
ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И БИОСОВМЕСТИМОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА ПУТЕМ ОБРАБОТКИ В ГИБРИДНОЙ ПЛАЗМЕ ФОРВАКУУМНОГО ДАВЛЕНИЯ

Т.М. Васильева, Е.Д. Никольская, М.Н. Васильев, М.Р. Моллаева, М.В. Чиркина, М.Б. Сокол, Н.Г. Яббаров, Т.Г. Шикова

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ, ПЛАЗМОХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ, ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВАЯ ПЛАЗМА, ГИБРИДНАЯ ПЛАЗМА, СМАЧИВАЕМОСТЬ, БИОСОВМЕСТИМОСТЬ

CHANGES OF PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES AND BIOCOMPATIBILITY OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE SURFACES BY PROCESSING IN HYBRID PLASMA OF FOREVACUUM PRESSURE

T.M. Vasilieva, E.D. Nikolskaya, M.N. Vasiliev, M.R. Mollaeva, M.V. Chirkina, M.B. Sokol, N.G. Yabbarov, T.G. Shikova

KEYWORDS

POLYETHYLENE TEREPHTHALATE, PLASMA CHEMICAL POLYMERS MODIFICATION, ELECTRON-BEAM PLASMA, HYBRID PLASMA, WETTABILITY, BIOCOMPATIBILITY

Изучена возможность применения пучково-плазменных химических реакторов, генерирующих холодную гибридную плазму, для получения нецитотоксичных полимерных поверхностей, обладающих высокой гидрофильностью и хорошей биосовместимостью с культурой фибробластов человека и эритроцитами человека. Кислородная гибридная плазма возбуждалась совместным действием непрерывного сканирующего электронного пучка и емкостного ВЧ-газового разряда. Эксперименты показали, что обработка гибридной плазмой приводит к образованию полярных кислородсодержащих функциональных групп в поверхностном слое пленок полиэтилентерефталата. При этом в результате плазмохимической модификации не происходит термических или радиационных повреждений в образцах полимеров. Плазменно-модифицированные полимеры оказались нецитотоксичными и обладали хорошей биосовместимостью с фибробластами человека линии BJ-5ta, а также более низкой гемолитической активностью, чем необработанный полиэтилентерефталат. Эксперименты показали, что в гибридной плазме не возникают явления, вызванные электростатическим зарядом полимеров, поскольку компонент электронного пучка гибридной плазмы устраняет заряд материала при его обработке. Электронный пучок позволяет также эффективно управлять геометрией реакционного объема и потоками активных частиц плазмы, падающими на поверхность образца. Это открывает новые подходы к созданию резко структурированных паттернов или плавных градиентов функциональности на плоских и трехмерных полимерных изделиях сложной геометрии.

Работа была выполнена в рамках гранта РФФИ № 21-79-30062.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Васильева Татьяна Михайловна – доктор технических наук, доцент (ORCID: 0000-0001-6103-6195). Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва. e-mail: tmvasilieva@gmail.com

Никольская Елена Дмитриевна – кандидат химических наук (ORCID: 0000-0002-1931-3117). Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва. e-mail: elenanikolskaja@gmail.com

Васильев Михаил Николаевич – доктор технических наук, профессор (ORCID: 0000-0002-7586-5573). Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва. e-mail: mvasiliev2006@rambler.ru

Моллаева Мария Романовна – младший научный сотрудник (ORCID: 0000-0002-9999-4652). Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва. e-mail: mollaevamaria@gmail.com

Чиркина Маргарита Викторовна – младший научный сотрудник (ORCID: 0000-0001-6061-4803). Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва. e-mail: chir.marg@mail.ru

Сокол Мария Борисовна – младший научный сотрудник (ORCID: 0000-0002-1976-1972). Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва. e-mail: mariyabsokol@gmail.com

Яббаров Никита Григорьевич – кандидат биологических наук. Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва. e-mail: yabbarovng@gmail.com

Шикова Татьяна Григорьевна – кандидат химических наук, доцент (ORCID: 0000-0002-3401-6524). Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново. e-mail: shikova@isuct.ru