтекс» и его фильтрационные характеристики, в т.ч. влияние электретажного заряда.

Разработаны многочисленные конструкции многослойных фильтров «Гриф», в состав которых входит слои из «Грифтекса». Они нашли широкое применение на предприятиях нефтегазовой и химической промышленности, а также на других предприятиях. Показана перспективность применения «Грифтекса» в медицине.