

KOKKUVÕTE

AS Ühinenud Depoos teostatakse manöövervedurile TGM23B48 - 1425 moderniseerimine. Raudteeveeremi uuendamise käigus vahetatakse välja mootor ning parandatakse kõik veduri töötamiseks vajalikud sõlmed: käigukast, kompressor, jahutussüsteem, rattapaarid ja liivatusüsteem. Veduri juhi kabiin läbib samuti täielik moderniseerimise, mille eesmärgiks on parandada juhi vaatevälja ning muuta kabiin kaasaegsemaks. Juhi vaatevälja parandamiseks muudetakse kabiini ehituslikku konstruktsiooni. Sellest tulenevalt on vaja teostada moderniseeritud kabiini konstruktsioonile tugevusarvutused, et oleks tagatud moderniseeritud kabiini ohutus.

Käesoleva bakalaureuse töö teises osas kirjeldati, milliseid tugevusarvutusi töö käigus teostati. Veduri vanuse tõttu, polnud teada veduri materjal, mis määrati TTÜ ehitus ja arhitektuuri instituudi laboris tõmbekatsuga. Kirjeldatud on kabiini modeleerimist CAD programmis Solidworks ning modeleeritud kabiini ettevalmistamist tugevusarvutusteks analüüsiprogrammis Siemens Femap.

Tugevusarvutustes kabiinile rakendatud jõud on võetud Eesti Standardist EVS-EN 12663-1:2010+A1:2014 RAUDTEEALASED RAKENDUSED. NÕUDED RAUDTEEVEEREMI KEREKONSTRUKTSIOONIDELE. OSA 1: VEDURID JA REISIVEEREM (NING ALTERNATIIVNE MEETOD KAUBAVAGUNITELE). Kirjeldatud on standardi järgi rakendatud jõudude tekkepõhjuseid ning kirjeldatud kuidas rakenduvad jõud veduri TGM23B kabiinile. Lisaks on kirjeldatud Volvo Penta TAD1660VE idustriaalmootori töösagedusi.

Kokku tehti veduri TGM23B veduri kabiinile 5 erinevat simulatsiooni. Kolmes erinevas suunas tehtud kiirenduste simulatsioonid näitasid, et veduri konstruktsioon vajab muutmist, et saavutada vajaminev konstruktsiooni stabiilsus. Kõige suurem muudatus on vaja teha kabiini otsapindadel suurte akende ja ukse aukude vahel asuvatele taladele. Avariitestis saadud tulemuste hindamiseks on vaja teha lisasimulatsioone, et näha kabiini täielikku deformeerumist. Omavõnkesageduste test näitas, et kabiini katus vajab lisatugevdusi ning uste kinnitused tuleb samuti üle vaadata.

Vastavalt arvutustulemustele tuleks veduri kabiini konstruktsiooni mudelile muudatused ja seejärel korrata tugevusarvutuste protsessi, et saavutada kabiini täielik stabiilsus. Lõputöö teostamise käigus selgus, kui tähtis on korrektse võrgu loomine tugevusarvutustes. Arvestades teatud punktides tekkinud pingeid, tuleks täpsemate arvutustulemuste jaoks luua mudelile vastavalt vajadusele väiksema küljepikkusega võrk.

SUMMARY

Estonian company AS Ühinenud Depood is currently rebuilding shunting locomotive TGM23B48 – 1425. During the modernization the old engine is swapped with a new Volvo Penta industrial engine. All the important parts like gearbox, compressor, cooling system, wheel pairs and sanding system are fixed. The cabin of the locomotive is modernized in order to improve the train drivers field of vision and make the cabin more modern looking. The structure of the cabin changed. To make sure that the cabins new construction is safe, strength calculations are made.

Second part of the thesis describes what kind of strength calculations are made. The constructional material of the locomotive was assigned with a tensile test in the TUT Construction and Architecture Institute. The cabin was modeled in CAD programme DS Solidworks 2018. After that the model of cabin was prepared for strength analysis in a simulation programme Siemens Femap.

The applied forces in the calculations are taken from Estonian Standard EVS-EN 12663-1:2010+A1:2014 Railway applications – Structural requirements of railway vehicle bodies – Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons). There is described what kind of forces are applied to the rolling stock cabin according to standard. Also the reasons why the forces emerge are described.

In total there were 5 different simulations to the cabin of TGM23B. Three of them were calculations with applied accelerations to calculate the stability of the cabin. According to the calculations changes to the cabins structure were recommended. Fourth test was a crashworthiness test, the test needed some extra simulations to get a good result of the cabins deformation in a crash situation. Last test was about vibrations – some changes to the roof and doors were recommended according to the test.

According to the first calculations some changes to the cabins structure should be made and after that the process of strength calculations should be repeated. While writing the thesis it occurred how important is a correct mesh in strength analysis. Taking into account calculated stresses at some points of the cabin the mesh has to be with a smaller side in some places and the element shapes should be more correct.