

ორკორდინატიანი ფარდობითი მოძრაობის ლაზერული ხელსაწყო შემუშავება და გამოცდა ლაბორატორულ პირობებში

¹ქირია ჯ., ¹დოვგალი ნ., ¹დავითაშვილი ლ.,

¹ცაგურია თ., ²საყვარელიძე ე.

¹ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდია
სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი

²ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
kiria51@yahoo.com

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდია სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტის მსხვილ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებზე გეოფიზიკური მონიტორინგის ჯგუფი 2025 წელს, შპს „ენგურჰესის“ დირექციის დაკვეთით, აგრძელებს სტაციონარულ დაკვირვებებს მაღალი სიზუსტის გეოფიზიკური აპარატურით: ამერიკული წარმოების დახრისმზომები, ლაზერის ექსტენზომეტრი. ამ დაკვირვებების მიზანი არის ენგურის თაღოვანი კაშხლის ტანში და მის კლდოვან ფუძეში მიმდინარე დეფორმაციულ პროცესებზე უწყვეტი თვალყურის დევნება და მათი შეფასება. ამჟამად ენგურჰესის ყველა დახრისმზომზე, ლაზერის ექსტენზომეტრიულ სადგურებზე დაყენებულია ავტომატური ტელემეტრიული სისტემა, რომელიც თბილისში-კვლევის ცენტრში უწყვეტ რეჟიმში ავტომატურად გადმოსცემს მონაცემებს კაშხლიდან და ფუძიდან, იქ მიმდინარე დეფორმაციული პროცესების შესახებ. ენგურზე მომუშავე 8 დახრისმზომითი სადგურიდან სამ-სამი დაყენებულია: კაშხლის მე-12 და 26-ე სექციებში 360 მ, 402 მ და 475 მ ნიშნულებზე, ხოლო ერთი სადგური მე-18 სექციაში 402 მ ნიშნულზე, სულ 7 სადგური. კაშხლის ფუძეში მარცხენა სანაპიროზე გვ.№ 160-ში 1 სადგური.

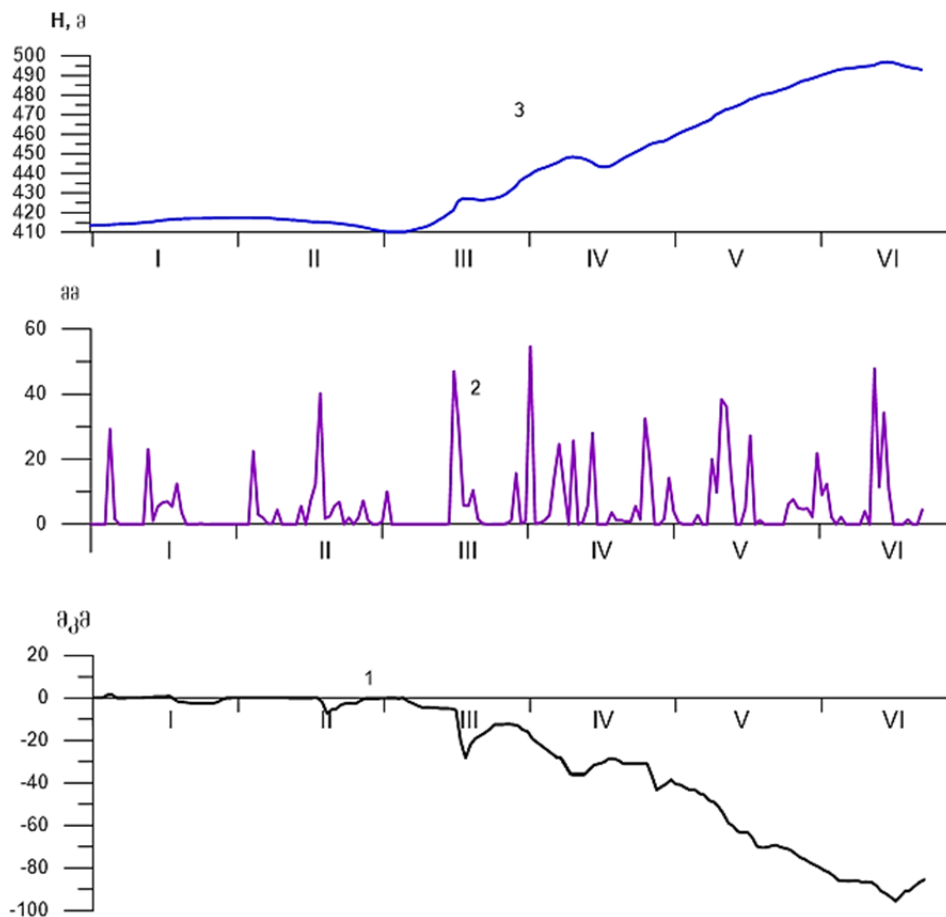
გარდა დახრისმზომთა სადგურებისა ქვედა ბიეფში მდ. ენგურის მარჯვენა სანაპიროს რღვევაზე გვ.№ 3413-ში 1974 წლიდან დამონტაჟებული იყო და მუშაობდა 22,5 მ სიგრძის კვარცის ექსტენზომეტრი (დეფორმოგრაფი), რომელიც რღვევის ბლოკების ფარდობით ჰორიზონტალურ გადაადგილებებს უწყვეტ რეჟიმში აფიქსირებდა ფოტოოპტიკური რეგისტრაციის მეთოდით. აქვე აღსანიშნავია, რომ ენგურჰესის დირექციის ფინანსური დახმარებით 2014 წ. შეძენილ იქნა ერთკორდინატიანი ლაზერული ხელსაწყო.

