

ZAMANAGÓY ENERGIYA SAQLAWSHI VERMIKULITBETON TAYARLAW TEXNOLOGIYASI

Aytmuratov Amanbay Tuwelbay uli

Berdaq atındağı Qaraqalpaq mámleketlik universiteti,
Qala qurılısı hám xojalıǵı kafedrası stajyor oqıtıwshısı.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17117211>

Annotatsiya. Házirgi dáwirde qurılıs sanaatınıń hár tárepleme rawajlanıwı nátiyjesinde arzan, zamanagóy energiya hám resurs tejew qurılıs materiallarına bolǵan talap keskin mıtajlıkke alıp keldi. Diywalbap qurılıs materiallar tiykarında vermikulitbetonnuń jańa túrleri islep shıǵarıw, bul mäseleniń sheshimi bolıwı múmkin. Sonday aq qurılıs gerbishiniń ornına vermikulitbeton imarat-soorujeniyeler qurılısında aǵash ornına paydalanılsa, bul qurılıs materialdı islep shıǵarıw processinde sarıplanatuǵın energiya hám xanalarđıń ıssılıq sarıpın tejewge imkániyat beredi. Bunnan tısqari vermikulitbeton materiallarınıń bekkemliligi hám úlken áhmiyetke iyeligi temanıń aktuallıǵın kórsetedi.

Kalit sózlar: beton vermikulitbeton, zamanagóy energiya.

MODERN ENERGY-SAVING VERMICULITE CONCRETE PRODUCTION TECHNOLOGY

Annotation. Nowadays, due to the comprehensive development of the construction industry, the demand for cheap, modern energy and resource-saving building materials has led to a sharp demand. Production of new types of vermiculite concrete on the basis of wall building materials can be a solution to this problem. When vermiculite concrete is used instead of white brick instead of wood in the construction of buildings, it allows to save energy and heat consumption of the room in the process of production of building materials. In addition, the strength and importance of vermiculite concrete materials show the relevance of the topic.

Key words: concrete, vermiculite concrete, modern energy

Portlandcementinen, keńeytirilgen vermikulitten, vulkan kúlinen, bazalt talshıǵınan paydalanǵan halda ıssıǵa shıdamlı kompozitlar islep shıǵılǵan. Vermikulit-betonlı kompozitlerdiń quramı hám qásiyetleri úyreniledi. Íssılıqqa sabırlı fibrovermikulitbeton kompozitleriniń kernewiniń kernew procentine hám talshıq uzınlıǵınıń diametrge qatnası menen baylanıslılıǵı matematikalıq modellerde alınǵan [1].

Átirap-ortalıq hám ekonomikalıq kózqarastan usınıs etiletuǵın ıssılıq izolaciyası materialları óndiriste tábiyiy minerallardan paydalanıw zárúiyatı hám múmkinshiligi kórsetilgen. vermikulit hám perlit tiykarındaǵı jaqsılانǵan ıssılıq izolyaciyalawshı materialları usınıs etiledi.

Jaratılǵan materiallar hám olardı islep shıǵarıw texnologiyaları ıssılıq hám fizikalıq ayrıqshalıqlardı jaqsılawda energiya hám resursların tejew, biosfera muwapıqlıǵı hám órt qáwipsizligi kriteriyalarına juwap beredi [1].

Aktivlestirilgen kristallanǵan perlitlerdi kem cementli biriktiriwshiler tiykarında jeńil beton retinde isletiw múmkinshilikleri úyrenildi. Keńeytirilgen ılay maydalanǵan tas, beton quramındaǵı cement tasınıń birdey muǵdardaǵı koncentraciyasında vulkanik shlaklı

maydanlangan tasga salistirganda kóbirek betonniń bekkemliginiń támiynlengenligi kórsetilgen [2].

Órtke qarsı kompozitler gips, hák, keńeytirilgen vermikulit, tuf qum, bazalt talshıqları hám sabınlıǵan ağash qatronınan paydalanıp islep shıǵılǵan. Órtke qarsı qospanı hám kompozitlerden qalıplew ónimlerin tayarlaw usılları úyrenilip atır. Gips-vermikulit-beton hám fibro-gips-vermikulit-beton kompozitleriniń otqa shıdamlı qatlamı menen bekkemlengen cement elementleriniń órtke shıdamlılıǵın eksperimental hám teoriyalıq izertlewler nátiyjeleri berilgen [3].

