ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -11

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 11

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

УДК 546.123

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАЗАЛЬТОВОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК БУРОВОЙ ЛЕБЕДКИ

Нурматов Жахонгир Тогаймурадович
Доцент кафедры «Технологические машины и оборудования»
Каршинского государственного технического универститета
E-mail: conference_12@mail.ru
ORCID:0009-0008-3607-6361

Аннотация. В статье приводятся сведения о физико-химических исследованиях, посвященных методам и приемам плавки базальтовой магмы, получению и выбору базальтовых металлообменников, изделий, приготовленных ранее в различных условиях. Статья предназначена для специалистов, научных работников, магистров и студентов, занимающихся технологическими машинами и оборудованиями для бурения водяных скважин.

Ключевые слова. Плавка, отпуск, тигель, огнеупорность, высокая температура, физико-механические свойства, химические свойства, литьё, плавление, твёрдость, деформация, разрыв, металл, базальт.

Аннотация. Мақолада базальт магмасини эритиш, ҳар хил шароитларда олдинган тайёрланган маҳсулотлар, базальт металл алмаштиргичларини олиш ва танлаш услуб ва техникаларини физик-кимёвий тадқиқотлар тўғрисида маълумотлар ёритилган. Мақола тоғ жинсини эритиш ва сув қудуқларини бурғилаш ускуналари билан ишлайдиган мутахассислар, илмий ходимлар, магистрлар ва талабаларга мўлжалланган.

Калит сўзлар. Эритиш, тоблаш, рефракторлик, юқори ҳарорат, физик ва механик хоссалари, кимёвий хоссалари, қуйиш, эритиш, қаттиқлик, деформация, эриш, металл, базальт.

Annotation. This article presents information on physicochemical research devoted to methods and techniques for melting basaltic magma, producing and selecting basalt metal exchangers, and products previously prepared under various conditions. This article is intended for specialists, researchers, master's degree students, and students working with technological machinery and equipment for water well drilling.

Keywords. Melting, tempering, refractoriness, high temperature, physical and mechanical properties, chemical properties, casting, melting, hardness, deformation, rupture, metal, basalt.

ВВЕДЕНИЕ.

В современном этапе в мире год за годом растет потребность к промышленным продукциям, изготовленным на основе минерального сырья. В данном случае актуальным является дешевизна и доступность местных минеральных сырьевых ресурсов, спрос на которых по республике в течении последних 3 года выросли на 2 раза. На основе местных минеральных сырьевых ресурсов можно изготавливать продукции для оборудования химической и нефтяной промышленности, в том числе изделия различного местного назначения. В частности, они хорошо себя рекомендовали в качестве ответственных деталей или узлов в сфере машиностроение, в частности машин водяного бурения, которые играют важную роль при обеспечении высокой прочности, износостойкости и динамическая устойчивость.

В мире, в частности в нашей стране, с развитием химической, металлургической промышленностей интенсивно растет потребность в валютосберегающие и конкурентоспособные продукции. Данное обстоятель-ство возникает в связи с развитием производственной мощи предприятий и растущий спрос на современные продукции потребителей. Найти техническое решение, без которых невозможно выход из данной ситуации является актуальной задачей и требует вовлечение в производственный оборот малоизвестных и слаборазвитых частей природных ресурсов, что непосредственно приведет повышению ресурсного потенциала минеральных сырьевых ресурсов.

Это обусловлено положительными химическими и прочностными характеристиками опытных образцов продукции изготовленных из минералов образцов в лабораторных условиях. В данном случае особо важным техническим решением следует считать обеспечение высокую силу трения и отсутствие выгорания составляющих компонентов в момент торможения колодки лебедки буровые оборудования. В качестве такого сырья в данной диссертации предлагается базальтовые породы. Однако, недостаточно изученности специфические особенности базальтовые породы и их литых сплавов, структура литого базальта, состояние жидких базальтов, которые требуют, проводит комплекс научно-исследовательские работы. Решение этих проблем способствуют расширить область применения литых деталей базальтовой породы, являющиеся в настоящее время востребованными.

