

ҒТАМА 691(67.15)

DOI: <https://doi.org/10.62724/202520302>

Нариков Канат Амангелдиевич*¹

Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдасырылған профессор, «Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті» ЖЖКББМ, Қазақстан Республикасы, 090006, Орал қ., Чапаев көшесі, 69, knarik1969@mail.ru ORCID ID:0000-0001-6459-140X

Таскалиев Азамат Тюлепкалиевич²

Техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті» ЖЖКББМ, Қазақстан Республикасы, 090006, Орал қ., Чапаев көшесі, 69, taskalievazamat@mail.ru, ORCID ID: 0009-0008-1715-9102

Темержанова Асель Бекболатовна³

Магистрант, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, 10000, Астана қ., Қ.Сәтпаев көшесі, 2, temirzhanova.asel@mail.ru, ORCID ID: 0009-0000-6991-0561

ОПОКАДАН АЛЫНҒАН ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛЫ

Аңдатпа. Мақалада өнеркәсіпте кремнийлі жыныстар - опоктарға жататын табиғи қазбалардың құрылыс материалдарын зерделеудің және пайдаланудың негізгі әдістері мен тәсілдері көрсетілген. Опок тау жынысының шығу табиғаты, оның кен орындары, қорларды талдау жұмысары айқындалған. Қазақстан Республикасының Батыс Қазақстан облысындағы Шипов опок кен орнын зерттеу нәтижесінде кен орнының периметрі бойынша әртүрлі тереңдікте және әртүрлі нүктелерде бірнеше ондаған сынама іріктеу жұмыстары жүргізілді. Опоканың қасиеттері зертханалық зерттеулер жүргізу арқылы, минералдық-петрографиялық, физикалық, химиялық және талдаулардың басқа да түрлерінің әдістері қолданылды. Опока шикі затынан алынатын құрылыс материалдары үшін дербес материал ретінде және бетон бұйымдары мен конструкцияларын дайындау кезінде жеңіл (ірі және ұсақ) толтырғыш ретінде пайдаланылатын термолитті дайындау үшін шикізат ретінде зерттелді. Термолит 1150⁰С кезінде опокты жоғары температурада күйдіру жолымен зертханалық және өнеркәсіптік жағдайларда алынған. Аккредиттелген сынақ зертханаларындағы термолиттің зертханалық зерттеулері оның химиялық құрамының, беріктік қасиеттерінің және радиациялық қауіпсіздігінің нормативтік талаптарға сәйкестігін көрсетті. Термолитке жүргізілген зерттеулер сынақтарының негізінде өнім сапасының сертификаты алынды. Опокадан жасалған бұйымдарды өндіру технологиясы әзірленді, жеңіл салмақты кеуекті кірпіш алынды. Термолит ірі толтырғыш ретінде пайдаланылып жеңіл бетон блоктарын, тротуар плиткасын және тротуар жиегін дайындауға арналған жеңіл бетон құрылыс материалы алынды. Құрылыс материалдары мен бұйымдарын дайындауға арналған технологиялық жабдық іріктелінді.

Кілт сөздер. Опока, құрылыс материалы, кремнийлі опал-кристобалит жынысы, термолит, толтырғыш, жеңіл кірпіш, сертификат.

