

KOKKUVÕTE

Käesolevas magistritöös konstrueeriti kruvikeeraja otsikute magasinil elektro-mehaaniline prototüüp. Loodud prototüüp põhineb mehaanilisel otsikute magasinil, mille arendamise, tootmise ja turustamisega tegeleb Nelepet OÜ. Otsiku magasinid on uudsed ehitusvahendid, mis võimaldavad kruvikeeraja otsikute hoiustamist ning nende vahetamist ilma sõrmi kasutamata. Elektrilise magasinil puhul käitab otsiku vahetamist läbi viivat mehhanismi elektriline täitur.

Töö esimeses osas kirjeldati valdkonna tausta ning tutvustati mehaanilise otsikute magasinil olemust ja tööpõhimõtet. Lisaks anti ülevaade mehaanilise magasinil tootearendusprotsessist ning selle käigus loodud erinevatest prototüüpidest ja modifikatsioonidest.

Konstrueerimise osas püstitati konstrueerimise lähteülesanne, tuues välja nii funktsionaalsed kui ka tehnilised parameetrid, millele loodav prototüüp vastama peaks. Väljatoodud nõuded kattuvad osaliselt mehaanilise magasinil prototüübi loomisel kasutatud nõuetega, kuid neid on vastavalt saadud kogemustele muudetud või täiendatud. Täiesti uued nõuded lisandusid seoses elektrilise täituri kasutusele võtuga. Põhimõttelised muutused lähteülesandes olid tingitud ka asjalolust, et kui mehaaniline magasin on ennekõike mõeldud kasutamiseks ehitusobjekti tingimustes kaasaskantavana, siis elektriline magasin sobib kasutamiseks statsionaarsel töökohal.

Konstrueerimise osa mehaanika alamosas kirjeldati esialgne kontseptuaalne mudel ning toodi välja erinevate sõlmede lahenduste valikuprotsessid ja konstrueerimispõhimõtted:

- haaratsmehhanismi elektrilise täituri valik;
- otsiku sisestuse tuvastuse lahenduse ning vastava konstruktsiooni valik;
- haaratsmehhanismi koonusdetaili ülemise ja alumise piiraasendi registreerimise lahenduse ning vastava konstruktsiooni valik;
- kasutatud materjalide ülevaade.

Elektrisüsteemi alamosas kirjeldati prototüübis kasutatava elektrisüsteemi ülesehitust ning selle loomise kaalutlusi. Lisaks täpsustati vastavate arvutustega otsiku sisestuse registreerimise süsteemis kasutatavate Halli andurite paigutused otsiku pesades. Arvutati ka seadme opereerimise energiakulu ja leiti seeläbi täislaetud patareiga tehtav otsiku vahetuste arv.

Programmeerimise alamosas kirjeldati seadme tööd juhtiva juhtprogrammi koostamise põhimõtted ning programmi ülesehitus.

Konstrueerimise viimase sammuna koostati välja töötatud prototüübi koostejoonised ning detailide tööjoonised, mis on vormistatud, mõõtmestatud ja tolereeritud ISO GPS süsteemi standardite kohaselt (joonised on lisatud magistritöö üleslaadimis-konteinerisse).

Töö majanduslikus osas leiti otseselt prototüübil baseeruva tingliku toote valmistamise omahind väikeseeria tingimustes võttes aluseks partii suuruse 500 toodet. Esiagne omahind osutus ootuspäraselt väga kõrgeks ning sellise hinna juures turul ilmselt konkureerida ei suudetaks. Sellegipoolest täidab loodud prototüüp oma peamise ülesande, võimaldades ettevõttel läbi viia erinevad katsetused ning analüüsid:

- kontseptuaalse lahenduse funktsionaalsuse ning ergonoomika analüüs eesmärgiga hinnata, milline oleks vastava toote kasutusrutiin ning kasutusmugavus;
- elektrilise haaratsmehhanismi talitluse ja töökindluse katsetamine;
- juhtprogrammi analüüs eesmärgiga hinnata, kas määratud programmi parameetrid (lävendid, viivitused jne) tagavad seadme sujuva töö ning millised (tarkvaralised) tõrked seadme töös võivad ette tulla;
- elektrilise ja mehaanilise magasinini võrdlus ja analüüs – kas elektriline täitur tõstab magasinini kasutusmugavust.

Saadavate tulemuste põhjal on võimalik otsustada, kas arendatav toode on perspektiivne. Juhul kui arendusprotsessiga on otstarbekas edasi liikuda, võetakse põhjalikumalt uurimise alla:

- esiteks, millisel määral on võimalik elektrilise magasinini konstruktsiooni optimeerida, eesmärgiga saavutada võimalikult madal toote omahind;
- teiseks, kas elektrilise magasinini konstruktsiooni on võimalik muuta nii palju kompaktsemaks, et see oleks teostatav ka kaasaskantava versioonina?