

## МРНТИ 67.09

Ж.М. Садыкова<sup>1</sup>, Е.Б. Насипуллаев<sup>2</sup><sup>12</sup>Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана,  
Қазақстан(E-mail: <sup>1</sup>[sjm67@mail.ru](mailto:sjm67@mail.ru), <sup>2</sup>[erko\\_9292@bk.ru](mailto:erko_9292@bk.ru))**Аэрогель мен графен негізінде құрылыс материалдарын  
құрамдастыра қолдану**

**Аннотация:** Мақалада аэрогельдің көмегімен конструкциялардың, бұйымдардың, бөлшектер мен материалдардың өнеркәсіптік қолдануынан теориялық, экономикалық және ғылыми-техникаларға пайда келтірілетіні жазылған. Сонымен қатар қазіргі уақытта материалдардың ассортименті әртүрлі, осы материалдардың арасында заманауи бірегей әзірленгендері бар. Мұндай оқшаулау құралдары сапаның ең жаңа талаптарына сай жауап береді және әдеттегі шешімдерге балама болып табылады. Аэрогельдің бірегей қасиеттері туралы бұл мақалада талқыланып жан-жақты қарастырып жазылған.

**Кілт сөздер:** энергия үнемдеу, жылу және термооқшаулағыш материалдар, қабырғалардың жылу және жылуоқшаулағыш қасиеттері, қолданылуы, экономикалық және ғылыми - техникалық пайдасы.

Қазіргі уақытта Ресей Федерациясында жылу оқшаулағыш материалдарды тұтынудың тұрақты өсу үрдісі байқалуда. Бұл факт бағасы тұрақты өсіп келе жатқан энергия ресурстарын үнемдеудің маңыздылығын түсінеді. Көптеген адамдар көбікті (пенопласт) немесе минералды мақта жылыту үшін көбірек қолданады.

Бірақ қазіргі уақытта материалдардың ассортименті әртүрлі, осы материалдардың арасында заманауи бірегей әзірленгендері бар. Мұндай оқшаулау құралдары сапаның ең жаңа талаптарына жауап береді және әдеттегі шешімдерге балама болып табылады. Қазіргі уақытта әлемде құрылыста қолдануға болатын көптеген жаңа материалдар бар, кейбіреулердің қасиеттері өз "иелеріне" үлкен әлеует береді. Алайда, оларды қолдану мен енгізу барлық инновациялық және жаңалықтарға, үлкен тәуекелдерге байланысты қазіргі экономикалық модельде қатты баяулайды. Біздің диссертациялық жұмыс барысында инновациялық материалдар саласында көптеген зерттеулер

жасалған болатын, соның нәтижесінде оларды пайдалану мүмкіндігі туралы ойға алып келді. Бұл материалдар аэрогель негізінде, біз осы мақалада қарастырамыз [1, 2].

Аэрогель (сурет1) - бірегей қасиеттері бар жеңіл жоғары сапалы материал.

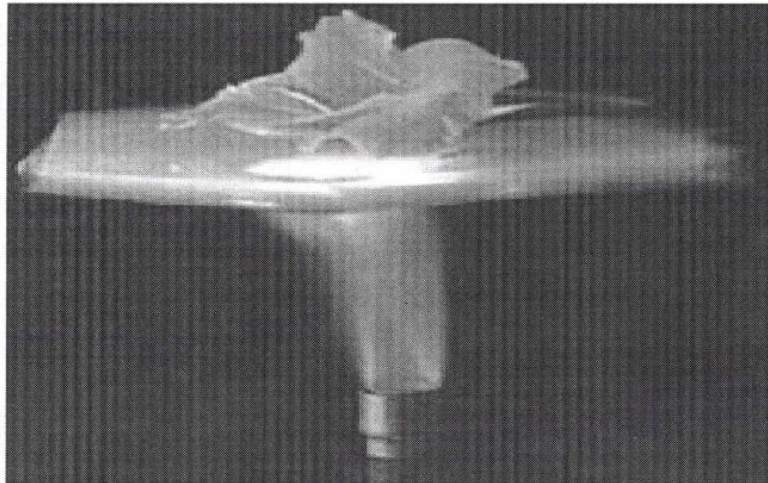
Аэрогельден тұратын материалдар аса төмен жылу өткізгіштігі және ИК-сәулеленудің күшті сіңіруі сияқты қасиеттерге ие.

