

Prof. dr inż. JÓZEF LEDWOŃ
Mgr inż. LESZEK LITWINOWICZ

Katedra Budowli Przemysłowych

O WŁAŚCIWOŚCIACH MECHANICZNYCH NIEKTÓRYCH MATERIAŁÓW
PODDANYCH DUŻYM CIŚNIENIOM

W ramach prac naukowych Katedry przewiduje się w przyszłości przeprowadzenie badań związanych z problematyką pras hydraulicznych wielkich mocy.

Praca elementów konstrukcyjnych tych pras w dużym stopniu uzależniona jest od cech fizykomechanicznych ściskanych materiałów oraz od warunków w jakich to ściskanie się odbywa.

Niniejszy referat będący wstępem do tych badań, poświęcony jest pewnym zagadnieniom związanym z zachowywaniem się różnych materiałów w warunkach bardzo dużych wszechstronnych ciśnień.

Jest on również nawiązaniem do aktualnej obecnie, w związku z poszukiwaniami geologicznymi, problematyki głębokich wierceń. Technologia bowiem oraz ekonomika takich wierceń, jak wiadomo, ściśle zależy od właściwości mechanicznych przewierczanych skał.

Efekt wszechstronnego dużego ciśnienia polegający na zmianie właściwości wytrzymałościowych ciał jest różny dla różnych materiałów.

Dla plastycznych materiałów w warunkach ciśnień wszechstronnych rzędu 10 000 atm otrzymujemy:

a) nieduże, kilkuprocentowe zwiększenie wartości modułów E i G oraz wartości współczynnika Poissona,

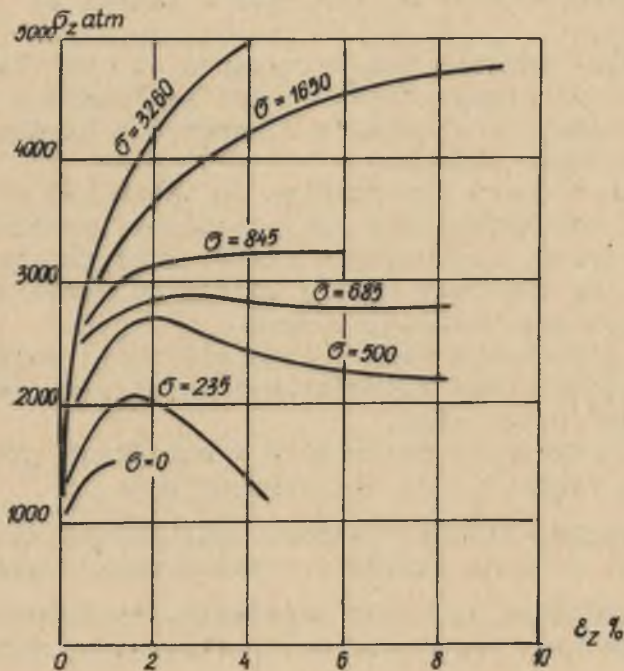
b) liniowe ze wzrostem ciśnienia, kilkuprocentowe zwiększenie granicy płynięcia oraz maksymalnej wytrzymałości,

c) znaczne (kilkakrotne) zwiększenie względnej deformacji plastycznej do chwili zniszczenia.

Bardzo wyraźny efekt wszechstronnego ściskania w podziale ciśnień 0-10000 atm, otrzymuje się dla materiałów kruchych [1].

Przykładem tego mogą być wyniki badań przeprowadzonych na marmurach z Carrary przy zastosowaniu różnych wartości ciśnień hydrostatycznych (rys. 1). Wykresy przedstawione na rys. 1 wyraźnie wskazują na wpływ wszechstronnego ściskania σ na wartość maksymalnej wytrzymałości badanego materiału.

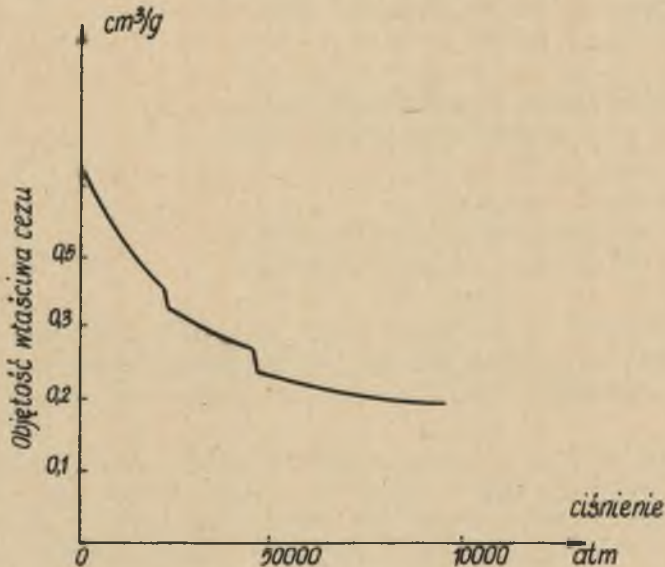
Bardzo poglądowym przykładem dla rozpatrywanego problemu jest również przykład zmian zachodzących pod wysokimi ciśnieniami w cecie, które wynikają z badań nad zależnością objętości właściwej cezu od wartości przyłożonego ciśnienia. Badania te poczynając od 1947 r. przeprowadzał P.W. Bridgman.



Rys. 1

Otrzymane przez niego wyniki przedstawia wykres zamieszczony na rys. 2.

Wynikające z wykresu (rys. 2) skokowe zmiany objętości są związane z zachodzącymi w ciele przemianami fazowymi [2].



Rys. 2

W referacie poruszone zostanie również zagadnienie wpływu podwyższonych temperatur na proces odkształceń materiałów kruchych w warunkach wszechstronnych ciśnień, gdyż jak to wynika z badań laboratoryjnych w tych warunkach wyraźnie zaznacza się różnica we właściwościach mechanicznych skał osadowych w porównaniu ze skałami magmowymi oraz metamorficznymi.

W związku z brakiem możliwości wykonania odpowiednich badań materiały do referatu zaczerpnięto z dostępnej literatury.

LITERATURA

- [1] Байджок Б.В.: Механические свойства горных пород при высоких давлениях и температурах, Москва, 1963.
- [2] Свенсон К.: Физика высоких давлений, Москва, 1963.