

Влияние прочностных и реологических свойств среды на строение надвиговых деформационных структур

Татаурова А.А., Стефанов Ю.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН), Новосибирск, Россия

e-mail: yu_st@mail.ru

Складчато-надвиговые пояса формируются в результате коллизионных процессов на периферии горных систем. Для них характерно формирование надвиговых и покровных структур большой протяженности. Не смотря на многочисленные экспериментальные и теоретические исследования в настоящий момент отсутствует четкое представление о связи реологических свойств среды и условий скольжения по фундаменту с видом деформационных структур и строением разломных зон. В связи с этим в работе численно исследовано влияние прочностных и реологических параметров, а также трения между деформируемым слоем и основанием на формирование разломов и общее строение надвиговых деформационных структур.

Рассмотрена задача о деформировании слоя геосреды клиновидной формы лежащего на жестком основании. Предполагалось, что слой находится под действием гравитации, его верхняя граница горизонтальна и свободна от напряжений. Нижняя граница наклонена под углом порядка 1.5° . Между деформируемым слоем и жестким основанием действует трение. Деформирование слоя осуществляется смещением боковой границы. Такие условия соответствуют модели тектонического клина, мощность которого увеличивается по направлению к горной системе, а деформация происходит за счет давления со стороны гор.

Численное моделирование осуществлялось путем решения системы уравнений динамики в рамках модели упруго-вязкопластической среды для условий плоской деформации. Поведение среды за пределом упругости описывалось моделью Друккера-Прагера-Николаевского с неассоциированным законом течения.

Результаты расчетов показали, что область зарождения разломных структур определяется прочностными параметрами среды, в первую очередь внутренним трением. Зарождение и развитие зон локализации на подошве осадочной толщи наблюдалось лишь при низких значениях внутреннего трения, тогда как, при высоких значениях, характерных для сухих горных пород развитие полос локализации деформации происходит с дневной поверхности.

На основе выполненных расчетов получены оценки влияния прочностных и реологических свойств, а также трения в основании и его изменений в ходе деформации на общее строение надвиговой зоны, включая рост горных структур и рельеф поверхности.

Работа выполнена в рамках проекта IX.128.1.1. Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук и частичной поддержке РФФИ, грант №19-05-00378.