Оның ерекшеліктерін қарастырсақ:

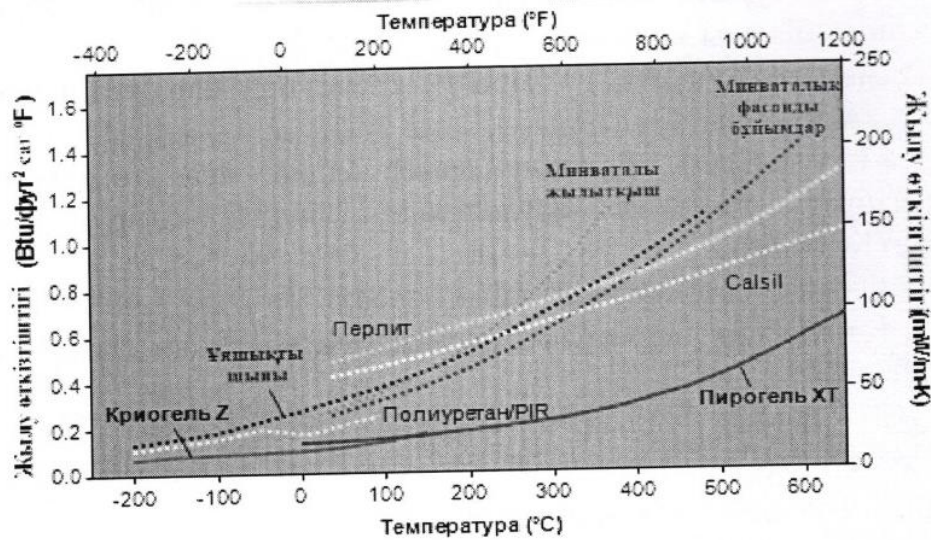
Қауіпсіздік - аэрогель негізіндегі материалдар адамдар үшін қауіпсіз.

Бұл факт салынып жатқан объектілерде, сондай-ақ пайдаланылатын объектілерде құбырлар мен жабдықтарды жылу оқшаулауды жүзеге асыруға жол береді.

Өрт қауіпсіздігі (сурет 1, 3) – аэрогель негізіндегі материалдар экстремалды температураға шамамен  $+650^{\circ}\text{C}$  – ден  $-270^{\circ}\text{C}$ -ге дейін-өз қасиеттерін өзгертпей, қатарынан көптеген сағаттар шыдай алады. Әрине, қысқа мерзімді термиялық әсерлерге төтеп бере алады.



Сурет 1: Аэрогельден жасалған пластина температурасы  $1000^{\circ}\text{C}$ -дан жоғары жалында, гүлге жанып кетуге мүмкіндік бермейді