გვ. №3413-ში დეფორმოგრაფზე დაყენებული ლაზერიდან დანაკვირვები მასალა გამოიცემა 1 საათიანი დროის ბიჯით, ხოლო ფუძეში N 160 გვირაბში დაყენებული დახრისმზომიდან 6 საათიანი ბიჯით.

განვიხილოთ მარჯვენა სანაპიროზე დამონტაჟებული ექსტენზომეტრის მონაცემები. როგორც ნახ. 1-დან ჩანს, A და B ბლოკების ფარდობითი გადაადგილების საერთო სვლა წყალსაცავში წყლის დონის ცვლილებასთან კორელირდება. ასევე კარგად ჩანს ნალექის გავლენით გამოწვეული გადაადგილებების ლოკალური ცვლილებები. მასალის ანალიზი-

დან ირკვევა, რომ ლაზერის ხელსაწყო ჩანაწერზე დიდი ნალექის მოსვლის შემდეგ მიმდინარეობს ბლოკების დაახლოება, ხოლო ნალექის შეწყვეტის შემდეგ – მათი დაცილება.

პირველი იანვრიდან აპრილის თვის დასაწყისამდე A და B ბლოკების ფარდობითი გადაადგილება თითქმის არ დაიკვირვება. აპრილის თვის პირველი რიცხვებიდან იწყება კაშხალში წყლის დონის აწევა, რასაც მოყვება A და B ბლოკების დაახლოება რომლის მაქსიმალური მნიშვნელობა არის 90 მიკრონი. გასული წლის იმავე პერიოდში იყო დაახლოებით 100 მიკრონი.

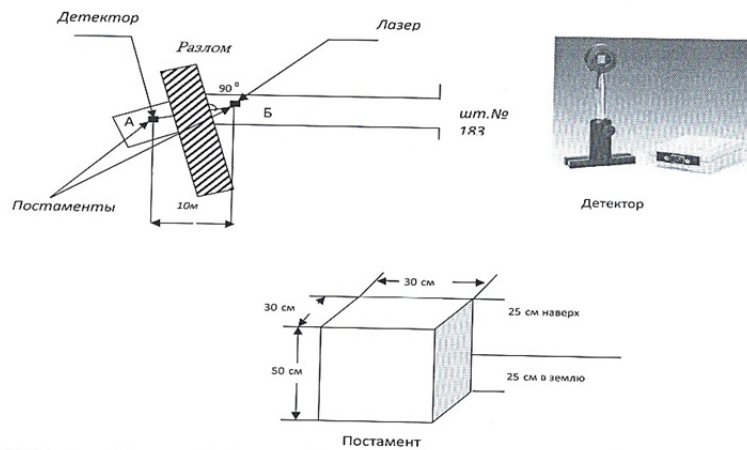


ნახ. 1 მდ. ენგურის მარჯვენა სანაპიროს რღვევის ბლოკების ფარდობითი ჰორიზონტალური გადაადგილების გრაფიკები, რომლებიც მიღებულია ლაზერის ექსტენზომეტრით (1), წვიმისა(2) და წყალსაცავში წყლის დონის ცვლილების (3) გრაფიკებთან ერთად 2025 წლის 1 იანვრიდან 30 ივნისის ჩათვლით.

საბოლოოდ შეიძლება ითქვას, რომ წყლის დონის ცვლილება იწვევს ბლოკების ფარდობით ჰორიზონტალურ მოძრაობას.

