МРНТИ 52.39.29 **https://doi.org/10.58805/kazutb.v.3.28-992**

ПАРАЛЛЕЛЬ ОРНАЛАСҚАН ҰҢҒЫМА БОЙЫМЕН ТОРОИДАЛЬДЫ ГИДРОЖАРҒЫШТЫҢ КҮШІМЕН БІРТЕКТІ ТАСТАН ПЛИТАЛАРДЫ АЖЫРАТУДЫ ЗЕРТЕУ

[1]М.А. Сарыбаев✉, [2]Р.К. Жанакова, [2]Т.М. Алменов

[1]Әль-Фараби атындағы КазҰУ, Алматы қаласы, Қазақстан,
[2]Satbayev University, Алматы, Қазақстан,
✉*Корреспондент-автор: sarybaev.m@mail.ru*

Мақалада заманауи құрылысқа қажетті ғимараттардың сыртын қаптауға немесе баспалдақтарға пайдаланылатын беріктігі жоғары тау жыныстарын игеру процестері зерттелген. Материалдардың механикалық қасиеттерінен қысылу, созылу, иілу, кесу және т .б. беріктігі анықталады. Беріктік құрылыс материалдарының маңызды қасиеті болып табылады.

Зерттеу барысында тахеометрлік түсіріс негізінде горизонттардың бойында жатқан жарықшақтардың арақашықтықтары мен қозғалу бағыты ескерілді. Блокты тасты игеру, оны алудың негізгі параметрлерін анықтау кенорындарындағы жарықшақтардың күйі мен басым бағыттарын есепке алусыз жүргізіледі. Сол себепті осының барлығы шығындардың өсуіне әкеліп соғады. Мақаланың негізгі маңызы гранитті тау жыныстарын игеру барысындағы олардың сапасын төмендетпей игеру болып отыр. Аталған мәселе қазіргі таңдағы тау жыныстарын блоктарға бөлу арқылы игеру өзекті мәселесі болып саналады.

Түйін сөздер: құрылыс, ғимарат, кенорын, деформация, жарықшақ, гранит, игеру, тау жынысы, карьер.

ОБ ОТРЫВЕ ПЛИТ ИЗ ОДНОРОДНОГО КАМНЯ ЭЛАСТИЧНЫМИ ТОРОИДАЛЬНЫМИ ГИДРОРАЗРЫВАТЕЛЯМИ В ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ ВДОЛЬ ПРЯМОЙ

[1]М.А. Сарыбаев✉, [2]Р.К. Жанакова, [2]Т.М. Алменов

[1]КазНУ им.Аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
[2] Satbayev University, Алматы, Казахстан,
e-mail: sarybaev.m@mail.ru

В статье исследуются процессы разработки высокопрочных пород, используемых для облицовки фасадов зданий или лестниц, необходимых для современного строительства. По механическим свойствам материалов определяются на сжатие, растяжение, изгиб, резку и прочность. Прочность является важным свойством строительных материалов.

При исследовании учитывались расстояния и направление движения трещин, лежащих вдоль горизонтов на основании тахеометрической съемки. Разработка блочного камня, определение основных параметров его добычи производится без учета состояния и приоритетных направлений трещин на месторождениях. Все это приводит к росту затрат. Основным значением статьи является освоение гранитных пород без снижения их качества в процессе их освоения. Данный вопрос является актуальным вопросом освоения современных горных пород с разбивкой на блоки.

Ключевые слова: строительство, здание, месторождение, деформация, трещина, гранит, разработка, горная порода, карьер.

ON THE SEPARATION OF HOMOGENEOUS STONE SLABS ELASTIC TOROIDAL GIDRORAZRYVATEL IN A PARALLEL BOREHOLES ALONG A STRAIGHT

[1]M.A. Sarybayev✉, [2]R.K. Zhanakova, [2]T.M. Almenov

[1]Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,
[2]Satbayev University, Almaty, Kazakhstan,
e-mail: sarybaev.m@mail.ru

The article examines the processes of developing high-strength rocks used for cladding facades of buildings or stairs necessary for modern construction. The mechanical properties of materials are determined for compression, stretching, bending, cutting and strength. Durability is an important property of building materials.

