



TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SCHOOL OF ENGINEERING

Department of Electrical Power Engineering and Mechatronics

EE70LT

UP TO 500 m UNDERWATER SULFIDE SAMPLES
HYDRAULIC GRAB

Kuni 500 m veealuste sulfiidi proovide hüdrauliline haarats

MASTER'S THESIS

MECHATRONICS PROGRAM

Student Eduard Tiganik

Student Code 153382MAHM

Supervisor Leo Teder

Igor Penkov

Tallinn, 2017

Conclusion

The purpose of this thesis was to design a minimized version of TV grab DG-1 (approximately 1,5 times smaller, 2 times lighter). The problem of using the original TV grab DG-1 is a necessity to use large ships with strong winches and a crane to make exploitation of the machine possible. The new version has smaller dimensions and weight; the volume of grabbed samples has also been reduced to minimize the total weight. The maximum depth of exploitation has also been reduced to use a smaller winch with a shorter length of the cable-rope which has its own weight. To achieve this goal, the reverse engineering method has been used. The author has analyzed the exploitation conditions and mode, the main parameters of the original machine, scaled them while preserving the main features. TV grab DG-1m has been designed in accordance with the new parameters.

Because of the extreme conditions of exploitation, there are many factors, which have been analyzed and taken into consideration in order for the machine to work successfully. The main factors are big pressure caused by depth, waterproofing of the modules, heating of the modules, salt water.

The actuator of this machine is the most important module which determines all the following parameters of the whole machine. For this, a static problem has been formed and solved. All forces have been determined, which allowed to scale the system for designing of new buckets and a hydraulic cylinder.

According to the information about the hydraulic cylinder and the new forces, a pump-motor unit has been calculated and a new hydraulic system has been designed. The control system has not changed much.

As a result, HYCO Marine Ltd has a new machine in the list of equipment, TV grab DG-1m. The design of the new machine is based on the original TV grab DG-1. The new machine is smaller and lighter than the original, working at the depth of 500 m and designed for smaller ships which reduces the cost of geological and geophysical research. The machine is technologically designed, which allows to start serial production.

Kokkuvõtte

Selle lõputöö eesmärk oli minimiseeritud TV grab DG-1 versiooni projekteerimine (umbes 1,5 korda väiksem ja 2 korda kergem). Probleem originaalse masina kasutamises on vajadus kasutada suurt laeva koos piisavalt tugeva vintsiga ja kraanaga. Uus versioon kaalub vähem ja omab väiksemad gabariidid. Proovide maht oli ka vähendanud, et vähendada kogu kaalu. Maksimaalne töö sügavus oli samuti vähendatud, et kasutada väiksema vints. Selle eesmärgi saavutamiseks reverse engineering meetodit oli kasutatud. Autor analüüsis kasutamise tingimused, originaalse masina peamised parameetrid. TV grab DG-1m on projekteerinud kooskõlas uute parameetritega.

Ekstrimaalse tingimuste eksploatatsiooni tõttu seal on palju tegureid, millega on vaja arvestada. Peamised tegurid on suur rõhk sügavuse tõttu, moodulite tihendamine, moodulite ülekuumenemine, soolas vesi.

Masina aktuaator on kõige olulisem moodul, sest tema määrab kõike järgnevaid parameetreid. Selleks, aktuaatori staatika ülesanne oli koostetud ja lahendatud. Kõik jõud olid määratud ja nende abil kopp oli minimiseeritud ja hüdrosilindri uued parameetrid olid leidnud.

Uue hüdraulilise silindri informatsiooni vastavalt, pumpa-mootori sõlm oli arvestatud. Juhtimis süsteem ei muutunud oluliselt.

Kokkuvõttes, HYCO Marine OÜ omab uus masinat seadme kataloogis, TV Grab DG-1m. Uue masina konstruktsioon on põhinenud originaalse TV Grab DG-1. Uus masin on väiksemad ja kergemad kui originaalne, töötab sügavuses 500 m ja on mõeldud väiksematele laevadele, mis vähendab geoloogilise ja geofüüsikalised ekspeditsiooni kulutasi. Masin on tehnoloogiliselt konstrueeritud, mis võimaldab alustada seeriatootmist.