

KOKKUVÕTE

Töö eesmärk oli projekteerida täisautomaatne kaablikerimismasin, mis suudab kerida kuni 10 mm läbimõõduga kaablit keradesse. Masin peaks olema varasematest sarnastest Windak OÜ masinatest lihtsama ehitusega ja soodsam. Selle arvelt võib teha järeleandmisi lõpptoote välja nägemises ja keritavate toodete erinevuses. Seadme eesmärk on pakendada väikestes kogustes kaablit keradesse, mis oleks suunatud peamiselt kodukasutajale.

Projekteerimise käigus valmis täisautomaatne seade, mis suudab kerida etteantud kaablit 70-120 mm siseläbimõõduga keradesse. Disainitud masin vastab arvutuste alusel kõikidele sätestatud parameetritele. Kusjuures masina jõudlust on võimalik vajadusel veel tõsta, kuna mitmetes sõlmedes on piisavalt varu. Tootlikuseks seati esmalt 7 toodet/min (10 m kaablit kera kohta), kuid eeldatavasti on võimalik saavutada veel kuni 50% suuremat tootlikust. See sõltub peamiselt tootmisliini ülesehitusest ja keritava toote omadustest. Masina lõpphind on oma parameetrite kohta võrdlemisi soodne ning kasumi teenimise võimalus on kõrge.

Käesoleva töö raames tehti põhjalik ülevaade turul olevatest kerimismasinatest ning võrreldi nende olulisemaid osasid. Põhilised võtmeparameetrid valiti potentsiaalsete klientide soovide alusel. Seejärel loodi erinevaid kontseptsioone projekteeritava masina olulistele elementidele. Edasi valiti koostöös müügi- ja disainiosakonnaga välja sobivaimad lahendused ning nendest projekteeriti lõplik seade. Masina komponentidele tehti tugevus- ja väsimusarvutusi ning leiti iga seadme sõlme jõudlus. Valmis tootele leiti lõplik omahind ja potentsiaalne koostamisaeg.

Töö tulemusena saab väita, et töö eesmärk on täidetud. Projekteeriti seade, mis vastab püstitatud nõuetele ning on integreeritav Windak OÜ tootmisliinidesse. Masin on valmis tootmiseks, kui projekteerida kaablikera kinnitusvahendite paigaldus, valida elektroonikakomponendid ning luua kontrolleri programm. Tulevikus võiks lisatööd teha veel haaratsi ja lõikuriga, kuna need sisaldavad mitmeid täpseid freesitud detaile, mida saaks vajadusel lihtsustada. Lõplikud probleemid selguvad masina ehitamisel ja testimisel.

SUMMARY

The aim of this thesis was to design fully automatic cable coiling machine, that can handle cables up to 10 mm in diameter. Machine should be cheaper and with simpler construction than similar products produced by Windak OÜ. It is allowed to do trade-offs in final product visuals and in variety of usable cables because of simplicity. The purpose of the machine is to package cable in short lengths to coils what are mainly intended for home users.

The result of design work was fully automatic machine that could wind cable to 70-120 mm inner diameter coils. Designed machine meets all required parameters in theory. According to calculations it is possible to raise machine performance even above those requirements because there is enough margin in different machine units. Output of the machine was supposed to be 7 products per minute (10 m of cable per coil) but presumably it is possible to achieve even 50% higher output. This parameter is dependent on other production line components and features of the cable that is being packed. Final price of the machine is rather cheap if taken account its key attributes, therefore the payback time will be attractive to buyers of the machine.

This thesis includes overview of coiling machines that are currently on market and comparison of their most important components. Main key parameters for new machine were chosen according to clients wishes. Thereupon different concepts of important assemblies were created for designable machine. Most suitable concepts were chosen in collaboration with sales and design department and final machine was designed from there. Strength and fatigue calculations were done for most parts and performance of each machine section was found. Net-cost and assembly time was found for final product.

It can be said that purpose of thesis was fulfilled, because a machine was designed that meets all requirements and is suitable for Windak OÜ assembly line. Machine is ready for production after coil securing device is fully designed, electrical components are selected, and program is created for controller. In future additional work should be done with cutter and gripper because they consist of different milled details that demand tight tolerances. Final problems of the machine will be found out after building first prototype and testing.