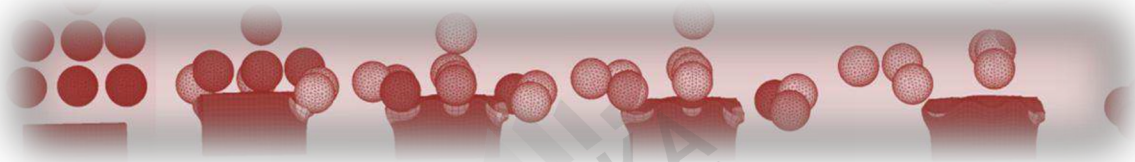




POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

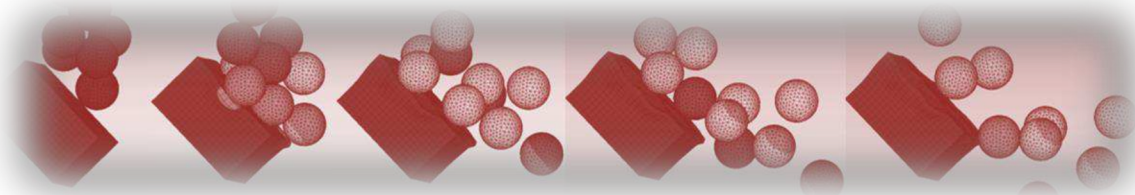
WYDZIAŁ MECHANICZNY

Mgr inż. Marcin Szyc



Rozprawa doktorska

**MODELOWANIE I SYMULACJA
PROCESU KSZTAŁTOWANIA STRUKTURY
GEOMETRYCZNEJ
POWIERZCHNI CZĘŚCI STALOWYCH
DYNAMICZNYM NAGNIATANIEM ŚRUTEM KULISTYM**



PROMOTOR

Prof. dr hab. inż. Leon KUKIEŁKA

KOSZALIN 2013

**Modelowanie i symulacja
procesu kształtowania struktury geometrycznej powierzchni
części stalowych
dynamicznym nagniataniem śrutem kulistym**

Streszczenie

Rozprawa składa się z sześciu głównych rozdziałów. W pierwszym rozdziale przedstawiono główne metody nagniatania dynamicznego, genezę pracy i uzasadnienie wyboru tematu. W drugim rozdziale przedstawiono aktualny stan wiedzy z tematyki procesu nagniatania dynamicznego. Przedstawiono główne parametry technologiczne procesu DNR, zjawiska zachodzące podczas procesu oraz kluczowe parametry struktury geometrycznej powierzchni. W trzecim rozdziale przedstawiono proces nagniatania dynamicznego jako obiekt rzeczywisty oraz jego modelowanie fizyczne i matematyczne. Do opisu zjawisk na typowym kroku przyrostowym wykorzystano uaktualniony opis Lagrange'a. W rozdziale czwartym opisano aplikacje w programach Ansys/LS-Dyna oraz AUTODYN do modelowania i symulacji procesu nagniatania dynamicznego. Opracowane aplikacje umożliwiają kompleksową analizę czasową stanów przemieszczeń, odkształceń i naprężeń występujących w obiekcie, składającym się z przedmiotu (stalowa płytka) i narzędzia (kulka - element nagniatający) dla stanów przestrzennych. W rozdziale piątym przedstawiono opis stanowiska do badań eksperymentalnych procesu nagniatania dynamicznego, plan badań i wyniki eksperymentu. Wyniki opracowano statystycznie otrzymując modele w postaci funkcji regresji. W rozdziale ostatnim przedstawiono wnioski stwierdzające prawdziwość postawionej hipotezy, wnioski poznawcze, utylitarne i dotyczące kierunków dalszych prac naukowo-badawczych.

**Modelling and simulation
forming geometrical structure
of steel parts surfaces
by spherical shots in dynamic burnishing process**

Summary

The doctoral dissertation contain six chapters. In the first one introduced the main methods of dynamic burnishing process, genesis of dissertation and reason of the subject choice. In the second chapter introduced the current state of knowledge from the subject matter of dynamic burnishing process. Introduced the main technological parameters of the shot peening process, phenomena that occur during the process and the key geometric structure parameters of the surface. In the third chapter introduced dynamic burnishing process as the entity object and physical and mathematical modelling. The update Lagrange's description has been used to describe nonlinear phenomena, on a typical incremental step. In the fourth part, the applications in Ansys/LS-Dyna and AUTODYN were presented. The influence of the process parameters on the states of deformation and on the quality of the surface of product was presented. In the penultimate part of the paper the results of the experimental research and the statistical analysis of the results were presented. The paper is summed up with conclusions supporting the stated hypothesis, general conclusions, specific and the ones concerning the directions of further scientific research.