

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistr töö teemaks on sfäärilise liigendi analüüs ja projekteerimine võidusõiduautode vedrustuse hoobadele. Magistr töö oli kolm peamist eesmärki, milleks olid sfääriliste liigendite testimise meetodika välja töötamine, parimate omadustega ostutoodete leidmine ning uue optimaalsema sfäärilise liigendi projekteerimine. Magistr tööga täideti kõik kolm püsitatud eesmärki. Magistr töö esitamise hetkeks ei ole uut optimaalsemat liigendit realselt valmis toodetud, kuid reaalne implementeerimine võidusõiduautode vedrustuse hoobadesse toimub eeldatavasti sama kalendriaasta jooksul.

Sfääriliste liigendite testimise meetodika töötati välja koostöös ettevõtte Wisefab inseneride ja magistr töö juhendajaga. Testimine toimus läbi tsüklilise liikumise, kusjuures eesmärgiks oli võimalikult ehedalt imiteerida reaalset võidusõidu olukorda ja keskkonda. Selleks kasutati katse käigus erinevaid materjale, seejuures homogeensuse tagamiseks kasutati ühe etapina kõigi 14 sfäärilise liigendi testimiseks sama kruusatee katepinnast. Sfääriliste liigendite vastupidavust testiti ka läbi tõmbekatsete. Lisaks analüüsiti ja määrati friktsioonkatte materjalid infrapunaspektroskoopiat ja skaneerivat elektronmikroskoopiat kasutades. Meetodika tugevuseks võib pidada seda, et saadi realselt võrreldavaid ja mitmekülgseid tulemusi.

Testitavad ostutooted osteti kokku erinevatest riikidest: Ameerika Ühendriikidest, Hiinast, Eestist ja Inglismaalt. Parimate omadustega ostutoodete leidmine läbi eelnimetatu testide õnnestus igati. Kaks sfäärilist liigendit - McGill SAK16T ja Wisefab WF16M – olid teistest 12 testitavast tootest oluliselt vastupidavamad. Kui tsüklilise liikumise testis olid kaks eelnimetatud liigendit üsna võrdsed, siis tõmbekatsete käigus selgus, et Wisefab WF16M sfäärilist liigendit võib pidada McGill SAK16T-st tugevamaks. Mõlemal sfäärilisel liigendil oli teistest oluliselt kitsam laagrivõru ja kuuli vaheline pilu, mis tagasid selle, et testimisel kasutatavad lisamaterjalid ei sattunud tööpindade vahele. Tõmbekatse tulemusel purunesid kõik testitud sfäärilised liigendid sarnaselt ning sarnasest kohast. Parimate omadustega ostutoodete analüüs andis mitmekülgset ja kasulikku infot selle kohta, kuidas luua uus ja parem sfääriline liigend.

Magistr töö tulemusena projekteeriti uus optimaalsem sfääriline liigend. Optimaalsus uue projekteeritava liigendi puhul tähendab seda, et tuli leida optimaalseim vahekord sfäärilise liigendi vastupidavuse ja kaalu vahel. Eesmärgiks oli projekteerida liigend, mis peaks võidusõidu olukorras määratud aja vastu nii nagu pidasid vastu kaks kõige töökindlamat testtoodet, kuid mille kaal oleks testitud ostutoodetest väiksem. Nimetatud tingimustele vastav sfääriline liigend sai käesoleva magistr töö raames ka projekteeritud. Võrreldes referentstootelega - Wisefab WF16M – suudetaks uut sfäärilist liigendit kasutades alandada vedrustuse hoobades kaalu enam kui poole kilo võrra. See on vedrustuse üldist massi arvesse võttes hea optimeerimise tulemus, kuna liigend vastab endiselt kõigile määratud tingimustele.

Kokkuvõttes on oluline lisada, et magistritöö valmimisega ei lõppe eelkirjeldatud sfääriliste liigendite arendamine ja optimeerimine. Selleks, et toote omadusi veelgi parendada, võiks järgmiseks tegevuseks olla näiteks sfäärilise liigendi liugepindade materjali täpsem analüüs. Selline analüüs annaks tõenäoliselt veel enam informatsiooni selle kohta, kuidas võidusõiduautode vedrustuse hoobades olevaid liigendeid veelgi optimeerida.

Võimalus teha koostööd oma ala parimate professionaalidega tegi autori jaoks töö kirjutamise väga põnevaks. Tegu oli suurepärase võimalusega saamaks valdkonna kohta hulgaliselt laiapõhjalisi ja praktilisi teadmisi.

