

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

Томск
Издательский Дом ТГУ
2019

DOI: 10.17223/9785946218412/151

**КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО
АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ФИЛАМЕНТА**

¹Дудкин И.В., ^{1,2}Шилько Е.В., ¹Колубаев Е.А.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*

²*Томский государственный университет*

Использование методов 3D печати изделий дает ряд преимуществ, таких как производство деталей сложной формы или быстрая перенастройка на печать другой детали. Все эти преимущества реализуются при печати методом электронно-лучевого аддитивного производства из металлического филамента. Получающийся материал имеет сложную слоистую структуру с чередованием слоев филамента и интерфейсных зон. Интерфейсные зоны образуются из-за расплавления поверхностей филаментов при нанесении нового слоя. Тем самым интерфейсная зона имеет характеристики, отличные от характеристик самого филамента. Целью данной работы являлось исследование характера и вида зависимостей механических характеристик получающейся слоистой структуры от механических параметров металлического филамента.

Рассматривалась структура, которая представляет собой чередование полос и интерфейсных зон по двум ортогональным направлениям. Моделировалось одноосное сжатие в направлении укладки филаментов и в перпендикулярном направлении. Для моделирования механического поведения структурных элементов (филаментов и интерфейсных зон) в области упругого отклика использовался обобщенный закон Гука для изотропных материалов. Для моделирования неупругого поведения блоков и интерфейсных зон использовался ассоциированный закон пластического течения для изотропных материалов с критерием пластичности Мизеса и изотропным деформационным упрочнением. В проводимых расчетах использовалось приближение линейного упрочнения. Соответственно, основными механическими характеристиками блоков и интерфейсных зон являлись: модуль Юнга и коэффициент Пуассона, предел текучести и коэффициент деформационного упрочнения. Расчеты проводились с помощью программного комплекса Fidesys, реализующего метод конечных элементов. Изучалось влияние величины упругих и неупругих характеристик материала интерфейсной зоны и ее толщины на интегральные механические характеристики образцов.

Результаты компьютерного моделирования показали выраженную анизотропию неупругого механического отклика материалов, получаемых методом электронно-лучевого аддитивного производства из металлических филаментов. Были получены соотношения для определения требуемых значений геометрических механических характеристик межслоевых интерфейсных зон, которые могут оцениваться на основе предъявляемых требований к механическим характеристикам изделия (пределу текучести, коэффициенту деформационного упрочнения). Для получения корректных оценок с применением этих соотношений должны быть известны механические характеристики подаваемого филамента и предусмотренные механические характеристики изделия.

Работа выполнена при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России (Соглашение № 14.610.21.0013, идентификатор проекта RFMEFI61017X0013)