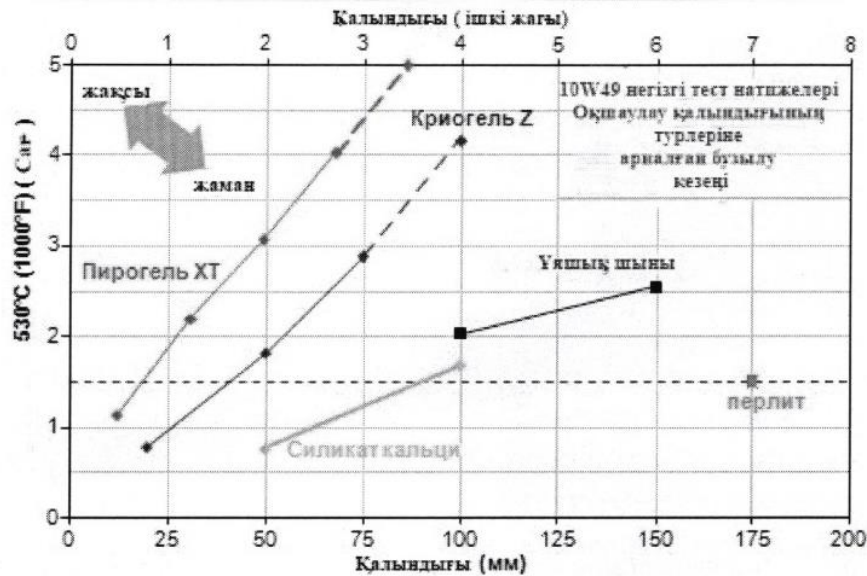


Сурет 2: Жылуөткізгіштік коэффициентінің температураға тәуелділігі

Жеңілсалмақ (сурет4) - 94-99% - ға аэрогель негізіндегі материалдар, мәні, ауадан тұрады, соның салдарынан әртүрлі инженерлік жүйелер мен технологиялық құбырларын оқшаулау кезінде конструкциялардың салмағын жеңілдетеді. Бірақ бұл ретте ең тиімді жылуоқшаулағыш материалдар болып қалады. Салмағы 20 кг аэрогель негізіндегі жылуоқшаулағыш рулоны диаметрі 80 мм болатын 57 м құбырға есептелген [3, 4].

Тасымалдауға жарамдылығын (сурет 4) - минералды мақтаның орнына аэрогель негізіндегі материалдарды сыйымдылықтарды, құбырларды, жарақтарды, цистерналарды жылыту үшін пайдалану материалдарды қоймадан салынып жатқан объектіге тасымалдау уақытын шамамен 6-8 есе қысқартуға мүмкіндік береді. Бұйымның Форм-факторы-плита.

Жеңіл монтаждау - оқшаулау бұйымы құрастырылып, орнына бекітіледі. Оқшаулағыш конструкцияның беті бу өткізбейтін және ылғал өткізбейтін жабын қорғайды. Аэрогель негізіндегі жылу оқшаулағыш материалдар үздік нәтижелер көрсетті. Бұйымның осы түрін енгізу, одан әрі зерттеу және жаңғырту орынды десек қателеспес едік.



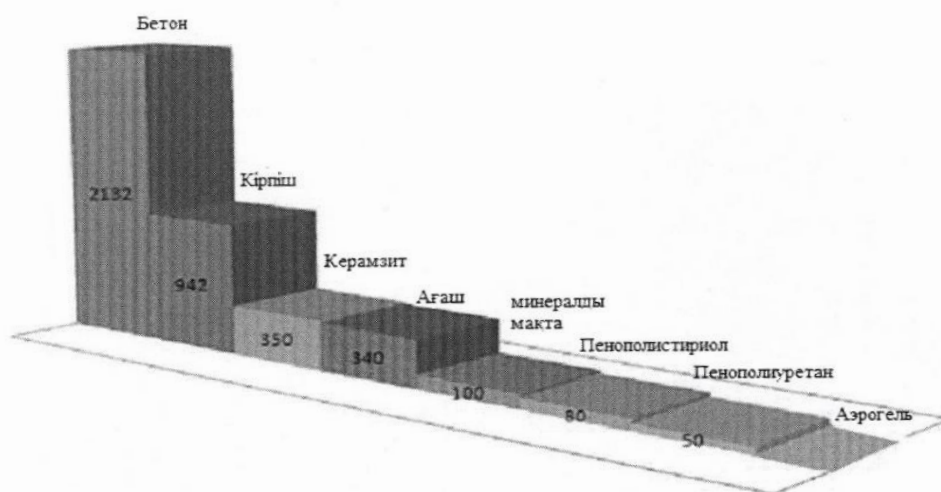
Сурет 3: Бөлшектер есебінің гистограммасы

	Құбырдың қатты жабыны	Пирогель
Жеке бөлік Тек оқшаулау	28	1
Жеке бөлік 45:1 қатынасы	36 000 бөлік 	790 рұлон 
Көлік көлемі 6:1 қатынасы	5700 м <sup>3</sup> 	930 м <sup>3</sup> 
Жинау үшін қажетті алаң тадан биіктігі 2 м	53 м x 53 м 	22 м x 22 м 

Сурет 4: Материалдық-техникалық қамтамасыз етуді салыстыру

Өте төмен жылу өткізгіштігі (сурет 5) - 0,01 Вт/(м•К) бастап.

