

KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli välja töötada haaratsite valikumethodika ning projekteerida kiirvahetussüsteem, mis on mõeldud roboti õppesüsteemile Yaskawa GP8.

Esimeses peatükis keskenduti olemasolevatele haaratsitele ning anti ülevaade nende tööpõhimõtetest, rakendusvaldkondadest ning teostati analüüs. Kuna praegune trend on projekteerida robotitega varustatud paindlikke tootmissüsteeme, siis tuuakse välja ka mõned näited adaptiivsetest haaratsitest, mis suudavad kohanduda erinevate detailide ja oludega. Peatüki lõpus pakutakse välja haaratsite valikumethodika ning kirjeldatakse erinevaid kriteeriumeid, millest valik sõltub. Peamised kriteeriumid haaratsi valikul on haaratava detaili geomeetria ja füüsilised omadused, rakenduse keskkond, protsess ning juhul kui on olemas, tuleb arvesse võtta ka energiaallikat. Detaili geomeetria võimaldab ära määrata haaramistüübi.

Teises peatükis antakse ülevaate robotsüsteemist, millele arendatakse töö käigus kiirvahetussüsteem haaratsite kiireks vahetamiseks. Peatükis kirjeldatakse süsteemi kuuluvaid seadmeid ning antakse iga seadme kohta ülevaade. Kiirvahetussüsteemi kasutamine suurendab rakenduse mitmekülgust, efektiivsust, protsesside töökindlust ja vähendab tsükliaga. Peatükis kirjeldatakse haaratsi sõrmede projekteerimisel kasutatud arvutusi ning graafikuid. Sõrmede haaramisjõu arvutamisel on arvesse võetud haaratavate detailide mass, hõõrdetegur haaratava detaili ja haaratsi sõrmede vahel ning raskuskiirendus. Lisaks projekteeriti kiirvahetussüsteemile vaheflantsid süsteemi terviklikkuse tagamiseks. Projekteeritud mudelite prototüübid valmistati kihtlisandustehnoloogiat kasutades. Peatükk lõpeb arendusprojekti kogumaksumuse välja arvutamisega.

Bakalaureusetöö täitis oma eesmärgi ning tulemusena valmis haaratsite valikumethodika, mis peaks olema inseneri jaoks esmane tööriist haaratsi valiku tegemisel ning projekteeriti kiirvahetussüsteem, millest kihtlisandustehnoloogiat kasutades valmistati ka prototüüp.

SUMMARY

The purpose of this Bachelor's thesis is to settle the basis for the development of a system for the selection of robot grippers and also to design and develop quick change system for robotcell Yaskawa GP8.

The first chapter focuses on existing grippers and provides an overview of their operating principles, applications and an analysis was carried out. As the current trend is to design robots with flexible manufacturing systems, some examples of adaptive grippers is brought out. Adaptive grippers can accomplish many different tasks with a fast time-to-production. In the end of the chapter, the author presents the gripper selection methodology. The choice of a gripper cannot be done only relying on the object characteristics. Many other parameters as environmental conditions, handling characteristics and energy source deeply affect the right choice. The geometry of a detail can determine the most suitable grasping principle.

The second chapter gives an overview of a robotic system. The chapter describes the components belonging to the system and provides an overview each of them. Using a quick change systems for the robots on their front end increases applications versatility, efficiency, cycle time, and process reliability. The chapter describes the calculations and charts used in designing the gripper fingers. The calculation of the minimal gripping force that the robot gripper must apply will include the mass of the part that must be moved, the friction coefficient between the finger material and the part material and the gravitational acceleration constant. To ensure the integrity of the quick change system, interlinks were designed to connect a quick change system with a gripper and a robot. Prototype of the designed model was made with industrial laser sintering 3D printer Formiga P100. It is a quick and easy way to make polymer products directly from CAD data. The chapter ends with a calculation of the quick change system total cost.

In conclusion, the aim of this Bachelor's thesis has been achieved. The method for the selection of the robot grippers was developed and 3D printed prototype of the designed models was made.