

СТАНОВИЩЕ

**за дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в**

**област на висше образование – 5. Технически науки
професионално направление – 5.1 Машинно инженерство
докторска програма – Рязане на материалите и режещи инструменти**

Автор: маг.-инж. Христо Цветанов Радев

Тема: Изследване процеса на формообразуване на вътрешни резби

Член на научното жури: проф. д-р инж. Ирина Стефанова Александрова

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Обработването на вътрешни резби с диаметър до 12 mm е технологичен проблем, свързан с недостатъчната якост и надеждност на използваните инструменти. Това изисква непрекъснато усъвършенстване на конструкцията и геометрията на инструментите, както и подобряване на технологията за изработването им.

За обезпечаване на високо качество на вътрешните резби по отношение на геометрична точност, грапавост и якостни параметри, съчетано с повишена якост и надеждност на инструментите, е създадена нова конструкция режещо-деформиращи метчици.

Настоящият дисертационен труд е посветен на комплексното (теоретично и експериментално) изследване и моделиране на работоспособността на новосъздадената конструкция режещо-деформиращи метчици при формообразуване на резби в материали с различни физикомеханични свойства. Определени са оптималните работни условия, които гарантират, от една страна, работоспособност на инструментите по критерия максимален въртящ момент, а от друга – качество на резбата, оценено с твърдостта и микроструктурата на повърхностния слой на обработената повърхнина. Получени са данни за диаметрите на отворите преди формообразуване на резби (M6 – M12) с режещо-деформиращи метчици в цветни метали и сплави и ниско- и средновъглеродни стомани. Доказани са предимствата на режещо-деформиращите метчици по критерия минимална стойност на максималния въртящ момент в сравнение с деформиращите метчици при формообразуване на резби в алуминиева сплав, мед, месинг и ниско- и средновъглеродни стомани, а при обработването на месинг – и по отношение на режещите метчици.

Всичко това ми дава основание да считам, че разработеният дисертационен труд е актуален както в научен, така и в научно-приложен аспект и спомага за решаването на характерни проблеми при формообразуване на вътрешни резби.

2. Методика на изследване

За постигане на целта и задачите на дисертационния труд са използвани съвременни методи и технически средства за провеждане на експериментални изследвания, моделиране и оптимизиране, както и специализиран софтуер.

Създадени са аналитични зависимости за определяне на диаметъра на предварително обработените отвори при формообразуване на резби с режещо-деформиращи метчици в зависимост от диаметъра на резбата, съотношението на прибавките за рязане и пластична деформация и физикомеханичните свойства на обработваните материали.

Построени са адекватни регресионни модели за максималния въртящ момент при формообразуване на резби с режещо-деформиращи метчици в цветни метали и сплави (алуминиева сплав, мед и месинг) и ниско- и средновъглеродни стомани, отразяващи

комплексното влияние на управляващите фактори на процеса (диаметър на предварително обработения отвор, ъгъл на наклона на стружковия канал на инструмента и дължина на резбата), като са използвани методът на многофакторния регресионен анализ и програмният продукт QStatLab. Въз основа на анализа на построените регресионни модели и чрез прилагане на метода на дисперсионния анализ са определени степента и характерът на влияние на управляващите фактори върху максималния въртящ момент.

Проведена е едноцелева оптимизация на работоспособността на изследваните нови режещо-деформиращи метчици. Чрез прилагане на генетичен алгоритъм и на метода на случайното търсене с нарастваща плътност, с помощта на програмния продукт QStatLab са определени комбинации от стойности на диаметъра на предварително обработения отвор, ъгъла на наклона на стружковия канал на инструмента и дължината на резбата, осигуряващи минимален въртящ момент при формообразуване на резби в алуминиева сплав, мед, месинг и стомани C10 и C50.

Изследвани са и са анализирани структурата и микротвърдостта на обработените повърхнини след формообразуване на резбата с новата конструкция режещо-деформиращи метчици, въз основа на което е доказано, че резбата е формирана в резултат на процесите рязане и пластична деформация, което определя високото ѝ качество.

3. Приноси на дисертационния труд

Приемам формулираните в дисертационния труд приноси. Те имат научно-приложен и приложен характер и са свързани с доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и с получаване на потвърдителни факти при формообразуване на вътрешни резби.

Научно-приложни приноси

- Разработена е методика за теоретично изследване на процеса на формообразуване на резби с режещо-деформиращи метчици, която отчита влиянието на съотношението на прибавките за рязане и пластична деформация и физикомеханичните свойства на обработваните материали.
- Определени са управляващите фактори (диаметър на предварително обработения отвор, ъгъл на наклона на стружковия канал на инструмента и дължина на резбата) на процеса на формообразуване на резбата с режещо-деформиращ метчик.
- Построени са теоретико-експериментални модели за максималния въртящ момент при формообразуване на резби с режещо-деформиращи метчици в цветни метали и сплави и ниско- и средновъглеродни стомани.
- Предложена е методика за едноцелева оптимизация на работоспособността на режещо-деформиращи метчици при формообразуване на резби в материали с различни физикомеханични свойства.
- Доказано е високото качество на обработената резба с новата конструкция режещо-деформиращи метчици, оценено с твърдостта и микроструктурата на повърхностния слой на резбовата повърхнина.
- Въз основа на сравнителни изследвания е доказано, че режещо-деформиращите метчици имат предимство по критерия максимален въртящ момент в сравнение с деформиращите метчици при обработване на алуминиева сплав, мед, месинг и ниско- и средновъглеродни стомани, а при обработването на месинг – и по отношение на режещите метчици.

Приложни приноси

- Получени са данни за диаметрите на предварително обработените отвори при формообразуване на резби M6 – M12 с режещо-деформиращи метчици в цветни метали и сплави и ниско- и средновъглеродни стомани в зависимост от съотношение на прибавките за рязане и пластична деформация.
- Определени са комбинации от стойности на управляващите фактори (диаметър на предварително обработения отвор, ъгъл на наклона на стружковия канал на инструмента и дължината на резбата), осигуряващи минимален въртящ момент при

формообразуване на резба с нова конструкция режещо-деформиращи метчици в алуминиева сплав, мед, месинг и два вида стомани.

4. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Във връзка с дисертационния труд са представени 5 публикации, от които 2 статии в списание „Машиностроене и машинознание“ и 3 доклада в сборници от научни конференции (2 доклада в Международната научна конференция UNITECH и един доклад в Националната научна конференция TechCo). Две от публикациите са самостоятелни, а в останалите докторантът е първи автор.

Считам, че публикациите отразяват получените резултати в дисертационния труд. Приемам, че основните резултати от дисертацията са публикувани и известни на научната общност.

5. Авторство на получените резултати

Считам, че получените резултати от научното изследване и представеният дисертационен труд са авторска разработка на докторанта. Това се потвърждава и от представените публикации по дисертацията, две от които са самостоятелни, а в останалите докторантът е на първо място сред съавторите.

6. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Нямам съществени забележки към дисертационния труд. Направените от мен препоръки и забележки, като научен ръководител на докторанта, в хода на разработването и представянето на дисертационния труд, като цяло са отразени в дисертацията.

Бих препоръчала на докторанта да продължи работата по тематиката с изследване на процеса на формообразуване на резби в различни обработвани материали с различни като конструкция и геометрия резбообработващи инструменти.

7. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание **да предложи** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор“

от маг.-инж. Христо Цветанов Радев в
област на висше образование - 5. Технически науки,
професионално направление – 5.1 Машинно инженерство,
докторска програма – Рязане на материалите и режещи инструменти.

08.04.2025 г.

Подпис: /п/
/проф. И. Александрова/