

Pytania na sprawdziany z laboratorium z Przeróbki Plastycznej

I. Wyznaczanie krzywej umocnienia:

1. Sprawdzić czy nastąpi uplastycznienie materiału charakteryzującego się naprężeniem uplastyczniającym $\sigma_{pl} = 250$ MPa, poddanego działaniu naprężeń na kierunkach głównych: $\sigma_1 = 200$ MPa, $\sigma_2 = -30$ MPa, $\sigma_3 = -80$ MPa.
2. Ten sam materiał został poddany dwóm różnym stanom odkształcenia:
 - a. $\epsilon_1 = 0,3$, $\epsilon_2 = 0,1$, $\epsilon_3 = -0,4$,
 - b. $\epsilon_1 = 0,2$, $\epsilon_2 = 0,2$, $\epsilon_3 = -0,4$.

W którym przypadku nastąpiło większe umocnienie materiału?

3. Podczas odkształcania proporcjonalnego naprężenia główne osiągnęły wartości $\sigma_1 = 200$ MPa, $\sigma_2 = -30$ MPa, $\sigma_3 = -80$ MPa i spowodowały odkształcenie materiału na kierunku 1 o wartości $\epsilon_1 = 0,3$. Policzyc pozostałe odkształcenia na kierunkach głównych.
4. Jakie naprężenia trzeba wywołać w próbce jednoosiowo rozciąganej, aby dwukrotnie zwiększyć jej długość, jeżeli stałe materiałowe dla materiału próbki wynoszą: $C = 680$ MPa, $n = 0,25$.
5. Materiał o współczynniku umocnienia $C = 650$ MPa i wykładniku umocnienia $n = 0,25$ został odkształcony na dwa sposoby:

wersja I

 - a - jednoosiowo rozciągnięty do wielkości odkształcenia wzdłużnego $\epsilon_1 = 0,7$
 - b - tak odkształcony, że $\epsilon_1 = 0,7$ a $\epsilon_2 = -0,1$.

wersja II

 - a - jednoosiowo ściśnięty do odkształcenia wzdłużnego $\epsilon_3 = -0,7$
 - b - przestrzennie odkształcony, tak że $\epsilon_1 = 0,7$, $\epsilon_2 = -0,2$.

W którym przypadku nastąpiło większe umocnienie i o ile?
6. Sformułować warunek plastyczności i określić powierzchnię plastyczności w oparciu o hipotezę:
 - a. energii właściwej odkształcenia postaciowego,
 - b. maksymalnych naprężeń stycznych.
7. Porównać krzywą rozciągania z krzywą umocnienia.

II. Cięcie:

1. Znana jest wartość naprężenia uplastyczniającego dany materiał σ_{pl} . Jaka wartość maksymalną mogą osiągnąć naprężenia ścinające w tym materiale ?
2. Podać przebieg siły wykrawania w funkcji drogi stempla dla:
 - a. materiału idealnie sprężysto - plastycznego bez umocnienia,
 - b. materiału umacniającego się, ale o ograniczonej plastyczności
3. Jak ustala się luz przy wykrawaniu krążka (krążek jest wyrobem), a jak przy wycinaniu otworu (krążek jest odpadem) ?
4. Wykazać różnice w procesie cięcia z luzem optymalnym i luzem mniejszym od optymalnego.

III. Gięcie

1. W pasku blachy o grubości $g = 2 \text{ mm}$, wygiętym na trzpieniu o promieniu $r = 10 \text{ mm}$, zastępcze naprężenie gnące wyniosło $\sigma_g = 440 \text{ MPa}$. Policzyc promień wygięcia paska po sprężynowaniu.
2. Przedstawić schemat stanu naprężenia i odkształcenia podczas gięcia pasów szerokich i wąskich.
3. Jaki jest i z czego wynika rozkład naprężeń własnych 1–szego rodzaju w procesie gięcia ?

IV. Wytłaczanie

1. Jaka jest wartość maksymalnej siły wytłaczania ze względu na zjawisko zrywania dna ? (odp. $P = \pi d g R_m$)
2. Znana jest wartość wytrzymałości na rozciąganie R_m materiału blachy i graniczny współczynnik wytłaczania m_{gr} . Policzyc maksymalną średnicę krążka wyjściowego oraz maksymalną siłę wytłaczania ze względu na zjawisko zrywania dna, gdy średnica wytłoczki wynosi d , a grubość blachy g .

V. Spęczanie

1. Jaki jest i z czego wynika rozkład nacisków jednostkowych podczas swobodnego spęczania walca pomiędzy gładkimi płytami ?
2. Jakie są i z czego wynikają niejednorodności odkształcenia w procesie spęczania ?
3. Wytłumacz terminy: „opór odkształcania”, „opór plastyczny”, „opór płynięcia”, na przykładzie procesu spęczania.
4. Znając przebieg krzywej spęczania $p = f(\epsilon_h)$ pewnego materiału, w określonych warunkach odkształcania, wyznaczyc wielkość siły potrzebnej do spęczenia cylindrycznego walca o wymiarach początkowych h_0, d_0 do wysokości h .

VI. Walcowanie

1. Wyprowadzić podstawowe zależności i sformułować warunek chwytu metalu przez walce
2. Wyprowadzić podstawowe zależności i sformułować warunek biegnącego procesu walcowania
3. Na czym polega zjawisko wyprzedzenia w procesie walcowania ?
4. Przedstawić i uzasadnić rozkład nacisków jednostkowych na długości kotliny odkształcania

VII. Ciągnięcie

1. Jaki jest rozkład naprężeń osiowych i promieniowych w oczku ciągnadła ?
2. Jakie maksymalne odkształcenia można realizować za pomocą procesu ciągnięcia ?