

7. Михеев О.В. и др. Новые технологические решения по вскрытию, подготовке и отработке угольных месторождений Кузбасса. М., МЕЛГО, 2002. 147 с.

8. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553-03). М., НТИЦ «Промышленная безопасность», 2003. 200 с.

9. Микеладзе А.С., Рехвиашвили Ю.С. Лаборатория разработки угольных месторождений. Тбилиси, Горный журнал 1, 2(9), 2002. с.22-24.

10. ი. ჟორდანი, ი. რეხვიაშვილი, ზ. გორდეზიანი, გ. გობეჩია, გ. მაღალაშვილი, ო. ლანჩავა. მსოფლიოს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსში ნახშირის როლის ზრდის გამომწვევი ფაქტორები და ნახშირის მრეწველობის რესტრუქტურისაციის ძირითადი პრინციპები. თბილისი, მეცნიერება და ტექნოლოგიები №10-12, 2007. გვ. 35-46.

11. ი. რეხვიაშვილი, დ. ზუბიტაშვილი, ზ. გორდეზიანი. ნახშირის მრეწველობის რესტრუქტურისაციის პრინციპები და შედეგები წამყვანი ნახშირ-მომწოდებელი ქვეყნების მაგალითზე. თბილისი, ენერჯია №3 (35), 2005. გვ. 3-11.

12. Килячков А.П., Брайтцев А.В. Горное дело. М., Недра, 1969. 212 с.

ი.რეხვიაშვილი, თ.ფირცხალავა, მ.ბასილაძე

ტყიბულ-შაორის საბადოს განვითარების სქემების შესახებ

REKHVIASHVILI I., PIRTSKHALAVA T., BASILADZE M.

ABOUT THE SCHEMES OF DEVELOPMENT OF TKIBULI-SHAORI COAL DEPOSITS

განხილულია ტექნიკურ-ეკონომიკური მიზანშეწონილობა ტყიბულ-შაორის ქვანახშირის საბადოს (ტშს) მარაგების განვითარება ერთი მძლავრი დახრილ ჭაურებიანი შახტის მეშვეობით და სამასტო ველის დაყოფით ცალკეულ ბლოკებად. ნაჩვენებია, რომ ტშს-ს დამუშავების სამთო-გეოლოგიური პარამეტრების თავისებურებათა გათვალისწინებით აღნიშნული გადაწყვეტა წარმოადგენს ძირითად პირობას, რომელიც უზრუნველყოფს ახალი შახტის რენტაბელობას, შეცვლის საბადოს ათვისების ექსტენსიურ მოდელს ინტენსიური მოდელით.

In the article there is discussed the technical and economic expediency of opening of Tkibuli-Shaori coal deposit's stocks (TShD) by one powerful mine inclined trunks with division of a mine field on separate blocks. It is shown that taking into account the features of mining-geological parameters of working out TShD the mentioned decision is the basic condition providing profitability of new mine and replacement of extensive model with intensive one of development of a deposit.

უპკ 624.131

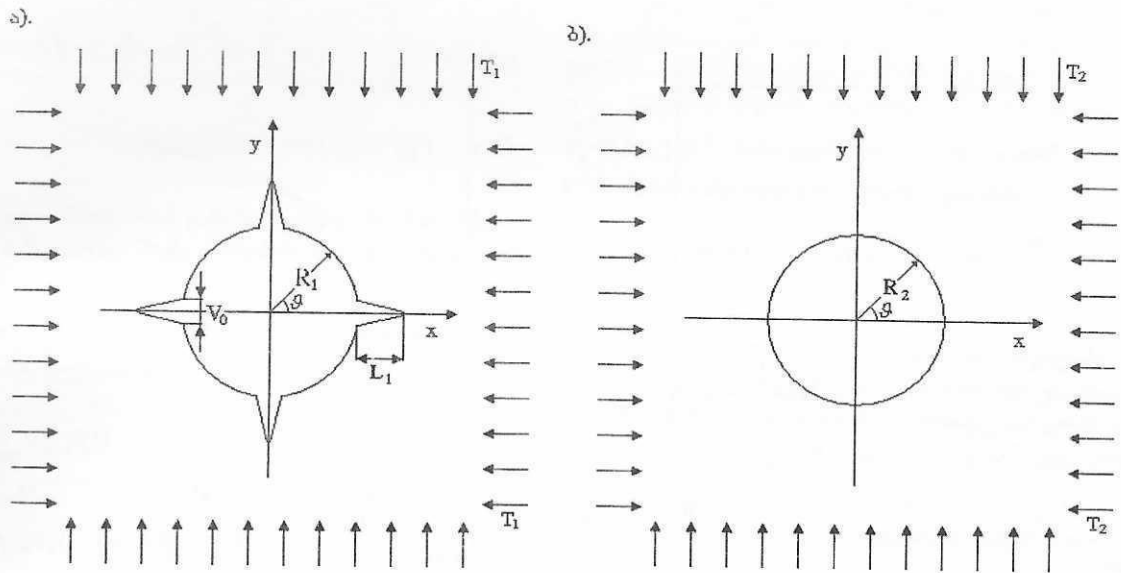
ტაძე მ. მცხ. დოქტორი, პროფესორი ი. გუჯავაძე, ასოც. პროფ. რ. მუხამბაძე, ი. ცუცქერიძე, დ. კუპატაძე