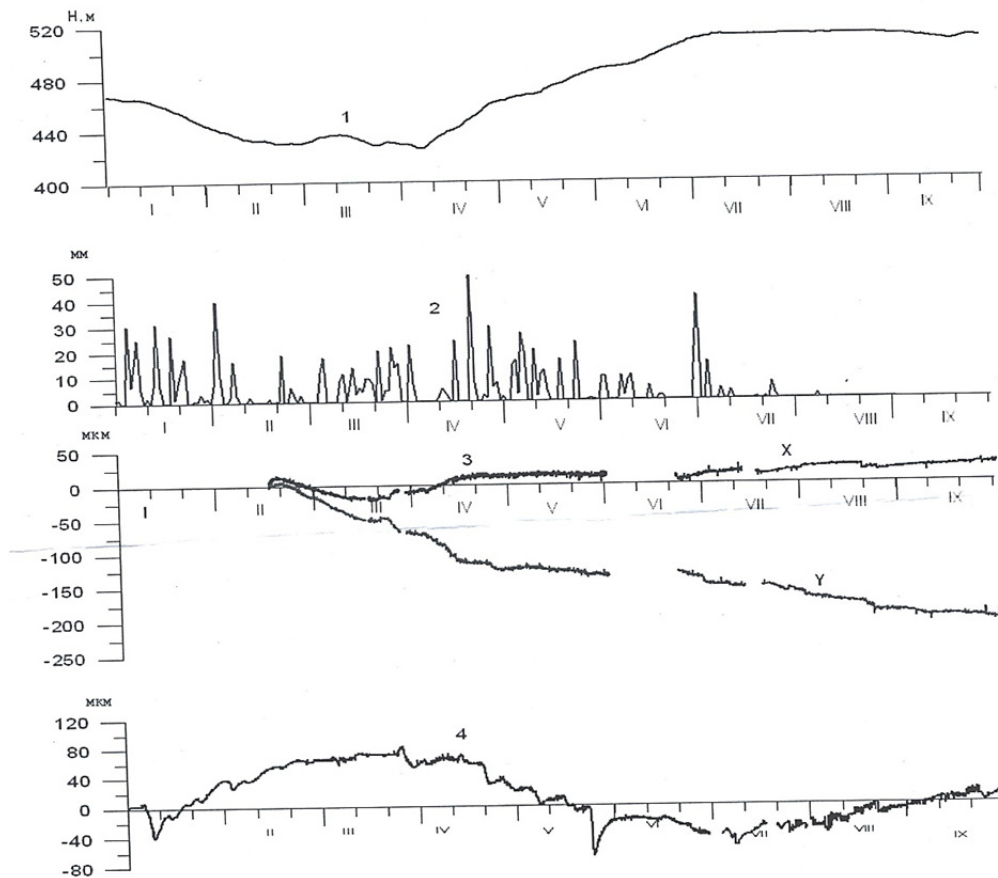
ნაპრალის ბორტების მოძრაობის უფრო დეტალურად შესწავლისათვის საჭირო გახდა ორკორდინატიანი ლაზერული ექსტენზომეტრის შეძენა. ის შეძენილ იქნა ენგურჰესის დირექციის მიერ 2015 წელს,

ხელსაწყო დაყენებულია ორ პოსტამენტზე და ამ პოსტამენტებს შორის გრძივ ფარდობით და ვერტიკალურ მოძრაობებს აფიქსირებს. ერთერთი პოსტამენტი დგას ნაპრალიდან დაახლოებით 11-12 მეტრის დაშორებით, მეორე პოსტამენტი მდებარეობს ნაპრალისა და მეორე ბლოკის შესაყარზე ნახ. 2.



ნახ.2 გვ. № 183 მარჯვენა სანაპიროს რღვევაზე, ბეტონის პოსტამენტზე დამონტაჟებული ლაზერული ექსტენზომეტრის განლაგების სქემა

ნახ. 3-ზე ასახულია ამ ხელსაწყოს მიერ დაკვირვებული 2016 – 2017 წლების მასალა. როგორც ნახაზიდან ჩანს, ადგილი აქვს ნაპრალის ბლოკების როგორც ჰორიზონტალურ ასევე ვერტიკალურ მოძრაობებს. ამ ხელსაწყოს საშუალებით დაკვირვებები წარმოებდა 2020 წლამდე. ხელსაწყოს ექსპლუატაციის ვადის ამოიწურვის გამო საჭირო გახდა მისი შეცვლა.



ნახ. 3. წყალსაცავის ავსების გრაფიკი (1), ატმოსფერული წაღებები (2), ლაზერული ხელსაწყოს ჰორიზონტალური (3) და ვერტიკალური (4) კომპონენტები.

რადგან ნაპრალებზე დაიკვირვება ბორტების მოძრაობები, საჭირო გახდა შემდეგშიც გაგრძელებულიყო ეს დაკვირვებები. ამისთვის საჭირო იყო მწყობრიდან გამოსული ხელსაწყო შეგვეცალა მისი ანალოგიურით.

გეოფიზიკის ინსტიტუტის ფარგლებში შეიქმნა ანალოგიური ლაზერული ორ-კორდინატიანი ხელსაწყო.

