

საკონტროლო ნიშნის მოგზადება ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების ჩასატარებლად

ნოდარ აბელაშვილი¹, ნიკა აბელაშვილი²

1 - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,

2- ავსტრიული საინჟინრო საკონსულტაციო ბიურო „Ingerieure GmbH”

რეზიუმე

განიხილება ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების ჩატარებისას საკონტროლო ნიშნის კლავის მეთოდიკა გაზომვის შედეგების განმეორებადობის კრიტერიუმის განსაზღვრისა და მისი ფიზიკური მნიშვნელობის დასადგენად მონაწილე ლაბორატორიებისათვის კვალიფიკაციის შემოწმებისას შესაბამისობის შეფასებისთვის. ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების ჩატარებისას მათი ურთიერთშესაბამიობის დადგენა გამოცდის შედეგების დისპერსიებისა და დაკვირვებათა შედეგების საშუალო არითმეტიკულებს შორის განსხვავებისა და, შესაბამისად, მათი ერთგვაროვნების დადგენის გზით ხორციელდება, სადაც პირსონის კრიტერიუმთან ერთად შესაძლებელია სტიუდენტის კრიტერიუმის გამოყენებაც.

საკვანძო სიტყვები: ლაბორატორიათაშორისი გამოცდები. აღწარმოებადობის პირობა. განმეორებადობის პირობა. შეფასების კრიტერიუმი. დისპერსია. საშუალო არითმეტიკული.

1. შესავალი

ევროკავშირისა და საქართველოს შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმების მესამე თავი ეთმობა საერთაშორისო ვაჭრობაში ტექნიკური ბარიერების აღმოფხვრის თვალსაზრისით საკანონმდებლო მეტროლოგიის, სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციისა და შესაბამისობის შეფასების საკითხებს, რაც აღნიშნულ სფეროებში ორმხრივი შეხედულებებისა და მიდგომების დაახლოებას გულისხმობს, მათ შორის აკრედიტირებული საგამოცდო ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების (ლშგ) ჩატარების ოგანიზებისას.

ერთი და იგივე სფეროს სხვადასხვა ლაბორატორიების გაზომვის შედეგებში გამოყენებულ საზომ საკონტროლო საშუალებების მახასიათებლების არასტაბილობის გამო შესაძლებელია გაზომვის შედეგებში გარკვეული სახის გაბნევები არსებობდეს. გაბნევის მახასიათებლების ერთგვაროვნებისა და მათი დასაშვებობის კრიტერიუმების დადგენა ლშგ-ის ჩატარების ძირითადი მიზანია.

2. ძირითადი ნაწილი

მოცემული მეთოდიკა ითვალისწინებს მისაღებადობის ორი კრიტერიუმის განსაზღვრას, რომლებიც განპირობებულია მოცემული მეთოდიკის დამუშავებისას განმეორებადობის U_r და აღწარმოებადობის სტანდარტული განუსაზღვრელობის U_R კრიტერიუმების გამოყენებით.

აღწარმოებადობის პირობა განისაზღვრება გამოცდის შედეგებით, რომელიც მიიღება ერთი და იმავე მეთოდით, იდენტურ გამოსაცდელ ობიექტებზე, სხვადასხვა ლაბორატორიაში, სხვადასხვა ოპერატორის მიერ, სხვადასხვა აღჭურვილობის გამოყენებისას.

განმეორებადობის პირობა განისაზღვრება დამოუკიდებელი გამოცდის შედეგებით, რომელიც მიიღება ერთი და იმავე მეთოდით, იდენტურ გამოსაცდელ ობიექტებზე, ერთი და იმავე ლაბორატორიაში, ერთი და იმავე ოპერატორის მიერ, ერთი და იმავე აღჭურვილობის გამოყენებისას, დროის მცირე მონაკვეთში.