Ең айқын кемшілігі оның жоғары құны болып табылады, бірінші кезекте Ресей Федерациясы мен ТМД аумағында осы құрылыс материалының өнеркәсіптік өндірісінің болмауына байланысты.



Сурет 5: Бір қабырғаны жылу оқшаулауға арналған материалдардың салыстырмалы қажетті қалыңдығы, мм

*Гидрофобтық*- материал су мен сұйықтықты итереді.

Қалыңдығы 5 мм осы материалдың шаршы метрі қазір ~30-дан 60 е.у-ға дейін нарықта тұр [5].

Аэрогельге негізделген материалдардың бірнеше түрі.

1. *Пирогель XT* - өте жоғары температуралы нысандар үшін жылытқыш. Аса жоғары температураларда қолдануға арналған термооқшаулағыш материал, оның негізі аэрогель және арқанды емес арматураланған шыны-талшықты қабат болып табылады. Оқшаулау сыйымдылықтарды, құбырларды, цистерналарды, жарақтарды термооқшаулау үшін пайдаланылады. Ең жоғары термиялық нәтижелілікті қамтамасыз ету үшін оңтайлы таңдау. Пайдаланудың ең жоғары температурасы: +645°C дейін.

2. *Криогель Z* – өте төмен температураға арналған жылу оқшаулағыш. Бұл өте төмен температура жағдайында қолдануға арналған өнеркәсіптік мақсаттағы жоғары тиімді жылу оқшаулағыш материал. Криогель өте төмен температураларда жұмыс істейтін құбырларды оқшаулауға және жабдықтарды жылу оқшаулауға арналған ең жақсы технологиялық шешім болып табылады. Пайдалану ауқымы: - 250°C бастап +90°C дейін. Материал аэрогельдің бөлінген бөліктері бар кенеп болып табылады. Сондай-ақ, конструкцияда полимерлік пленкасы бар бу оқшаулағыш қабаты (алюминий фольга) бар.

3. *Снейс-Лифт*-аэрогель негізіндегі жылу оқшаулағыш. Бұл кез келген климаттық жағдайларда Құрылыс конструкцияларын жылытуға арналған жоғары тиімді жылу оқшаулағыш материал. Өнеркәсіптік және азаматтық ғимараттар мен құрылыстардың энергетикалық тиімділігін барынша арттыруға мүмкіндік береді. Материал аэрогель бөлшектерімен бөлінген кенеп болып табылады [6, 7].

### Қортынды

Қорытындылай келе жоғарыда сипатталған технологиялар мен оларды қолдану әдістері Құрылыс саласында ғана емес, өнеркәсіптің барлық салаларында да революция жасай алады. Бұл инновациялық материалдар үлкен әлеуетке ие. Ұсынылған бұйым түрін енгізу, одан әрі зерттеу және жаңғырту тек ұтымды ғана емес, сонымен қатар қазіргі шындық жағдайында да қажет.

