

Резюмета на научните трудове
на гл. ас. д-р инж. Ангел Петров Анчев
представени за участие в конкурс за „доцент”
в област на висше образование -5. Технически науки,
професионално направление – 5.1.Машинно инженерство,
специалност - Приложна Механика

1. *Повишаване на уморната дълготрайност на отвори в конструкционни елементи от легирани стомани посредством метода Диамантно Заглаждане*

Научни Трудове: 1.1.3, 1.2.1, 6.24, 6.25, 6.30;

Публикациите представят изследвания свързани с метода Диамантно заглаждане. Той може да се реализира, както върху универсални машини така и върху машини с ЦПУ. Чрез него се обработват отвори или външни повърхнини с цел повишаване на уморната дълготрайност, посредством въвеждане на зона с остатъчни напрежения на натиск, която редуцира максималните стойности на работните опънови напрежения и забавя възникването на пукнатини.

Полезният ефект се доказва чрез провеждането на натурен и числен експеримент, даващ количествена оценка за големината на остатъчните напрежения и тяхното разпределение в дълбочина на обработваната повърхност. Намерени са и оптималните технологични параметри за прилагането на процеса Диамантно Заглаждане.

Създадени са чрез планиран експеримент, емпиричен математичен модел на коефициента на триене и на получаваната грапавост, като функция на радиуса на закръгление на диамантния връх, силата на притискане към обработваната повърхнина, подаване и скорост на плъзгане.

Разработен е 3-D KE модел на процеса Диамантно Заглаждане на наставови отвори, чрез който се доказва повишената уморна дълготрайност на обработения отвор поради формирането на зона с остатъчни напрежения на натиск.

2. Методът Сферично Дорноване за повишаване на уморната дълготрайност конструкционни елементи с отвори

Научни Трудове: 2.1, 2.6, 5.1, 6.1, 6.2, 6.5, 6.6, 6.7, 6.31, 1.1.4;

Статиите представят задълбочено изследване на процеса Сферично Дорноване (СД), като метод за повишаване на носещата способност и уморна дълготрайност на отвори в конструкционни елементи от стомана, чугун, цветни и алуминиеви сплави.

Разработен е инструментален комплект за осъществяване на метода СД. Посредством експеримент е изследвана динамиката на процеса и са получени данни за необходимият въртящ момент, осова сила и главния вектор на технологичното съпротивление.

Чрез числени изследвания са намерени: НДС в динамичен аспект на инструменталния вретенен възел и критичното натоварване на устройството за СД, Получените резултати са основа за уморни изследвания и решение на оптимизационна задача свързана с проектиране на устройства за СД.

Извършена е оптимизация на процеса СД на стоманени заготовки по обобщен критерий генерирана ентропия.

Разработен е нов инструмент за реализиране на процеса СД, при който осовата сила необходима по време на обратния ход на инструмента е редуцирана значително.

3. Изследване на метод за обработване на външни цилиндрични повърхнини чрез повърхностно пластично деформиране

Научни Трудове: 2.3, 2.5, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13;

В статиите е извършено изследване за определяне на енерго-силовите параметри на метод за ППД на външни цилиндрични повърхнини, реализиран върху универсален струг. На основата на аналитичен подход са изградени теоретични модели, в които неизвестните технологични съпротивления са определени по експериментален път.

Използван е комбиниран подход за измерване на осовата сила за реализиране на процеса, чрез нарочно конструирано тензометрично устройство, чието местоположение за предаване на силата, е намерено по КЕ път.

Доказани са чрез метода X-ray diffraction наличието на полезни осови остатъчни напрежения в обработената повърхнина.

Посредством регресионни анализи са получени функциите на остатъчните напрежения и получаваната грапавост, в зависимост от безразмерния радиус и окръжната линейна деформация.

4. Метод за предаване на налягане чрез хипереластични материали поставени в затворена камера

Научни Трудове: 2.4, 3.1, 4.1, 6.8, 6.9, 6.15;

Резултатите от изследванията в статиите доказват възможността хипереластични материали(ХЕМ) с определен състав да бъдат използвани, като среда за предаване на налягане в затягащи механизми.

Намерен е коефициента на усилване на предаваното налягане по два начина: с натурен експеримент и посредством КЕ симулация с употребата на различни конститутивни модели на ХЕМ. Материалните константи на тези модели са определени на база едномерен опънов тест и последващо апроксимиране чрез метод на най-малките квадрати. Въз основа на сравнение на получените по двата начина резултати, за коефициента на усилване е установено, че най-подходящи конститутивни модели на материала, използвани за КЕ симулации са на Arruda-Boys и Van Der Walls.

Представени са експериментални резултати от циклично натоварване и пълзене на образци ХЕМ в затворена камера. Те доказват стабилността във времето на параметри на детайли от ХЕМ, изработени във форма на пресечен конус, като среда за предаване на налягане в затягащи механизми.

Извършено е експериментално изследване, за определяне на коефициента на триене между стомана и образци от ХЕМ, с последваща употреба на данните при КЕ симулиране на процеса.

Въз основа на горните резултати е оптимизирана формата на конструкционния елемент предаващ налягане.