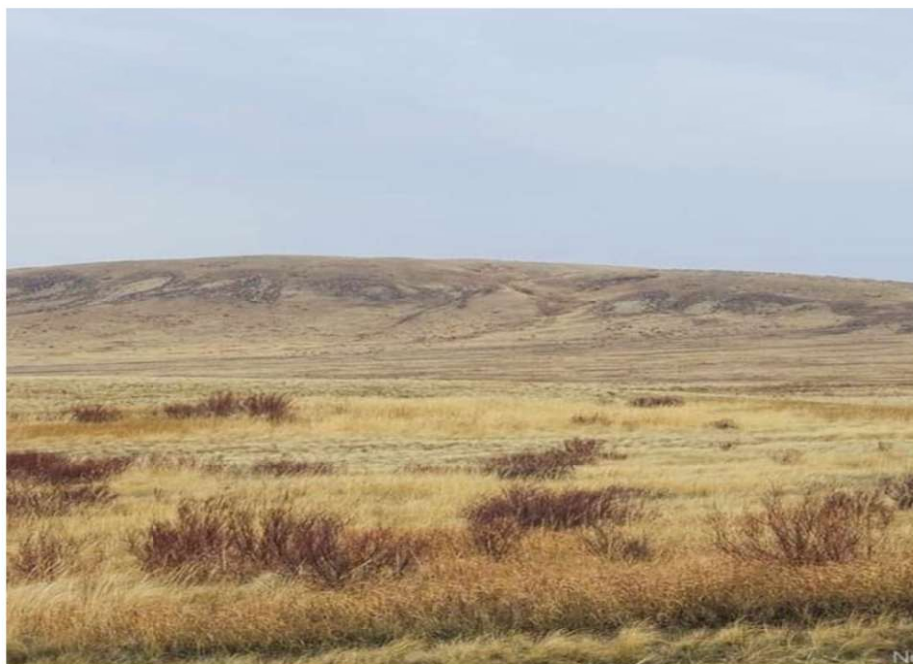
Кіріспе. Опока диатомалардың скелеттеріне жабысқан кремнийлі заттың еру және қайта тұндыру өнімі болып табылатын микрозернисті опаладан тұрады

Диатомдық балдырлардың панцирлері үшін негізгі материал кремнезем болып табылады [1].

Табиғатта диатомдық балдырлар негізінен бір жасушалы болып табылады, олар теңіз планктоны үшін негіз болып табылады және планетаның 25% дейін органикалық затын құрайды [2].

Диатомдық балдырлар жасушаларына кремний кремний қышқылын тасымалдау белоктары арқылы түседі [3].

Олардың бірі Үлкен Ичка тауының жанында орналасқан, тауының биіктігі теңіз деңгейінен 259 м, жалпы ауданы - 175 га, тау мемлекеттік табиғат ескерткіші болып табылады (1 сурет) [3].



1 сурет - Ешкі тауы

Опока кен орны Орал қаласынан шығысқа қарай орналасқан.

Опоканы алу тәсілі- ашық (2 сурет). Соңғы жылдары жол салу кезінде үйінділерді тұрғызу үшін пайдаланылады.



2 сурет - Опока кен орны

Ірі опок кен орны Шипово станциясының ауданында орналасқан Шипово кен орны болып табылады [3].

Опока кен орнына зерттеу жұмыстары жүргізіліп, кен орнының ұзындығы бойынша әртүрлі тереңдікте және әртүрлі нүктелерде бірнеше сынама іріктеп алынды.

Опокалар өнеркәсіптің көптеген салаларында қолданылады [4], атап айтсақ жеңіл толтырғыш ретінде пайдаланылады қағаз, резеңке, ; жылу оқшаулағыш материалдар өндіру үшін; адсорбциялық қасиеттерінің жақсылығы жағынан өнеркәсіптік сүзгілерді дайындау үшін .

Құрылыс саласында опока негізінен жеңіл жылу оқшаулағыш кірпіш, әртүрлі жеңіл жылу оқшаулағыш бұйымдар өндіру үшін шикізат ретінде пайдаланылды. (блокар, сегменттер және т.б) [5].

Опоктар пішіні бойынша қабатты және линза тәрізді болып бөлінеді, ұялы шоғырлары сирек кездеседі.

Опока кен орыны ашық тәсілмен өңделіп, экскаваторлар, бульдозерлер сияқты құрылыс машиналарын қолданып, жақын аралыққа тасымалдау үшін скрепелер пайдаланады. Негізінен асымалдау үшін жүк машиналарын қолданады. Өндірілетін опоктың 70%- ы ғана цемент өндірісінде пайдаланылады.

