

DOI: 10.24412/2181-1431-2021-1-31-34

УДК 669.2

© Арипов А.Р., Фузайлов О. У., Тошов О.Э., Пирназаров Ф.Г., Мамараимов Г.Ф

ВЕРМИКУЛИТОВАЯ РУДА КАРАУЗЯКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКИСТАН

Арипов А.Р., старший преподаватель кафедры «Металлургия» «Химико-металлургического» факультета, Навоийского государственного горного института, **Фузайлов О. У.** доцент кафедры «Металлургия» Навоийского государственного горного института, **Тошов О.Э.** доцент кафедры «Металлургия» Навоийского государственного горного института, **Пирназаров Ф.Г.** ассистент кафедры «Металлургия» Навоийского государственного горного института, **Мамараимов Г.Ф.**, ассистент кафедры «Металлургия» Навоийского государственного горного института,

Аннотация. В статье указано основное свойства природного вермикулита, рассмотрены анализа минералого-технологических особенностей вермикулита сунгулитового сырья. Приведены сведения, что первые появившиеся вермикулитовых руд Караузьякского месторождения, также вопросы эффективного обогащения целью которого является получение сырья для теплоизоляционного и облицовочного плитка. Кроме того приведены сведения о термическом анализа минералов горных пород и образовании вермикулитового огарка.

Ключевые слова: минералы, вермикулит, фотометрического сепаратор, дробление, грохочение, обжиг, воздушная сепарация, теплоизоляция, температура, огарка.

Annotation. The article indicates the main properties of natural vermiculite, considered the analysis of mineral and technological features of vermiculite sungulite raw materials. Information is given that the first emerged vermiculite ores of the Karauzyak deposit, as well as issues of effective enrichment whose purpose is to obtain raw materials for insulation and cladding tile. In addition, information is given on the thermal analysis of rock minerals and the formation of vermiculite cinders.

Keywords: minerals, vermiculite, photometric separator, crushing, sizing, burning, air separation, swell, thermal insulation, temperature, cinder.

Anotatsiya. Maqolada tabiiy vermikulitning asosiy xususiyatlari ko'rsatilgan, sungulit xomashyosi vermikulitining mineralogik va texnologik xususiyatlari tahlili tahlil qilingan. Karauzyak konining birinchi paydo bo'lgan vermikulit rudalari, shuningdek samarali boyitish masalalari haqida ma'lumot beriladi, ularning maqsadi issiqlik izolyatsiya qiluvchi va qoplama plitkalar uchun xom ashyo olishdir. Bundan tashqari, tog 'jinslari minerallarini termal tahlil qilish va vermikulit shlakli hosil bo'lishi haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: minerallar, vermikulit, fotometrik saralagich, maydalash, galvirlash, kuydirish, havoli ajratish, kengayish, issiqlik izolatsiyasi, harorat, kuyindi.

К вермикулитам относят группу слоистых магнезиально-алюминиевых и магнезиально-железистых алюмосиликатов, имеющих в своей кристаллической структуре слой молекул воды. Основному свойству природного вермикулита, определяющего его промышленную ценность, является способность вспучиваться при обжиге в интервале температур 600-1200°C с увеличением его объема в 8-12 раз (иногда в 30 раз) [1]. Вспученный вермикулит является сыпучим, легким высокопористым материалом и представляет собой чешуйчатые частицы

серебристого или золотистого цвета. Он обладает высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, нетоксичен, без запаха. Плотность вспученного вермикулита при крупности зерен 5-15мм составляет 90-160 кг/м³, для более мелких зерен – до 200 кг/м³.

Одним из современных инновационных технологий на основании анализа минералого-технологических особенностей вермикулит сунгулитового сырья составляющих, исследуемых образцов определен метод разделения, способствующий выделению полезного для дальнейшего использования в природоохранных технологиях вермикулитсунгулитового продукта, из всего объема материала поступающего на сепарацию.

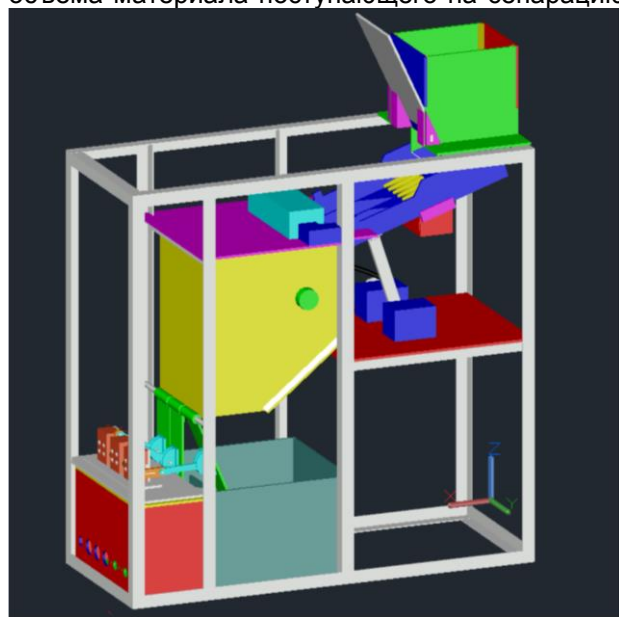


Рис.1. Модель фотометрического сепаратора в САПР "AutoCad"

На рис.1. показана разработанная конструкция А.А. Аверина фотометрического сепаратора, обеспечивающая эффективное разделение кусков рудной массы за счет реализации измерения в ячейке барабанного раскладчика. Предложенный вариант транспортирующего устройства обеспечивает также снижение значения разброса траекторий движения кусков в свободном падении, способствуя снижению ошибки работы исполнительного механизма [2].