Процесс плавления и процессы кристаллизации базальтовой - жидкой массы изучались многими учеными разных стран. Однако, основываясь на полученные результаты исследования, ученые делают упор на химический состав базальтовой породы. По мнению специалистов, последние в разных

ISSN 3030-3907

местах земного шара могут иметь сильно отличающиеся друг от друга химические составы, которые, в свою очередь, требуют своего рода отдельного подхода изучения и анализа.

Проблема создания и использования деталей и узлов буровых машин в частности тормозных колодок буровой установки для водяных скважин (ТКБУ ВС) до сих пор нуждаются в модернизации. Последние аргументируется ограниченным сроком службы самых колодок, материалы которых быстро изнашиваются, и выходит из строя. Изучение и анализ тормозных колодок ТКБУ ВС показывает, что из имеющихся в нашей страны оборудований буровых машин тормозные колодки лебедки машин ВС часто выходят из строя из-за низкое качество материалов данного узла устройств. Они истираются, часто заменяются на новые и тем самым требуют большие эксплуатационные и технологические затраты. В Узбекистане изготовлением и производством тормозные колодки лебедки буровых машин занимаются частные предприятии такие как: ООО «AVTO NAD SISTEMS» и МП «Саховат».

МЕТОДИКА.

Как уже отмечалось, для производства минеральных волокон и изделий петургии, необходимо получение расплава с требуемыми физико-химическими характеристиками, которые определяются химическим и минеральным составами сырья. Такой расплав, в определенной степени, можно считать «искусственной магмой», полученной из породы определенного месторождения с добавлением (или без добавления) подшихтовочного материала.

В ходе плавления, в шихте и расплавах протекают сложные физикохимические процессы, обусловленные повышением температуры. В период нагрева, происходит испарение влаги, выгорание органических примесей, полиморфные превращения отдельных компонентов, размягчение стеклообразной фазы, частичное плавление более легкоплавких минералов, удаление химически связанной воды, диссоциация карбонатов, образование первичного расплава и начало растворения в нем тугоплавких компонентов шихты.

В момент изучения составляющих компонентов, предложенных в диссертации ФТМ обнаружилось, необходимость проведения исследования по определению: ожидаемой плотности базальтового футеровочного теплоизоляционного материала, его компонентного состава, гигроскопичности, влажность, температура обжига, предел прочности при сжатые, теплопроводность, «Ожидаемая плотность» характеризуется отношением массы образца к занятому им объему, поры включительно. В

ISSN 3030-3907

свою очередь средней плотности образца - это плотность объемной массы после гигроскопичности и открытой пористости керамики [ГОСТ 30416-2012] [3,4].

Методика определения предела прочности при сжатии (MPa)-$\sigma_в$, в прессах базальтовых металлических образцов - ТКБУ ВС. Метод основан на определении разрушающей предельной нагрузки, приложенной в середине образца, свободно лежащего на двух опорах (трёхточечный изгиб). Нагрузка на образец прикладывалась с применением механизированной установки рычажного типа или разрывной машины модели Р-0,5, обеспечивающих измерение нагрузки с погрешностью не более 2 % [ГОСТ 4071.2-94].

Методика определения прочности на формование и прессование-(MPa)-σ_τ, (предел текучести для остаточной деформации, при нагружении образца более допустимого, вляется *остаточная* (пластическая) *деформация*.).

Эксперименты выполнены согласно требованиям [ГОСТ 1497-84] характеристики механических свойств: предела пропорциональности; модуля упругости и *предела текучести* физического. Заключается в определение путем измерения допускаемых минимальных усилий, разрушающих специально изготовленные контрольные образцы в виде четырёхугольника при их статическом нагруженные с постоянной скоростью нарастания нагрузки и последующим расчетом напряжения при этих усилиях. Прочность образцов на сжатие R, МПа вычислялась по формуле:

$$R=F/S$$

где F – разрушающая нагрузка, Н (кгс);
S – рабочая площадь сечения образца, m^2.

