ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/34

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОЙ ТЕЧЕНИЯ СТАЛИ 08Пс С ЯВНЫМ УЧЕТОМ
СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛА НА МЕЗОУРОВНЕ**

¹Чирков А.О., ²Еремин М.О., ²Надежкин М.В.

¹НИ Томский государственный университет, Томск

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

Задача построения математических моделей для описания сложного поведения различных материалов, а также конструкций на их основе, является актуальной задачей современного материаловедения, физики и механики деформируемого твердого тела. Основные закономерности поведения материала на макроуровне определяются механизмами мезо- и микроуровней. Так, рассматриваемый материал (сталь 08пс) демонстрирует нелинейное поведение при одноосном растяжении, включая зуб текучести, площадку текучести, деформационное упрочнение. Данные закономерности тесно связаны со стадиями пластического течения материала и интегрально отражают механизмы более низких масштабных уровней. При построении математических моделей, фактически, решается обратная задача выбора определяющих уравнений и параметров, приводящих к отклику на макроуровне, коррелирующему с экспериментальными наблюдениями.

В настоящей работе рассмотрено деформирование стали 08пс в условиях одноосного растяжения с явным учетом структуры материала на мезоуровне. Методом пошагового заполнения, с использованием диаграмм Вороного, выполнено моделирование структуры мезообъема материала в соответствии с экспериментальной диаграммой распределения зерен по размерам. В модели учтено влияние размера зерна на предел текучести. Внутри зерна материал считается изотропной упругопластической средой. На границе зерен задано условие идеального контакта. На основе трехмерного метода конечных разностей выполнено моделирование деформирования и разрушения рассмотренного материала. Стадийность кривой течения на макроуровне соотнесена с особенностями развития пластической деформации на мезоуровне и ее локализации. Результаты моделирования удовлетворительно согласуются с экспериментальными наблюдениями.

Благодарности. Математическое моделирование в работе выполнено при поддержке гранта РФФИ 19-17-00122 (Чирков А.О. и Еремин М.О.), экспериментальная часть работы выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, направление III.23 (Надежкин М.В.).