

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja arendada uue autonoomse sõiduki kereraami prototüüp, mis sobib uue platvormi ja disainiga, kuid samas on mehaanilistelt omadustelt tugevam, turvalisem ja jäigem Iseauto kereraamist. Lahendus pidi olema ka lihtsamini toodetav kui Iseauto raam ja kasutama ära võimalikult palju ettevõtte enda võimekust.

Töö esimeses osas keskenduti Iseauto konstruktsiooni analüüsimisele, et välja selgitada selle konstruktsiooni probleemsed kohad. Leiti, et konstruktsiooni suurimaks miinuseks olid muutuvate raadiustega toruprofiilide kasutamine, mis tõstis tunduvalt kereraami valmistamise keerukust. FEM analüüside põhjal saadi tulemuseks madal väändejäikus.

Teises osas uuriti, milliseid kereraami tüüpe ja valmistamismeetodeid kasutatakse ning saadud informatsiooni põhjal loodi uue kereraami kontseptsioon. Otsustati, et kõige parem on valmistada toruraam konstruktsioon kasutades sirgeid torusid ja lehtmetailset detaile. Mõisteti, et sel viisil suudetakse lihtsustada kereraami koostamist ja täita nõutud eesmärgid. Järgnevalt alustati uue kereraami disainimisega, mille käigus kaardistati ära kõik olulised detailid sõidukis, mis mõjutasid kereraami disaini. Esmase disaini valmides teostati uuele kereraamile samad FEM analüüsid nagu Iseautole.

Kolmandas osas tehti kahe konstruktsiooni võrdlus, kus toodi välja raamide analüüside tulemused.

Käesoleva töö tulemusena arendati välja uue autonoomse sõiduki kereraami prototüüp, millega suudeti optimeerida kogu konstruktsiooni valmistamisprotsessi, suurendada kereraami väändejäikust ja vähendada deformatsiooni pidurduskatsel. Samas leiti, et Iseauto kereraam ei olnud nii nõrk, kui algelt arvati. Antud konstruktsiooni üheks tugevuseks ja samas ka miinuseks olid muutuvate raadiusega torud. Koormuse all toimisid need profiilid hästi, suunates jõud sujuvalt raami alumisse osasse, kuid konstruktsiooni valmistamise mõttes osutusid need takistavaks teguriks. Seega võib öelda, et töö alguses seatud eesmärk saavutati osaliselt, sest suudeti paranda konstruktsiooni väändejäikust ja deformatsiooni pidurduskatsel, kuid kereraami tugevus jäi üldjoontes samaks.

Kindlasti vajab uus kereraami prototüüp veel edasist arendust ja analüüsimist. Reisijate parema ohutuse tagamiseks oleks vaja teostada sõidukile ka ümberpaiskumise, laup- ja külkkokkupõrke analüüsid.

SUMMERY

The aim of this master's thesis was to develop a prototype of a new autonomous vehicle body frame that is suitable for the new platform and design, but at the same time is stronger, safer and more rigid than Iseauto's in terms of mechanical properties. The solution also had to be easier to produce than a Iseauto's frame and make the most of the company's own capabilities.

The first part of the work focused on the analysis of the Iseauto's structure in order to identify the problem areas of this structure. It was found that the biggest disadvantage of the design was the use of pipe profiles with variable radii, which significantly increased the complexity of the frame production. FEM analyses resulted in low torsional stiffness.

In the second part, the types of body frames used in the automotive industry and the manufacturing methods were studied, and based on the information obtained, the concept of a new body frame was created. It was decided that it is best to make it from tubular frame structure using straight tubes and sheet metal parts. It was understood that this would facilitate the design of the body frame and meet the required objectives. Subsequently, the design of a new body frame was started, during which all important details in the vehicle that influenced the body frame design were mapped. Upon completion of the initial design, the new body frame was subjected to the same FEM analyses as the Iseauto.

In the third part, a comparison of the two designs was made, where the results of the frame analyses were presented.

As a result of this work, a prototype of a new autonomous vehicle body frame was developed, which was able to optimize the entire construction process of the structure, increase the torsional stiffness of the frame and reduce the deformation during the braking test. However, it was found that the body frame of the Iseauto was not as weak as initially thought. One of the strengths and disadvantages of this design was the variable radius pipes. Under load, these profiles worked well, directing the forces smoothly into the lower part of the frame, but they proved to be an obstacle in terms of construction. Thus, it can be said that the goal set at the beginning of the work was achieved in part because the torsional stiffness and deformation during braking test of the structure could be improved, but the strength of the body frame remained broadly the same.

Certainly, the new body frame prototype needs further development and analysis. Rollover, frontal and side impact analyses should also be performed on the vehicle to ensure better passenger safety.