The study took into account the distances and direction of movement of cracks lying along the horizons based on the total station survey. The development of block stone and the determination of the main parameters of its extraction are carried out without taking into account the condition and priority areas of cracks in the deposits. All this leads to higher costs. The main meaning of the article is the development of granite rocks without reducing their quality in the process of their development. This issue is an urgent issue of the development of modern rocks, broken down into blocks.

Keywords: construction, building, deposit, deformation, crack, granite, mining, rock, quarry.

Кіріспе. Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік дамуының негізгі бағыттары прогрессивті құрылыс материалдарын, бұйымдары мен конструкцияларын өндіруді дамыту жөніндегі міндеттерді көздейді. Массив құрылымының қалыптасу заңдылықтары мен тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттерін анықтауға бағытталған зерттеулер мен олардың нәтижелерін ашық тау жұмыстарын жобалауда пайдалану өте өзекті мәселе болып табылады және тау-кен-техникалық жүйелерді жобалау теориясын дамытуда олардың маңызы зор.

Тау жыныстары мен табиғи тас материалдарын сынау кезінде физикалық қасиеттері анықталады: тығыздық, кеуектілік, суды сіңіру, ылғалдылық, аязға төзімділік.

Аталған көрсеткіштердің ішінде ең көп қолданылатыны созылу беріктігінің шегі, өйткені табиғи құрылыс материалдарын дайындау кезінде олар негізінен плиталармен кен орнының массивтік бөлігінен бөлініп алынады, яғни олар негізінен гидроклин қондырғылары арқылы қолданылатын созылу күштерімен ажыратылады [1-6], өндірілген материалды аралау кезінде немесе гидрожарғыштан пайда болған саңылауларда немесе қатарынан бірдей аралықтарда бір-біріне параллель бұрғыланған ұңғымалармен жүзеге асады [3,7]

Сондықтан өндірілген материалдың бір осьтік созылу беріктігін алдын-ала зерттеу ұңғымалар арасындағы оңтайлы қашықтықты және ұңғымалардың қабырғаларына гидрожарғыш тудыратын қысымдарды есептеуде өте маңызды рөл атқарады. Мәселен, мысалы, жұмыста Молдова мен Украинаның әктастарының 2,5-тен 12,5 МПа-ға дейінгі беріктігінің шегі қолданылады [1,6]

Материалдар мен әдістер. Аралайтын тастың басқа түрлерінің ұқсас беріктіктерін зерттеу керек және соңғысын өндіру кезінде табу керек, егер кен орнының қасиеті зерттелсе, ал егер жоқ болса, кен орнының ең қажетті беріктік көрсеткіштерін тез зерттеп, кем дегенде бір осьті созылу беріктігінің шектерін σ_p белгілеу керек, бұл тиімді игеруге мүмкіндік береді.

1-суретте ұңғымаларды бұрғылау схемасы келтірілген, мұндағы L - кез-келген іргелес екі ұңғыманың осьтері арасындағы қашықтық, d-гидрожарғыштың диаметріне сәйкес келетін ұңғыманың диаметрі және ол 8 см-ге тең. Әзірленіп жатқан тас материалдарының әртүрлі сорттарында ұңғымалар арасындағы оңтайлы қашықтықты есептеу керек, яғни ұңғымада гидрожарғышпен жасалған қысымды және сынған тастың созылу беріктігін σ_p пайдаланып.

Егер әзірленген (өндірілген) құрылыс тасының бір осьтік созылу беріктігінің шегі σ_p арқылы белгіленсе және ұңғыманың қабырғаларына серпімді тороидальды камераның көмегімен P арқылы түсетін қысым болса, онда 1-суретте келтірілген ұңғыманың осы параметрлері мен өлшемдерін қолдана отырып, құрылыс тасының бір бөлігін *AB* сызығы бойымен бөлу процесін есептеуге болады, яғни ұңғымалар қатарына гидрожарғыштар енгізілді.