განმცხადებელი (ლშგ-ს მონაწილე) საგამოცდო ლაბორატორიის შიგა პრეციზიულობა მოწმდება მისი განმეორებადობის ჯამური სტანდარტული განუსაზღვრელობის $u_{\Sigma r_{გან}}$. შედარებით საბაზისო (პროვაიდერი) ლაბორატორიის ჯამურ სტანდარტულ განუსაზღვრელობასთან $u_{\Sigma r_{ბაზ}}$. მისაღებადობის კრიტერიუმის გათვალისწინებით [1], რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$\frac{u_{\Sigma r_{გან}}^2}{u_{\Sigma r_{ბაზ}}^2} \leq \frac{\chi_{(1-\alpha)}^2(v)}{v}$$

სადაც:

$\chi_{(1-\alpha)}^2(v)$ არის χ^2 განაწილების $(1-\alpha)$ კვინტილი $v=n-1$ თავისუფლების ხარისხისათვის;

n - გაზომვების რაოდენობაა. მნიშვნელოვნების დონე მივიღოთ $\alpha=0,05$.

ასეთი შედარების ჩატარება შესაძლებელია, როდესაც საბაზო და გამოსაცდელი ლაბორატორიები აღწარმოების ექსპერიმენტში მოიხმარს ერთი და იმავე ტიპის საზომ აპარატურას, რომელთა მეტროლოგიური მახასიათებლები საკმაოდ ახლოსაა ერთმანეთთან. რეალურად პრაქტიკაში სხვადასხვა საგამოცდო ლაბორატორიების მიერ წამოყენებული საზომი სშუალელების მეტროლოგიური მახასიათებლები შესაძლებელია რამდენადმე განსხვავდებოდეს ერთმანეთსგან. ამიტომ მიზანშეწონილია ლაბორატორიებს შორის შედეგების შედარება მოხდეს გასაზომი სიდიდის შესაბამისი განუსაზღვრელობებისა და საშუალო არითმეტიკულების შედარების შეფასების გზით სტიუდენტის კრიტერიუმის გამოყენებით.

$$|u_{\Sigma r_{გან}} - u_{\Sigma r_{ბაზ}}| \leq t_{(1-\alpha)}(v) \cdot u_{\Sigma r_{ბაზ}}$$

განმცხადებელი და საბაზო ლაბორატორიების გასაზომი სიდიდის საშუალო არითმეტიკულებს $\bar{Y}_{გან}$, $\bar{Y}_{ბაზ}$ ადარებენ ქვემოთ მოცემული სახით მოყვანილ მისაღებადობის კრიტერიუმის მიხედვით

$$|\bar{Y}_{გან} - \bar{Y}_{ბაზ}| \leq t_{(1-\alpha)}(v) \cdot u_{\Sigma r_{ბაზ}}$$

სადაც $t_{(1-\alpha)}(v)$ - სტიუდენტის კოეფიციენტია მოცემული სანდობის დონისა და $v = n - 1$ თავისუფლების ხარისხისათვის.

მოცემული მეთოდიკის მიხედვით გაწერილ პროცედურებში $n=10$ და $\alpha=0,05$.

სტიუდენტის განაწილების გამოყენებით მიღებული მოყვანილი კრიტერიუმის პირობების დაკმაყოფილება ფაქტობრივად ნიშნავს, რომ განმცხადებელი ლაბორატორიის მიერ მიღებული გაზომვის შედეგები მოთავსებულია საბაზო ლაბორატორიის მიერ მიღებული გაზომვის შედეგების ნდობის ინტერვალის 95%-იან საზღვრებში.

პროვაიდერი ლაბორატორიის მიერ ლშგ-ს საკონტროლო ნიმუშის მომზადება დაკავშირებულია ზემოთ აღნიშნულ კრიტერიუმების ექსპერიმენტულ განსაზღვრასთან, რომელიც ითვალისწინებს კონტროლის ობიექტის საძიებელი პარამეტრის ათჯერადი დაკვირვების შედეგების მიხედვით გაზომვის მნიშვნელობის პოვნას. ამასთან გაზომვის შედეგების სიზუსტესთან ერთად მნიშვნელოვანია დაცული იქნას კონტროლის ობიექტის შერჩევის ძირითადი კრიტერიუმი მისი პარამეტრების სტაბილობა და აუცილებელი საშუალო ვადის განმავლობაში მათი განმეორებადობა, მათ შორის შესაბამისი პირობების დაცვით ნებისმიერი სახის ტრანსპორტით გადაადგილების შემდეგ.

