

KON LAHIMI MUSTAHKAMLAGICHIGA TA'SIR QILADIGAN YUKLAMANI HISOBLASH, HISOBLASH NATIJALARINI QAYTA ISHLASH VA TAHLIL QILISH



Nurxonov Xusan Almirza o'g'li

QMII Konchilik ishi kafedrasi dotsenti,
E-mail: knurkhonov@mail.ru



Bakirov G'ayrat Xoliqberdiyevich

ToshDTU "Ko'mir va qatlamli konlar geotexnologiyasi" kafedrasi
dotsenti,
E-mail: gayrat.bakirov89@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada kon lahimi mustahkamlagichlaridagi muammolarni hal qilish uchun chekli elementlar usulidan foydalanish tartibi keltirilgan bo'lib unda kon bosimining namoyon bo'lishini o'rganish uchun dasturiy ta'minotga qo'yiladigan talablar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: kon bosimini hisoblash, kon lahimi, tog' jinsi, noteks yuklamalar, geomexanik jarayonlar.

РАСЧЕТ НАГРУЗОК, ВЛИЯЮЩИХ НА УСИЛЕНИЕ ШАХТНЫХ ПОЛЕ, ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА

Нурхонов Хусан Алмирза угли

Доцент кафедры «Горное дело», Каршинском инженерно-
экономическом институте,
Электронная почта:
knurkhonov@mail.ru

Бакиров Гайрат Холикбердиевич

Доцент кафедры «Геотехнология угольных и пластовые
месторождения», Ташкентский государственный
технический университет,
Электронная почта:
gayrat.bakirov89@mail.ru

Аннотация. В статье описан метод использования метода конечных элементов для решения задач шахтной паяной арматуры, а также разработаны требования к программному обеспечению для исследования проявления шахтного давления.

Ключевые слова: расчет шахтного давления, шахтный шлам, горная порода, нетекстильные нагрузки, геомеханические процессы в международных системах.

CALCULATION OF THE LOAD AFFECTING THE MINE FIELD REINFORCEMENT, PROCESSING AND ANALYSIS OF CALCULATION RESULTS

Nurkhonov Khusan

Associate Professor, Department of Mining, Karshi Engineering-
Economics Institute,
E-mail: knurkhonov@mail.ru

Bakirov Gayrat

Associate Professor, Department of Geotechnology of Coal and
Seam Deposits, Tashkent State Technical University,
E-mail: gayrat.bakirov89@mail.ru

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10252738>

Abstract. The article describes the method of using the finite element method to solve the problems of mine solder reinforcements, and the software requirements for studying the manifestation of mine pressure are developed.

Keywords: calculation of mine pressure, mine slurry, rock, non-textile loads, geomechanical processes.

Kirish. Massivda kon ishlarini olib borish tog' jinslari massivlarining dastlabki kuchlanish-deformatsiya holatining buzilishiga olib keladi. Natijada yuzaga keladigan mexanik deformatsiya jarayonlari kon lahimi atrofidagi tog' jinslari massivida yangi muvozanatdagi kuchlanish-deformatsiya holatining shakllanishiga olib keladi. Yangi kuchlanish va deformatsiya maydonini shartli ravishda to'liq deb atash mumkin, ya'ni u yer osti kon ishlarida hosil bo'lgan dastlabki geostatik maydonga qo'shimcha kuchlanish va deformatsiya maydonini kiritish natijasida hosil bo'lgan.