Опокадан арнайы жабдықталған ГОСТ4001-2013 бойынша кесуге арналған 390×190×188 мм өлшемді қабырға блоктарын дайындайды.

Тау жыныстарынан жасалған қабырғалық тастар. Құрылыс материалдары мен жеңіл бетоннан жасалған бұйымдар өндірісінде ұсақ және ірі толтырғыш ретінде 1150-1200°С температурада жоғары температурада күйдіру жолымен опоктан алынатын термомолит пайдаланылады [6].

Нәтижелер және оларды талқылау. Опока қасиеттерін меңгеру ГОСТ 22263-76 «Кеукті тау жыныстарынан алынған қиыршық тас пен құм. Техникалық жағдайда» талаптарына сай орындалды. Опоканың физикалық-механикалық зерттеулері МЕМСТ 8269.0-97 «Құрылыс жұмыстарына арналған тығыз тау жыныстары мен өнеркәсіптік

өндіріс қалдықтарынан жасалған гравий мен қиыршық тас. Физикалық-механикалық сынау әдістері».

Опоканың елек талдауының нәтижелері фракцияның құрамы 40 мм-ден жоғары 48,6-48,8% құрағанын көрсетті. 0-ден 40 мм-ге дейінгі фракциялар бетон бұйымдары мен конструкцияларын өндіру кезінде ең көп сұранысқа ие ретінде одан әрі зерттеу үшін іріктеліп алынды. Опоктың физикалық-механикалық қасиеттерін зерделеу бетонға арналған толтырғыштың негізгі өлшемдері болып табылатын 5-10, 10-20, 20-40 мм фракциялар үшін жүргізілді.

Опоктың физикалық-механикалық қасиеттерін анықтаудың зертханалық зерттеулерінің нәтижелері 1 кестеде берілген. 635-640 кг/м³ құрайтын ең үлкен үйінді тығыздығы 5-10 мм фракцияға ие, барлық фракциялардың су сіңіруі 25-28%, фракцияның беріктігі 20-40 мм жоғары, ол 4,0-4,1 МПа құрайды. Фракцияның ең төмен жылу өткізгіштігі 20-40 мм, ол 0,06-0,07 Вт/м × К құрайды [7].

1 кесте - Опоканың физико - механикалық қасиеті

Фракция өлшемі, мм	Үйінді тығыздық, кг/м ³	Су сіңіргіштігі, %	Сығу шекті МПа	кезіндегі беріктілік,	Жылу өткізгіштік, Вт/м× К
5 – 10	637 – 642	28 – 29	3,3 – 3,4		0,15 – 0,17
10 – 20	622 – 627	27 – 28	3,7 – 3,8		0,07 – 0,08
20 – 40	587 – 592	26 – 27	3,9 – 4,0		0,05 – 0,06

Опоканы көзбен шолып қарау нәтижелері бойынша оның түсі мен пішіні анықталды: ашық сұр-сары түсті, опоктың тас тәрізді құрылымы.

Мемлекеттік стандартқа сәйкес минералдық-петрографиялық талдау нәтижелері бойынша 33031-2014 «Жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдары. Тау жыныстарынан жасалған қиыршық тас пен қиыршық тас» Минералдық-петрографиялық құрамды анықтау жобасында басқа құраушылармен салыстырғанда ең көп мөлшері 69,55% опал массасының құрамы айқындалған.

Опоктағы минералдар құрамының азаюы бойынша мынадай тәртіппен орналасады: сазды минералдар - 15,56%, цеолит - 3,2%, темір гидроксиді - 2,73%, глауконит - 2,2%, далалық шпат - 1,03%, слюда - 2,19%, кварц - 1,75%, кальцит - 0,9%, органика көміртектендірілген - 0,75%

Кірпіш өндіру үшін қоюлардың жарамдылығын зерттеу мақсатында зертханалық зерттеулер жүргізілді және жартылай құрғақ тәсілмен керамикалық кірпіш өндіру технологиясы қолданылды. Осы мақсаттағы үгінділер дәндердің ірілігіне дейін 2,0 мм-ден кем ұсақталған.