დაკვირვებათა შედეგების მიხედვით ნაპოვნი გაზომვის შედეგის მნიშვნელობებით გამოითვლება დაკვირვებათა შედეგების დისპერსიები და შემოწმდება დაკვირვებათა ჯგუფების

დისპერსიების ერთგვაროვნება ფიშერის კრიტერიუმის საშუალებით [1]. მათი ერთგვაროვნების შემთხვევაში გამოითვლება გაზომვის შედეგების დისპერსია და მისი ჯამური სტანდარტული განუსაზღვრელობა $u_{\Sigma r_{გაზ}}$ - საბაზო ლაბორატორიის საკონტროლო ნიმუშის ჯამური სტანდარტული განუსაზღვრელობა, რომელიც განმცხადებელი ლაბორატორიის მიერ მიღებულ $u_{\Sigma r_{გან}}$ მნიშვნელობას შედარდება.

საკონტროლო ნიმუში 10 kv-მდე სიმძლავრის ელექტროაპარატურის დამცავი დამწვევის კონტურის იმიტირებულ წინაღობას წარმოადგენს.

საკონტროლო ნიმუშის გამოკვლევა განმეორებადობის პირობის შესამოწმებლად მიმდინარეობდა National Instruments ფირმის ELVIS-2 საზომი კომპლექსის საშუალებით, სადაც ექსპერიმენტი ტარდებოდა დაკვირვებათა 10 შედეგისათვის (მონაცემების i , სიმრავლე) და პარალელური გამოცდების 10 ერთეულისათვის (მონაცემების j სიმრავლე). გამოცდის შედეგები მოცემულია №1 ცხრილში.

გამოცდის შედეგები

ცხრ.1

ექსპერი- მენტი j დაკვირ- ვება i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4,596	4,606	4,604	4,600	4,601	4,608	4,604	4,602	4,604	4,601
2	4,595	4,608	4,604	4,599	4,600	4,608	4,605	4,602	4,604	4,601
3	4,595	4,610	4,603	4,599	4,600	4,608	4,604	4,602	4,603	4,600
4	4,594	4,610	4,603	4,599	4,600	4,607	4,605	4,602	4,604	4,601
5	4,594	4,610	4,603	4,599	4,600	4,608	4,604	4,601	4,603	4,601
6	4,595	4,610	4,603	4,599	4,599	4,607	4,604	4,602	4,603	4,601
7	4,594	4,612	4,603	4,599	4,599	4,607	4,604	4,601	4,603	4,601
8	4,594	4,612	4,603	4,599	4,600	4,607	4,603	4,602	4,603	4,601
9	4,595	4,613	4,603	4,599	4,600	4,607	4,604	4,602	4,603	4,601
10	4,594	4,613	4,603	4,599	4,600	4,607	4,604	4,601	4,603	4,601
გაზომვის შედეგი	$\bar{y}_1 =$ 4,5946	$\bar{y}_2 =$ 4,6104	$\bar{y}_3 =$ 4,6032	$\bar{y}_4 =$ 4,599 1	$\bar{y}_5 =$ 4,5999	$\bar{y}_6 =$ 4,6074	$\bar{y}_7 =$ 4,6041	$\bar{y}_8 =$ 4,6017	$\bar{y}_9 =$ 4,6034	$\bar{y}_{10} =$ 4,601
A ტიპის განუსა ზღვრე ლობა	0,0002 21	0,0007 02	0,0001 33	0,000 01	0,0001 79	0,0001 67	0,0001 79	0,0001 59	0,0001 63	0,0001 49
დისპერსია S_i^2	4,88· 10 ⁻⁸	49,3· 10 ⁻⁸	1,76· 10 ⁻⁸	0,01· 10 ⁻⁸	3,2· 10 ⁻⁸	2,78· 10 ⁻⁸	3,2· 10 ⁻⁸	2,5· 10 ⁻⁸	2,65· 10 ⁻⁸	2,22· 10 ⁻⁸

მიღებულ შედეგებს შორის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა გავყოთ ყველა დისპერსიის ჯამის მნიშვნელობაზე.