“Qizil-Oлма”, “Qochbuloq” va “Qayrog'och» ruda qazib oluvchi konlarining tayyorlov lahimlarini o'rganish shuni ko'rsatdiki, ularning holati tez-tez ta'mirlanishiga qaramay, ba'zan qoniqarsiz bo'lib qolmoqda. Kon lahimlarini saqlab turish bo'yicha ish hajmiga e'tibor qaratiladigan bo'lsa, ayrim uchastkalar o'rtacha 1-1,5 yildan so'ng ta'mirlangan bo'lsa-da, bir yil ichida 2-3 marta ta'mirlangan uchastkalar ham mavjud.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Kon lahimi mustahkamlagichlarida paydo bo'ladigan kuch va momentlarni CHEU ni qo'llash bilan hisoblanadi. Uning asosiy g'oyasi diskret modeldagi gorizonta va vertikal yo'nalishdagi reaksiya kuchlarini uzluksiz funksiya to'plamiga asoslab aproksimatsiyalashdan iborat.

$$\delta = \int_0^l \frac{M_1^2}{EJ} dl, \quad \Delta = \int_0^l \frac{M_1 M_q}{EJ} dl, \quad (1)$$

bu yerda, l – yarim arka dugasining

uzunligi;

M_1 – birlik kuch ta'sirida paydo bo'laligan eguvchi moment;

M_q – tashqi yuklamalar sistemasi ta'sirida paydo bo'laligan eguvchi moment;

E – Yung moduli;

J – eguvchi tekislikka perpendikulyar bo'lgan elementning asosiy o'qiga nisbatan mustahkamlagich elementi kesimining inersiya momenti.

Metall mustahkamlagich elementlarining markaziy siqilishdagi va cho'zilishdagi mustahkamligi quyidagi formula bilan tekshiriladi:

$$\frac{N}{F_{nt}} \leq R \quad (2)$$

bu yerda, N – hisoblangan bo'ylama kuch;

F_{nt} – element ko'ndalang kesim yuzasi;

R – po'latning siqilishdagi va cho'zilishdagi qarshiligi.

Metal mustahkamlagich elementlarining markaziy siqilishdagi mustahkamligi quyidagi formula bilan tekshiriladi:

$$\frac{N}{\varphi \cdot F} \leq R, \quad (3)$$

bu yerda, φ – bo'ylama egilish koeffitsiyenti, eng katta yegilish funksiyasida $\lambda = \frac{l_0}{r}$;

F – element ko'ndalang kesim yuzasi;

l_0 – elementning hisoblangan uzunligi;

r – yuzaning inersiya radiusi.

Asosiy tekisliklardan birida egilishda metall mustahkamlagich elementlarning mustahkamligi 4 va 5 formular bilan tekshiriladi:

$$\frac{Q \cdot S}{J \cdot \delta} \leq R_{sr}, \quad (4)$$

$$\frac{M}{W_{nt}} \leq R, \quad (5)$$

bu yerda, W_{nt} – mustahkamlagich elementi siljigan qismining neytral o‘qqa nisbatan qarshilik momenti;

hajmiy og‘irligidagi ($2,5 \text{ t/m}^3$) tog‘ jinslariga nisbatan olingan. Bu holda massivning yon tomonlarga bosim koeffitsiyentlari 0,4 dan 1 gacha bo‘lgan qiymatida, o‘lchash qadami 0,15 ni, 1 dan 5 gacha bo‘lgan qiymatida esa o‘lchash qadami 1 ni tashkil etadi.

1- jadval

Chuqurlik, m	100		M	N	Q
Hajmiy og‘irlik, t/m^3	2,5	0	0.000000	355.000000	-2.195266
Yon tomonlarga bosim koeffitsiyenti	0,4	1	-24.928775	331.261451	8.126840
		2	-34.150429	318.040936	102.039897
		3	-27.940322	304.643105	195.228325
		4	-6.573812	291.067959	287.692125
		5	10.981152	285.988071	257.031717
		6	12.621572	259.850351	188.411338
		7	7.932702	231.569780	105.168489
		8	5.785941	220.048045	0.000000

δ – profil devorining qalinligi,

R va R_{sr} – mos holda hisoblangan egilish va kesishga po‘lat qarshiligi.

