Резюмета на трудовете след защита на докторска дисертация (по тематични области)
на гл. ас. д-р инж. Милка Григорова Атанасова
за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“
в област на висше образувание 5. Технически науки
професионално направление 5.6. Материали и материалознание
специалност „Материалознание и технология на машиностроителните материали“

I. Електроннолъчево заваряване на разнородни материали

Научни трудове: **В.4.1, В.4.2, В.4.3, В.4.4, В.4.5, В.4.6, В.4.7, В.4.8, Г.8.19, Г.8.24, Г.8.25**

Експериментално са изследвани и дефинирани оптималните технологични режими за електроннолъчево заваряване на разнородни материали от мед (Cu), аустенитни неръждаеми стомани (304L, AISI 316L), титанови (Ti-6Al-4V) и алуминиеви (Al6082-T6) сплави, Maraging 300 Steel, сферографитен чугун (СЧ) и карбидо-бейнитен сферографитен чугун (CADI). Установени са механизмите на влияние на мощността на лъча, отместването му, осцилацията и нанесените междинни магнетронно разпрашени медни слоеве върху микроструктурата, фазовия състав и механичните характеристики на заваръчните шевове. Чрез прилагане на комплекс от физико-металургични методи (SEM, XRD, EDS, микротвърдост и механично изпитване) са определени критичните параметри за получаване на бездефектни хетерогенни съединения с контролирано формиране на интерметалиди и вторични фази.

II. Повърхностно обработване на метални компоненти посредством концентрирани енергийни потоци

Научни трудове**: В.4.9, В.4.10, Г.8.21**

Установени са основните закономерности във влиянието на технологичните параметри на електронния лъч (I_b, v_p, SF, FL) върху микроструктурата, остатъчните напрежения и микротвърдостта на цилиндрични детайли от стомана С45 (в доставено и нормализирано състояние). Доказано е формирането на модифициран градиентен повърхностен слой с дебелина до 0,2 mm, състоящ се от зона с пълно фазово превръщане на повърхността (иглест мартензит, остатъчен аустенит, псевдоаморфни области), през преходна зона с частично превръщане, до запазване на първоначалната феритно-перлитна структура. Технологията на електронно лучево повърхностно уякчаване е доказана като ефективен метод за повишаване на експлоатационните показатели, съчетаващ трикратно нарастване на микротвърдостта до $\mathrm{HV}_{0,05} = 903$ и формиране на благоприятни остатъчни напрежения на натиск при съхранена жилавост на сърцевината на детайлите. Чрез прилагане на метода на еднофакторния експеримент (*OFAT*) са определени технологичните

диапазони за постигане на оптимален уякчаващ ефект.

Научен труд: **Г.7.2**

Установени са възможностите за възстановяване на работни повърхности на детайли от инструментална стомана 1.234 чрез комбинирана обработка от лазерно наваряване с добавъчен материал и последващо азотиране. Доказано е формирането на четиризонова структура в наварения слой с дебелина на повърхностния участък 0,025mm и микротвърдост до 700HV (нарастване с 50% спрямо състоянието преди азотиране). Дебелината на дифузионната зона в основния материал достига 0,15 mm с максимална повърхностна микротвърдост около 900HV.

Научен труд: **Г.8.20**

Изследвано е влиянието на тока на електронния лъч в диапазона 5 ÷ 30 mA върху микроструктурните изменения и дефектообразуването при електронолъчева обработка на титанова сплав Ti-6Al-4V. Доказана е правопропорционална зависимост между големината на тока, дълбочината на проплавяне и ширината на обработената зона. Определена е кинетиката на нарастване и средният размер на зърната в зоната на стопяване в зависимост от въведената специфична енергия.

III. Карбидо-бейнитни чугуни - структура, механични свойства и износоустойчивост

Научни трудове: **Г.8.13, Г.8.14, Г.8.15**

Проведени са комплексни изследвания за установяване влиянието на количеството на карбидната фаза и температурата на изотермично закаляване в долнобейнитната (300°C) и горнобейнитната (400°C) област върху структурата, механичните свойства и трибологичното поведение на карбидо-бейнитни сферографитни чугуни, получени включително по метода на прецизното леене. Извършени са дисперсионен и регресионен анализ, въз основа на които са формулирани и решени едноцелеви и многоцелеви оптимизационни задачи. Определени са оптималните параметри на термичната обработка за постигане на максимална износоустойчивост при абразивно износване и сухо триене в съчетание с високи механични показатели.

IV. Хидростатично и хидромеханично пластично формообразуване на едностранноотворени и двустранноотворени детайли

Научни трудове: **Г.8.1, Г.8.2, Г.8.3, Г.8.4, Г.8.5, Г.8.6, Г.8.7, Г.8.8, Г.8.9, Г.8.10, Г.8.11, Г.8.12**

Проведени са теоретични и експериментални изследвания за усъвършенстване на процесите на хидростатично раздуване, радиално свиване и хидромеханично дълбоко изтегляне на тънкостенни кухи ротационни детайли от нисковъглеродни стомани (С10, С20, DC01 и DC03). Разработени и

внедрени са специализирани лабораторни стендове, автономни инструментални модули и технологична екипировка за силово интензифициране на деформацията чрез контролирано осово натоварване и двустранно хидромеханично противоналягане. Чрез софтуерен модул за теоретико-прогнозен анализ са изследвани параметрите на напрегнатото и деформационното състояние на материала, в резултат на което са оптимизирани технологичните режими, минимизирана е разнодебелинността на стените и е разширена границата на допустимата технологична пластичност.

V. Биобазирани добавки и пластификатори за полимерни материали

Научни трудове: **Г.7.1, Г.8.16, Г.8.17, Г.8.19**

Синтезирани са чрез ултразвуков (сонохимичен) метод и трансестерификация екологично съобразни въглехидратни и алифатни естери (лаурат на захарозата, сукропалмитат, инулин ацетат и изобутил капрат) с потенциална биологична активност. Доказана е приложимостта на синтезираните естерни съединения и модифицирани полизахариди като пластификатори и съпластификатори в поливинилхлоридни (PVC) композиции. Чрез Фурие-инфрачервена спектроскопия (FTIR) и ядрен магнитен резонанс (NMR) са идентифицирани получените химични структури, а чрез диференциална сканираща калориметрия (DSC) е оценено понижаването на температурата на стъкловиден преход (T_g) на полимера, потвърждаващо пластифициращия ефект и повишената макромолекулна гъвкавост.

VI. Физико-металургични изследвания на метали и сплави

Научен труд: **Г.8.22**

Разкрити са закономерностите в изменението на микроструктурата на аустенитна манганова стомана, допълнително легирана с никел и молибден, при различни режими на охлаждане. Установено е влиянието на скоростта на охлаждане и температурата на закаляване върху морфологията и разпределението на карбидната фаза, както и върху фазовата стабилност на аустенитната матрица.

Научен труд: **Г.8.23**

Систематизирани и методически са развити възможностите за комбинирано приложение на сканираща електронна микроскопия (SEM) и рентгенова дифракция (XRD) за едновременен анализ на топографията, субструктурата и фазовия състав на конструкционни и специални материали. Оценена е ефективността на подхода при разработването на нови сплави, диагностиката на дефекти и качествения контрол в материалознанието.