$$G = \frac{S_{max}^2}{\sum_{i=1}^{10} S_i^2} = \frac{49,3 \cdot 10^{-8}}{72,5 \cdot 10^{-7}} = 0,68 \cdot 10^{-1}$$

მიღებული მნიშვნელობა შევადართო ცხრილურ მნიშვნელობას [1] პარალერული ექსპერი-
მენტების 10 ჯგუფისა და დაკვირვებათა ერთით ნაკლები ($n-1$) რაოდენობისათვის $G_{\sigma b}=0,2439$,
რომელიც ბევრად მეტია საანგარიშო მნიშვნელობაზე, რაც მიუთითებს, რომ განსახილველ
ჯგუფთა დისპერსიები არსებითად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან ანუ ერთგვაროვანია და
მონაცემთა გაერთიანება შესაძლებელია [3].

**2.2. დაკვირვებათა რამდენიმე ჯგუფის საშუალო არითმეტიკულების
განსხვავების არსებობის შემოწმება**

დაკვირვებათა რამდენიმე ჯგუფის საშუალო არითმეტიკულების განსხვავების არსებობის
შესამოწმებლად გამოიყენება ფიშერის კრიტერიუმი, მოყვანილი გაანგარიშების ალგორითმის
მიხედვით, რაც ცხ.1-ში მოყვანილი მნიშვნელობებისათვის მოგვცემს:

- თითოეული ჯგუფის საშუალო არითმეტიკულები \bar{y}_i ;

\bar{y}_1	\bar{y}_2	\bar{y}_3	\bar{y}_4	\bar{y}_5	\bar{y}_6	\bar{y}_7	\bar{y}_8	\bar{y}_9	\bar{y}_{10}
4,5946	4,6104	4,6032	4,5991	4,5999	4,6074	4,6041	4,6017	4,6034	4,601

- ერთობლივი საშუალო

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L n_i \bar{y}_i = 4,602$$

სადაც N დაკვირვებათა საერთო რაოდენობაა ყველა ჯგუფში:

$$N = n_1 + n_2 + \dots + n_L = 100$$

- ჯგუფთაშორისი დისპერსია $S_{\Sigma L}^2$

$$S_{\Sigma L}^2 = \frac{1}{L-1} \sum_{i=1}^L n_i (\bar{y}_i - \bar{y})^2 = 1,96 \cdot 10^{-4}$$

- ჯგუფების შიგნით დისპერსიების გასაშუალებული მნიშვნელობა $\bar{S}_{\Sigma L}^2$

$$\bar{S}_{\Sigma L}^2 = \frac{1}{N-L} \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2 = 2,813 \cdot 10^{-7}$$

- განისაზღვრება ფიშერის კრიტერიუმის საანგარიშო მნიშვნელობა

$$F = \frac{S_{\Sigma L}^2}{\bar{S}_{\Sigma L}^2} = 1,96 \cdot 10^{-4} / 2,813 \cdot 10^{-7} = 696,765$$

რომელიც შეედარება შესაბამის კრიტიკულ მნიშვნელობებს.

- ზედა კრიტიკული მნიშვნელობა F_{α} შეირჩევა ფიშერის ცხრილის $L-1$ სვეტისა და $N-L$ სტრიქონის გადაკვეთაზე და ≈ 2 .

- ქვედა კრიტიკული მნიშვნელობა $F_j = 1/F_{\alpha} \approx 0,5$.

თუ საანგარიშო მნიშვნელობა აღმოჩნდება ზედა და ქვედა კრიტიკულ მნიშვნელობებს შორის
ითვლება, რომ განსახილველი ჯგუფთა საშუალო არითმეტიკულების განსხვავება არა არსებითი.

ჩვენი შემთხვევისთვის:

$$F_j \leq \frac{S_{\Sigma L}^2}{\bar{S}_{\Sigma L}^2} \leq F_{\alpha}$$

საანგარიშო მნიშვნელობა არ აღმოჩნდა ზედა და ქვედა კრიტიკულ მნიშვნელობებს შორის ე.ი. საშუალო არითმეტიკულების განსხვავების არსებობის შემოწმების შედეგი აღმოჩნდა არა-ერთგვაროვანი, ამიტომ უნდა დავადგინოთ ჯგუფიდან ჯგუფზე გადასვლისას საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლების ხასიათი. წანაცვლება შეიძლება იყოს მონოტონურად ზრდადი ან კლებადი ან იცვლებოდეს შემთხვევითი ხასიათით. წანაცვლების ხასიათის დადგენა წარმოებს აბეს კრიტერიუმით, რომლის რეალიზაციის ალგორითმს შემდეგი სახე აქვს:

– ზემოთ მიღებული ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_L$ საშუალებით გამოვითვალოთ მეზობელი ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების სხვაობები, რომელიც მოცემულა მე-2 ცხრილში.