Есептеу үшін біз ауданның бүкіл бетінде орналасқан тастың барлық бөлшектерін бір-бірінен

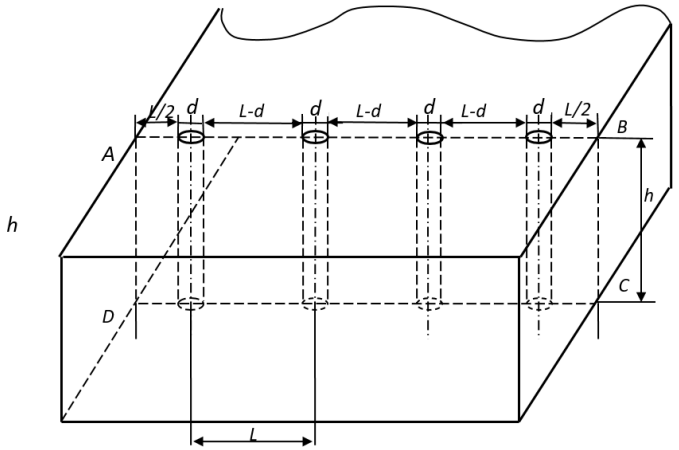
ашатын екі іргелес гидрожарғыштарды қолданамыз

$$S = (L - d) \cdot h, \quad (1)$$

мұндағы h – гидрожарғыштың ұзындығына тең ұңғының тереңдігі.

Бұл беттің бір жартысы бір гидрожарғышқа, ал екінші жартысы сол сияқты екінші гидрожарғышға түседі.

Бөлік ажыратылған кезде гидрожарғышқа түсетін қысым Р-ге тең болсын. Мұндағы формула бойынша бір гидрожарғыштың ажырату күшінің шамасы:



1 - сурет. АВСД бетіндегі гидрожарғышпен құрылыс тастарының плитасын ажыратуға арналған ұңғымалардың орналасуы

h - гидрожарғыштың биіктігі;

d - тороидальды камераның сыртқы диаметрі (ұңғының диаметрі);

L - екі іргелес шпурдың осьтері арасындағы қашықтық;

P - гидрожарғыштың ішкі қысымы

$$F = P \cdot d \cdot h. \quad (2)$$

(2) формула бойынша келтірілген уақыттың күші F екі гидрожарғышты іске қосады, өйткені бұл күштің жартысы, яғни бір гидрожарғышты іске қосады, ал екіншісі - екінші гидрожарғышты іске қосады, сондықтан (1) формула бойынша s фракциясының беті (2) формула бойынша күштің әсерінен пайда болады. Осылайша, бөліктен бөлінудің шекті (жағдайы) сәтін мына формуламен білдіруге болады

$$\sigma(L - d) \cdot h = P \cdot d \cdot h, \quad (3)$$

где σ_p – ажыраған тастың созылу беріктігінің шегі, МПа.

Қысқартудан кейін (3) формуланы келесідей жазуға болады $\sigma(L - d) = Pd$, немесе

$$P = \frac{\sigma \cdot (L - d)}{d}. \quad (4)$$

Ұңғымалардың негізгі материалдары бойынша тау жыныстарының беріктік қасиеттерін эксперименттік зерттеу беріктік шегі мәндерінің $\sigma_р$ шектері бар екенін көрсетеді [4,8,9,10], негізінен 1-ден 14 МПа-ға дейін. Ең мықты тау жынысы үшін бұл шектеу кейде 20 МПа дейін жетеді. Тас материалдарының беріктігінің осы шектерін пайдалана отырып, (4) формула бойынша ұңғыманың орналасуының АВ сызығы бойынша бөлікті толығымен ажырату үшін ұңғыманың ішінде жасалуы керек Р қысымын есептей аламыз.