Qiya yo‘nalgan yuklama ostidagi mustahkamlagichni hisoblash uchun xos bo‘lgan ikkita asosiy tekislikka nisbatan metall mustahkamlagich egilgan elementlarning mustahkamligi quyidagi formula bilan tekshiriladi..

$$\frac{M_x}{J_x} y \pm \frac{M_y}{J_y} x \leq R, \quad (6)$$

bu yerda, M_x, M_y – asosiy o‘qlarga nisbatan eguvchi moment komponentlari;

x, y – ko‘rib chiqilayotgan element nuqtasining uning asosiy o‘qlariga nisbatan koordinatalari;

J_x, J_y – kesimning o‘qlarga nisbatan inersiya momentlari, mos ravishda $x-x, y-y$.

1-jadvalda uch turdagi mustahkamlagichlarni hisoblash natijalari keltirilgan bo‘lib, bunda tog‘ jinslarining yon tomonlarga bosim koeffitsiyentlari turli xil ammo bir xil chuqurlikdagi (100 m) va

Arka romli qiya ustunli mustahkamlagich uchun yuklamaning son qiymati natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

Hisoblash uchun romli mustahkamlagichning chap yarmi qismidan foydalanilgan. Metall mustahkamlagichning ishlash holati moslashuvchan bo‘lgani uchun, mustahkamlagichning butun konturini hisoblash shart emas. Arka romli mustahkamlagichning o‘ng yarmi uchun M va N epyurlari simmetriya qoidasiga muvofiq, Q epyurasi esa – egri simmetriya qoidasiga ko‘ra qurilgan.

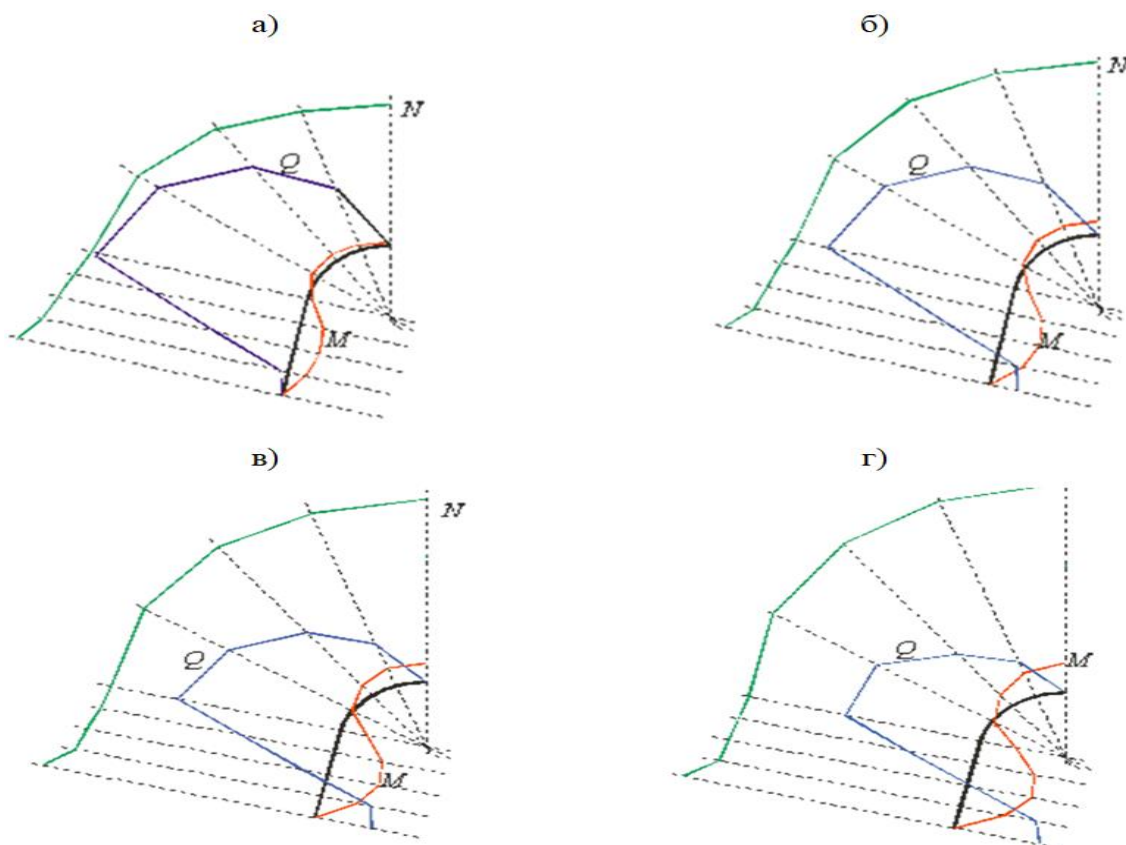
Har bir mustahkamlagich qismi uzunligi teng sakkizta segmentga bo‘lingan. Natijada mustahkamlagich qismining butun uzunligi pastki chap sharnirdan boshlanuvchi to‘g‘ri burchakli koordinatalar tizimida to‘qqizta nuqta bilan tasvirlangan. Hisoblash jarayonida olingan yuklamalar son qiymati grafik yo‘l bilan masshtab bo‘yicha mustahkamlagich qismining mos keladigan nuqta koordinatalariga perpen-

