

STRESZCZENIE

Analiza kształtowo-wymiarowa i powierzchniowa innowacyjnej technologii zespolonych piast samochodowych z łożyskiem tocznym

W rozprawie przedstawiono kompleksową analizę oraz opracowanie nowej technologii wytwarzania zespolonej piasty łożyskowej trzeciej generacji, obejmującą zarówno aspekty konstrukcyjne, jak i technologiczne, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień związanych z tolerancjami wykonania oraz optymalizacją luzu wzdłużnego. W części wprowadzającej scharakteryzowano kolejne generacje piast łożyskowych, omawiając ich ewolucję konstrukcyjną, rozwiązania technologiczne oraz korzyści ekonomiczne i eksploatacyjne wynikające z ich zastosowania. Przedstawiono również wpływ tych rozwiązań na usprawnienie procesów montażowych i ograniczenie ryzyka awarii w warunkach eksploatacji.

W dalszej części pracy zaprezentowano aktualny stan wiedzy w zakresie teorii i praktyki dotyczącej łańcuchów wymiarowych, wraz z metodami obliczeń deterministycznych i probabilistycznych, uwzględniających zasady zamienności pełnej i częściowej przy określonym poziomie prawdopodobieństwa spełnienia wymagań konstrukcyjnych. Omówiono także metody badania zdolności przyrządów pomiarowych oraz maszyn, wskazując ich znaczenie dla stabilności procesu i jakości wyrobu.

Na tym tle sformułowano cel główny oraz cele szczegółowe pracy, a następnie przeprowadzono szczegółową analizę rysunku konstrukcyjnego piasty, identyfikując wymiary krytyczne wpływające na luz wzdłużny. Opracowano model matematyczny łańcucha wymiarowego luzu wzdłużnego, pozwalający na określenie współczynników wpływu poszczególnych ogniw na wartość luzu oraz na wyznaczenie tolerancji dla wariantów zamienności pełnej i częściowej. Uzyskane wyniki porównano z tolerancjami przyjętymi w dokumentacji technicznej, co umożliwiło wskazanie potencjalnych możliwości optymalizacji wymiarowej w kontekście jakości i kosztów produkcji.

Kolejne rozdziały poświęcono szczegółowemu opisowi procesu technologicznego wytwarzania piasty, obejmującemu dobór materiałów, operacje obróbki skrawaniem, cieplnej i ścierniej, a także proces montażu. Uwzględniono przy tym parametry obróbkowe i dobór narzędzi pomiarowych zapewniających kontrolę wymiarów krytycznych. Szczególną uwagę zwrócono na etapy produkcji mające bezpośredni wpływ na wartość luzu wzdłużnego. Przeprowadzono badania zdolności maszyn oraz przyrządów pomiarowych, a także analizę budżetu niepewności pomiarów.

Wyniki pomiarów luzu wzdłużnego w wyprodukowanych piastach poddano analizie statystycznej, potwierdzając zdolność procesu do spełnienia wymagań

konstrukcyjnych oraz poprawność przyjętych założeń technologicznych. W podsumowaniu wykazano, że rozszerzenie pól tolerancji podzespołów piasty łożyskowej trzeciej generacji pozwoliło wyeliminować czasochłonną operację selekcji elementów, co uprościło proces wytwórczy i obniżyło koszty montażu o 8%.