

Сурет 2. БТКШ фракциясының топтық құрамы (қ.б. 200-300°С)

1 – бастапқы фракция, 2 – кавитациялық өңдеуден кейінгі фракция, 3 – микросфера каталитикалық қоспасының қатысында БТКШ фракциясы, 4 – магнитті микросфера каталитикалық қоспасының қатысында БТКШ фракциясы, 5 – магнитті емес микросфера каталитикалық қоспасының қатысында БТКШ фракциясы, 6 – СоО/микросфера каталитикалық қоспасының қатысында БТКШ фракциясы, 7 – NiO/микросфера каталитикалық қоспасының қатысында БТКШ фракциясы, 8 – хризотил каталитикалық қоспасының қатысында БТКШ фракциясы

СоО/микросфера каталитикалық қоспасы қатысында қ.с. 200°С фракциясында фенолдың 11,3%-дан 23,0%-ға дейін 2 есе артуы байқалады, ал қ.б. 200-300°С фракциясында алкандардың шығымы 11,7%-дан 15,7%-ға дейін артады, ал жеңіл фракцияда алкандар жоқ. Сондай-ақ, біз i-алкандардың жеңіл фракцияда шамалы өсуін байқаймыз.

Осылайша, өткізілген зерттеулер гетерогенді катализаторлардың қатысуымен жеңіл және орташа фракцияны ультра-кавитациялық өңдеу жеке химиялық құрамды жақсарту үшін өте тиімді екенін көрсетеді. Құрамында кобальт пен никель бар каталитикалық қоспалар оң нәтиже береді.

Әдебиеттер:

1. Волкова Г.И., Ануфриев Р.В., Юдина Н.В. // Нефтехимия. 2016. Т. 56. № 5
2. Рошин П.В., Петухов А.В., Васкес Карденас Л.К., Назаров А.Д., Хромых Л.Н. // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2013. Т. 8. № 1.
3. Маргулис М.А. Звукохимические реакции и сонолюминесценция. М.: Химия, 1986. 288 с.
4. Suslick K.S., Gawkenowski J.J., Schubert P.F., Wang H.H. // J. Phys. Chem. 1983. V. 87. P. 2299
5. Кесслер И. Методы инфракрасной спектроскопии в химическом анализе. - М.: Мир, 1964. - 150 с.

**Секербаева Г.К.**, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, физика-техникалық факультет, МФЕК-51 тобы, магистрант  
(Ғылыми жетекші—т.ғ.к., профессор Шаймерденова К.М.)

## ТЕМПЕРАТУРАҒА БАЙЛАНЫСТЫ ТАБИҒИ МИНЕРАЛДАРДЫҢ ЖЫЛУӨТКІЗГІШТІК КОЭФФИЦИЕНТІН ЗЕРТТЕУ

Температураның айырмашылығы пайда болған кезде қоршаған ортаға жылу беру орын алады. Бұл жағдайда жылу жоғары температура аймағынан төменгі аймаққа дейін таралады [1].

Түрлі құрылымды қатты материалдарының жылу өткізгіштігін анықтау үшін бірқатар өндірістік құрылыстар әзірленген. Сондықтан бірінші тарауда қарастырылған әдебиеттерге шолу жұмыстарын жасап, Қарағанды мемлекеттік индустриялық университетінің экономика және құрылыс факультетінің «Құрылыс» кафедрасында орналасқан материалдардың жылуөткізгіштігін анықтайтын ИТП-МГ4 электрондық құрылысымен тәжірибелік жұмыстар жүргізілді.

ИТП-МГ4 жылу өткізгіштіктің өлшегіші жылу сақтағыш және жылу оқшаулағыш материалдардың жылу өткізгіштігін және термиялық кедергісін стационарлы жылу режимінде құбыр желілерін және энергетикалық қондырғыларды жылу оқшаулау үшін анықтауға арналған.

Стационарлы жылу ағынының тығыздығын өлшеу арқылы үлгілердегі құрылыс материалдарының жылу өткізгіштігін жедел басқаруға арналған микропроцессорлық құрылыс болып

табылады. ИТП-МГ4 микропроцессорлық қондырғысы (1-сурет) стационарлық жылу ағынының тығыздығын МемСТ 7076 стандартына сәйкес және үлгілерде, бұйымдарда немесе объектіде жылулық зонд әдісімен үлгілердегі құрылыс материалдарының жылу өткізгішіне жедел бақылауға арналған.