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10252738>

dikulyar to'g'ri chiziq bo'ylab qo'yiladi. Musbat qiymatlar kon lahimi mustahkamlagichining tashqi tomoniga, manfiy qiymatlar esa ichki tomoniga qo'yiladi. Yon tomonlama bosim ko'effitsiyentining o'zgarishi mustahkamlagich ichki kuchlarining qiymatini sezilarli o'zgarishiga olib keladi.

Yon tomonlama bosim ko'effitsiyentidagi o'zgarish bilan bo'ylama kuchlar N har doim musbat qiymatlarni qabul qiladi va bu qiymat arka romli mustahkamlagich asosida doimiy o'zgarimas bo'lib qoladi (1-, 2- va 3-rasmlar). Pastki chap sharniri ichidagi egilish momenti M va mustahkamlagich ko'ndalang kesimining eng yuqori nuqtasida ko'ndalang kuch Q har

Natijalar. Yon tomonlama bosim ko'effitsiyenti 0,4 dan 1 gacha o'zgarishi bilan mustahkamlagichlarning ko'ndalang kesimining eng yuqori nuqtasidagi bo'ylama kuch 85% ga oshadi va yon tomonlama bosim ko'effitsiyenti 1 dan 5 gacha o'zgaranda esa eng yuqori nuqtasidagi bo'ylama kuch 195 % ga oshadi (1-rasm). Ikkinchi koordinatali nuqtada egilish momenti M yon tomonlama bosim ko'effitsiyenti 0,4 dan 1,5 gacha o'zgaranda maksimal manfiy qiymatlarni qabul qiladi. Keyin maksimal manfiy qiymatlar uchinchi nuqta koordinatasiga o'tadi. Maksimal musbat qiymat mustahkamlagichlarning ko'ndalang kesimining eng yuqori nuqtasida