გვირაბის ირგვლივ ქანთა მასივის დაძაბვების მარეგულირების მარტვის საკითხისათვის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის მდგომარეობის განსაზღვრის მეთოდი განტვირთვაზე წალოების გამოყენების დროს. მოყვანილია კონკრეტული გაანგარიშების შედეგები.

ცნობილია, რომ გვირაბის მშენებლობის შედეგად მნიშვნელოვნად იცვლება გარემომცველ ქანთა მასივის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა. ძალზე არასასურველ სახეს იღებს დაძაბულობათა ველის კომპონენტები. კერძოდ, მკვეთრად იზრდება სხვაობა მთავარ დაძაბვების მნიშვნელობებს შორის, რის გამოც გარემომცველ ქანთა მასივის მუშაობის პირობები რთულდება. მთავარ დაძაბვებს შორის სხვაობა მაქსიმალურია გვირაბის კონტურზე და მასივის სიღრმეში ის ნელ-ნელა მცირდება. გვირაბის კონტურიდან (4-5) D-ს ტოლ მანძილზე დაძაბვა ველის კომპონენტები პრაქტიკულად იგივეა, რაც გვირაბის მშენებლობამდე იყო. ამრიგად, გვირაბის მშენებლობის შედეგად დაძაბვა გადაწვილება და გადატვირთვა ხდება გარემომცველ ქანთა მასივის ვიწრო ზოლში. მასივის დანარჩენი ნაწილი მუშაობაში არ ერთვება. ცხადია, გვირაბის ირგვლივ

ქანთა მასივის მუშაობის პირობების გაუმჯობესება და მათი მდგრადობის გაზრდა შესაძლებელია გადატვირთულ ქანთა მასივის სივანის გაზრდით (რისი რესურსებიც პრაქტიკულად განუსაზღვრელი ვაკეა), ანუ მუშაობაში ქანთა მასივების მეტი მოცულობების ჩატვირთვით. ეს განაპირობებს გვირაბის მშენებლობის შედეგად გამოწვეული გადატვირთვების გადამწვილებას მეტ ფართობზე და მათ დეკონცენტრაციას. პრაქტიკაში ცნობილია გარემომცველ ქანთა მასივის განტვირთვის მიზნით მასში სპეციალური ფორმებისა და ზომების წალოების მოწყობის მეთოდები, მაგრამ ამ მიმართულებამ სათანადო თეორიული საფუძვლების არ ქონის გამო ვერ ჰპოვა შემდეგში განვითარება. ქვემოთ მოცემულია რადიალური წალოების მოწყობით ქანთა მასივის განტვირთვის მეთოდის თეორიული მოდელი.

ვთქვათ, კვლევან ქანთა მასივში უნდა ავაშენოთ წრიული ფორმის გვირაბი R_1 რადიუსით, რომელსაც რადიალური მიმართულებით გაკეთებული აქვს L სიღრმის სამკუთხა ფორმის წალოები (ნახ. 1, ა). მისი სივანე გვირაბის კონტურზე V_0 -ს ტოლია.



ნახ. 1. საანგარიშო სქემები

ქანთა მასივი უსასრულობაში დატვირთულია ძალებით:

$$\sigma'_{x\infty} = \sigma'_{y\infty} = T_1.$$

დატვირთვების ზემოქმედების შედეგად წალოების სიგანე - b შემცირდება. დატვირთვის გარკვეული მნიშვნელობის დროს წალო მთლიანად დაიხურება და b -ს მნიშვნელობა გაუტოლდება ნულს ($b=0$). ამ მომენტისათვის რეალიზებული ჰორიზონტალური და ვერტიკალური გადაადგილებები კონტურზე შესაბამისად ტოლია