Vulkanik kúl hám pemza járdeminde vermikulit-beton kompozitlerin jaratıw boyınsha alıp barılǵan izertlewler nátiyjeleri keltirilgen. Portlandcementtiń tutınıwdı sezilerli dárejede azaytatuǵın hám usınıń menen birge olardıń otqa shıdamlı qásiyetlerin asıratuǵın vermikulitbetonlı kompozitlerdiń, kompoziciyalari usınıs etiledi. Kompozitlerde bazalt talshıqların isletiw, órt waqtında kernew temperaturasın seziwi sebepli qatlamnıń bekkemligin, jarılıwǵa shıdamlılıǵın hám órtke qarsı qásiyetlerin asırıwı múmkin. vulkanik pemza frakciyası massasınıń 30% ke shekem cementti almasırw d <0,16 mm, cement tasınıń ıssılıqqa shıdamlı qásiyetlerin bir waqtıń ózinde iymeyiw kúshin asırıp, qısılw kúshin sezilerli dárejede páseytpesten asıradı [4].

Usınıs etilgen maqalada avtorlar Krasnoyarsk úlkesindegi Tatarskiy káninen alınǵan keńeytirilgen vermikulit tiykarında metall konstrukciyalarınıń otqa shıdamlı qatlamları (OZP) ushın kompoziciyalar islep shıqtı. Izertlew nátiyjeleri sonı kórsetedi, OZP órtke shıdamlılıq ózgesheligine iye hám shegara jaǵdayınıń baslanıwına qaray 1-gruppaǵa kiredi. Qatlamnıń tiykarǵı fizika-mexanikalıq hám operacion qásiyetleri berilgen [5].

Murmansk wálayatındaǵı Kovdorskiy phlogopitermikulit kániniń artıqsha tasların qayta islew, olardan keńeytirilgen vermikulit hám termal aktivlestirilgen sungulitti islep shıǵarıw ushın qımbat baha shiyki ónim bolǵan vermikulit hám sungulitni alıw hám olardan átirap-ortalıq ilajlarında paydalanıw boyınsha qosımsha texnologiyalar islep shıǵılıp atır. Qosımsha texnologiyalarǵa tar qayışlı frakciya, eń úlken frakciyani usaqlaw, keyininen frakciyalaw, alınǵan shiyki ónimdi qısıqlıǵı boyınsha terbelis, klassifikaciya hám keńeytirilgen vermikulitten sungulitti aerodinamik ajratıw kiredi. Sonıń menen birge, bul texnologiyalardıń ámelge asırılwın támiynleytuǵın standart bolmaǵan texnologiyalıq apparatlardıń sxematik sheshimleri usınıs etiledi [6].

Vermikulit hám oǵan tiykarlangan materiallar dúnyanıń kóplegen tarawlarında keń qollanılp atır: sanaat, qorshaǵan-ortalıq, órt qawipsizligi hám basqalar. Sol munásiybet penen vermikulit konsentratları hám konglomeratlardı qosıw ushın texnologiyalıq processlerdi jetilistiriw menen baylanıslı mashqalalardı sheshiw, ásirese joqarı sapalı alıw ushın zárúrli bolıp tabıladı. Keńeytirilgen vermikulitti islep shıǵarıw ushın puxta texnologiyalıq processler elektr modulli peshlerge tiykarlangan. Usınıń sebebinen, elektr modulli jumısqa túsiriw peshleri hám olarǵa tiykarlangan texnologiyalıq komplekslerdiń jańa dizaynların islep shıǵıwdı kórip shıǵıw aktual bolıp tabıladı [7].

Gips, portlandcement, vulkan kúl, keńeytirilgen vermikulit hám bazalt talshıqlarınan paydalanǵan halda talshıqlı gips-vermikulit-beton kompozitleri kórip shıǵıladı. Talshıq-gips-vermikulit-betonlı kompozitleriniń kompoziciyalari hám fizika-mexanikalıq qásiyetleri,

kompozicion ayriqshalıqlardıń bazalt talshıqları menen bekkemleniwine baylanıslılıǵı nátiyjeleri keltirilgen. Kompozitleriniń qısıwshı hám mayısqaq kúshleriniń regressiya teńlemelerin grafik túsindirmeleri keltirilgen [8].