Yon tomonlama bosim ko'effitsiyentlari: a – 0,4; b – 0,55; v – 0,7; g – 0,85

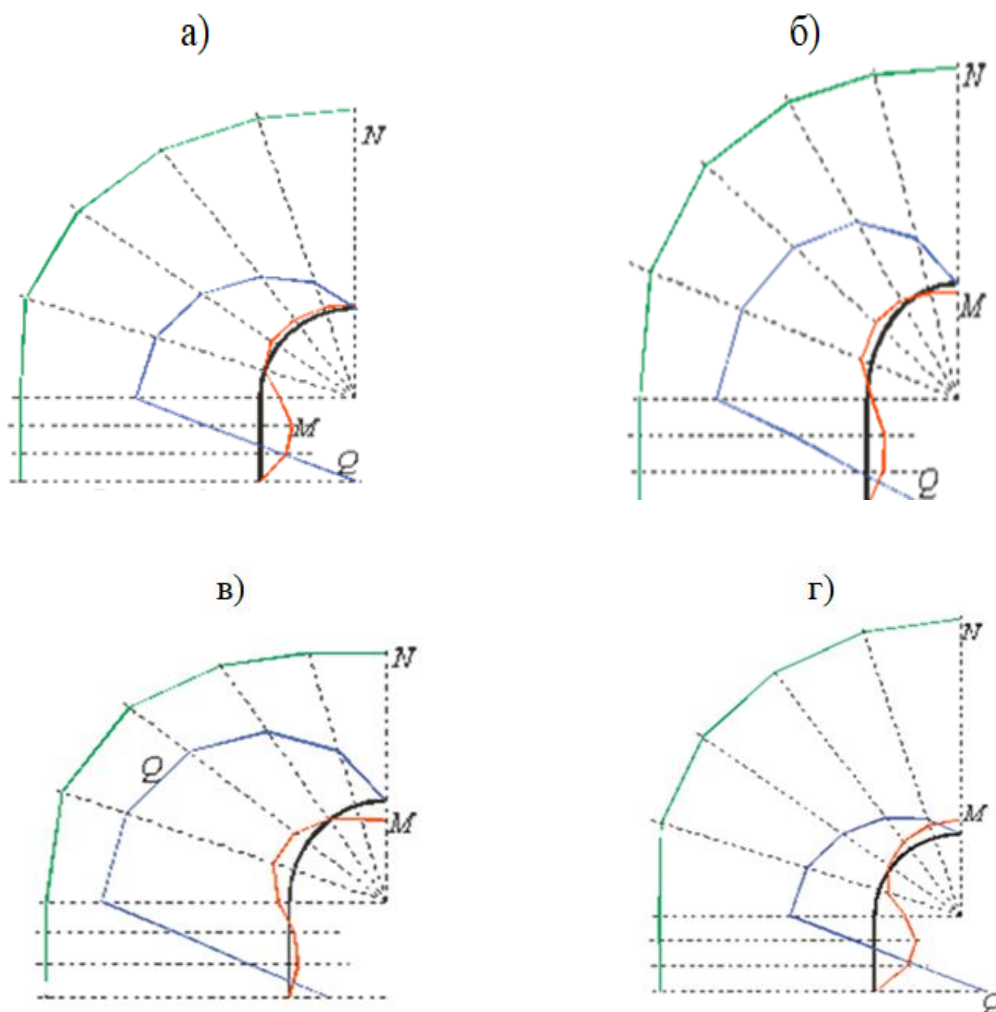
1 – rasm. Qiya ustunli arka romli mustahkamlagichlarni hisoblash natijalaridan hosil bo'lgan epyuralar

doim ham nolga teng. Bu har qanday mustahkamlagichlar uchun amal qiladi.

joylashgan.