1 сурет. ИТП-МГ4 микропроцессорлық қондырғысы

Құрылғы әртүрлі құрамды, ерітінді, бетондардың, силикатты және керамикалық кірпіштің жылу өткізгіштігін және 0,03...0,8 Вт/м·°C аралығындағы түрлі жылу окшаулағыш материалдарын анықтауды қамтамасыз етеді. Өлшеу нәтижесінің көрсеткіші цифрлық, жылу өткізгіштік бірліктерінде – Вт/м·°C.

Жылулық өткізгіштік коэффициентін есептеу стационарлық жылу ағыны әдісімен өлшенген кезде, құрылғының есептеуіш құрылғысы мына формулаға сәйкес жасалады:

$$\lambda = \frac{10(P_k - P_{жс}) \cdot h}{\Delta T \cdot S}, \quad (2.1)$$

мұндағы

$\lambda$  – жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/м·°C;

$P_k$  – қыздырғыш қуаты, Вт;

$P_{жс}$  – жоғалту қуаты, Вт;

$\Delta T$  – үлгі бетіндегі температура айырмасы, °C;

$h$  – үлгінің қалыңдығы, мм;

$S$  – қыздыру табақшасының ауданы, мм<sup>2</sup> [2].

Алдын ала механикалық жолмен ұсақталған табиғи минералдар, яғни волластонит, кварц және доломитті зерттеу материалы ретінде қарастырдық.

Зерттелетін табиғи минералдар көбінесе кремнийдің тотығы (кремнезем) – SiO<sub>2</sub>, каолин Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> және басқа да заттардан (CaO, TiO<sub>2</sub>, MnO және бақыланған өнімдердің үлесі – б. ө.) тұрады. 1-кестеде зерттелетін табиғи минералдардың химиялық құрамы көрсетілген.

1 кесте- Табиғи минералдардың химиялық құрамы

Минерал	Компоненттер, %										Жиыны, %
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CaO	CO <sub>2</sub>	MgO	MnO	Б.Ө.	
Волластонит (Босаға)	50,8	0,15	0,74	0,5	-	47,30	-	0,5	0,1	-	99,99
Кварц (Ақтас)	98,96	0,16	0,28	-	0,28	-	-	-	0,1	0,2	99,98
Кварц (Надырбай)	96,5	0,01	0,12	-	2,66	-	-	-	-	-	99,29
Доломит (Ақсай)	3,82	-	-	0,23	-	29,51	44,83	21,32	0,24	0,3	99,98

Зерттелетін объектілердің қыздыру температурасы 293-ден 318 К-ге дейін өзгерді. Тәжірибе үшін сынама үлгілерінің өлшемдері, волластонит үшін 100x100x15 мм, кварц (Ақтас) үшін 100x100x11 мм, кварц (Надырбай) үшін 100x100x10 мм және доломит үшін 100x100x13 мм сәйкес болды. Зертхананың температурасы 20°C болды.

Табиғи минералдардың жылуөткізгіштік коэффициенті МемСТ 7076-99 бойынша кептіру шкафында 110°C температурасында тұрақты салмақта кептірілген үлгілер бойынша анықталды. Тестілеуден бұрын үлгілер екі сағат бойы зертханада сақталды. Табиғи минералдардың жылу өткізгіштігін анықтау стационарлық жылу ағыны әдісімен жүзеге асырылды.

Сынамалар жылыту қондырғысына қойылды. Содан кейін электронды блоктың пернетақтасында үлгілердің биіктігі енгізілді. Құрылғының минералдарды қыздырған уақыты әрбір минералда 120 минут аралығында болды. Қыздырудың максималды температурасы - 44,6°C. Волластонит минералын орналастырғанда қыздыру температурасы 44,5°C құрады, кварц (Ақтас) минералында 44,3°C, кварц (Надырбай) минералында 44,6°C және доломит минералында 43,9°C құрады.

Волластониттің жылуөткізгіштік коэффициентінің орташаланған аспаптық көрсеткіші  $\lambda = 0,083$  Вт/м·К болды.

Кварцтың (Ақтас) жылуөткізгіштік коэффициентінің орташаланған аспаптық көрсеткіші  $\lambda = 0,099$  Вт/м·К болды.