$$U_1^{\max} = V_1^{\max} = V_0.$$

ამის შემდეგ (თუ არ გავითვალისწინებთ წალოების კონტაქტში მოხუც ზედაპირებს შორის ხახუნის ძალებს) საანგარიშო სქემა შეიძლება წარმოვიდგინოთ წრიული (მასთან ძალზე მიახლოებული) ფორმის გვირაბის სახით რადიუსით R_2 . ამასთან

$$R_2 = R_1 - 0,5V_0.$$

ქანთა მასივი უსასრულობაში დატვირთულია ძალებით (ნახ. 1, ბ)

$$\sigma''_{x\infty} = \sigma''_{y\infty} = T_2.$$

ამრიგად, ჩვენი საკვლევი ძირითადი ამოცანა შეიძლება წარმოვადგინოთ ორი ქვეამოცანის სახით (საანგარიშო სქემები ნაჩვენებია ნახაზზე 1). ამასთან, ძირითად ამოცანაში უსასრულობაში მოქმედი დატვირთვები ტოლი იქნება

$$\sigma^\infty_x = \sigma^\infty_y = \sigma'_x + \sigma''_x = \sigma'_y + \sigma''_y = T_1 + T_2 = T.$$

ძირითადი ამოცანისათვის ძაბვებისა და გადაადგილებების კომპონენტები ასე ჩაიწერება:

$$\sigma_x = \sigma'_x + \sigma''_x, \quad \sigma_y = \sigma'_y + \sigma''_y,$$

$$\tau_{xy} = \tau'_{xy} + \tau''_{xy}, \quad U = U_1 + U_2,$$

$$V = V_1 + V_2. \quad (1)$$

ძაბვებისა და დეფორმაციების კომპონენტები კოლონოვ-პუსსელიშვილის ფორმულების დახმარებით შეიძლება გამოვსახოთ $\varphi(z)$ და $\psi(Zz)$ კომპლექსური ცვლადის ფუნქციების დახმარებით [1]:

$$\sigma_x + \sigma_y = 4 \operatorname{Re}[\varphi'(z)];$$

$$\sigma_y - \sigma_x + 2i\tau_{xy} = 2[z\varphi''(z) + \psi'(z)]; \quad (2)$$

$$2\mu(U + iV) = \chi\varphi(z) - z\overline{\varphi'(z)} - \overline{\psi(z)}. \quad (3)$$

ნახაზზე 1, ა ნაჩვენებია არე შიგა საზღვრიდან გარდავსახოთ ζ სიბრტყეში ერთეულოვან წერტილზე

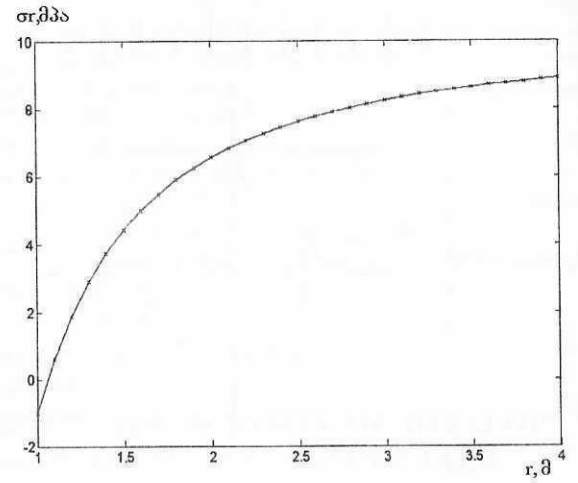
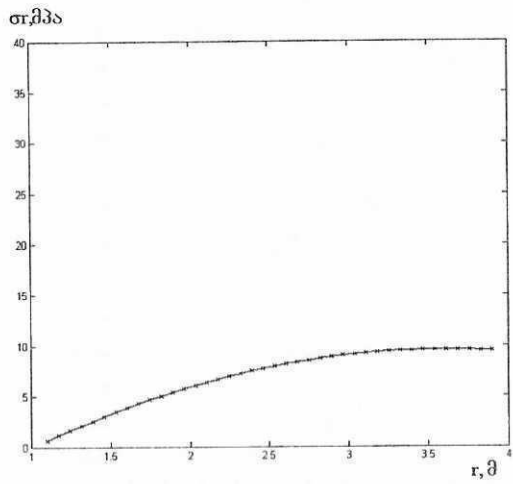
$$\zeta = \sigma = e^{i\theta}.$$

ძველ და ახალ კოორდინატებს შორის კავშირი შემდეგია [2]