Yon tomonlama bosim ko'effitsiyenti

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10252738>



Yon tomonlama bosim koeffitsiyentlari: a – 0,4; b – 0,55; v – 0,7; g – 0,85

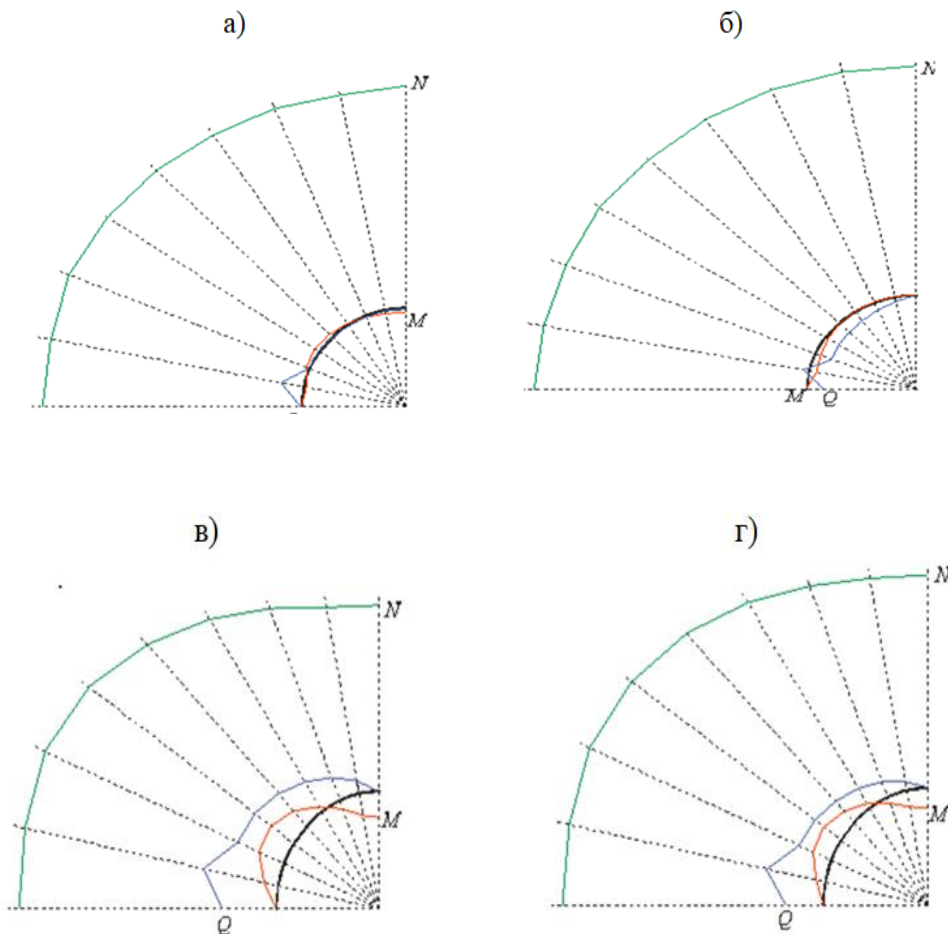
2 – rasm. Tik ustunli arka romli mustahkamlagichlarni hisoblash natijalaridan hosil bo‘lgan epyura

0,4 dan 1 gacha o‘zgarganda maksimal manfiy qiymatlar farqi 194 % va musbat qiymatlar farqi 1000 % ga teng bo‘ldi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 1,0 dan 5,0 gacha o‘zgarganda esa maksimal manfiy qiymatlar farqi 455 % va musbat qiymatlar farqi 605 % ga teng bo‘ldi. Ko‘ndalang kuchning Q maksimal musbat qiymati to‘rtinchi nuqta koordinatasida, bu nuqta mustahkamlagichning to‘g‘ri chiziqli qismidan egri chiziqli qismiga o‘tish joyi. Ko‘ndalang kuchning Q qiymati yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 1,5 gacha bo‘lgan interval bo‘yicha o‘zgarganda

nolga tushadi va keyin manfiy qiymatni oladi. Q ning maksimal manfiy qiymati birinchi koordinata nuqtasida, ya‘ni mustahkamlagichning pastki chap sharnirida joylashgan nuqtaga to‘g‘ri keladi va teng darajada ortadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 2 dan 5 gacha o‘zgarganda bo‘ylama kuchning barchasi manfiy qiymatlarni oladi (yon tomonlama bosim koeffitsiyentining boshqa qiymatlarida hosil bo‘lgan epyuralar 2-rasmda keltirilgan).

Mustahkamlagich vertikal yon tayan-chidagi ichki kuchlar taqsimlanishi ifodalangan epyuralar 3-rasmda tasvirlangan.

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10252738>



Yon tomonlama bosim koeffitsiyentlari: a – 0,4; б – 0,55; в – 0,7; г – 0,85
3– rasm. Yarim doira shakldagi arka romli mustahkamlagichlarni hisoblash natijalaridan hosil bo‘lgan epyura

Epyuralardan ko‘rinib turibdiki mustahkamlagichning to‘g‘ri chizikli qismining egri chizikli qismiga o‘tish joyida ko‘ndalang kuchning Q eng katta musbat qiymati ham mavjud.