5. Моделиране на поведението на високояки алуминиеви сплави при висока и стайна температури, приложими в Аероиндустрията

Научни Трудове: 1.1.1, 1.1.2;

В статиите са разработени конститутивни модели на високояки алуминиеви сплави, с цел употребата им при КЕ симулации на студено разширение на отвори.

Представен е модел на пълзенето на алуминиева сплав 2024-T3 в зависимост от температурата в интервала 25⁰C – 200⁰C. Материалните константи на модела на пълзене са определени, като функция на температурата на база едномерен опънов тест. Адекватността му е доказана чрез експериментален тест с последваща КЕ симулация на тест на пълзене.

В резултат на пълзенето на алуминиевите сплави се появява релаксация на остатъчните напрежения около скрепителните отвори, още преди да стартира експлоатацията на конструкционния елемент. Създаден е модел, който количествено оценява тази релаксация. Предложен е комбиниран итеративен подход за създаване на времезависим конститутивен модел на пълзене на алуминиева сплав при стайна температура, отчитащ релаксацията на остатъчните напрежения.

6. Метод повишаващ товароносимостта на профилни съединения

Научни Трудове: 2.2;

Извършен КЕ анализ на НДС на хипоциклоидни профилни съединения, изработени чрез рязане на универсални машини посредством събиране на въртения около успоредни оси. Направено е сравнение на носещата им способност в сравнение с два вида шлицови и шпонкови съединения, по критерий минимално еквивалентно напрежение по von Mises, възникващо в застрашена точка от напречното сечение на профила. Доказани са предимствата на тези съединения по критерий товароносимост.

7. Моделиране на деформациите в системата винтово свредло самозатягащ патронник

Научни Трудове: 6.3;

Представени са резултати от числено моделиране на еластичната линия на права греда, която е поставена върху еластична основа. Гредата е подложена на кинематично въздействие променливо по хармоничен закон. Реалният обект кореспондиращ с предложения модел е винтово свредло закрепено в тричелюстен патронник. Представеният КЕ модел е създаден въз основа на числен планиран експеримент. Извършено е числено моделиране на функцията на преместване на застрашеното сечение. Управляващите фактори на целевата функция са геометрични параметри на винтовото свредло. Анализирани са влиянието им върху преместването на застрашеното сечение.

8. Моделиране на динамичното поведение на кухо вретено тип „Преномит“

Научни Трудове: 6.4;

Представени са резултати от експериментално и числено изследване на движението на върха на кухо вретено тип „Преномит“. Вибрациите в обхвата на работните честоти са измерени, в две взаимно перпендикулярни направления. Събраните данни са обработени посредством MAtHlab. Извършен е КЕ анализ базиран на метода на нормалните форми. Направено е сравнение между резултатите получени по експериментален и числен път. Получените резултати могат да се използват за модифициране и конструктивно подобряване на кухото вретено, както и за избор на подходяща скорост на въртене.

9. Методи техники и средства за измерване на механични величини с висока чувствителност

Научни Трудове: 6.14, 6.16, 6.17, 6.18, 6.26;

В статиите са представени резултати от измерване на механични величини, осъществени чрез нарочно създадени виртуални инструменти, получаващи данни от USBDAQ платка, без да е необходимо сигналите постъпващи в нея да бъдат допълнително усилен от инструментален усилвател. Виртуалните инструменти са така разработени, че да гарантират висока чувствителност на измерваната величина. Използвани са за създаване на устройство измерващо коефициента на триене при процеса Диамантно Заглаждане, оборудване на универсална

изпитателна машина със сензори за измерване на сила и преместване и създаване на измервателна установка за определяне на собствена честота на механична система.

10. Определяне на коефициента на концентрация на напреженията посредством МКЕ

Научни Трудове: 6.19, 6.20;

В статиите посредством КЕ моделиране са оценени влиянието върху коефициента на концентрация на напреженията α_σ вида на съпротивата – огъване, опън-натиск, вида на материала, радиуса на закръгление и отношението на диаметрите в прехода, както и дължината на вала. Направено е сравнение на получените резултати и данни от литературни източници за коефициента на концентрация. Направен е регресионен модел даващ функционалната зависимост на коефициента на концентрация на напреженията α_σ от радиуса на закръгление r и отношението D/d .

11. Изследване на процеса пластично деформиране на отвори посредством транслационно движеща се сфера

Научни Трудове: 6.27, 6.28;

В статиите са представени експериментални резултати получени при изследване на процеса пластично деформиране на отвори чрез транслационно движеща се сфера. Получени са данни за осовата сила при обработка на заготовки от пет вида материали с използване на пет вида смазвачи вещества. На база резултатите по критерий минимална осова сила, за всеки от материалите е направен избор на подходяща смазка. Върху заготовки от същите пет вида материал е направено изследване за влиянието върху осовата сила на от параметрите: стегнатост i , параметъра C_r и относителна височина \bar{h} . С получените резултати от лабораторния тест се определят максималните стойности за осовата сила в определен диапазон на изследваните параметри. Експериментът е проведен в лабораторни условия, реализиран върху универсална изпитателна машина, настроена на натиск.