### Әдебиет тізімі

1. Акимов Ю. Аэрогель – материал удивительный [Электронный ресурс] / Сайт «Ядерная физика в Интернете». Режим доступа: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/> (дата обращения: 15.01.2014).
2. Наука и разработки: интернет-портал R&D [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rnd.cnews.ru> (дата обращения: 22.10.2013).
3. Портал эксклюзивного дистрибьютора «AspenAerogelsInc.» в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aerogel-russia.ru> (дата обращения: 20.12.2013.).
4. Grahov V.P., Grigoriev E.Yu., Shutov E.E. Rating evaluation of thermal and thermalinsulating materials placed on the inner side of the wall // Fourth forum of young researchers. Proceedings April 23, 2014. Izhevsk, Russia Publishing House.
5. Grigoriev E.Yu. The latest and current heat insulation materials» / Collection «All-Russian student academic conference with international participation». April-22-26, 2013, Izhevsk, Russia. - P.342.
6. Грахов В.П., Якушев Н.М., Григорьев Е.Ю. Рейтинговая оценка термо- и теплоизоляционных материалов, применяемых в отопительных системах // Материалы научно-технической конференции молодых ученых инженерно-строительного факультета ИжГТУ им. М.Т. Калашникова «Строительная наука и производство глазами молодых». -Ижевск: ИжГТУ, 2014. - С. 124.
7. Тарануха Н.Л., Грахов В.П., Григорьев Е.Ю. Рейтинговая оценка термо- и теплоизоляционных строительных материалов, размещенных с наружной стороны стены // Сборник материалов ежегодной международной научно-практической конференции «Фотинские чтения». Ижевск, 2014. С. 79.

Ж.М. Садыкова<sup>1</sup>, Е.Б. Насипуллаев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>*Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

## **Применение строительных материалов на основе аэрогель и граф**

**Аннотация:** В статье говорится о том, что с помощью аэрогеля используются теоретические, экономические и научно-технические средства промышленного применения конструкций, изделий, деталей и материалов. Кроме того, в настоящее время ассортимент материалов разнообразен, среди этих материалов имеются современные уникальные разработки. Такие изоляционные средства отвечают самым новым требованиям качества и являются альтернативой обычным решениям. Об уникальных свойствах аэрогеля подробно изучено в этой статье.

**Ключевые слова:** энергосбережение, тепло- и термоизоляционные материалы, тепло- и теплоизоляционные свойства стен, применение, экономические и научно-технические преимущества.

Zh.M. Sadykova<sup>1</sup>, E.B. Nasipullaev<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

## **The use of building materials based on airgel and graph**

**Abstract:** The article says that with the help of aerogel theoretical, economic, scientific and technical means of industrial application of structures, products, parts and materials are used. In addition, currently the range of materials is diverse, among these materials there are modern unique developments. Such insulation meets the latest quality requirements and is an alternative to conventional solutions. The unique properties of aerogel are studied in detail in this article.

**Key words:** energy saving, heat and heat insulating materials, heat and heat insulating properties of walls, application, economic and scientific and technical advantages.

### **References**

1. Akimov Yu. a. Aerogel – awesome material [Electronic resource] / Site "Nuclear physics in Internet". Mode of access: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/> (accessed:15.01.2014).

2. Science and development: Internet portal R&D [Electronic resource]. Access mode: <http://rnd.cnews.EN> (date of application: 22.10.2013).
3. Exclusive distributor portal "Aspen Aerogels Inc." in Russia [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.aerogel-russia.ru> (date of access: 20.12.2013.).
4. Grahov V. P., Grigoriev E. Yu., Shutov E. E. Rating evaluation of thermal and thermal insulating materials placed on the inner side of the wall // Fourth forum of young researchers. Proceedings April 23, 2014. Izhevsk, Russia Publishing House.
5. Grigoriev E. Yu. The latest and current heat insulation materials" / Collection "All-Russian student academic conference with international participation". April-22-26, 2013, Izhevsk, Russia. P. 342.
6. Grakhov V. P., Yakushev N. Mmm. Rating of thermal and thermal insulation materials used in heating systems / / Materials of scientific and technical conference of young scientists of the faculty of civil engineering of IzhSTU. M. T. Kalashnikov "Construction science and production through the eyes of young people". Izhevsk: ISTU, 2014. P. 124.
7. Taranukha N. L., Grahov V. P., Grigoryev E. Y. the rating of the thermo - insulating building materials with the outer side of the wall // Collection of proceedings of the annual international scientific-practical conference "Faminskii reading." Izhevsk, 2014. P. 79.