



Urządzenie i sposób oceny wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne przez pomiar średnicy odcisku

Przedmiotem wynalazku jest sposób oceny wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne przez pomiar średnicy odcisku oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

5

Nagniatanie dynamiczne jest metodą obróbki wykończeniowej, która polega na uderzaniu w powierzchnię przedmiotu elementami nagniatającymi, najczęściej w kształcie kuli. Wskutek uderzeń elementów nagniatających w obrabiany przedmiot na powierzchni tego przedmiotu powstają trwałe odciski. Średnica powstających odcisków oraz liczba uderzeń elementów nagniatających na jednostkę obrabianej powierzchni mają wpływ na stopień pokrycia tej powierzchni, który jest jedną z podstawowych wielkości stosowanych do oceny nagniatania dynamicznego. Stopień pokrycia powierzchni obrabianej nagniataniem dynamicznym opisany jest w książce: Przybylski W., Technologia obróbki nagniataniem, WNT Warszawa 1987. Jako miara efektów nagniatania dynamicznego może być przyjęta średnica odcisków powstających wskutek uderzeń elementów nagniatających.

15

Nagniatanie dynamiczne może być prowadzone w powietrzu lub w cieczy. W charakterze cieczy obróbkowych w procesie nagniatania dynamicznego mogą być stosowane oleje, nafta, a także ciecze stosowane w obróbce skrawaniem. W skład tych cieczy mogą też wchodzić dodatki powierzchniowo aktywne. Rola cieczy obróbkowych w procesie nagniatania dynamicznego została opisana w książce: Zaleski K., Technologia nagniatania dynamicznego, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2018.

20

Z dokumentu ochronnego [RU2288458C1](#) znana jest metoda określania stopnia odkształcenia sprężysto-plastycznego materiału. W rozwiązaniu tym badana jest prędkość uderzenia wgłębnikiem sferycznym w badany materiał oraz promień krzywizny odcisku powstałego wskutek tego uderzenia.

25

Problemem technicznym do rozwiązania jest potrzeba oceny wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oceny wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne przez pomiar średnicy odcisku oraz sposób oceny tego wpływu.

30

Istotą urządzenia jest to, że składa się ze szczelnego dla cieczy zbiornika na przedmiot obrabiany, który może być zanurzony w cieczy tak, że poziom cieczy znajduje się powyżej powierzchni górnej przedmiotu nagniatanego, tudzież nad zbiornikiem zamocowana jest prowadnica, w której umiejscowiony jest element nagniatający, podparty pierścieniem elastycznym. Z prowadnicą połączony jest układ wymuszenia ruchu, elementu nagniatającego w kierunku przedmiotu nagniatanego.

35

Istotą sposobu jest to, że w pierwszym etapie element nagniatający umieszcza się na pierścieniu elastycznym, po czym wprawia się w ruch prostoliniowy element nagniatający za pomocą układu wymuszenia ruchu i doprowadza do uderzenia, z energią o określonej wartości od 0,02 J do 3,6 J, w powierzchnię przedmiotu nagniatanego niepokrytego cieczą. Po czym mierzy się średnice

powstałego odcisku na powierzchni nagniatanego przedmiotu. W drugim etapie element nagniatający umieszcza się na pierścieniu elastycznym i powierzchnię przedmiotu nagniatanego pokrywa się cieczą o znanej wysokości. Po czym wprawia się w ruch prostoliniowy element nagniatający za pomocą układu wymuszenia ruchu i doprowadza do uderzenia, z taką samą energią jak w pierwszym etapie, w powierzchnię przedmiotu nagniatanego. Po czym mierzy się średnicę powstałego odcisku na powierzchni nagniatanego przedmiotu. Ocenę skutków nagniatania dynamicznego w cieczy dokonuje się przez porównanie średnicy odcisków na powierzchni przedmiotu nagniatanego pokrytego cieczą i przedmiotu niepokrytego cieczą.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że pozwala na szybką i prostą ocenę wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne przez pomiar średnicy odcisku, umożliwiającą prognozowanie zmian stanu warstwy wierzchniej nagniatanych przedmiotów.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na schematycznym rysunku.

Urządzenie do oceny wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne przez pomiar średnicy odcisku w przykładzie wykonania składa się ze zbiornika 1, w którym umieszcza się przedmiot nagniatany 2, który może znajdować się w cieczy 3, przy czym poziom cieczy 3 może znajdować się powyżej powierzchni górnej przedmiotu nagniatanego 2. Ze zbiornikiem 1 połączona jest od góry prowadnica 4, w której znajduje się element nagniatający 6, zabezpieczony przed wypadaniem za pomocą pierścienia elastycznego 5. Z prowadnicą 4, w jej górnej części, połączony jest pneumatyczny układ wymuszenia ruchu 7, składający się ze sprężarki, zbiornika ze sprężonym powietrzem, przewodów pneumatycznych, zaworu, elektrozaworu i przyłączki, za pomocą którego można spowodować wprawienie w ruch elementu nagniatającego 6 w taki sposób, że element nagniatający 6 uderza w przedmiot nagniatany 2. Powstałe odciski na powierzchni przedmiotu obrabianego 2 znajdują się w znacznej odległości od siebie, celem wyeliminowania wpływu wypłytki na powstałe efekty nagniatania.

Do sposobu określania oceny wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne przez pomiar średnicy odcisku w przykładzie wykonania zastosowano urządzenie przedstawione w przykładzie wykonania.

Sposób oceny wpływu cieczy na nagniatanie dynamiczne przez pomiar średnicy odcisku przeprowadzono w wykorzystaniem przykładowego urządzenie. Polega na tym, że w pierwszym etapie element nagniatający 6 umieszczono na pierścieniu elastycznym 5, po czym wprawia się w ruch prostoliniowy za pomocą układu wymuszenia ruchu 7 i doprowadza się do uderzenia w powierzchnię przedmiotu nagniatanego 2 wykonanego ze stali C45. Uderzenie realizowane jest z energią w zakresie od 0,02 J do 3,6 J w przedmiot nagniatany 2. W drugim etapie zbiornik 1 napętnia się olejem 3 Mobil Vactra™ Oil No. 2, tak, żeby poziom oleju 3 znajdował się powyżej górnej powierzchni przedmiotu nagniatanego 2. Następnie wprawiony w ruch prostoliniowy element nagniatający 6 za pomocą układu wymuszenia ruchu 7 doprowadza do uderzenia, z taką samą

energią jak w pierwszym etapie, w powierzchnię przedmiotu nagniatanego 2. Mierzono średnice odcisku po uderzeniu elementu nagniatającego w kształcie kulki o średnicy 6 mm, wykonanego ze stali 100Cr6, w powierzchni przedmiotu nagniatanego 2, które to wartości przedstawiono w tabeli.

- 5 Ocenę skutków nagniatania dynamicznego w cieczy dokonuje się przez porównanie średnicy odcisków na powierzchni przedmiotu nagniatanego 2 pokrytego cieczą 3 i przedmiotu nagniatanego 2 niepokrytego cieczą 3.

Tabela 1 Średnica odcisku w przykładach wykonania

	Energia uderzenia	Średnica odcisku po uderzeniu w element nagniatany niepokryty olejem	Średnica odcisku po uderzeniu w element nagniatany pokryty olejem
	J	mm	mm
Przykład 1	0,02	0,605	0,522
Przykład 2	3,6	1,504	1,418

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

- 1 - Zbiornik
- 2 - Przedmiot nagniatany
- 3 - Ciecz
- 4 - Prowadnica
- 5 - Pierścień elastyczny
- 6 - Element nagniatający
- 7 - Układ wymuszenia ruchu