Оңтайлы қашықтықты анықтау үшін L ұңғымалармен есептеулер L=2м кезінде орындалады. қысымның есептік мәндері Р беріктігіне байланысты $\sigma_р$ тау жыныстары 1-кестеде келтірілген

1 - кесте. L=2 м кезінде ұңғымадағы (гидрожарғыштағы) Р қысымының есептік мәндері

σ_p, МПа	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
P, МПа	48	96	144	192	240	288	336	384	432	480

1-кестеден көріп отырғанымыздай, қатардағы ұңғымалар арасындағы L=2м қашықтықта ұңғымалардағы есептік қысым айтарлықтай маңызды, сондықтан (4) формула бойынша есептеулер L=1 м де орындалады және нәтижелер 2-кестеге орналастырылады.

2 - кесте. L=1 м кезінде ұңғымадағы (гидрожарғыштағы) Р қысымының есептік мәндері

σ_p, МПа	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
P, МПа	23	46	69	92	115	138	161	184	207	230

Біріншіден, жарықтар ұңғымалардың қабырғаларынан басталып, ұңғыма жағынан аз қысымның әсерінен өніп шығатынын ескере отырып, екіншіден, масштабты факторлардың әсері бетіндегі бөлшектер байланысының $(L-d)\cdot h$ беріктігін шамамен 15-20% төмендетеді, төмендегі есептеулер келтірілген факторлардың әсерін ескере отырып жасалады. Факторлар бірге созылу беріктігін төмендететінін қабылдайық σр 1 және 2 кестелерде фрекерлердегі (4) формула бойынша қысым есептеулерін 30% - ға азайтып, нәтижелерді 3 және 4 кестелерге орналастырамыз.

3 - кесте. Жарықшақтың дамуын физикалық тұрғыдан есепке алу кезіндегі қысымның есептік шамалары және масштабты факторлардың әсері (L=2 м кезінде)

σ_p, МПа	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	12,6	14,0
P, МПа	33,6	67,8	100,8	134,4	168,0	201,6	235,2	268,8	302,4	336,0

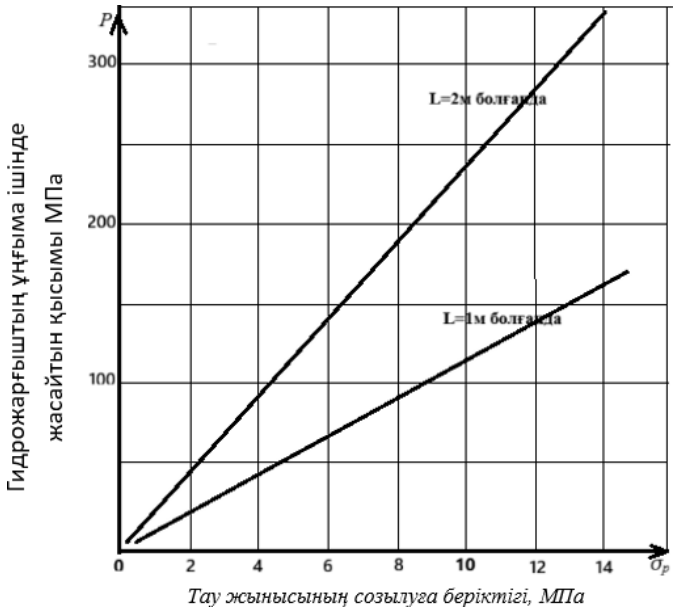
4-кесте. (L=1 м кезінде) жарықшақтың дамуын физиканы есепке ала отырып гидрожарғыштағы қысымның есептік шамасы және масштабты факторлардың әсері

σ_p, МПа	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	12,6	14,0
P, МПа	16,1	32,2	48,3	64,4	80,5	96,6	112,7	128,8	144,9	161,0