Кварцтың (Надырбай) жылуөткізгіштік коэффициентінің орташаланған аспаптық көрсеткіші  $\lambda = 0,112$  Вт/м·К болды.

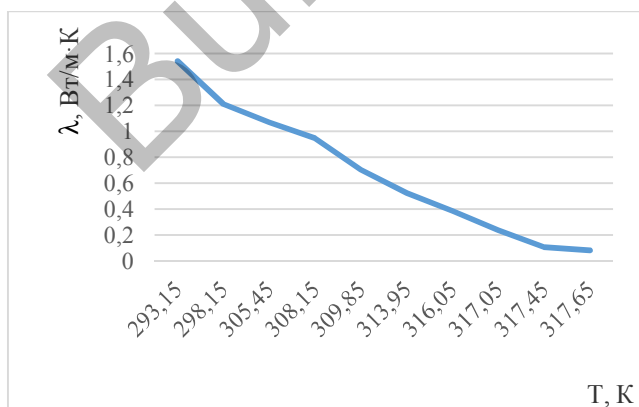
Доломиттің жылуөткізгіштік коэффициентінің орташаланған аспаптық көрсеткіші  $\lambda = 0,788$  Вт/м·К болды.

2-кестеде зерттелетін объектілердің температураға байланысты жылу өткізгіштігі туралы тәжірибелік деректер келтірілген.

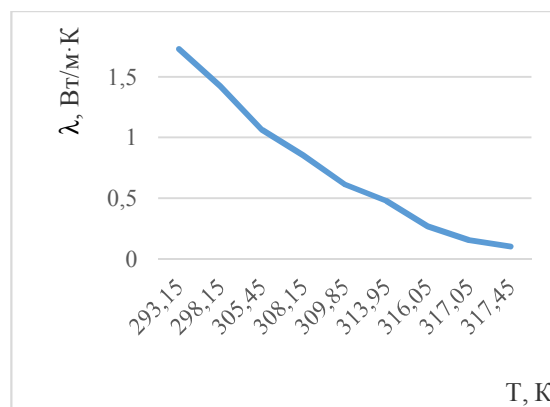
2 кесте - Температураға байланысты табиғи минералдардың жылу өткізгіштігі

№	Минерал	Волластонит, $\lambda$ Вт/м·К	Кварц (Ақтас), $\lambda$ Вт/м·К	Кварц (Надырбай), $\lambda$ Вт/м·К	Доломит, $\lambda$ Вт/м·К
	T, К				
1	293,15 К	1,542	1,731	1,892	1,791
2	298,15 К	1,211	1,423	1,655	1,493
3	305,45 К	1,069	1,064	1,287	1,315
4	308,15 К	0,946	0,852	1,093	1,261
5	309,85 К	0,704	0,613	0,899	1,154
6	313,95 К	0,524	0,478	0,702	0,972
7	316,05 К	0,387	0,267	0,563	0,826
8	317,05 К	0,238	0,153	0,429	0,788
9	317,45 К	0,107	0,099	0,285	
10	317,65 К	0,083		0,196	
11	317,75 К		0,112		

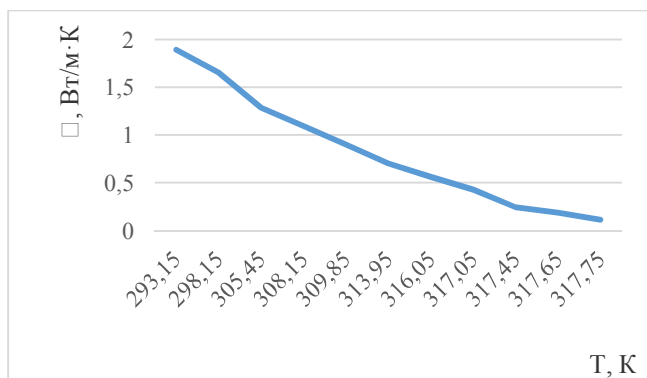
Алынған тәжірибе нәтижелерін пайдаланып, зерттеу объектілердің жылуөткізгіштігінің температураға  $\lambda=f(T)$  тәуелді графигі құрылады. Тәжірибе нәтижесінде алынған зерттелетін материал үлгілерінің (волластонит, кварц және доломит) жылуөткізгіштіктері теория жүзіндегі мәндермен салыстырып, бағалау жүргіземіз. Температураға байланысты алынған минералдардың  $\lambda=f(T)$  тәуелділік графигтері 2-суретте келтірілген.