Sanaat perlit shıǵındılarınan organikalıq sintez islep shıǵarıwdı aqaba suwın tazalaw ushın paydalanıw múmkinshilikleri úyrenildi. Perlit hám shań aktivlestirilgen uglerod UAFda fenol, etilen glikol hám n-sirt aktiv elementtiń adsorbsiyasınıń kinetik iymek sızıqları alınǵan.

Perlitti organikalıq sintez islep shıǵarıw ushın aqaba suwın tazalaw ushın isletiliwi múmkinligi tastıyqlanǵan [9].

Ózbekstan Respublikası geologiya hám mineral resurslar Mámleket komitetiniń "Oraylıq laboratoriya" DKda ótkerilgen Tebinbulaq kániniń úyrenilip atırǵan vermikulit quramın ximiyalıq analiz qılıw nátiyjeleri 1.5 - 1.2-kestede avtordıń jumıs penen nátiyjelerine salıstırǵanda keltirilgen. Kestede keltirilgen salıstırıw maǵlıwmatlar tiykargı ximiyalıq strukturalıq bólimlerge jaqın bahalardı kórsetedi. SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, MgO sıyaqlı tiykargı ximiyalıq komponentler ushın kórsetkishlerdiń procent quramı jaqın [53].

Tebinbulak kánniń vermikulit úlgeriniń ximiyalıq quramı

(keste 1.2.1)

	Oksidlerdiń quramı, %										Suw quramı, %
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O
1 - BP	33,10	0,44	3,50	4,69	2,80	11,83	0,03	13,00	0,33	0,25	0,91
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	45,70	1,00	5,24	6,82	4,53	14,17	0,11	18,25	0,81	0,62	50,50
2 - VK	34,49	0,09	13,52	8,96	-	17,41	с/л	8,43	2,52	0,60	14,03
3 - VV	43,89	0,34	16,80	9,54	4,98	13,98	с/л	4,08	3,20	1,90	-
4 - KV	44,11	0,77	11,62	7,83	4,18	17,68	0,04	13,72	1,65	2,13	14,08
5 - VK	38,96	1,77	14,52	11,32	1,33	15,14	0,07	12,36	0,76	3,14	13,24
6 - VV	39,63	1,77	16,43	9,67	0,43	15,52	0,05	0,84	2,66	3,47	3,42

Esletpe: 1-3-sanlı úlgeri x.f.n., P.A.Arifov (ÓZR FA ionı) basshılıǵında alınǵan nátiyjeler. 5-6 úlgeri alınǵan nátiyjeler. Qısqartırılǵan belgiler VK-vermikulit tasları, VC-vermikulit koncentratı, KV-vermikulit kristalları, BB-keńeytirilgen vermikulit.

Laboratoriya sharayatında alınǵan jumıs avtorı Tebinbulaq kániniń vermikulit koncentratındaǵı mineral quramınıń bahalari tómendegishe: biotit-2%, gidrobiotit-78% va vermikulit-20% gacha[53].

Vermikulit kánleriniń ximiyalıq quramı tuwrısındaǵı salıstırıw maǵlıwmatlar
(keste 1.2.2)

Komponentler-diń quramı	Vermikulittiń ati			
	Kovdorskiy (Rossiya)	Inaglinskiy (Rossiya)	Karatasskiy (Qazaqstan)	Tebinbulaq-belgisi (Qaraqalpaqstan)
SiO ₂	38,62	36,53	49,46	38,96
TiO ₂	0,80	0,58	1,48	1,77
Al ₂ O ₃	12,15	8,87	18,83	14,52
Fe ₂ O ₃	6,29	6,21	9,39	11,32
FeO	0,62	0,81		1,33
MgO	27,26	25,12	5,25	15,14
MnO	-	-	-	0,07
CaO	1,82	1,01	6,16	12,36
Na ₂ O	Сл	0,01	3,75	0,76
K ₂ O	0,44	0,01	2,1	3,14
P ₂ O ₅	-	-	0,44	-
H ₂ O	11,4	10,10		13,24

Bul da óz izertlewlerinen belgili bolıwınsha, Tebinbulaq vermikulit Inaglin (Rossiya) yamasa Karatas penen (Qazaqstan) kánlerinen (keste 1.2.2) shiyki ónımlerge qaraǵanda shama menen eki ese kemrek pataslanıwın óz ishine aladı.

