

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli projekteerida rasketehnika järelteeninduse tarbeks pöörlev mootoripuki raam, mille lahendusele ja arvutustele oleks võimalik järgmistes projekteerimise etappides toetuda.

Lõputöö esimeses osas anti ülevaade erinevate mootoripukkide üldehitusest ning määrati pööratava mootori projekteerimiseks vajalikud parameetrid. Lähtuvalt ettevõtte poolsetest nõuetest koostati nõuete loetelu, mida võrreldi turul pakutavate toodetega. Pakutavad tooted rahuldavad vaid osaliselt ettevõtte poolseid tingimusi.

Lähtudes nõuetest koostati morfoloogiline maatriks, pakkumaks erinevaid lahendusi nõuete täitmiseks. Pakutud lahendused kombineeriti kokku neljaks erinevaks terviklahenduseks, mille ehitusest anti ülevaade. Parima lahendusvariandi leidmiseks hinnati pakutud lahendusi hindamismaatriksi abil.

Parima tulemuse saanud lahenduse konstruktsioon dimensioneeriti lähtuval mootori gabariitidest ning koostati lihtsustatud koormusskeem. Koormusskeemi alusel määrati konstruktsiooni igas lülis toereaktsioonid nii staatilistes kui dünaamilistes piirulukordades tekkivate jõudude korral. Tekkivate reaktsioonide põhjal arvutati varrastes mõjuvad sisejõud ning koostati dimensioneerimiseks vajalikud valemid ja tugevustingimused. Kasutades profiilide tugevusandmeid ja tabelarvutusprogrammi leiti konstruktsioonile sobilikud profiilide mõõtmed. Ohutuse aspektist lähtuvalt kontrolliti koormatud konstruktsiooni libisemist ja ümber kukkumist.

Lähtuvalt arvutuslikul teel saadud profiilidest koostati konstruktsiooni 3D mudel, mille tugevust hinnati LEM (Lõplike elementide meetod) analüüsiga. Simuleeriti konstruktsiooni käitumist varem kirjeldatud piirulukordades ning situatsioonides, mis võivad seadme käsitsemisega kaasneda. Stimulatsiooni tulemusena leiti, et konstruktsioon vajab jäikuse tagamiseks nurkadesse lisatugesid. Lõpliku mudeli LEM analüüsi kohaselt jäävad konstruktsioonis tekkivad pinged lubatud piiridesse.

Autori hinnangul said lõputöös püstitatud eesmärgid täidetud. Projekteeritud konstruktsioon on nii arvutuslikult kui LEM simulatsiooni kohaselt piisavalt jäik ja kasutaja jaoks ohutu.

SUMMARY

The aim of the thesis was to design a rotating engine stand frame for heavy machinery after-sales service, with a solution and calculations that could be used in future design stages.

The first part of the thesis provided an overview of various engine stands and determined the necessary engine parameters for designing a rotating engine stand. Based on the company's requirements, a list was compiled and compared with available products on the market. The offered products only partially met the company's conditions.

Based on the requirements, a morphological matrix was created to offer different solutions for meeting the requirements. The proposed solutions were combined into four different solutions, and an overview of their construction was provided. To find the best solution, the proposed solutions were evaluated using an evaluation matrix.

The best solution was dimensioned based on the dimensions of the engine, and a simplified load scheme was created. Based on the load scheme, support reactions were determined for each joint of the structure under static and dynamic load conditions. The resulting reactions were used to calculate internal forces in the bars and develop the necessary equations and strength conditions for dimensioning purposes. Using strength data of profiles and a spreadsheet program, suitable dimensions for the profiles of the structure were determined. From a safety perspective, the sliding and tipping of the loaded structure were checked.

Based on the profile dimensions, a 3D model of the structure was created, and its strength was evaluated using Finite Element Method (FEM) analysis. The behavior of the structure was simulated in previously described conditions and situations that may occur during device handling. As a result of the simulation, additional supports are required at the corners of the structure to ensure stiffness. According to the final model's FEM analysis, the stresses within the structure remained within acceptable limits.

According to the author's assessment, the objectives set in the thesis were achieved. The designed structure is computationally and simulation-wise sufficiently stiff and safe for the user.