Осы мақсаттағы үгінділер дәндердің ірілігіне дейін 2,0 мм-ден кем ұсақталған. Ұсақталған опока 5 топқа бөлінді елеуіш арқылы өлшемдері: I - 0,16 мм дейін, II - 0,16 - 0,315 мм, III - 0,315 - 0,63 мм, IV - 0,63 - 1,0 мм, V - 1,0 - 2,0 мм [8].

Керамикалық үлгілер диаметрі және биіктігі 50 мм нысанда 950⁰С температурада күйдіру жолымен қалыптастырылды. Опоктан жасалған кірпіштің физикалық-механикалық қасиеттері анықталды (2 кесте).

2 кесте - Опоктан жасалған жеңіл салмақты кірпіштің қасиеттерін анықтау

Електің өлшемі	Орташа тығыздық кг/м ³	Толық шөгу, %	Масса бойынша су сіңіргіштігі, %	Сығу кезіндегі шекті беріктілік, МПа
I	1140 – 1143	3,2 – 3,23	43,0– 43,3	11,7 – 12,0
II	1230 – 1235	3,3 – 3,35	44,0 – 44,1	14,5 – 14,6
III	1125 – 1127	3,45 – 3,48	43,4 – 43,6	16,0 – 16,2
IV	1100 – 1105	3,5– 3,7	44,3 – 44,5	16,2 – 16,4
V	1080 – 1082	4,0– 4,03	45,0 – 45,3	19,5 – 20,0

3-кестеде толық пішінді кірпіштің - керамикалық, силикатты және жеңіл салмақты кірпіштің салыстырмалы сипаттамасы келтірілген [9].

3 кесте - Құрылыс материалдарының салыстырмалы сипаттамасы

Кірпіштің атауы	Орташа тығыздық кг/м ³	Толық шөгілу, %	Салмақ бойынша су сіңіргіштік, %	Беріктілігі, МПа	Жылу өткізгіштік, Вт/м×К
Толық пішінді керамикалық кірпіш	1600-1900	5 - 8	6-8	7,5-30,0	0,45-0,66
Толық пішінді силикатты кірпіш	1300-1900	-	6-8	10,0-30,0	0,5-0,7
Жасалған жеңіл пішінді кірпіш	1100-1250	3,5-4,0	44-45,5	12,11-20,25	0,18-0,22

Бетон және темірбетон бұйымдары мен конструкцияларын, сондай-ақ асфальтбетонды дайындау кезінде жоғары температурада күйдіру жолымен опоктан алынатын және МемСТ 56507-2015 талаптарына сәйкес келетін термолит жеңіл толтырғыш ретінде перспективалы материал болып табылады «Кремнийлі шикізат негізіндегі термолитті толтырғыштар. Техникалық жағдай». Свойства термолита определялись согласно ГОСТ МемСТ 9758-2012 келісімі бойынша термолиттің қасиеттері анықталды «Құрылыс жұмыстары үшін бейорганикалық кеуекті толтырғыштар. Сынау әдістері».

Термолитті дайындау үшін СНОЛ 6,7/1300 камералық электр пеші пайдаланылды. 5-10 мм, 10-20 мм және 20-40 мм фракциялар опоктарын күйдіру 1150⁰С температурада жүргізілді. Термолиттің беріктілігі ПГМ-50МГ4 преста анықталды. КТХ-150 қондырғысымен аязға төзімділік анықталды, теплопроводность измерялась методом теплового зонда по ГОСТ 30256-94 МемСТ «Құрылыс бұйымдары мен материалдары стандартына сай жылулық әдіспен жылуөткізгіштігі анықталды. ИТП-МГ4 «ЗОНД» зонд приборының көмегімен жылуөткізгіштік әдісі анықталды.

