

STRUCTURE OF ELASTIC PRESAGE OF EARTHQUAKE

I.L.Boltenhagen

Institute of Mining, Novosibirsk, Russia

In 1960 H.G.Hopkins solved a problem about dynamical expansion of spherical cavity in elastic medium [1]. This solution is used to analyse an elastic presage of earthquake or rock burst [2].

An approximation of Hopkins's solution, in which stresses and displacements are inversely proportional to a distance from earthquake centre, was applied. For large distance from centre the front of spherical wave of radial displacement is a hump. Its wide depends on Poisson's ratio and is equal to 3-4 of cavity's radius (size of earthquake centre). This hump is an elastic presage and it propagates with velocity of longitudinal wave in solid. A value of maximum radial displacement near the front of wave estimated. Analogous estimations of stresses and mass velocities were carried out.

Also Hopkins's solution was used to describe a seismic wave near an epicenter of earthquake. For it the image method was applied. Values of horizontal and vertical displacements, velocities and accelerations of earth surface were obtained for various distances from epicenter. For example at the distance, which is equal to the depth of earthquake centre, inside the elastic presage the maximum horizontal displacement is the largest on earth surface.

References

1. **Timoshenko S.P., Gudier J.** Theory of elasticity. – Moscow: Science, 1975 (last paragraph) [in Russian].
2. **Boltenhagen I.L., Popov S.N.** Energy analysis of rock burst along tectonic failure // Geodynamic and stress state of the Earth's Bowels. –Novosibirsk: Institute of Mining, 2004. P.433-439 (also look at Internet-site - <http://www.boltengagen.narod.ru/artic.html>) [in Russian].

In Russian:

СТРУКТУРА УПРУГОГО ПРЕДВЕСТНИКА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Болтенгаген И.Л.

Институт горного дела СО РАН, Новосибирск, Россия

В 1960г Гопкинс решил задачу о динамическом расширении сферической полости в упругой среде [1]. Это решение используется для анализа упругого предвестника землетрясения или горного удара [2].

Применялась аппроксимация решения Гопкинса, в которой напряжения и смещения обратно пропорциональны расстоянию от очага землетрясения. Для больших расстояний от очага фронт сферической волны радиального смещения является горбом. Его ширина зависит от отношения Пуассона и равна 3-4 радиусам полости. Этот горб является упругим предвестником и распространяется со скоростью продольной волны в твердом теле. Получена оценка величины максимального радиального смещения вблизи волнового фронта. Выполнены аналогичные оценки напряжений и массовой скорости.

Решение Гопкинса использовалось так же для описания сейсмической волны вблизи эпицентра землетрясения. Для этого применялся метод изображений. Получены величины горизонтальных и вертикальных смещений, скоростей и ускорений земной поверхности на различных расстояниях от эпицентра. Например, на расстоянии, равном глубине очага землетрясения, максимальное горизонтальное смещение в упругом предвестнике является наибольшим на земной поверхности.