ცხრ.2

მეზობელი ჯგუფები	ჯგუფებს შორის სხვაობა	მნიშვნელობა
d_1	$\bar{y}_2 - \bar{y}_1$	0,0158
d_2	$\bar{y}_3 - \bar{y}_2$	0,0072
d_3	$\bar{y}_4 - \bar{y}_3$	-0,0041
d_4	$\bar{y}_5 - \bar{y}_4$	0,0008
d_5	$\bar{y}_6 - \bar{y}_5$	0,0075
d_6	$\bar{y}_7 - \bar{y}_6$	-0,0033
d_7	$\bar{y}_8 - \bar{y}_7$	-0,0024
d_8	$\bar{y}_9 - \bar{y}_8$	0,0017
d_9	$\bar{y}_{10} - \bar{y}_9$	-0,0024

– შემდეგ გამოითვლება ორი დისპრესია:

$$S_d^2 = \frac{1}{2(L-1)} \sum_{i=1}^{L-1} d_i^2 = 2,22 \cdot 10^{-5}$$

$$S_{\bar{y}}^2 = \frac{1}{L-1} \sum_{i=1}^L (\bar{y}_i - \bar{y})^2 = 1,93 \cdot 10^{-5}.$$

– აბეს კრიტერიუმის საანგარიშო მნიშვნელობა

$$v = \frac{S_d^2}{S_{\bar{y}}^2} = 1,15$$

მიღებული მნიშვნელობა შეედარება აბეს კრიტერიუმის ცხრილურ კრიტიკულ მნიშვნელობას და თუ საანგარიშო მნიშვნელობა აღემატება ცხრილურს $v > v_{\alpha}$, მაშინ ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლებას შემთხვევითი ხასიათი გააჩნია, ხოლო თუ $v \leq v_{\alpha}$ მაშინ ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლება სისტემატური ხასიათისაა. ვინაიდან გვაქვს პარალერულ დაკვირვებათა 10 ჯგუფი ($L=10$), ამიტომ მისი ცხრილური მნიშვნელობა $v_{\alpha} = 0,5311$, $q=0,05$ მნიშვნელობათა ღონისათვის, რაც ნაკლებია მის საანგარიშო მნიშვნელობაზე $v=1,15$, ე.ი. ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლებას შემთხვევითი ხასიათი გააჩნია.

რადგან აბეს კრიტერიუმის მიხედვით საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლებას შემთხვევითი ხასიათი აქვს, ამიტომ დაკვირვებათა შედეგების გაერთიანება უნდა მოვახდინოთ

ისევე, როგორც მონაცემებისა, როდესაც დისპერსიები ერთგვაროვანია, ხოლო საშუალო არითმეტიკული არსებითად განსხვავდება ერთმანეთისაგან [3].

დაკვირვებათა შედეგების გაერთიანებული მასხასიათებლები - ერთობლივი საშუალო \bar{y} და ერთობლივი საშუალოს დისპერსია $S_{\bar{y}}^2$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულებით:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^L n_i \bar{y}_i}{N} = 4,6025 \quad (1)$$

$$S_{\bar{y}}^2 = \frac{1}{N(N-1)} \left[\sum_{i=1}^L (n_i - 1) S_i^2 + \sum_{i=1}^L n_i (\bar{y}_i - \bar{y})^2 \right] = 1,75 \cdot 10^{-7} \quad (2)$$

რომელთა რიცხვითი მნიშვნელობები მიღებულია ადრე გამოთვლილის გათვალისწინებით.