Қазақстан Республикасы, Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университетінің «IPGETAC» инженерлік бейіндегі зертханасында JSM6390LV растрлы электронды микроскопты пайдалана отырып, 5 спектрдегі термолиттің барлық элементтеріне талдау жүргізілді. Келесі химиялық құрамдарының нәтижелері алынды (4 кесте): отегі О (54,43-61,40 %), натрий Na (0,63-2,52 %), магний (0,57-1,01 %), алюминий Al (3,73-4,82 %), кремний Si (19,92-30,94 %), күкірт S (0,46%),

хлор (0,24-2,05 %), калий (0,29-1,68 %), кальций Ca (0,54-0,99 %), титан Ti (0,16 - 0,19 %), темір Fe (2,49 - 19,01 %).

4 кесте - Термолиттің химиялық құрамы

Спектр	O	Na	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Ti	Fe
Спектр 1	55,07		0,57	4,15	19,92		0,29	0,99		19,01
Спектр 2	54,77		0,75	4,07	22,85		0,53	0,57	0,19	16,26
Спектр 3	54,43	2,5 2	0,73	3,73	30,94	0,46	1,68	0,98		2,49
Спектр 4	61,40	0,6 3	0,87	4,37	27,06		0,76	0,54	0,17	3,97
Спектр 5	58,85		1,01	4,82	28,19		0,67	0,58	0,16	5,71
Макс.	61,40	2,5 2	1,01	4,82	30,94	0,46	1,68	0,99	0,19	19,01
Мин.	54,43	0,6 3	0,57	3,73	19,92	0,46	0,29	0,54	0,16	2,49

5 кестеде табиғи қиыршық тас, керамзит және термолит сияқты құрылыс материалдарын салыстырмалы сипаттамасы келтірілген. Термолиттің бөлшектенуі бойынша маркасы 1000-нан төмен болмауы тиіс, бұл термолитті берік материалдарға жатқызуға мүмкіндік береді. Үйкелістігі бойынша маркасы И1 төмен емес, бұл беттің үйкелістілігі бойынша жақсы көрсеткіш болып табылады.

Аязға төзімділік маркасы F25 төмен емес, меншікті тиімді белсенділігі радионуклид - 28-30 Бк/кг, жылуөткізгіштігі 0,12-0,14 Вт/м×К. Жүргізілген зерттеулер кесек және инелі пішіндердің құрамы - 0,24%, әлсіз жыныстар - 3,1%, сазды бөлшектер - 0,2% -дан аспайтынын көрсетті. Үйінді тығыздығы 860 кг/м³ құрайды.

Жүргізілген зерттеулер көрсеткіштері ГОСТ 22263-76 талаптарға сай.

5 кесте - Құрылыс материалдардың сипаттамасы

№	Көрсеткіштер	Қиыршық тас	Керамзит	Термолит
1	Үйінді тығыздық, кг/м ³	1500 - 2950	350 - 600	850 – 950
2	Ұнтақталған маркасы	1000 төмен емес	250 төмен емес	1000 төмен емес
3	Меншікті белсенді тиімділігі, Бк/кг	370 – 1500	< 370	28 – 30
4	Аязға төзімділік маркасы	F50 төмен емес	F15 төмен емес	F25 төмен емес
5	Үйкеліс маркасы	И1 төмен емес	–	И1 төмен емес
6	Жылу өткізгіштік, Вт/м×К	3,0 – 3,5	0,07 – 0,15	0,1 – 0,12
7	Пластиналы (қаңылтыр) және инелі пішінді дәндердің болуы, %	10 аспау	–	0,24
8	Шаң тәрізді және сазды бөлшектердің құрамы %	0,5 аспау	–	0,2
9	Әлсіз тұқымды дәндердің құрамы %	2 аспау	–	3,1