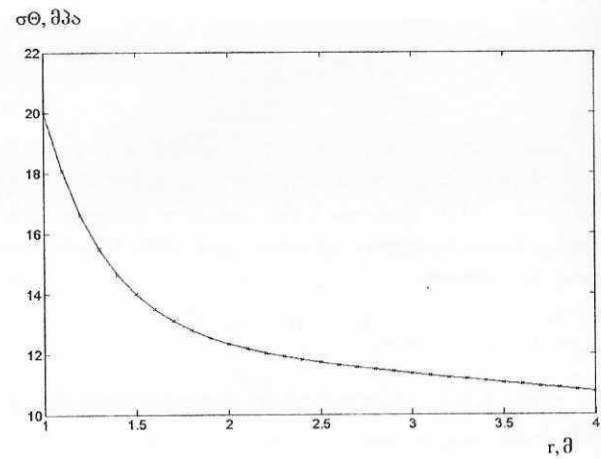
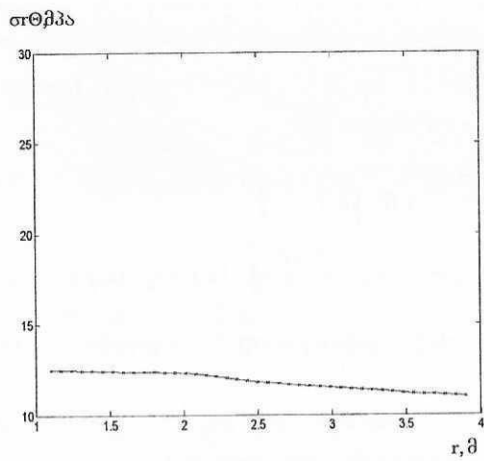
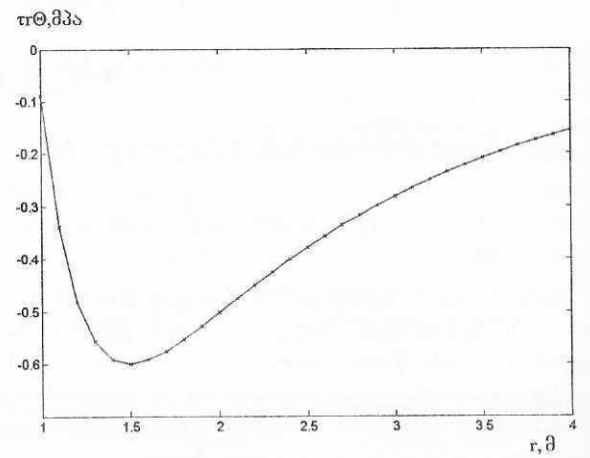
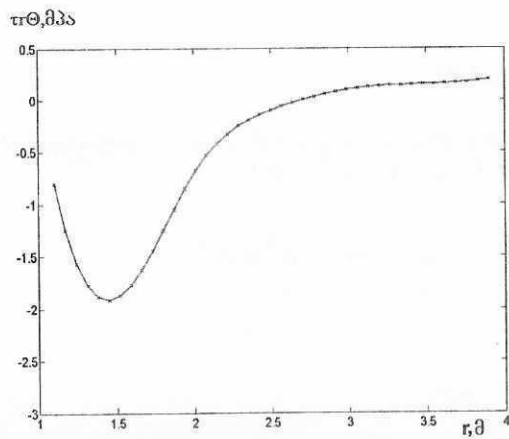
$$z = \omega(\zeta) = c \left[\zeta + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \zeta^{1-k_n} \right]. \quad (4)$$

კომპლექსური ცვლადის ფუნქციები ζ სიბრტყეში შემდეგი გამოსახულებებიდან განისაზღვრებიან:

ნ.1



მ
ქ
EI



ნახ. 2. ვანგარიშების შედეგები

$$\varphi(z) = \varphi[\omega(\zeta)] = cT \left[\frac{\zeta}{2} + \sum_{n=1}^N \alpha_n \zeta^{1-k_n} \right]; \quad (5)$$

$$\omega'(\zeta)\psi(\zeta) = -\omega'(\zeta)\varphi(1/\zeta) - \omega(1/\zeta)\varphi'(\zeta). \quad (6)$$

უნდა აღინიშნოს, რომ გამოსახულება (6) მიღებულია გვირაბის საზღვარზე მხები ძაბვების ნულთან ტოლობის პირობიდან.

