

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
АО «Вакууммаш»
Российское научно-техническое вакуумное общество им. С.А. Векшинского

ДЕВЯТАЯ РОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ»



МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

8–11 апреля 2019 г.



2019

- 64 А.И. Ишниязов, А.Р. Сальманов, С.И. Саликеев, Д.И. Сагдеев. Модернизация дуальной системы магнетронного распыления 162
- 65 В.А. Мамонтова, М.Ю. Акишин, Я.Г. Рыбальченко, К.М. Моисеев. Реализация контроля потока охлаждения на установке ВУП-11М 164
- 66 О.Г. Андреасян, С.В. Сидорова. Моделирование процесса туннелирования в островковых тонких плёнках 166
- 67 А.П. Рогарь, Д.А. Иванова, А.М. Базиненков. Механизм точных перемещений на основе диэлектрического эластомера для вакуумного оборудования 168
- 68 Т.М. Каримов, А.Д. Мухаммадиев, И.И. Гильмутдинов, И.М. Гильмутдинов, И.В. Кузнецова, А.Н. Сабирзянов. Экспериментальное исследование процесса получения оксида алюминия методом гидротермального синтеза 170
- 69 Т.Г. Константинова, И.В. Михайлова, Д.Д. Васильев, К.М. Моисеев. Разработка установки измерения поверхностного сопротивления тонких плёнок 172
- 70 Р.А. Хасанов, С.Г. Кондрашева, В.А. Лашков. Установка сушки раствора полиамида «сбросом» давления 174
- 71 М.А. Пронин, С.В. Сидорова. Оснастка для стенда контроля роста островковых наноструктур на базе установки УВН-1М 176
- 72 В.В. Губернаторов, Р.Р. Сафин. Разработка экстракционной установки вакуумного типа для получения сухого экстракта чаги 178
- 73 В.В. Терентьев, А.В. Мороз. Разработка технологии изготовления многослойных конденсаторов 180
- 74 П.О. Предтеченский, Л.Л. Колесник. Нейросетевое моделирование процесса вакуумного нанесения покрытий нитрида титана 182
- 75 Ю.А. Белевцева, Л.Л. Колесник. Отработка режимов нанесения двухслойных покрытий Ti/Cu на подложки ALN 184
- 76 А.И. Семочкин, А.И. Беликов, Чжо Зин Пью. Магнетронное нанесение тонких пленок дисульфида молибдена 186
- 77 Д.А. Сотников, Л.Л. Колесник. Разработка технологии нанесения пленок нитрида титана 188
- 78 М.А. Абрамов, Т.Р. Шафиков. Определение толщины металлического покрытия в вакууме весовым методом 190
- 79 А.В. Поррыкова, Д.В. Гурьянова, Н.В. Шильникова. Обеспечение безопасности при эксплуатации вакуумного оборудования 192
- 80 Р.Р. Сабирзянов, Ш.Х. Шарофов, С.А. Булаев. Магнетроны с жидкофазной мишенью 194
- 81 Е.О. Мальцева, Р.Н. Максудов, А.В. Гаврилов, В.А. Аляев. Экспериментальная установка для исследования процесса вакуумной импрегнации медицинских материалов 196
- 82 В.В. Алексеева, А.В. Гаврилов, С.Э. Израфилов. Опытная малогабаритная установка для вакуумного охлаждения хлебобулочных изделий 198

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В ПРОЦЕССЕ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОСТНОГО МАТРИКСА

А.Д. Мухаммадиев, Т.М. Каримов, И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов,
И.М. Гильмутдинов, А.П. Сабирзянов
КНИТУ, г. Казань, ул. К. Маркса, 68
e-mail: artem_football@mail.ru

Данная работа посвящена исследованию стерилизации костного матрикса с использованием сверхкритического диоксида углерода (СК CO_2). Эксперимент проводился при температуре экстрактора $T=313$ К и давлении $P=30$ МПа. В начале костный матрикс обрабатывался сверхкритическим CO_2 статическим методом в течение 60 мин, затем динамическим методом в течение 120-480 минут с шагом в 120 минут и расходом диоксида углерода 1 г/мин [1]. Данные параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры обработки костного матрикса

№	T, К	P, МПа	Расход CO_2 , г/мин	$\tau_{\text{стат.}}$, мин	$\tau_{\text{дин.}}$, мин
КМ-1	313	30	1	60	120
КМ-2				60	240
КМ-3				60	360
КМ-4				60	480

После эксперимента были проведены различные анализы. В результате выяснилось, что костный матрикс был изначально стерил, количество ДНК в образцах уменьшилось, либо полностью были удалены, также сократилось содержание белка. Исходный образец, не подвергавшийся обработке, и обработанный в СК CO_2 образец КМ-1 и результаты эксперимента представлены на рисунке 1 и таблице 2.

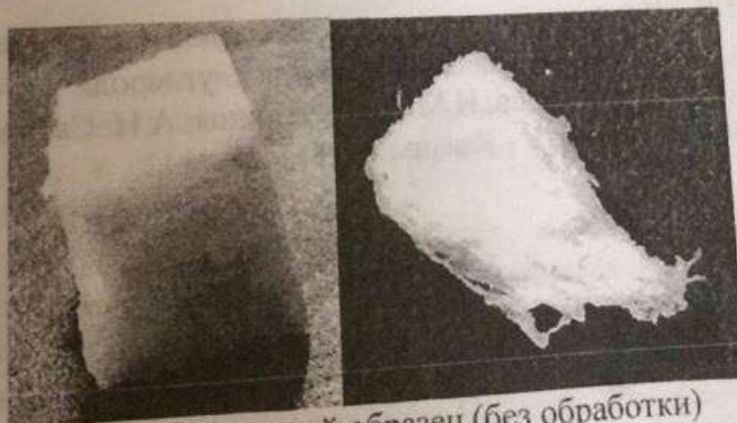


Рис. 1. Исходный образец (без обработки) и образец КМ-1 (после обработки)

Таблица 2. Данные анализа костного матрикса после обработки СК CO₂

Образец	КОЕ/мл (общий)	КОЕ/мл (Staphylococcus sp.)	мг ДНК/г образца	мг белка/г образца
Исходный образец	10	0	0,106 ± 0,02	2,1
КМ-1	0	0	0	0,9
КМ-2	15	0	0	0,8
КМ-3	0	0	0,0086 ± 0,015	2
КМ-4	0	0	0,0073 ± 0,01	0,8

Таким образом, по результатам эксперимента определено, что использование сверхкритического диоксида углерода достаточно эффективно при стерилизации костного матрикса. При этом можно уменьшить время динамической обработки, так как это не повлияет на степень очистки. Дальнейшая работа будет направлена на импрегнацию в пористый объём костного матрикса поверхностно активных веществ, а также белковых факторов роста. Данную работу можно проводить в том числе методами вакуумной пропитки. В вакуумной среде раствор проникает в самые глубинные поры и, соответственно, можно достигнуть более глубокой модификации материала.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда проект №18-79-00064

Литература

1. Кузнецова И.В. Исследование процессов стерилизации костного матрикса использованием сверхкритического диоксида углерода / И.В.Кузнецова, Р.Ф.Абрарова, И.И.Гильмутдинов, И.М.Гильмутдинов, А.Н. Сабирзянов. // Вестник технологического университета – Казань, 2018, Т.21, №12.