

Кинетичка енергија експлозије у минској бушотини и њен трансфер у стену

Када се ваљкасто, издужено минско пуњење активира са једног краја, експлозивни притисни талас напредује брзином која се означава као брзина детонације (V_e). Притисно напрезање на челу фронта (P_c) може се израчунати познатом формулом:

$$P_c = \frac{V_e^2 \cdot \rho_e}{2}$$

А бочно притисно оптерећење зида бушотине је дупло мање, тј:

$$P_b = \frac{V_e^2 \cdot \rho_e}{4}$$

Како притисни импулс траје веома кратко, само 10-так микросекунди, минималан је губитак топлоте гасова продуката експлозије као и њихово истицање па се њихова запреминска тежина сматра равном запреминској тежини експлозива (ρ_e).

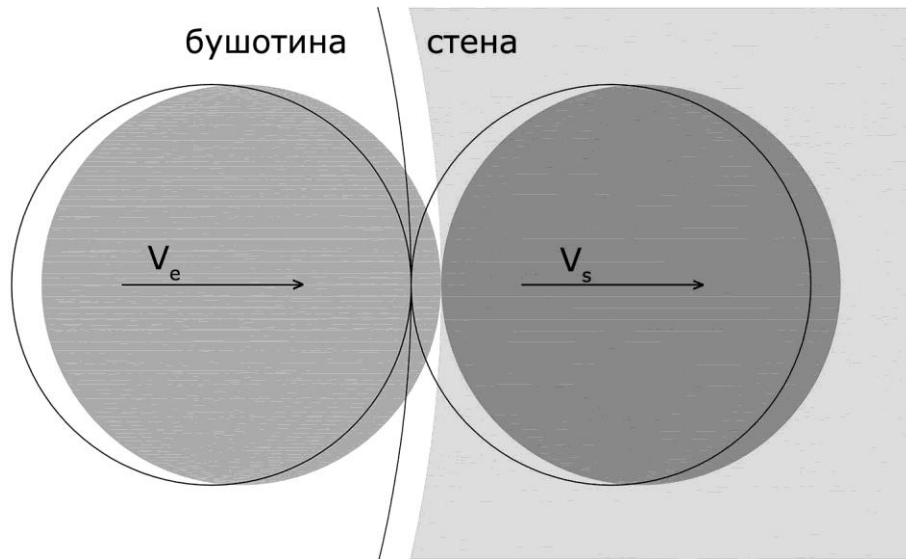
У флуидима су молекули организовани у кластере који могу бити пандан честицама у стенама па ћемо их третирати као честице. У тренутку експлозије „честица“ гаса удара у честицу стене у зиду бушотине и при том јој предаје одговарајућу кинетичку енергију, слика 1.

Честица гаса има око 3 пута мању запреминску тежину од честице стене (ρ_s), па ће за толико бити умањена енергија коју честица гаса предаје честици стене. Па ће притисно напрезање стене на ободу бушотине у радијалном правцу бити:

$$\sigma_r = \frac{V_e^2 \cdot \rho_e}{4 \cdot \rho_s}$$

Када брзина притисног таласа у стени има исту вредност као брзина детонације, честице се после удара крећу истом брзином.

Када је брзина притисног таласа у стени већа од брзине детонације, честица стене се креће брже, а честица гаса је сустиже све док јој не преда комплетну енергију.



Слика 1. Прелаз енергије са честице гаса на честицу стене

Када је брзина притисног таласа у стени мања од брзине детонације, честица гаса неће предати комплетну кинетичку енергију честици стене јер се она не може кретати брже од своје максималне брзине која је карактеристика материјала (у овом случају стенског). Па ће се за прорачун притисног напрезања стене на ободу бушотине у радијалном правцу користити брзина притисног таласа у стени (V_s).

$$\sigma_r = \frac{V_s^2 \cdot \rho_e}{4 \cdot \rho_s}$$

Очигледно је да стене са малом брзином притисног таласа, са малом брзином деформисања, односно малом брзином честица имају малу проводљивост кинетичке енергије. Са стеном се наравно не може учинити ништа. Може се повећати пречник бушотине, а самим тим и површина контакта експлозива и стене. Могла би се подићи запреминска тежина „честица“ гасовитих продуката експлозије.