

1.2.5. Sposób z wykorzystaniem analizy falkowej

W ostatnich latach można zauważyć tendencję w metrologii geometrycznej powierzchni do zastosowania tzw. analizy falkowej, która umożliwia w rozpatrywanym sygnale pomiarowym wykrywanie nieregularnych, nieprzewidywalnych zmian w strukturze warstwy wierzchniej, a także ich lokalizację. Analiza ta opiera się na tzw. falkach definiowanych jako funkcje o określonym zakresie trwania, o oscylacyjnym charakterze i wartości oczekiwanej równej zeru.

Przeprowadzone badania w kieleckim ośrodku naukowym (Politechnice Świętokrzyskiej) wykazały dużą przydatność tej analizy w diagnozowaniu stanu powierzchni, w projektowaniu procesów obróbki skrawaniem związanej z wyznaczeniem minimalnej grubości warstwy skrawanej, a także weryfikacji zastosowanych parametrów obróbkowych [76].

Analiza falkowa umożliwia również rozdzielanie poszczególnych nierówności powierzchni, co ma duże znaczenie w procesie diagnozowania procesów technologicznych [77].

1.3. Tolerancje geometryczne

Stan struktury geometrycznej powierzchni określa odstępstwo rzeczywistego kształtu przedmiotu od jego zarysu nominalnego. Odstępstwa te są określane m.in. odchyłkami poszczególnych nierówności powierzchni. Z tego względu wprowadza się pojęcie *tolerancji kształtu*, które zgodnie z normą PN-EN ISO 1101 [N2] (norma ta zastąpiła normę PN-78/M-02137 [N23]) ogranicza odchyłki od jego nominalnego odpowiednika.

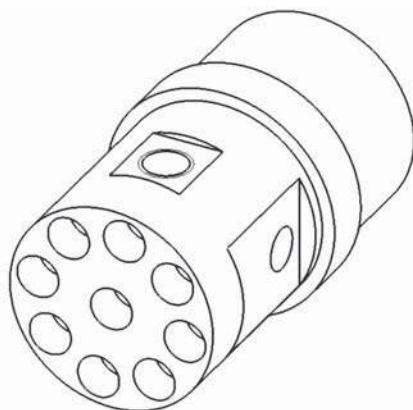
Tolerancja geometryczna odniesiona do elementu określa pole tolerancji, w którym powinien znajdować się element jako pewien fragment wyrobu, taki jak punkt, linia lub powierzchnia. Elementami mogą być elementy integralne, np. powierzchnia zewnętrzna walca, lub pochodne, np. linia środkowa, zgodnie z normą PN-EN ISO 14660-1 [N39]. Natomiast pole tolerancji definiuje się jako przestrzeń ograniczoną przez jedną lub kilka geometrycznie idealnych linii lub powierzchni.

Opis tolerancji odnoszących się do kształtu przedstawiono w punkcie 1.3.1. Dotyczą one następujących cech geometrycznych wytwarzanego przedmiotu: prostoliniowości, płaskości, okrągłości, walcowości, kształtu wyznaczonego zarysu i kształtu wyznaczonej powierzchni. Do tolerancji geometrycznych zalicza się również tolerancje kierunku, położenia i bicia, które charakteryzują istotne cechy wykonanego przedmiotu i które w wielu przypadkach są ściśle związane ze strukturą geometryczną powierzchni, a w szczególności z zarysami kształtu.

Jednak w praktyce pomiarowej powyższe wymienione mierzalne cechy wytwarzanych przedmiotów są niewystarczające. Z tego względu należy stosować wg wcześniej proponowanych zasad pojęcie odchyłki kształtu i położenia.

Ogólnie ujmując, odchyłkę kształtu należy zdefiniować jako największe odchylenie (odległość) ustalonego punktu zarysu od przyjętych skojarzonych elementów zwanych niekiedy odniesieniowymi. I tak dla płaskich przedmiotów – zarysów prostoliniowości są skojarzone linie proste, a dla zarysów płaskich – płaszczyzny. Natomiast dla przedmiotów obrotowych – zarysów okrągłości, są to skojarzone okręgi, a dla zarysów walcowości – walce. Również dla zarysów położenia powinno się zdefiniować odchyłkę jako odległość między właściwym położeniem rozpatrywanej powierzchni, osi, płaszczyzny lub punktu a położeniem skojarzonym (nominalnym), czyli geometrycznie poprawną powierzchnią, osią lub punktem określonym względem elementu skojarzonego (odniesieniowego) albo też odchylenie analizowanej powierzchni względem położenia nominalnego.

W następnym rozdziale przedstawiono interpretację geometryczną tolerancji kształtu, kierunku położenia i bicia, a także ich zdefiniowane odchyłki. W celu dokładniejszego poznania tych cech geometrycznych wykonano specjalny przedmiot, który pokazano na rysunku 1.11 w postaci izometrycznej uzyskanej w programie SolidWorks.



Rys. 1.11. Przykładowy przedmiot wykonany na obrabiarce CNC wykorzystany do praktycznego przedstawienia odchyłek kształtu, kierunku położenia i bicia

1.3.1. Zarysy kształtu

Prostoliniowość – tolerancja i odchyłka

Pole tolerancji prostoliniowości dla rozważanej powierzchni jest ograniczone dwiema płaszczyznami usytuowanymi względem siebie w odległości t (rys. 1.12).

Istnieje również możliwość wyznaczenia tolerancji przez dwie równoległe proste w przypadku ustalenia prostoliniowości przedmiotu wykonanego w postaci walca.

Parametrem prostoliniowości jest odchyłka zdefiniowana jako największa odległość między zarysem zaobserwowanym a prostą skojarzoną wyznaczoną metodami najmniejszej strefy lub najmniejszych kwadratów.