ამ ხელსაწყომ გაიარა ინსტიტუტში ლაბორატორიული გამოცდა და აჩვენა კარგი შედეგები. ხელსაწყოზე მონაცემების აღება შეიძლება როგორც ვიზუალურად (ტესტერით) ასევე ავტომატური გადაცემის საშუალებით.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. აბაშიძე ვ., ცაგურია თ., დოვგალი ნ., დავითაშვილი ლ. ენგურის თაღოვანი კაშხლისა და ფუძის გეოფიზიკური კვლევები – სტაციონარული დაკვირვებები კაშხლის ტანში და ფუძეში გადაადგილებებსა და დეფორმაციებზე დახრისმზომითი და დეფორმოგრაფიულ-ექსტენზომეტრიული მეთოდების გამოყენებით. 2017 წლის სამეცნიერო-ტექნიკური ანგარიში. თბილისი, 2017, 25 გვ. (გეოფიზიკის ინსტიტუტის ფონდები).
2. აბაშიძე ვ., ჭელიძე თ., დოვგალი ნ., დავითაშვილი ლ. ენგურის თაღოვანი კაშხლის ტანის და მის ფუძეში გამავალი რღვევის ბლოკების დინამიკა სტაციონალური გეოფიზიკური დაკვირვებების მონაცემების მიხედვით. მ.ნოდისას სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტის შრომები ტ. LXIX, 2018.
3. ჭელიძე თ., ქირია ჯ., ცაგურია თ., ქირია თ., დოვგალი ნ., დავითაშვილი ლ. ენგურის კაშხლის მარჯვენა სანაპიროზე მდებარე ნაპრალებში მიმდინარე პროცესების შესწავლა ორკორდინატიანი ლაზერული ექსტენზომეტრის წინასწარი მონაცემების საფუძველზე. მ.ნოდისას სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტის შრომები, ტ. LXX, 2019.

ორკორდინატიანი ფარდობითი მოძრაობის ლაზერული ხელსაწყოს შემუშავება და გამოცდა ლაბორატორულ პირობებში

ქირია ჯ., დოვგალი ნ., დავითაშვილი ლ., ცაგურია თ., საყვარელიძე ე.

რეზიუმე

ენგურის ჰიდროელექტროსადგურზე დამონტაჟებული ლაზერული ინსტრუმენტის ექსპლუატაციის ვადის ამოწურვისა და ნაპრალებზე ბორტების მოძრაობის დაკვირვების გამო, საჭირო გახდა მონიტორინგის გაგრძელება. ამან მოითხოვა გაუმართავი ინსტრუმენტის მსგავსით შეცვლა. მსგავსი ორკორდინატული ლაზერული ინსტრუმენტი შემუშავდა გეოფიზიკის ინსტიტუტში. ამ ინსტრუმენტმა გაიარა ლაბორატორიული ტესტირება ინსტიტუტში და აჩვენა კარგი შედეგები. ინსტრუმენტიდან მონაცემების შეგროვება შესაძლებელია როგორც ვიზუალურად (ტესტერის გამოყენებით), ასევე ავტომატური ტრანსმისიის საშუალებით.

საკვანძო სიტყვები: ენგურის ჰიდროელექტროსადგური, ფარდობითი ფარდობითი მოძრაობა, ორკორდინატიანი ხელსაწყო.

DEVELOPMENT AND TESTING OF A TWO-COORDINATE RELATIVE MOTION LASER DEVICE UNDER LABORATORY CONDITIONS

Kiria J., Dovgal N., Davitashvili L., Tsaguria T., Sakvarelidze E.

Abstract

Since the laser device installed at the Inguri HPP has expired and since the movements of the boards are observed on the crack, it became necessary to continue these observations in the future. For this, it was necessary to replace the malfunctioning device with an analogue. A similar laser two-coordinate device was created within the framework of the Institute of Geophysics. This device passed laboratory tests at the Institute and showed good results. Data can be collected on the device both visually (with a tester) and by automatic transmission.

Keywords: Inguri Hydroelectric Power Station, relative motion, two-coordinate laser device.

РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЯ ДВУХКООРДИНАТНОГО ЛАЗЕРНОГО УСТРОЙСТВА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Кирия Дж., Довгаль Н., Давиташвили Л., Цагурия Т., Сакварелидзе Е.

Реферат

В связи с тем, что у лазерного прибора, установленный на Ингури ГЭС, истёк срок службы, и наблюдаются подвижки досок на трещине, возникла необходимость в дальнейшем продолжении наблюдений. Для этого потребовалось заменить неисправный прибор на аналог. Аналогичный лазерный двухкоординатный прибор был создан в рамках Института геофизики. Данный прибор прошёл лабораторные испытания в институте и показал хорошие результаты. Данные с прибора можно собирать как визуально (с помощью тестера), так и с помощью автоматической передачи.

Ключевые слова: Ингури ГЭС, относительное перемещение, двухкоординатный лазерный прибор.