Mustahkamlagichning to‘g‘ri chizikli qismida bo‘ylama kuchlar N doimiy bo‘lib qoladi. Uning maksimal qiymati mustahkamlagichning eng yuqori nuqtasida bo‘lib, yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 5,0 gacha o‘zgarganda uning qiymati 9,1 marotabagacha oshadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 ga teng bo‘lganda egilish momenti M mustahkamlagichning

eng yuqori nuqtasida manfiy qiymatga erishadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyentining boshqa qiymatlarida M ning qiymatlari musbat bo‘ladi (yon tomonlama bosim koeffitsiyentining boshqa qiymatlarida hosil bo‘lgan epyuralar 3-rasmda keltirilgan).

3-rasmda mustahkamlagichdagi ichki kuchlarning taqsimlanishi tasvirlangan. U yarim doiraga o‘xshash shaklda hosil bo‘lgan. Bu yerda yuklama oldingi holatlarga nisbatan mustahkamlagich qismining butun uzunligi bo‘yicha sekin o‘zgaradi.

Xulosa. Mustahkamlagichning to‘g‘ri

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10252738>

chiziqli qismidan egri chiziqli qismiga o'tish joylari bundan mustasno bo'lib, yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 0,4 dan 1,0 gacha o'zgarganda ko'ndalang kuchning Q qiymati keskin oshadi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 1,0 ga teng bo'lganda bo'ylama kuchlar N barcha nuqta koordinatalarida deyarli bir hil. Yon

tomonlama bosim koeffitsiyenti 2,0 dan yuqori qiymatlarida bo'ylama kuch N manfiy qiymatlarni qabul qiladi. Yon tomonlama bosim koeffitsiyenti 1,0 ga teng bo'lganda massivning parametrlariga bog'liq holda ko'ndalang Q va bo'ylama N kuchlar eng kichik qiymatga erishadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Меликулов А. Д. и др. Факторы обеспечения длительной устойчивости и безопасности подземных горных выработок шахт и рудников в условиях проявления тектонических процессов // Вопросы науки и образования. – 2019. – №. 19 (66). – С. 7-17.
2. Бакиров Г. Х. Распределение напряжений вокруг выработанного пространства // Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 23-28.
3. Yu G. N. et al. Maintenance of underground mining developments in seismic-tectonic active areas // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2022. – №. 5-6. – С. 26-36.
4. Бакиров Г. Х. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ АРОЧНОЙ КРЕПИ ОТКАТОЧНОГО ШТРЕКА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КЫЗЫЛ-АЛМА» // Universum: технические науки. – 2022. – №. 8-1 (101). – С. 62-66.
5. Бакиров Г. Х. Управление состоянием массива в зонах опорного давления при системах с обрушением вмещающих пород // European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2022. – Т. 3. – С. 9-13.
6. Меликулов А. Д. и др. Статья. Геомеханические факторы повышения эффективности геотехнологий с учетом их ресурсовоспроизводства и ресурсосбережения в современных рыночных условиях // Журнал «Проблемы энерго и ресурсосбережения». – 2019. – №. 3. – С. 52-63.
7. Akbarov T.G., Toshtemirov U.T., Nurkhanov Kh., Khojakulov A. Recommended Support Structures for Excavations in Difficult Mining and Geological Conditions // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (IJARSET). – India, February 2020. – Vol. 7. – Issue 2. – pp. 12798-12802 (05.00.00; №8).
8. Nurkhanov Kh.A., Misliboev I.T. Design of contour explosion parameters // Web of scientist: international scientific research journal. – Indonesia, Nov., 2022. – Vol. 3.

Issue 11. (WoS) – pp. 605-611. ISSN: 2776-0979 (SJIF 2022: 5.949).

9. Мислибаев И.Т., Нурхонов Х.А. Методика расчета параметров для гладкого взрывания для обеспечения сохранности проектного контура в условиях рудника Каракутан // *Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.* – Vol. 2. – Issue 9. – Tashkent, 2022. – pp. 412-421. ISSN 2181-1784 (SJIF 2022: 5.947).