უცნობი α_n კოეფიციენტების საპოვნელად გვაქვს წრფივი განტოლებათა სისტემა:

$$\begin{aligned} \alpha_p + \sum_{n=1}^{n-p} \alpha_{p+n} b_n (1-nk) + \\ + \sum_{n=1}^{N-p} b_{p+n} \alpha_n (1-nk) + b_p / 2 = 0, \\ p=1, 2, \dots, N, \end{aligned} \quad (7)$$

სადაც N - არის კოეფიციენტების რაოდენობა; $n=1, 2, \dots, N$; k - წალოების რაოდენობა. b_n არეგულირებს წალოს სიღრმეს ($0 \leq |b| \leq 1$) და განისაზღვრება პირობიდან:

$$dz/z = \omega'(\zeta) = (1-\zeta^{-k})g(\zeta);$$

$$g(\zeta) = d\zeta/\zeta \left(1 + 2b\zeta^{-k} + \zeta^{-2k} \right)^{1/2} = 0.$$

$\omega(\zeta)$ -სათვის გვაქვს გამოსახულება (4), სადაც შეი-

ძლება მივიღოთ: $b_n \equiv A_n$.

ამრიგად, ნახაზზე 1, ა ნაჩვენებ საანგარიშო სქემისათვის ამონახსნი ცნობილია. ნახ. 1, ბ-სათვის ამონახსნი მარტივად ჩაიწერება [1]:

$$\varphi'(z) = \frac{T}{2}, \quad \psi'(z) = -\frac{TR^2}{z^2}. \quad (8)$$

საბოლოოდ, გამოსახულებები (1)-(8) გვაძლევენ ძაბვებისა და დეფორმაციების ყველა კომპონენტის განსაზღვრის საშუალებას.

ГУДЖАБИДЗЕ И.К., МЖАВАНАДЗЕ Р.Д.,
ЦУЦКИРИДЗЕ И.Н., КУПАТАДЗЕ Д.Г.

К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПОРОДНОГО МАССИВА ВОКРУГ ВЫРАБОТКИ

Даются методы определения напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработки во время использования разгрузочных ниш. Приведены конкретные результаты расчетов.

რიცხვითი ექსპერიმენტი ჩატარდა შემდეგი საწყისი მონაცემებისათვის: დატვირთვები $T_1=10$ მპა, $T_2=10$ მპა; ქანების იუნგის მოდული $E=2500$ მპა; ჰუასონის კოეფიციენტი $\mu=0,33$; წალოს სიღრმე, $L=0,5$ მ; წალოს სიგანე $V_0=0,5 \times 10^{-3}$; პარამეტრი $b=0,7$; წალოების რაოდენობა $k=4$. ისინი განლაგებულნი არიან კვეთებში:

$$\vartheta = 0; \quad \vartheta = \frac{\pi}{2}; \quad \vartheta = \frac{3\pi}{2}.$$

ნახაზზე 2 ნაჩვენებია გაანგარიშების შედეგები. ძაბვების კომპონენტები მოცემულია ცილინდრულ კოორდინატებში, ამ ნახაზზე აგებულია მათი გრაფიკები განმტვირთავი წალოებისაგან ყველაზე მოშორებული კვეთებისათვის

$$\left(\vartheta = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} n, n=1, 2, 3 \right).$$

ანგარიში ჩატარებულია პირველი საანგარიშო სქემისათვის (ნახ. 1, ა). ნახაზზე 2 მოცემულია ანგარიშის შედეგები მეორე საანგარიშო სქემისათვის (ნახ. 1, ბ).

დასკვნები:

- განმტვირთავი წალოების გამოყენების შემთხვევაში გვირაბის ირგვლივ დამახულ-დეფორმირებული მდგომარეობის შესასწავლად შექმნილია ანალიზური მეთოდი, რომელიც საშუალებას იძლევა დაეადგინოთ ძაბვათა და დეფორმაციათა კომპონენტები წალოების რაოდენობის, მათი ზომებისა და განლაგების ადგილის გათვალისწინებით;
- განმტვირთავი წალოების გამოყენების დროს, როცა ისინი განლაგებულნი არიან ნახაზზე 1, ა ნაჩვენებ სქემის მიხედვით, ნორმალური ძაბვების მნიშვნელობები მცირდებათ 35-50%-ით, რაც საბოლოო ჯამში გვირაბის მდგრადობის გაზრდას იწვევს.

ლიტერატურა

1. Мухелишвили Н.Н. Некоторые основные задачи математической теории упругости М., АН СССР. 1954, 588 с.

GUJABIDZE I., MJAVANADZE R.,
TSUTSKIRIDZE I., KUPATADZE D.

UNDERGROUND CONSTRUCTION AND THE AREAS OF INFLUENCE OF SURFACE STRUCTURES

The work introduces a method of determining tensed-deformed condition of rock massifs when using relieving niches. Results of specific calculations are represented.