Құрамына Саратов обл, Вольск қаласының «Вольск цемент зауыты» («Вольскцемент») -да өндіретін (ГОСТ 31108–2020 « Жалпықұрылыс цементі. Техникалық жағдайда») алаптарына сай шығаратын 235 кг, М400 портландцементі 655 кг, 10-20 мм фракциялы термолитті, ГОСТ 8736–2014 «Құрылыс жұмысына арналған құм. Техникалық жағдайда» талабына сай ҚР БҚО Желаев кенорнының ірілігі 2 мм 335 кг құм, құмның былғалдылығына байланысты (ГОСТ 23732-2011 «Құрылыс ерітіндісі мен бетонға арналған су. Техникалық жағдайда») талаптарына сай 80 л су қосылған бар термолит негізінде бетон жобаланды.

Көрсетілген құрамды пайдаланып Ресей Федерациясы Златоуск қаласындағы «Монолит» АҚ-да өндіретін «Мастерок-Метеор» вибропрессте жаяу жол плиткалары мен бордюрлер дайындалды. Жалпы саны 1500 дана жеңілбетон блоктары (390×190×188 мм), 3000 дана жаяу жол плиталары («Кірпіш» 200×100×70 мм формасында, «Шестигранник» 230×200×70 мм формасында) және 100 дана жаяу жол бордюрасын (1000×180×300 мм) өндіріп шығарылды.

Зертханалық зерттеу нәтижелерінде бетон бұйымдарының физико-механикалық қасиеттері анықталып 6-шы кестеде көрсетілді.

Кесте 6 - Бетон бұйымдарының қасиетін анықтау

Бұйым атауы	Сығылу кезіндегі беріктілік, МПа	Тығыздық, кг/м ³	Жылу өткіштігі, Вт/м×К	Сусіңіргіштігі, %
Жеңілблок	11,5–12,0	890–895	0,75–0,8	22,8–23,5
Бордюр тротуарлары	17,2–17,5	1130–1135	–	9,8–10,25
Тротуар плитасы	15,5–15,8	1120–1125	–	9,8–10,25

Қорытынды. Табиғи опоктан және опокты, термолитті жоғары температурада күйдіру өнімінің негізінде алынған құрылыс материалдары құрылыста қолдану үшін перспективалы, өйткені қабырға материалдары мен жол құрылысы үшін материалдар ретінде қолдану үшін талап етілетін қасиеттерге ие.

Одан арғы ғылыми-зерттеу жұмысы бетон өндіру кезінде жеңіл толтырғыш ретінде күйдірілмеген опокты пайдалануды зерделеуге бағытталатын болады, темір-бетон бұйымдары мен конструкцияларында, силикат-бетондарда термолитті, сондай-ақ түрлендіруші қоспаларды енгізу және дайындаудың жаңа технологиялық тәсілдері арқылы жеңіл салмақты кірпіштің су сіңіруін төмендету тәсілдерін қолдану.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Минералы и горные породы СССР. [Текст] / Т. Б. Здорик, Л. Г. Фельдман, И. Н. Тимофеев, В. В. Матиас. - Москва : Мысль. - 1970. - 488 с.
2. Ахмеденов К. М. Памятник природы «гора Большая Ичка» как уникальный объект солянокупольных ландшафтов Западного Казахстана. [Текст] / К. М. Ахмеденов, Д. М. Дудин // Молодой ученый. - 2016. - № 6 (110). - С. 314-318.
3. Камалов С.М. География размещения месторождений природных ископаемых Уральской области и их народнохозяйственное значение. [Текст] / Камалов С.М., Ли К.А. // Диалог. – Уральск. - 1992. - 156 с.
4. Чумаченко Н.Г. Перспективы использования кремнистых пород при производстве строительных материалов. [Текст] / Чумаченко Н.Г., Баранова М.Н., Галиуллина Д.Р. // Сборник статей СГАСУ. Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии. – Самара. - 2016. - С. 23 - 26.

5. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям кремнистых пород (диатомит, спонголит, трепел, опока). [Текст] / М. : ВСЕГЕИ. -1984.- 36с.

6. Ельчищева Т.Ф. Кремнистая опал-кristобалитовая порода. Перспективы. [Текст] / Ельчищева Т.Ф., Таскалиев А.Т. // Вестник ЗКИТУ. - 2023. - №S1 (1). - С. 19 - 21.

7. Таскалиев А. Т. Кремнийлі опал-кristобалит жынысы. [Текст] / А. Т. Таскалиев, Максотова А.Б. // Батыс Қазақстан инновациялық - технологиялық университетінің хабаршысы. Ғылыми журнал. Арнайы шығарылым. Хабаршы БҚИТУ. - Орал. - 2023. №4 (28). – Б. 150 - 153.

8. Таскалиев А. Т. Опокадан жеңіл кірпіш өндіру технологиясы. [Текст] / А. Т. Таскалиев, Гизатулла Т.Г., Сундетбаев А.Н. // Батыс Қазақстан инновациялық - технологиялық университетінің хабаршысы. Ғылыми журнал. Арнайы шығарылым. Хабаршы БҚИТУ. - Орал. - 2023. - №2 (30). – Б. 183 - 191.

9. Таскалиев А. Т. Кремнийлі опал-кristобалит жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттерін анықтау. [Текст] / А. Т. Таскалиев, Д. Д. Шевелев, А. В. Твердов // Заманауи ғылым: жаңа тәсілдер және заманауи зерттеулер: халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары / Кызылорда университеті «Болашак». - Кызылорда. - 2024. – Б. 578 - 582.

REFERENCES

1. Mineraly i gornye porody SSSR. [Minerals and rocks of the USSR] / Т. В. Zdorik, L. G. Feldman, I. N. Timofeev, V. V. Matias. - Moskva : Mysl. - (1970): - (In Rus) - 488 s.

2. Ahmedenov K. M. Pamyatnik prirody «gora Bolshaya Ichka» kak unikalnyj obekt solyanokupolnyh landshaftov Zapadnogo Kazahstana. [The nature monument "Bolshaya Ichka Mountain" as a unique object of salt-domed landscapes of Western Kazakhstan] / K. M. Ahmedenov, D. M. Dudin // Molodoj uchenyj. – (2016): - (In Rus) - № 6 (110). - S. 314-318.

3. Kamalov S.M. Geografiya razmeshcheniya mestorozhdenij prirodnyh iskopaemyh Uralskoj oblasti i ih narodnohozyajstvennoe znachenie. [The geography of the deposits of natural resources of the Ural region and their national economic importance] / Kamalov S.M., Li K.A. // Uralsk: Dialog. – (1992): - (In Rus) - 156 s.

4. Chumachenko N.G. Perspektivy ispolzovaniya kremnistyh porod pri proizvodstve stroitelnyh materialov. [Prospects for the use of siliceous rocks in the production of building materials] / Chumachenko N.G., Baranova M.N., Galiullina D.R. // Sbornik statej SGASU. Tradicii i innovacii v stroitelstve i arhitekture. Stroitelnye tekhnologii. – Samara. - (2016): - (In Rus) - S. 23 - 26.

5. Instrukciya po primeneniyu klassifikacii zapasov k mestorozhdeniyam kremnistyh porod (diatomit, spongolit, trepel, opoka). [Instructions for the application of reserve classification to deposits of siliceous rocks (diatomite, spongolite, trepel, flask)] / М. : VSEGEI. - (1984): - (In Rus) - 36 s.

6. Elchishcheva T.F. Kremnistaya opal-kristobalitovaya poroda. Perspektivy. [Siliceous opal-cristobalite rock. The prospects] / Elchishcheva T.F., Taskaliev A.T. // Vestnik ZKITU. - (2023): - (In Rus) - №S1 (1). - S. 19-21.