1.1 Vermikulitbeton boyınsha patent jumısları analizi.

Patent-licenzion izertlewlerdi aparıw processinde kompleks qosımshalardıń beton ózgesheliklerine kórsetetuǵın tásiiri úyrenildi hám Ózbekstan, Rossiya Federatsiyası hám shet el mámleketlerde alınǵan 34 patent analiz etildi:

1. Íssılıq izolyaciyalawshı vermikulitbeton boyınsha Rossiya Federaciyası (RF) de alınǵan patent № 18457 15. 05. 2007. Avtor (lar): Lusenkov N.I. (RU), Lisenko N.P. (RU), Ayobekov B.A. (RU).

Oylap tabıw qurılıs materialların qurıw hám islep shıǵarıw texnikasına, atap aytqanda, trubalardı, qayta islew úskeneleri hám diywal bólimlerin izolyaciyalaw ushın mólsherlengen jeńil shıǵanaqlar, segmentler, bloklar hám basqalardı óndiriske tiyisli. Vermikulitbetonnıń oylap shıǵarıw quramı óz ishine aladı (%): Kópirtirilgen vermikulitte 65-78, asbest - 7-20, ılay - 5-10, kraxmal - 3-5, W / T = 2,5. Bunnan ortasha qısıqlıǵı 340 -366 kg/m³ hám mayısqaqlıǵı 0,413-0,607 MPa bolǵan ónimdi alıw imkániyatın beredi, bul bolsa islep shıǵarıw procesin bahasın sezilerli dárejede tómenletedi.

2. Keńeytirilgen vermikulitti islep shıǵarıw usılı boyınsha (RF) de alınǵan patent № 2444484 10. 03. 2012 Avtor (lar): Mesheryakov Y.G. (RU), Fedorov S.V. (RU).

Oylap tabıw tábiy vermikulitten ıssılıq ótkermeytuǵın materiallarǵa tiyisli bolıp tabıladı. Oylap tabıwdıń texnikalıq nátiyjesi ximiyalıq baylanısqa suwdı alıp taslaw menen vermikulit kólemi asırıwdan ibarat. Tábiyiy vermikulit vermikulittiń kristallı dúzilisindegi OH toparları ushın salnım shastotalı rezonanslı elektromagnit maydan menen islew beriledi.

3. Vermikulitni izolyacion quramin tayarlaw usılı boyınsha (RF) de alınğan patent № 2392254 20. 06. 2010. Avtor (lar): Bagin V.V. (RU), Sirixv. A. (RU).

Vermikulitli ıssılıq izolyacion kompoziciyani tayarlaw usılı qurılıs materialları islep shıǵarıw tarawına tiyisli bolıp, túrli maqsetlerde joqarı dárejedeǵı ıssılıq izolyaciyasın qollaw múmkin. ıssılıq izolyacion kompoziciyanı tayarlaw usılı baylaw - Portlandcementni qosımshalar menen qurǵaqalay agregat strukturalıq bólimleri - keńeytirilgen vermikulit hám jer astı mineral talshıǵı, bunnan tısqarı, baylaw aralastırılǵan suw menen aldınan aralastırıladı, keyininen 25-30% qurǵaqalay agregatlar qospası menen aralastırıladı hám 20-30 minuttan keyin, 5-8 minut dawamında 80-85 °C temperaturaǵa shekem qızdırılǵan qurǵaqalay agregat strukturalıq bólimleriniń qospası menen aralastırıladı hám payda bolǵan ıssılıq izolyacion quramı qorǵashlangan júzege qollanıwdan aldın 15-20 minut dawamında saqlanadı. Qorǵashlangan sırt penen vermikulitli ıssılıq izolyaciyalawshı qatlamınıń kúsheytiwi hám joqarı temperatura tásirinde jumıs penen waqtında onıń pútinligin támiynlew.