Относительное удлинение при разрыве характеризует изменение первоначальной длины пленки при растяжении до момента разрыва. Модуль упругости при растяжении характеризует степень жесткости материала. Вы-полняется по ГОСТ 1497-84. Методы испытаний на растяжение.

Методика определения ударную вязкость – KCU, kDj/m^2 — это, способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации и разрушения под действием ударной нагрузки. Основным отличием ударных нагрузок от испытаний на растяжение-сжатие или изгиб является гораздо более высокая скорость выделения энергии. Таким образом, ударная вязкость характеризует способность материала к быстрому поглощению энергии. Обычно оценивается работа до разрушения или разрыва испытываемого образца при ударной нагрузке,

ISSN 3030-3907

отнесённой к площади его сечения в месте приложения нагрузки. Выражается в Дж/см^2 или в кДж/м^2. Ударную вязкость обозначают KCV, KCU, KCT. KC – символ ударной вязкости, третий символ показывает вид надреза: острый (V), с радиусом закругления (U), трещина (T). В нашем случае через - KCU, kDj/m^2. Определяется по ГОСТ 19109-88.

Твёрдость — свойство материала сопротивляться внедрению более твёрдого тела — индентора. Твёрдость определяется по методамами: Бринелля, Роквелля и методом Мосса. Твёрдость определяется как отношение величины нагрузки к площади поверхности, площади проекции или объёму отпечатка.

Твёрдость измеряют в трёх диапазонах: макро, микро, нано. Нашем случаи выбран метод Бринелля, так как имеются информации о том, что базальтовая магма по своим механическим способностям может превосходит отдельные марки стали.

Метод Бринелля—твёрдость определяется по диаметру отпечатка, оставляемому твердосплавным шариком, вдавливаемым в поверхность. Твёрдость вычисляется как отношение усилия, приложенного к шарику, к площади отпечатка (причём площадь отпечатка берётся как площадь части сферы, а не как площадь круга.

Для выбора составляющих базальтового ФТМ критерийным метрологическим вопросом является исследование свойств составляющих компонентов, в частности, способность устоять на давления высокие температуры без деформации под нагрузкой. Среди измерительных характеристик работоспособности футеровочных огнестойких материалов-наиболее близким по данному требованию является параметр «температура начала деформации под нагрузкой», которых определяют согласно по ГОСТ 4070-2000. Данный вид испытания проводился на образцах футеровочного кирпича в виде сплошного четырех угольника с размерами 25x12x6 mm, при торцевом награждении величиной 0,2 N/mm^2 и последующем учетом напряженных и деформационных явлений при нагреве в специальных высокотемпературных обжиговых печах. Огнеупорная футеровочная оснастка испытывает при высоких температурах, изгибающее усилие, а стандартная методика предусматривает испытания образца на сжатие. При разработке методики сравнительной оценки термомеханической стойкости экспериментальных огнеупорных составов рассмотрены реальные условия службы огнеупорной оснастки при ее применении для синтеза и обжига керамических изделий [ГОСТ 4070-2000].

ISSN 3030-3907

Гранулометрический состав горных пород (фракционный состав) — относительное содержание в горной породе частиц различных размеров независимо от их химического или минералогического состава.

Наиболее простым и широко используемым методом определения гранулометрического состава является ситовый анализ, где используется набор сит с разными диаметрами отверстий. Принцип этого метода состоит в нахождении количества материала, задерживаемого ситами с отверстиями известного различного размера [ГОСТ 12536-2014 с ГОСТ 12536-79]. Поэтому в нашем случае использован ситовой метод.

