

А. В. Д у г а р ц ы р е н о в (Москва, МГТУ). **Учет трещиноватости массива горных пород при камуфлетном взрыве сосредоточенного и удлиненного зарядов.**

В работе [1] показано, что механизм разрушения при взрыве сосредоточенного и удлиненного зарядов связан с понятием *эффективного радиуса* r зоны регулируемого дробления, определяемым длиной радиальных трещин. Поверхность, определяемая этим радиусом, ограничивает область разрушения среды, внутри которой находятся зоны полости заряда, мелкодисперсного дробления и радиальных трещин, а также клиновидные образования (выступы) среды. Можно считать, что на всю границу данной области действует давление p , определяемое объемом V газовой полости внутри области разрушения. Приращение объема газов внутри области разрушения определяется выражением $V = V_0 + \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$, где V_0 — первоначальный объем заряда радиуса r_0 , ΔV_1 , ΔV_2 и ΔV_3 — приращения объема, соответственно, за счет сжатия разрушенной среды, смещения границы области разрушения до равновесного радиуса r_p и уменьшения пористости Pr . В состоянии равновесия отсутствуют инерционные силы и давление газов по границе области разрушения уравновешивается только противодействием упругой среды (статическое равновесие) и имеет место условие равенства тангенциального растягивающего напряжения на этой границе и предела прочности среды на растяжение σ_{ras} . Поскольку равновесие устанавливается достаточно быстро (доли мс), процесс расширения взрывных газов считаем адиабатическим. Снижения давления газов в процессе расширения полости проведем на основе кусочно-непрерывной функции (адиабаты Джонса–Миллера): $p = p_0 \zeta (V_0/V)^{\gamma_2}$, где $\zeta = (\rho_*/\rho_0)^{\gamma_1 - \gamma_2}$ — параметр адиабаты, p_0 и ρ_0 — соответственно начальные давление и плотность взрывных газов, ρ_* — плотность газа при сопряжении адиабат, γ_1 и γ_2 — показатели изоэнтропы соответственно до и после сопряжения адиабат. Тогда, в частности, для цилиндрического заряда имеем

$$r = r_0 \sqrt{\left[\left(\frac{\zeta p_0}{p} \right)^{\gamma_2^{-1}} - 1 + \frac{p}{K} + Pr \right] / \left(\frac{p}{K} + M + Pr \right) [1 + M]}, \quad M = \frac{p(1 + \nu)}{E},$$

где $\bar{r} = r/r_0$, ν и E — коэффициент Пуассона и модуль упругости, K — коэффициент всестороннего сжатия, $m = 3$, $n = 2$ — для сосредоточенного (сферического) заряда и $m = 2$, $n = 1$ — для цилиндрического заряда. Зависимость относительного изменения радиуса $\bar{r}$ от пористости для пород с разными пределами прочности σ_{gas} представлена на рисунке, из которого видно, что при увеличении Pr от 0,001% до 0,0015% относительный радиус уменьшается примерно на 25–30%.

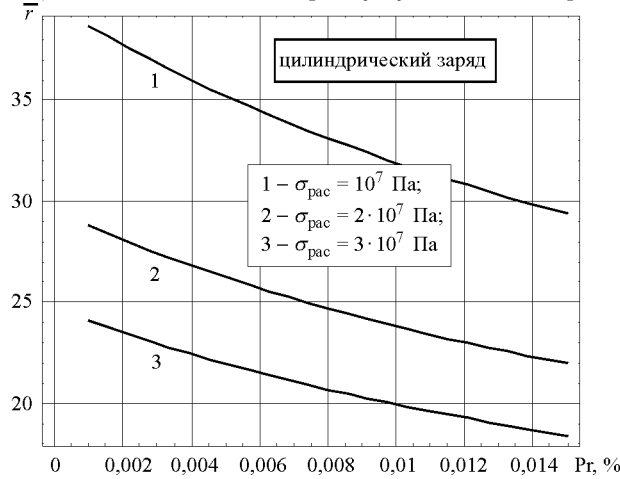


Рис.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дугарцыренов А. В.* О равновесном состоянии упругой среды при камуфлетном взрыве в ней сосредоточенного и удлиненного зарядов. — *Обозрение прикл. и промышл. матем.*, 2005, т. 14, в. 1, с. 106–107.