



# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

---

## ОТЧЕТ

### НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА „МЛАДИ УЧЕНИ И ПОСТДОКТОРАНТИ - 2“ - ЕТАП II

Тема на проекта: Проектиране на съставен зъбостругови инструмент

Факултет: Машиностроене и уредостроене

Постдокторант: гл .ас. д-р Христиан Йосифов Митев

Период на отчитане: 2025

---

1. Актуалност на научното изследване и прилагане на нови решения или нови методически подходи:

Обработването на метали чрез рязане е сред широко използваните методи, което определя и разнообразието от приложими режещи инструменти.

Едни от най-разпространените детайли в машиностроенето се явяват зъбните колела, използвани за предаване на въртенето между успоредни, пресичащи се и кръстосани оси с помощта на различни по конструкция зъбни предавки. Производството на зъбни колела е трудоемък процес, свързан с използването на скъпоструващи зъбонарезни инструменти. В зависимост от конструкцията на зъбните колела, формата на зъбите, изискванията по отношение на точност, чистота на повърхността, обема на производството се използват различни зъбонарезни инструменти и методи на обработка. От вида на използвания зъбообработващ инструмент до голяма степен зависи правилната форма на зъба, което в най-голяма степен оказва влияние върху качеството на зъбната предавка по отношение на плавност и точност на работа и осъществяването на добър контакт между зъбите.

Вибрациите, възникнали при процеса на рязане оказват съществен ефект върху качеството на обработваните повърхнини, възникване на микропукнатини и остатъчни напрежения в повърхностните слоеве.

Съвременните CAD/CAE системи позволяват моделиране на тела със сложна геометрия, както и провеждането на редица симулации, пресъздаващи с висока точност работа им. От друга страна адитивните технологии предоставят големи възможности за производство на метални изделия, чиито геометрични характеристики не позволяват производството им, чрез използването на конвенционални технологии.

2. Изпълнение на поставените цели и задачи:

Основната цел при проектирането на съставен зъбостругови инструмент включва следните етапи:

- Подробно проучване на проблема – след подробното проучване на проблема бе установено, че вибрациите, пораждани при процеса на рязане влияят в голяма степен върху качеството на обработваните повърхнини;
- Определяне кинематични условия за реализиране на процеса – кинематичните условия при които се реализира процеса са точно дефинирани и определени, което предостави възможност за проектиране на съставен инструмент в CAD среда;
- Проектиране на съставен зъбостругови инструмент в CAD среда – проектирани са редица конструкции на съставен зъбо-стругови инструмент в CAD среда, които са в основата на проведените след това симулации;
- Изследване работоспособността на проектираната конструкция чрез симулации в CAE среда – изследваните чрез CAE симулации проектирани конструкции показват намаляването на вибрациите по време на рязане в различна степен, което доведе до избора на най-добър тип конструкция.

### 3. Извършена научно-изследователска и експериментална работа:

Проектирани са няколко типа зъбо-стругови инструменти с различни специални вибро-гасящи зони. Тези зони притежават сложна форма, което определя 3D METAL PRINTING, като единствена възможност за тяхното производство. Проведените симулации потвърждават намаляването на вибрациите по време на работа на инструмента и са обуславят производството на редица прототипи с цел изследвания в реални условия.

### 4. Получени крайни резултати:

Избрана е конструкция на съставен зъбо-фрезови инструмент, която ще бъде изработена по метода на 3D METAL PRINTING.

### 5. Използване и разпространение/внедряване на научните резултати (прилагат се към отчета):

- публикации, реферирани в Scopus и Web of Science

По време на периода е подготвена статия на тема: „Design and research of lathe tools with vibration-damping elements”.

Статията е одобрена за издаване в „MM Science Journal WoS, ISSN 1805-0476“

- други публикации

...

- патенти и полезни модели

...

Дата: .....2025 г.

Изготвил: .....