1. Vermikulitbeton óndiriste jergilikli resurslardan paydalanıw jútá úlken áhmiyetke iye ekenligi aytıp ótilgen. Bunıń nátiyesinde vermikulitbetondan paydalanıp arzan hám sapa qurılıs materialı alıw múmkin.

Búgingi kúnde turar -jay ımaratları qurılısında, energiya hám resurs tejew, ıssılıq izoliyatsiya materialları retinde, verikulitobetonlardan keń paydalanıp kelinip atır. Onıń tiykarǵı fizika-mexanikalıq qásiyetleri jetkilikli dárejede qurılıs ámeliyatında tekserilgen. vermikulitbetondı fizika-mexanikalıq hám deformatsiya qásiyetlerin úyrenildi.

2. Keltirilgen maǵlıwmatlardan sonday juwmaqqa keliw múmkin, suwdıń beton komponenti retindegi roli páseyedi. Cement bólekleri arasındǵı aralıq boslıqlar jańa áwlad kompleks qosımshadan paydalanılǵanda aralastırıw basqıshınan baslap izǵarlanadı, cement matritsasınıń joqarı qısıqlıǵı hám suw ótkizbesligi ózgesheligi sebepli qosımsha qosılǵan betonlardıń bekkemlik hám ekspluatatsiya ózgeshelikleri kórsetkishleri dástúrlík cement kompoziciyalarǵa qaraǵanda joqarı dárejede boladı. Soǵan uyqas penen túrde cementlerdiń mineral quramına hám olardıń basqa qásiyetlerine qoyılatuǵın talaplar ózgeredi.

3. Polikarboksilatlar efiri qosımshaların qóllawda lignosulfonatlar qosımshalarınan ayrıqsha bolıp esaplanıw eki cement qoqımınıń jabısatuǵınlıǵına uzaq múddetli tásir kórsetiw effektke erisiwde muvaffaq bólingen hám olardıń mineral quramına salıstırǵanda kem seziliwsheńlikke iye ekenligi anıqlanǵan.

4. Beton ózgesheliklerin jaqsılaw ushın kompleks qosımshalardı qóllaw boyınsha patent-litsenziya izertlewlerin aparıw processinde qosımshalardıń beton ózgesheliklerine kórsetetuǵın tásiiri úyrenildi.

Paydalanılǵan ádebiyatlar dizimi

1. Жуков А.З., Хаджишалапов Г.Н., Хежев Т.А., Хежев Х.А. Жаростойкие фибровормиколитобетонные композиты с применением вулканического пепла//Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. №4 (35), 2014. С. 118–123.
2. И.А. Рахманова, Ю.С. Саркисов, В.И. Верецагин Теплоизоляционные материалы на основе перлита и вермикулита//Вестник тгасу № 2, 2013. С. 257–262.

3. Меликсетян Г. А. Влияния Свойств перлитовой породы различных месторождений армении на характеристики вспученного перлита// Всероссийский журнал научных публикаций, май 2011. С. 6–9.
4. П.К. Хардаев, Д.Р. Дамдинова, Н.Н. Смирнягина и др. Легкие бетоны на основе малоцементных вяжущих с использованием активированных закристаллизованных перлитов//Вестник бурятского государственного университета 3/2012. С. 123–126.
5. Хежев Т.А., Хаджишалапов Г.Н., Хежев Х.А., Курбанов Р.М. Технология и свойства огнезащитных фиброгипсо вермикулитобетонных композитов с применением вулканических горных пород//Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. №1 (28), 2013. С. 77–83
6. Т.А. Хежев, А.З. Жуков, Х.А. Хежев Огнезащитные и жаростойкие вермикулитобетонные композиты с применением вулканического пепла и пемзы// Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик Инженерный вестник Дона, №2 (2015)
7. И.Г. Енджиевская, Н.Г. Васильовская, О.В. Слакова Составы для огнезащитных покрытий на основе вспученного вермикулита татарского месторождения// Сибирский федеральный университет, Вестник ТГАСУ № 1, 2012 . С. 117–122.
8. А.В. Звезди К технологии получения сунгулитовых и вермикулитовых концентратов из вскрышных пород ковдорского флогопит-вермикулитового месторождения// Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. Т. № 8. С. 93–99.