

Предмет исследования – ствол пожаротушения импульсный (СПИ).

Цель исследования – проведение компьютерное моделирование гидродинамического процесса движения жидкости в СПИ; разработать методику определения основных гидродинамических характеристик истечения жидкости из ствола УИП; определить оптимальные конструктивные параметры ствола УИП.

На основании теоретического и компьютерного моделирования с использованием уравнений импульса и неразрывности установлена картина течения и создана математическая модель движения огнетушащей жидкости внутри ствола установки импульсного пожаротушения.

На базе компьютерного моделирования процесса истечения огнетушащей жидкости из ствола УИП с использованием уравнения Релея-Плессета установлены границы режимов распада струи. При скоростях движения распыливаемого сжатого газа от 30 до 100 м/с наблюдается режим волнообразного распада распыливаемой жидкости, который сопровождается появлением капель со средним диаметром 250–750 мкм; при скоростях сжатого газа 100–300 м/с – турбулентно-пульсационное распыление со средним диаметром капель от 100 до 500 мкм; при скоростях сжатого газа свыше 300 м/с наблюдается тонкодисперсный (10–100 мкм) распад двухфазного потока жидкости на капли под действием кавитации и внешних инерционных сил, непосредственно в плоскости выходного отверстия, сопровождающееся тонкодисперсным облаком водяной «пыли».

Разработана общая методика расчета гидродинамических характеристик истечения жидкости из ствола УИП на основе численного (компьютерного) моделирования неустановившегося резкоизменяющегося движения жидкости внутри ствола УИП.

Предложенная методика определения оптимальных размеров ствола УИП позволяет расширить диапазон их применения за счет варьирования режимами диспергирования, распада и распыления огнетушащей жидкости путем изменения геометрических параметров ствола (его диаметра, длины газовой и жидкостной камеры, а также диаметра отверстия истечения) в зависимости от сложности и категории пожара и создать принципиально новые конструкции установок импульсного пожаротушения с различными газовыми и жидкостными наполнителями.

©ВГТУ

## **РАЗРАБОТКА ТРИКОТАЖА ДЛЯ ОСНОВ ЛЕГКИХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ**

**М.В. БЮРНЕ**

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – А.В. ЧАРКОВСКИЙ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ**

Трикотажное полотно часто служит основой искусственной кожи. Для этих целей целесообразно использовать основовязанные симметричные филейные переплетения позволяющие формировать тонкий мелкоячеистый трикотаж с низкой поверхностной плотностью. Обоснованы перспективные варианты переплетений

Ключевые слова: переплетение, трикотаж, свойства трикотажа, искусственная кожа, гребенка

Трикотажное полотно часто служит несущим каркасом, основой, искусственных кож. Для трикотажных полотен служащих основой легких искусственных кож предъявляются следующие требования [1]:

- минимальная толщина,
- минимальная поверхностная плотность,
- приблизительно одинаковое разрывное удлинение в обоих направлениях,
- определенная растяжимость в обоих направлениях петельного столбика и петельного ряда,
- мелкоячеистая структура.

Основовязанный трикотаж характеризуется многообразием отверстий (ячеек), различающихся размерами, формой и способом взаимного расположения [2].

Сетчатые трикотажные полотна, включая мелкоячеистые, получают на основовязальных машинах филейными переплетениями с использованием одной, двух или более гребенок. Использование двух гребенок (двух систем нитей) при выработке основовязального трикотажа соответствует требованиям получения трикотажа с минимальной толщиной и поверхностной плотностью, при этом полотно является достаточно формоустойчивым. В зависимости от особенности строения филейных переплетений, направления в них нитей при образовании петель их разделяют на филейные симметричные переплетения и филейные асимметричные переплетения.

Из всего многообразия симметричных филейных переплетений для дальнейших экспериментальных исследований выбраны наиболее перспективные варианты [3].

Вариант 1. Переплетение сукно-сукно. Имеет мелкие симметричные отверстия ромбовидной формы, расположенные в шахматном порядке.

Вариант 2. Переплетение атлас-атлас обладающее мелкими сотовидными отверстиями, расположенными в шахматном порядке.

Таким образом, обоснованно выбраны основообразующие переплетения для изготовления экспериментальных образцов трикотажа с заданными свойствами.

