гетерогенных сред, содержащих сферондальные включения.—Известия АН Ар-
мении, Науки о Земле, 1990, XLIII, № 3, с.33—47.

3. Семенов А. С. Влияние структуры на удельное сопротивление агрегатов.—Ма-
териалы ВСЕГЕИ. Геофизика, 1984, № 12, с.43—61.

Известия НАН РА, Науки о Земле, 1993, XLVI, № 1, 66—68.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.24

Л. С. КАЗАРЯН

ПОТЕРЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛИТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Целью настоящей работы является исследование региональных и глобальных плит при тектонических воздействиях в зависимости от их геометрических параметров. Показано, что региональные плиты могут работать независимо от подстилающих их литосферных плит, так как между ними имеется пластичный слой. Например, если при действии сжимающей горизонтальной силы коровый слой коробится, то литосферная плита может работать на субдукцию.

Исходя из этих явлений, в задаче исследуется напряженно-деформированное состояние плит с учетом того, что внутри литосферных плит Земли существует пластичный астенослой, являющийся своеобразной вязкой подстилкой для континентальной коры и при определенных тектонических процессах работает тот или иной слой в зависимости от мощности и ширины.

Рассмотрим пластину, шарнирно-опертую по краям. На пластину действует горизонтальная сила P и учитывается вес пластины $Q=\gamma h$.

Дифференциальное уравнение равновесия плиты следующее:

$$D \frac{d^4 w}{dx^4} + P \frac{d^2 w}{dx^2} = \gamma h. \quad (1)$$

Здесь D — жесткость, γ — плотность, h — толщина плиты, Краевые условия следующие:

$$w=0; \quad \frac{d^2 w}{dx^2} = 0 \quad \text{при} \quad x=0, \quad x=l. \quad (2)$$

Интегрируя два раза (1), получим

$$D \frac{d^2 w}{dx^2} + Pw = \frac{1}{2} \gamma h x^2 + c_1 x + c_2. \quad (3)$$

Из краевых условий (2) получим

$$c_2=0, \quad c_1 = -\frac{\gamma h l}{2}.$$

Тогда уравнение (3) примет вид:

$$\frac{d^2 w}{dx^2} + k^2 w = \frac{\gamma h x(x-l)}{2D}, \quad (4)$$

где

$$k^2 = \frac{P}{D}. \quad (5)$$

Общее решение уравнения (4) представим в виде

$$w(x) = A_1 \cos kx + A_2 \sin kx + w^*, \quad (6)$$

где частное решение w^* определяется формулой

$$w^* = \frac{\gamma h}{2Dk^3} \left(x^2 - xl - \frac{2}{k^2} \right). \quad (7)$$

Для определения постоянных A_1 и A_2 используем граничные условия (2).

$$A_1 = \frac{\gamma h}{Dk^3}; \quad A_2 = \frac{\gamma h}{Dk^3} \operatorname{tg} k \frac{l}{2}. \quad (8)$$

учитывая (6) — (8), окончательно получим:

$$w = \frac{2\gamma h}{Dk^3} \frac{\sin \frac{kx}{2} \sin \frac{k(l-x)}{2}}{\cos \frac{kl}{2}} + \frac{x\gamma h(x-l)}{2Dk^3}. \quad (9)$$

Имея (9), можно определить максимальные изгибные напряжения, возникшие на краях поперечного сечения пластины.

$$\sigma_{\max} = \mp \frac{Eh}{2(1-\nu^2)} \frac{d^2 w}{dx^2} \mp \frac{P}{h}. \quad (10)$$

Знаки (—) и (+) относятся соответственно к нижней и верхней поверхностям.

Выполняя соответствующие действия, из (8) и (9) получим

$$\sigma_{\max} = \mp \frac{P}{h} \mp \frac{E\gamma h^2}{Dk^3} \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \frac{kl}{4} - 1}; \quad (11)$$

плита будет работоспособной в смысле прочности, если

$$|\sigma_{\max}| \leq \sigma_{\text{доп}}^{(n)}. \quad (12)$$

Известно, что такая плита теряет устойчивость при

$$P = \frac{\pi^2 D}{l^2}. \quad (13)$$

Этой нагрузке соответствует напряжение:

$$\frac{Dk^3}{h} + \frac{E\gamma h^2}{Dk^3} \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \frac{kl}{4} - 1} \leq \sigma_{\text{доп}}^{(n)}. \quad (14)$$

или, учитывая значение D и разделяя на $\sigma_{\text{доп}}^{(n)}$,

получим

$$\frac{1}{3} \left(\frac{h}{l} \right)^2 \frac{E}{\sigma_{\text{доп}}^{(1)}} x^2 + \frac{3}{2} \left(\frac{l}{h} \right)^2 \frac{\gamma h}{\sigma_{\text{доп}}^{(n)}} \frac{1}{x^2} \frac{1 - \cos x}{\cos x} \leq 1, \quad (15)$$

где

$$x = \frac{kl}{2} = \frac{L}{2} \sqrt{\frac{P}{D}}.$$

Для конкретных значений E и h получим, что неравенство (15) удовлетворяется при $15 \leq \frac{l}{h} < 20$, а соответствующее напряжение меняется в пределах 1450—3000 кг/см².

Если плита будет толще, то критические напряжения по устойчивости будут больше предела допустимости по прочности, т. е. плита разрушится под меньшей нагрузкой, чем сила Эйлера, т. е. без потери устойчивости.

Сказанное стыкуется с соображениями Л. И. Лобковского [2] о том, что землетрясения местного характера связаны с изменениями в коре Земли, а глобальные—в литосферных плитах, т. е. в тех случаях, как сказано выше $15 \leq \frac{l}{h} \leq 20$.

С другой стороны это согласуется с концепцией двухъярусной двухмасштабной тектоники плит.

Итак, для решения задач механики при региональных или глобальных тектонических процессах нужно брать модель в виде тонких плит, способных перемещаться по подстилающемуся коровому или литосферному астенослою, деформируясь в том или ином виде.

Полученными результатами еще раз доказывается, что очаги большинства землетрясений, происходящих на континентах, не превосходят глубины 15—25 км.

На территории Армянской республики одной из активных зон концентрации очагов землетрясений является переходный интервал от «гранитного» к «базальтовому», где сосредоточены очаги известных крупномасштабных землетрясений.

Известия НАН РА. Науки о Земле, 1993, XLVI, № 1, 68—72
НАН Республики Армения

Поступила 6. XII. 1991

ЛИТЕРАТУРА

1. Теркот Д., Шуберт Дж. Геодинамика. Геологические приложения физики сплошных сред. В 2-х частях. М.: Мир, 1985. 730с.
2. Лобковский Л. И. Геодинамика зон спрединга, субдукции и двухъярусная тектоника плит М.: Наука, 1988, 252с.

Известия НАН РА. Науки о Земле, 1993, XLVI, № 1, 68—72

М. А. ЗАЛИБЕКЯН

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ЗОЛОТО ДРЕВНЕЙ АРМЕНИИ

Еще совсем недавно, до пятидесятых годов текущего столетия, территория Армении считалась бесперспективной для поисков месторождений золота. Только за последние три десятилетия геолого-поисковые и научно-исследовательские работы, проведенные на террито-