Нәтижелер және талқылау. Қысымның *P* тәуелділігі созылу беріктігі σ_p, 3 және 4 кестелерде келтірілген мәліметтер 2-суретте графикалық түрде көрсетілген. (4) формула түрінде алынған гидрожарғыштағы *P* қысым мен тастың созылу беріктігі σ_p арасындағы сызықтық байланыс 2-суретті өте айқын көрсетілген. Суреттен көрініп тұрғандай тастардың беріктігі, негізінен, ұңғымалардың осьтері арасындағы L=1м қашықтықта созылу беріктігі σ_p 10 МПа дейін болғанда, гидрожарғыштардағы қысымды 100 МПа-ға дейін жеткізуге болады, ал L=2 м кезінде гидро-

жарғыштардағы қысым 250 МПа-ға дейін жетуі мүмкін.

Жоғарыда айтылғандарды бір жазықтықта параллель бұрғыланған ұңғымаларға орналастырылған гидрожарғышпен беріктігі жоғары тастардың плиталарын олардың арасындағы бірдей L аралықтары арқылы бөлу мүмкіндігі туралы қорытындылай келе, ал L/2 қашықтықта орналасқан ұңғымалардан күтілетін (ажыратылатын тақтаның) ашық бөлігінен келесі қорытындылар жасауға болады.



2 - сурет. Ұңғыма ішіндегі қысымның Р тау жыныстарының беріктігіне тәуелділігі σ_p

Қорытынды. Ұңғымаларды бұрғылау кезінде олардың тереңдігіне негізінен шұңқырдың биіктігі мен гидрожарғыштың таңдалған ұзындығы әсер етеді, өйткені (4) формула ұңғыманың тереңдігін, яғни гидрожарғыштың ұзындығын ескермейді.

3-кестенің деректері бойынша гидрожарғышта болжамды қысымның *P* игеріліп жатқан тастардың ең көп кездесетін сорттары үшін 33,6-235,2 МПа шегі бар екенін көрсетеді (L=2м кезінде ұңғымалардың осьтері арасындағы қашықтық).

4-кестенің деректері гидрожарғышта болжамды *P* қысымның беріктігі жоғары тастарда (L=1 м болғанда) 16,1-112,7 МПа шегі бар екенін көрсетеді.

Әдебиеттер

1. Михайлов Ю.И., Спиваков Ф.П., Якубец А.А. Технология и механизация добычи пильного камня подземным способом / Недра. - 1986.- 167 с.

2. Викторов А.М. Стойкость карбонатного строительного камня/Высшая школа. - 1968. - 52 с.

3. Болгожин Ш.А., Сыздыков М.М., Байбосынов Ж.Б., Помашев О.П. Устройство для определения давления горных пород в скважинах //Авторское свидетельство СССР №1273552, МКИ Е 21 С 39/00. - 1986. - Бюл.№44.

4. Барон Л.И. Горнотехнологическое породоведение. Предмет и способы исследований/ Наука. - 1977.-323с.

5. Сарыбаев М.А. Повышение эффективности освоения строительных камней с применением гидроразрывателя,диссертация, на кандидат техн. наук./ Алматы. - 2010. - 92 с.

6. Ракишев Б.Р., Машанов А.А., Баймухамедов Е.М. Графическая связь теорий прочности с формами естественных отдельностей // Сборник докладов X международной конференции «Технология, оборудование и сырьевая база горных предприятий промышленности строительных материалов». - Минск. - 2002. - С.113-116.

7. Латышев О.Г., Казак О.О. Математические методы в горном деле: учебник для ВУЗов / Уральский гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. - 146 с. ISBN 978-5-9729

8. Кю Н.Г., Фрейдин А.М., Чернов О.И. Добыча блочного камня методом флюидоразрыва горных пород // Горный журнал. -2001. - № 3. С.71-75.

9. Ракишев Б.Р., Машанов А.А., Калышкина Е.Н. Определение углов естественных отдельностей в массиве скальных пород на ПЭВМ // Сборник научных трудов НГА Украины. Днепропетровск.2001. - № 12. - С.138-143.