В температурном интервале собственно плавления, происходит формирование расплава, причем лимитирующей стадией этого процесса, является растворение тугоплавких составляющих шихты. Одновременно с этим, происходит декарбонизация карбонатов, не успевших разложиться при более низких температурах, высокотемпературные полиморфные превращения отдельных компонентов, взаимодействие расплавов с огнеупорной футеровкой [6]. На этой стадии плавления, активно протекают процессы гомогенизации и дегазации расплава.

При значениях температуры, близких к температуре кристаллизации (плавления), сильно ассоциированная жидкость имеет много общего с кристаллической фазой, что позволяет говорить о близости термодинамических и структурных характеристик жидких и кристаллических силикатов в этой области.

В процессе плавления силикатов и дальнейшем нагреве расплавов (в силу их высокой вязкости и других особенностей) на 150-200° не происходит радикальных изменений ни в типе структурных единиц, ни в характере их расположения («ближний порядок»), ни в природе сил межчастичного взаимодействия [6].Можно сказать, что при плавлении магматической породы, получается расплав, строение и термодинамические характеристики которого близки к исходной твердой фазе.

Аналогично природным магмам, при кристаллизации расплава, также будут происходить процессы кристаллизационной и гравитационной дифференциации. Однако, в лабораторных условиях, или на производстве, когда температура в течение достаточно длительного промежутка времени может оставаться постоянной, а высокая вязкость расплава практически исключает конвективное перемешивание, на первый план, выходит процесс гравитационной дифференциации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

Результаты изучения характеристики и параметров свойственных методов и их анализ привели следующим выводам:

ISSN 3030-3907

Исследование свойственной и вещественной характеристики сырьевых составляющих компонентов ТКБУ ВС осуществлялись путем применения современные физико-химические методы исследования: химический, рентгенофазный, микроскопический, спектральный, термический, дифференциально-термический, высокотемпературная термическая обработка - обжиг и др;

Установлено, что высокое содержание в составе базальтов оксидов Si_2O_3 до 63%, TiO_2 до 2,5%, MgO, Al_2O_3 до 11% и F_2O-F_2O_3 до 12-15% являются причиной повышения технологичности связанных с плавильным процессом и получения качественного базальтового расплава. В связи с этим для переработки базальтов «Асмансай-I» рекомендуется метод «сухой переработки» породы;

Выявлено, что содержание в базальтовых минералах пироксенов, оливинов, амфиболы, биотитов и т.д. превращает его на многокомпонентному минералу, от которого можно получить прочную магму;

Установлено, что расплавы базальтовой горной породы представляют ионно-молекулярные микрогетерогенные вещества, которые образуются из совокупности органических соединений при участии кислорода и анионных комплексов. Микро гетерогенность расплавленной массы разлагается между катионами. Катионы, которые сильнее (типа Fe^{2+}) охватывают O^{2+}, слабые катионы Ca^{2+} и группируются с анионами Si_2O_4;

Следует отметить, что температурные переходы эндотермических эффектов у образцов композита, никак не влияют на качество получаемых ТКБУ ВС и естественно зависит от свойственных и вещественных показателей составляющих материалов ТКБУ ВС. Разница температурного перехода ТКБУ ВС на прямую зависит также от химических свойств материалов и минералогического состава композита изготовленного на основе базальтов «Асмансой-I»;

Установлено, что при термической обработке базальтов «Асмансой-I» происходит термическое разложение силикатов и алюмосиликатов, а также карбонатов. В процессе термической обработки силикатные составляющие базальтов – пироксены, оливины и плагиоклазы также испытывают структурное изменение и создаются продукты взаимопревращения, противостоят и затрудняют процесс плавления;

В целом, подготовка опытных образцов, выбор оптимального варианта материалов ТКБУ ВС, технологических режимов, физико-механических испытаний будит проводится с применением стандартных

ISSN 3030-3907

методов исследований, с учетом свойственные и вещественные показатели используемых минеральных сырьевых материалов [5,6,7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Внедрение базальтового микроволокна в матрицу фрикционной смеси решает главные проблемы износа при критических нагрузках:

Повышение температурного предела: Базальт плавится при температуре свыше 1100°C. Тормозной блок с базальтовой фиброй стабильно работает при нагреве до 500–600°C. В момент пикового торможения колодка не «плывет» (коэффициент трения не падает).