7. Taskaliev A. T. Kremnijli opal-kristobalit zhyyny. [Siliceous Opal-cristobalite rock] / А. Т. Taskaliev, Maksotova A.B. // Batys Qazaqstan innovaciyaq - tekhnologiyaq universitetinin habarshysy. Gylymi zhurnal. Arnaiy shygarylým. Habarshy BQITU. - Oral. - (2023): - (In Kaz) - № 4 (28). - S. 150 - 153.

8. Taskaliev A. T. Opokadan zhenil kirpish ondiru tekhnologiyasy. [Technology for the production of light bricks from Opoka] / А. Т. Taskaliev, Gizatulla T.G., Sundetbaev A.N. //

Batys Qazaqstan innovaciyaalyq - tekhnologiyalyq universitetinin habarshysy. Gylymi zhurnal. Arnajy shygarylym. Habarshy BQITU. - Oral. - (2023): - (In Kaz) - №2 (30). - S. 183 - 191.

9. Taskaliev A. T. Kremnijli opal-kristobalit zhynystarynuñ fizikalyq-mekhanikalық қасиеттерін анықтау. [Determination of physical and mechanical properties of siliceous Opal-cristobalite rocks] / A. T. Taskaliev, D. D. Shevelev, A. V. Tverdov // Zamanauı gylym: zhana tasilder zhane zamanauı zertteuler: halyqaralyq gylymi-praktikalыq konferenciyanyn materialdary / Kyzylorda universiteti «Bolashak». - Kyzylorda. - (2024): - (In Kaz) - S. 578 - 582.

ПОЛУЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОПОКИ

Аннотация. Свойства опоки изучались путем проведения лабораторных исследований, использовались методы минералого-петрографического, физического, химического и других видов анализов. Опока исследовалась как самостоятельный материал для получения строительных материалов и как сырье для изготовления термолита, используемого в качестве легкого (крупного и мелкого) заполнителя при изготовлении бетонных изделий и конструкций. Термолит был получен в лабораторных и промышленных условиях путем высокотемпературного обжига опоки при 1150°C. Лабораторные исследования термолита в аккредитованных испытательных лабораториях показали соответствие его химического состава, прочностных свойств и радиационной безопасности нормативным требованиям. На основе проведенных испытаний на термолит получен сертификат качества продукции. Разработана технология производства изделий из опоки, получен легкий полнотелый кирпич. На основе термолита, используемого в качестве крупного заполнителя, получен строительный материал – легкий бетон для изготовления легкобетонных блоков, тротуарной плитки и тротуарного бордюра. Подобрано технологическое оборудование для изготовления строительных материалов и изделий.

Ключевые слова. Опока, строительные материалы, кремнистая опал-кristобалитовая порода, термолит, заполнитель, легкий кирпич, сертификат.

RECEIPT OF CONSTRUCTION MATERIALS FROM PEAT

Abstract. The properties of opoka were studied through laboratory studies, methods of mineral-petrographic, physical, chemical and other types of analyzes were used. Opoka was studied as an independent material for the production of building materials and as a raw material for the manufacture of thermolite, used as a light (large and small) aggregate in the manufacture of concrete products and structures and asphalt concrete. Thermolite was obtained in laboratory and industrial conditions by high-temperature burning of flock at 1150°C. Laboratory studies of thermolite in accredited testing laboratories have shown compliance of its chemical composition, strength properties and radiation safety with regulatory requirements. Based on the thermolite tests performed, a product quality certificate was obtained. A technology for the production of products from peat was developed, a lightweight full-bodied brick was obtained. On the basis of thermolite, used as a large aggregate, a building material is obtained - light concrete for the manufacture of light concrete blocks, paving slabs and paving curbs. Selected technological equipment for the manufacture of building materials and products.

Key words. Flask, construction materials, siliceous opal-cristobalite rock, thermolite, aggregate, lightweight brick, certificate.