მიღებული შედეგი გაზომვის განუსაზღვრელობის შეფასების კრიტერიუმების გათვალისწინებით წარმოადგენს ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევის A ტიპის სტანდარტულ განუსაზღვრელობას ანუ საკონტროლო ნიმუშის განმეორებადობის ექსპერიმენტში მიღებულ ჯამურ სტანდარტულ განუსაზღვრელობას [4], რომელიც

$$u_{\Sigma_{\text{გან}}} = \sqrt{S_{\bar{y}}^2} = \sqrt{1,75 \cdot 10^{-7}} = 4,19 \cdot 10^{-4} \Omega .$$

შესაბამისად საკონტროლო ნიმუშის წინაღობა ჩაიწერება

$$R_{სკ} = 4,6025 \pm 4,19 \cdot 10^{-4} \Omega$$

საკონტროლო ნიმუშის საძიებელი პარამეტრის მდებულ მნიშვნელობას შეედარება ლაბორატორიათაშორის გამოცდებში მონაწილე ლაბორატორიების გაზომვის შედეგები. საკონტროლო ნიმუშის ნაპოვნ მნიშვნელობასთან მიხედვით ხარისხის მიხედვით მსჯელობენ მონაწილე ლაბორატორიების გაზომვის შედეგების კომპეტენციაზე.

3. დასკვნა

ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების (ლშგ) ჩატარების აუცილებლობა, რომელიც ევროკავშირისა და საქართველოს შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმების მიხედვით აკრედიტებულ საგამოცდო ლაბორატორიების მონაცემთა ურთიერთშესატყვევობასა და დაახლოებას გულისხმობს მნიშვნელოვნადაა განპირობებული პროვაიდერის მიერ მომზადებული საკონტროლო ნიმუშის საკვლევი პარამეტრის გაზომვის შედეგის განმეორებადობისა და აღწარმოებადობის უნარის განსაზღვრის მეთოდისა და მიდგომებისაგან, რაც საბოლოო ჯამში მონაწილე ლაბორატორიების კვალიფიკაციისა და კომპეტენტურობის შეფასების საფუძველია.

ლიტერატურა:

1. Методика проведения межлабораторных сравнительных испытаний электродвигателей, трансформаторов для бытовых приборов и зарядки аккумуляторов, стабилизаторов напряжения, трансформаторов разделительных, безопасных разделительных. (2008). Испытательный центр АНО "НТЦ ОС ЭЛМАТЭП". Москва.

2. ზედგინიძე ი. (2000). საინჟინრო ეასპერიმენტის ორგანიზაცია და დაგეგმვა, ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი.

3. აბელაშვილი ნ., ქართველიშვილი გ., მურჯიკენელი გ. (2013). რეალური ობიექტისა და ვირტუალური მოდელის გაზომვის მონაცემების გაერთიანების პირობები. სტუ. შრ.კრებ. „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №2(15), გვ.122-127

4. ГОСТ ISO/IEC 17043-2013. (2014). Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации (ISO/IEC17043:2010, IDT). Москва. Стандартинформ.

PRODUCTION OF THE MONITORING SAMPLES FOR INTERLABORATORY TESTS

Abelashvili Nodar¹, Abelashvili Nika²

1- Georgian Technical University,

2 - Austrian Engineering Advisory Bury "Ingerieure GmbH"

Summary

In the work the technique of research control sample during laboratory trials to establish criteria for the frequency and its physical values laboratory Parties in proficiency testing conformity assessment. During the inter-laboratory tests to establish their mutual compliance by finding the difference between the average and variance in the results of observations of arithmetic, where, together with Pearson's criteria can be used and Student's criteria too.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОГО ОБРАЗЦА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖ-ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Абелашвили Нодар¹, Абелашвили Ника²

1- Грузинский Технический Университет,

2- Австрийское Инженерное Консультативное Бюро "Ingerieure GmbH"

Резюме

Рассматривается методика исследования контрольного образца при проведении межлабораторных испытаний для установления критериев повторяемости и физического значения результатов измерения при проверке оценки соответствия квалификации для участников. При проведении межлабораторных испытаний установление их взаимного соответствия осуществляется путем нахождения отличий между дисперсиями и средними арифметическими в результатах наблюдения, где совместно с критерием Пирсона можно использовать и критерии Стьюдента.