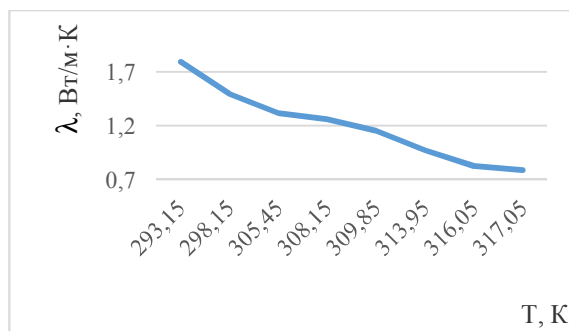
а) волластонит минералы



ә) кварц (Ақтас)



б) кварц (Надырбай)



в) доломит минералы

2 сурет. Температураға байланысты алынған минералдардың  $\lambda=f(T)$  тәуелділік графиктері

Тәжірибелерден кейін жылуөткізгіштерінің орташаланған мәндері алынып, [3, 4] теориялық мәндермен салыстырылды, ол 3-кестеде көрсетілген.

3 кесте - Салыстыру кестесі

Минерал	Волластонит, $\lambda$ Вт/м·К	Кварц (Ақтас), $\lambda$ Вт/м·К	Кварц (Надырбай), $\lambda$ Вт/м·К	Доломит, $\lambda$ Вт/м·К
Тәжірибелік мәндері	0,083	0,099	0,112	0,788
Теориялық мәндері	0,07	1,75	1,75	1,75

Тәжірибелік деректерге сүйенсек, волластонит, кварц және доломит минералдардың жылуөткізгіштік коэффициенттері үшін сенімді нәтижелер алынды. Тек волластонит минералы теориялық мәнінен 0,013 Вт/м·К-ге үлкен.

Зерттеу объектілердің жылуөткізгіштік қасиеті қыздыру температурасы мен оның құрамындағы заттардың концентрациясына тәуелді екенін көрсетті. Зерттеу нәтижесінде сүйенсек, жылуөткізгіштіктің төмендеуі жылу окшаулайтын және функционалдық құрылымдық материал ретінде табиғи минералдардың 1000°C температураға дейін қызуға төзімділігінің және химиялық төзімділігінің арттыруына ықпалын тигізеді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер:

- 1 Сидорцова Л.С. Современное состояние и тенденции развития интеллектуальной собственности в области физико-технического контроля свойств и состояние горных пород // М.: ГИАБ. 2009. №3. С. 141-145.
- 2 Измеритель теплопроводности ИТП - МГ4. Руководство по эксплуатации. Технические характеристики. – Санкт-Петербург, 2010. – 37 с.
- 3 Гаврилов В.П. Физика Земли. - М.: Недра, 2008. – 286 с.
- 4 Егоров А.С. Физика Земли. – СПб: НМСУ, 2012. – 101 с.

**Сланбекова Ж.М.,** М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, «Тоқыма және тамақ инженериясы» жоғары мектебі, МЖТ-20-2пк тобы, магистрант  
(*Ғылыми жетекшіі - Phd.доктор Серикулы Ж.*)

#### ЖҰМСАҚ БАЛМҰЗДАҚ ӨНДІРІСІНДЕ КИШМИШ ЖҮЗІМІН ҚОЛДАНУ

Адамның тамақтануы - маңызды әлеуметтік мәселелердің бірі. Өмір сүру деңгейінің төмендеуі, адам ағзасының энергия тұтынуының төмендеуі және соған байланысты тағамның сапасының нашарлауы, олармен дәрумендер мен минералдардың жеткіліксіз тұтынылуы, тамақ өнімдері мен биологиялық белсенді қоспаларды бөлек тұтыну - мұның бәрі функционалды тамақ өнімдерін құруға әкеп соғады [1].

Қазіргі уақытта көптеген кәсіпорындар классикалық балмұздақ қана емес, сонымен қатар емдік-профилактикалық қасиеттері бар жұмсақ балмұздақ шығарады, өйткені бұл өнімдерді тұтыну арқылы тұрғындардың денсаулығына оң әсер ете алады.