Сдерживание микротрещин: Прочность базальтового волокна на разрыв (~2100 МПа) в разы выше, чем у стали. При резком ударе тормозной ленты волокна работают как микроскопическая арматура, блокируя растрескивание полимера.

Стабильный коэффициент трения: Базальт имеет отличный естественный фрикционный контакт с металлом шкива. Он изнашивается равномерно, без образования задиров на стальном зеркале лебедки

Литература

1. Отчет ученых Киевского института Материаловедения 1995 года, по результатам разведывательные работы на территориях Навоийской области, г. Навоий, 1995 г.

2. Электронный научно-информационный журнал «Вестник Отделения наук о Земле РАН» №1 (21) 2003 URL. http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2003/informbul-1/magm-5.pdf

3. Nurmatov J.T. Rashidova R.K., Kurbanov A.A., Aliyev T., Jiyanov A.B.,Turdieva O.J. “Heat Processing and Change of Proper Indicators of Basalts” Land Science; Vol.2, No.2; 2020 ISSN 2690-5418 E-ISSN 2690-4802, Received: March 13, 2020 Accepted: April 6, 2020 Online Published: September 2, 2020, IDEAS SPREAD INC 229 E 105TH ST NEW YORK,NY10029 United States https://doi.org/10.30560/ls.v2 n2p16. 6.

4. Nurmatov J.T. Kurbanov A.A., Rashidova R.K. “Comparative Analysis of the Physical and Chemical Properties of Uzbekistan's Basalts and Ways of Solutions to the Problems of Choice of Raw Processing Directions” Land Science; Vol.1, No.1; 2019 ISSN 2690-5418 E-ISSN 2690-4802, Received: November 16, 2019 Accepted: December 9, 2019 Online Published: December 30, 2019, IDEAS SPREAD INC 229 E 105TH ST NEW YORK, NY 10029 United States https://doi.org/10.30560/ls.v1n1p59

5. Курбанов А.А.,Нурматов Ж.Т.,Рашидова Р.К.,Умрзакова Ш.У.,Абдуллаева А.О. “Формирования жидкого базальта и его структурные особенности”, Международный академический вестник, №5 (37) 2019, ISSN

2312-5519, Материалы II Международной научно-практической конференции «Академическая наука и высшая школа: стратегии и тренды развития» , Уфа, Россия, 10-11 мая 2019 года, стр. 123-125

6. Ж.Т.Нурматов, А.А.Курбанов, А.С.Тураев “Теоретическое обоснование осаждения пыли в пылеосадочной камере при фильтрации газа через базальтовый фильтр”, Горный вестник Узбекистана,2018 г. № 2, стр. 92.

7. А.А.Курбанов, Ж.Т. Нурматов,Ж.Т., Тошимов Б.Н. Перспективы развития использования и путы повышения качество базальтовых сырьевых ресурсов Узбекистана. Горный вестник Узбекистана,2018 г. № 2, стр. 112.

8. В.Б.Понамарев “Габбро-базальтовое сырье для производства минерального волокна. Аналитический обзор-Промышленность строительных материалов. Серия 6. выпуск 1-2, Москва-Пермь, 2003–96 стр.

9. Курбанов А.А.,Нурматов Ж.Т.,Халилова Ш.И.,Рашидова Р.К.,Абдуллаева А.О. “Процесс очистки минеральных пород от примесей”, Международный академический вестник, №5 (37) 2019, ISSN 2312-5519, Материалы II Международной научно-практической конференции «Академическая наука и высшая школа: стратегии и тренды развития», Уфа, Россия, 10-11 мая 2019 года, стр. 125-127