#### Литература

1. Окунев, Р. В., Чарковский, А. В. Структура трикотажа для армирования пленочных материалов специального назначения. / Р. В. Окунев, А. В. Чарковский // Вестник витебского государственного технологического университета, 2016. - № 2(31). – С.7 – 13.
2. Чарковский, А.В. Строение и производство трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений. Учебно-методический комплекс: учебное пособие / А.В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2006. – 416 с.
3. Чарковский, А.В. Анализ основообразующего трикотажа рисунчатых переплетений с использованием визуальных изображений структуры: учебно-методическое пособие / А. В. Чарковский, В. П. Шелепова. – Витебск: УО «ВГТУ», 2018 – 123 с.

©БГУИР, НИЦ НАН Беларуси по материаловедению

### ЭКРАНЫ ЛОКАЛЬНОЙ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ВОЛЬФРАМ-МЕДЬ

Д.С. ВАСИН

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – Д.И. ТИШКЕВИЧ, МЛАДШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК;  
А.В. ТРУХАНОВ, ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК.

Методом твердофазного синтеза получены образцы композиционного материала вольфрам-медь. Экспериментально изучены радиационно-защитные свойства композиционного материала. установлена максимальная эффективность экранирования и определены оптимальные толщины экранов композиционного материала вольфрам-медь. Методом компьютерного моделирования определена эффективность ослабления экранами на основе композиционного материала излучения электронов и протонов

Ключевые слова: радиационные экраны, твердофазный синтез, вольфрам-медь, электронное излучение, протоны

#### 1. ВВЕДЕНИЕ

Современные изделия полупроводниковой техники (ПТ) широко применяются в ракетно-космической и атомной технике. ПТ чувствительна к воздействию различных ионизирующих излучений (ИИ). В настоящее время спектр синтезируемых материалов достаточно широк, ряд из них может быть перспективен для использования в качестве экранов радиационной защиты [1], что делает тему изучения их свойств актуальной.

#### 2. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Экраны на основе композита  $W_{85}Cu_{15}$  в виде пластин размером  $20 \times 20$  мм<sup>2</sup> различной толщины были изготовлены методом твердофазного синтеза, использовались порошкообразные W марки ПВ-0.8 и Cu марки ПМС-1. РЭМ исследование поверхности композита  $W_{85}Cu_{15}$  показало, сложную развитую форму зерен размером  $1 \div 25$  мкм, являющуюся характерной для материалов, синтезированных методом порошковой металлургии. Данные фазового состава композита  $W_{85}Cu_{15}$  показывают наличие двух фаз ( $W_{0,6}Cu_{0,4}$  и Cu). Энергодисперсионный РСМА  $W_{85}Cu_{15}$  говорит о наличии вольфрама – 94,76 масс.%, а также меди – 5,24 масс.%. Результаты исследований образцов композита  $W_{85}Cu_{15}$  на коррозионную стойкость в среде повышенных значений относительной влажности и температуры без конденсации влаги составляет не менее 60 суток, а в условиях солевого тумана не менее 30 суток. Анализ данных результатов испытаний, защищенных и незащищенных экранами р-МОПТ при воздействии электронов с энергией 1,8 МэВ в пассивном электрическом режиме, показывает, что чрезмерное наращивание толщины экранов  $W_{85}Cu_{15}$  не дает явного выигрыша в радиационно-защитных свойствах, оптимальными толщинами являются значения  $0,9 \div 1,2$  мм. Моделирование воздействия потока протонов, показали, что при толщинах экранов порядка 1,25 мм можно достигнуть уменьшения поглощенной дозы протонов РПЗ в 6 раз. Результаты численного моделирования коэффициентов ослабления электронов и протонов в экране показывают изменение дозы от заряженных частиц как минимум на порядок.

Разработанный материал и технология, перспективны для изготовления корпусов нового поколения ПТ, применяемой в аппаратуре ракетной и космической техники с повышенными требованиями к радиационной стойкости.

#### Литература

1. Борц, Б.В. Моделирование прохождения электронов через слоистый композиционный материал / Б.В. Борц, И.Г. Марченко, П.Н. Бездверный // Вопр. атом. науки и техники. Сер.: Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение (94). – 2009. – Вып. 3 – С. 175–177.