

Н. Е. САРАФЯН

О ПРОЦЕДУРАХ ИССЛЕДОВАНИИ ВОЗМУЩЕНИИ,
ЦИРКУЛИРУЮЩИХ В ШАРЕ

Исследуются движения возмущений и их последствия в шаре, имеющем ту или иную особенность строения. В основу модели положены идеи непрерывных управляемых сред. Предполагается, что среда (шар S) обладает определенным свойством, в частности, точки S могут находиться в одном из четырех состояний: подпоровом, возбужденном, релаксации и покоя. Каждое из этих состояний характеризуется своим временем длительности σ , ν , τ , по истечении которого точка переходит в другое состояние. Совокупность точек, которые находятся в одном из первых трех вышеуказанных состояний, определяет само возмущение. Форма и величина возмущения в простейшем случае определяется следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} L_r(\theta) &= f_1(k_r) \left[l \left(1 - \frac{r}{R} \right) \left(1 - \frac{\theta}{\theta^*} \right) + 0,5 \right], \\ A_r(\theta) &= f_2(k_r) \left[a \left(1 - \frac{r}{R} \right) \left(1 - \frac{\theta}{\theta^*} \right) + 0,5 \right] \end{aligned} \quad (1)$$

где $f_i(k_r)$ — характеристика среды, l — длина (ширина) возмущения на плоскости Xoy , a — ее амплитуда. Переменные r и θ изменяются в пределах $[0, R]$, $[0, \theta^*]$ соответственно. Расчеты производятся следующим образом. при фиксированном $r \in [0, R]$ переменная θ изменяется на множестве $[0, \theta^*]$, определяя распределение возмущения на поверхности шара с радиусом r . Форма возмущения складывается постепенно из этих распределений и в итоге оно представляет «апельсиновый ломтик». Благодаря свойствам среды, возмущение последовательно двигается в шаре, делая один полный оборот в течение T единицы времени.

На ЭВМ, варьируя значениями переменных T , l , $V = \frac{T}{l}$, τ и др., генерированы возмущения с разными характеристиками. Если проследить циркуляцию одиночного возмущения, то можно оказать следующее. В среде, где отсутствует трение, изменение релаксации и другие процессы, требующие расхода энергии, возникающее однажды возмущение будет бесконечно циркулировать с одним и тем же периодом. При определенном значении параметра $K = \frac{\tau}{T}$ возмущения будут обходить участки

с повышенной релаксацией. Если же этими участками являются целые оболочки S , то каждая из них будет иметь свой релаксационный «хвост». В том случае, когда в среде происходят необратимые процессы передачи энергии возмущения точками S , она с некоторого момента может уменьшаться ниже подпороговой и станет уже неспособной вызывать последующие возмущения и передвигаться дальше. Таким образом, свободно циркулирующее возмущение при определенных условиях через некоторое время после его генерации затухает или циркулирует в S бесконечно. Пусть теперь возмущение генерируется регулярно через каждые T единиц времени и возможна потеря энергии, которая компенсируется притоком ее новых порций. Различим три возможных случая: 1. $T > l$, 2. $T = l$, 3. $T < l$. Первый из них совпадает с уже рассмотренным одиночным возмущением. Если же $T = l$, то фронт возмущения будет двигаться один непосредственно за границей релаксации другого. Все точки среды S «срабатывают» в максимально возможном ритме, т. к. волны двигаются одна за другой без пропуска. В среде (диаметром l) устанавливается определенный стационарный режим, и постепенно будет циркулировать возмущение независимо от того S проявляет диссипативность или нет.

Наиболее интересным и трудным является третий случай, т. е. когда распространение возмущения становится функцией частоты и энергии. В этом случае скорость движения фронта каждой последующей волны снижается, притом тем сильнее, чем ближе к предыдущему. Это существенно влияет на восстановительные процессы. Обычно, в релаксационной фазе в среде протекают процессы, связанные с освобождением энергии, обеспечивающей нормальное функциональное отправление среды. Поступающий в этой фазе новый фронт угнетает или усиливает их. Ход процессов контролируется различными механизмами, анализ которых затруднителен.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

19с.

