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»

DOI: 10.17223/9785946218412/136

**ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ НА
РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕДЛЕННЫХ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ФРОНТОВ**

^{1,2}Микушина В.А., ^{1,2}Смолин И.Ю.

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

²*Томский государственный университет, Томск, Россия*

Авторами работ [1–3] предложены и численно реализованы два варианта математической модели, описывающей процесс генерации и распространения медленных деформационных волн в упругопластической среде. В случае реализации первого подхода каждая расчетная ячейка является бистабильным клеточным автоматом, находящимся либо в упругом, либо в пластическом состоянии. Алгоритм решения задач при таком подходе подробно изложен в работе [1]. При реализации второго подхода использовалась идея мгновенной релаксации и снесения напряжений на заданную σ – ε диаграмму. Такая диаграмма включает линейное разупрочнение, площадку текучести и последующее нелинейное упрочнение [2, 3]. В расчетах варьировались величины зуба текучести, площадки текучести и закон упрочнения за площадкой текучести. В зависимости от их комбинаций изменялась как амплитуда медленной деформационной волны, так и ее скорость [2].

Показано, что при взаимодействии медленные деформационные возмущения проявляют свойства солитонов, причём подобные решения демонстрируют уравнения механики деформируемого твердого тела при соответствующей постановке динамической задачи [3]. Развитие этой концепции и соответствующих математических моделей предлагается в данной работе. Предложено использовать N-образную σ – ε диаграмму в качестве локального закона разупрочнения – упрочнения. Целью исследования является подробное систематическое изучение влияния определяющих факторов этой модели на скорости распространения автоволн (медленных деформационных фронтов).

Произведено численное изучение возможности генерации медленных деформационных автоволн как результата локальной потери устойчивости исследуемой нагружаемой упругопластической среды при малых динамических воздействиях. Численно исследованы особенности распространения медленных деформационных волн неупругой природы в среде описанной реологии, включая установление зависимости скоростей их распространения от условий генерации и реологических свойств среды. Также численно изучены условия и механизмы генерации в упругопластической среде медленных деформационных автоволновых возмущений в результате потери устойчивости в локальных областях нагруженной (т.е. активной) упругопластической среды.

Данное исследование выполнено в рамках проекта РНФ № 19-17-00122.

1. Makarov P.V., Peryshkin A.Y. Slow motions as inelastic strain autowaves in ductile and brittle media // Physical mesomechanics. 2017. V.20. No 2. P. 209–221.
2. Макаров П.В., Перышкин А.Ю. Солитоноподобный характер медленных волн деформации в нагруженной среде // Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках: Материалы XXVII Международной научной школы им. академика С.А. Христиановича. Симферополь: Таврический национальный университет, 2017. С. 153–157
3. Макаров П.В., Хон Ю.А., Перышкин А.Ю. Медленные деформационные фронты. Модель и особенности распространения // Геодинамика и тектонофизика. 2018. Т. 9. № 3. С. 755–769.