10. Пьянков С. А., Азизов З. К. Механика грунтов: учебное пособие / Ульян. гос. техн. ун-т. - Ульяновск: УлГТУ, 2014. - 169 с. ISBN 978-5-9795-0399-8

References

1. Mihajlov Ju.I., Spivakov F.P., Jakubec A.A. Tehnologija i mehanizacija dobychi pil’ nogo kamnja podzemnym sposobom / Nedra. - 1986.- 167 s.[in Russian]

2. Viktorov A.M. Stojkost’ karbonatnogo stroitel’ nogo kamnja/Vysshaja shkola. - 1968. - 52 s. [in Russian]

3. Bolgozhin Sh.A., Syzdykov M.M., Bajbosynov Zh.B., Pomashev O.P. Ustrojstvo dlja opredelenija davlenija gornyh porod v skvazhinah //Avtorskoe svidetel’ stvo SSSR №1273552, MKI E 21 S 39/00. - 1986. - Bjul.№44. .[in Russian]

4. Baron L.I. Gornotehnologicheskoe porodovedenie. Predmet i sposoby issledovanij/ Nauka. - 1977.-323 s. [in Russian]

5. Sarybaev M.A. Povyshenie jeffektivnosti osvoenija stroitel’ nyh kamnej s primeneniem gidrorazryvatelja,dissertacija, na kandidat tehn. nauk./ Almaty. - 2010. - 92 c. [in Russian]

6. Rakishev B.R., Mashanov A.A., Bajmuhamedov E.M. Graficheskaja svjaz’ teorij prochnosti s formami estestvennyh otdel’ nostej // Sbornik dokladov H mezhdunarodnoj konferencii «Tehnologija, oborudovanie i syr’ evaja baza gornyh predprijatij promyshlennosti stroitel’ nyh materialov». - Minsk. - 2002. - S.113-116. [in Russian]

7. Latyshev O.G., Kazak O.O. Matematicheskie metody v gornom dele: uchebnik dlja VUZov / Ural’ skij gos. gornyj un-t. - Ekaterinburg: Izd-vo UGGU, 2013. - 146 s. ISBN 978-5-9729. [in Russian]

8. Kju N.G., Frejdin A.M., Chernov O.I. Dobycha blochnogo kamnja metodom fljuidorazryva gornyh porod // Gornyj zhurnal. -2001. - № 3. S.71-75. [in Russian]

9. Rakishev B.R., Mashanov A.A., Kalyshkina E.N. Opredelenie uglov estestvennyh otdel’ nostej v massive skal’ nyh porod na PJeVM // Sbornik nauchnyh trudov NGA Ukrainy. Dnepropetrovsk.2001. - № 12. - S.138-143. [in Russian]

10. P’ jankov S. A., Azizov Z. K. Mehanika gruntov: uchebnoe posobie / Ul’ jan. gos. tehn. un-t. - Ul’ janovsk: UlGTU, 2014. - 169 s. ISBN 978-5-9795-0399-8. [in Russian]

Авторлар туралы мәліметтер

Сарыбаев М.А. - т.ғ.к. аль-Фараби атындағы КазҰУ, Алматы, Қазақстан, e-mail:sarybaev.m@mail.ru;

ЖанаковаР.Қ.- PhD докторы, қауым. проф., Satbayev University, Алматы, Қазақстан, e-mail:zhanakova_raisa@mail.ru;

Алменов Т.М. - техн.ғыл.канд., проф., Satbayev University Алматы, Қазақстан, e-mail: T.Almenov@satbayev.university.

Information about authors

Sarybayev M.A. - c.t.s., Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan,e-mail:sarybaev.m@mail.ru;

Zhanakova R,K,- PhD, Associate Professor, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan , e-mail:zhanakova_raisa@mail.ru;

Almenov T.M. - candidate of Technical Sciences, Professor, Satbayev University , Almaty, Kazakhstan, e-mail: T.Almenov@satbayev.university.