Включение в технологию получения вермикулит-сунгулитового продукта кускового



предварительного обогащения, реализующегося на фотометрическом сепараторе, способствует повышению экономической привлекательности технологии переработки складированных вермикулит-сунгулитовых отходов открытой добычи флогопита ООО «Ковдорслюда» за счет уменьшения объемов рудной массы, поступающей на дальнейшие технологические операции.[3,11]

Как показывает мировая практика, вермикулит является простым и эффективным теплоизоляционным материалом. Он успешно может применяться в качестве несгораемого насыпного утеплителя для теплоизоляции наружных стен, чердачных перекрытий, полов. Важным преимуществом вспученного

вермикулита является то, что он обладает текучестью, которая делает возможным заполнение пустот неправильной формы. Его добавляют в строительные растворы и бетоны, что делает их более легкими [4].

Наиболее перспективными месторождениями вермикулита в Узбекистане является Караузьякское месторождение. Минералы пустой породы в преобладающем количестве представлены оливином, пироксеном, кальцитом, магнетитом, апатитом, гидроксидами железа и др. Среднее содержание вермикулита в рудах 30-35 %. Химический состав вермикулитовой руды Караузьякского месторождения приведено в табл. 1

Таблица 1

Химический состав вермикулитовой руды

Вещество	Содержание, %	Вещество	Содержание, %
SiO ₂	37,5	Na ₂ O	0,6
MgO	21,6	CaO	0,85
Al ₂ O ₃	12,5	TiO ₂	1,2
Fe ₂ O ₃	6,4	Cr ₂ O ₃	0,25
FeO	0,8	MnO	0,15
K ₂ O	4,8	H ₂ O	4,8

Важнейшей целью технологического процесса обогащения вермикулитовой руды является увеличение содержания кристаллов за счет уменьшения содержания пустой породы и

посторонних примесей. При этом кристаллы руды в процессе обработки не должны разрушаться [5-7].

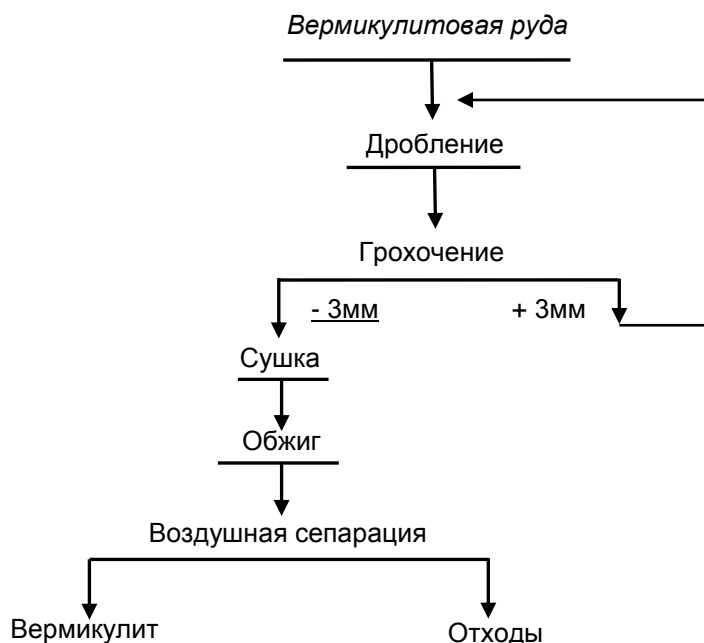


Рис. 2. Технологическая схема обогащения вермикулитовых руд.

При обогащении вермикулитовых руд Караузьякского месторождения в процессе переработки руды образуются частицы вермикулита, которые размерами, формой и весом не отличаются от песка, поэтому выделять

их не удается. На рис. 2 показана технологическая схема обогащения вермикулитовой руды Караузьякского месторождения.

Руда проходит дробление, грохочение, сушку, обжиг и воздушную сепарацию. Во время обжига частицы вермикулита вспучиваются неодинаково: более мелкие нагреваются скорее и вспучиваются сильнее, а более крупные нагреваются медленнее и слабее увеличиваются в объеме. Для равномерного вспучивания частиц вермикулит перед обжигом подвергается дроблению и грохочению, чтобы получить однородные по величине зерна. Обжиг является главным процессом производства вспученного вермикулита [8].

Полученный таким образом вспученный вермикулит подвергнут термическому анализу. Термический анализ – это группа аналитических методов, в которых физические свойства или химические реакции вещества измеряют как

функцию температуры. В данную группу методов включены следующие методы: дифференциальный термогравиметрический анализ (ДТГ), термогравиметрический анализ (ТГ), дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) [2]

ДТА и ДСК являются двумя тесно связанными методами, в которых исследуемый материал обычно подвергается запрограммированному изменению температуры для изучения термических эффектов в материале. Таким образом, можно найти температуру, при которой любой объект либо поглощает, либо выделяет тепло. Это позволяет определить, например, температуру фазовых переходов и порядок химических реакций [9,10].

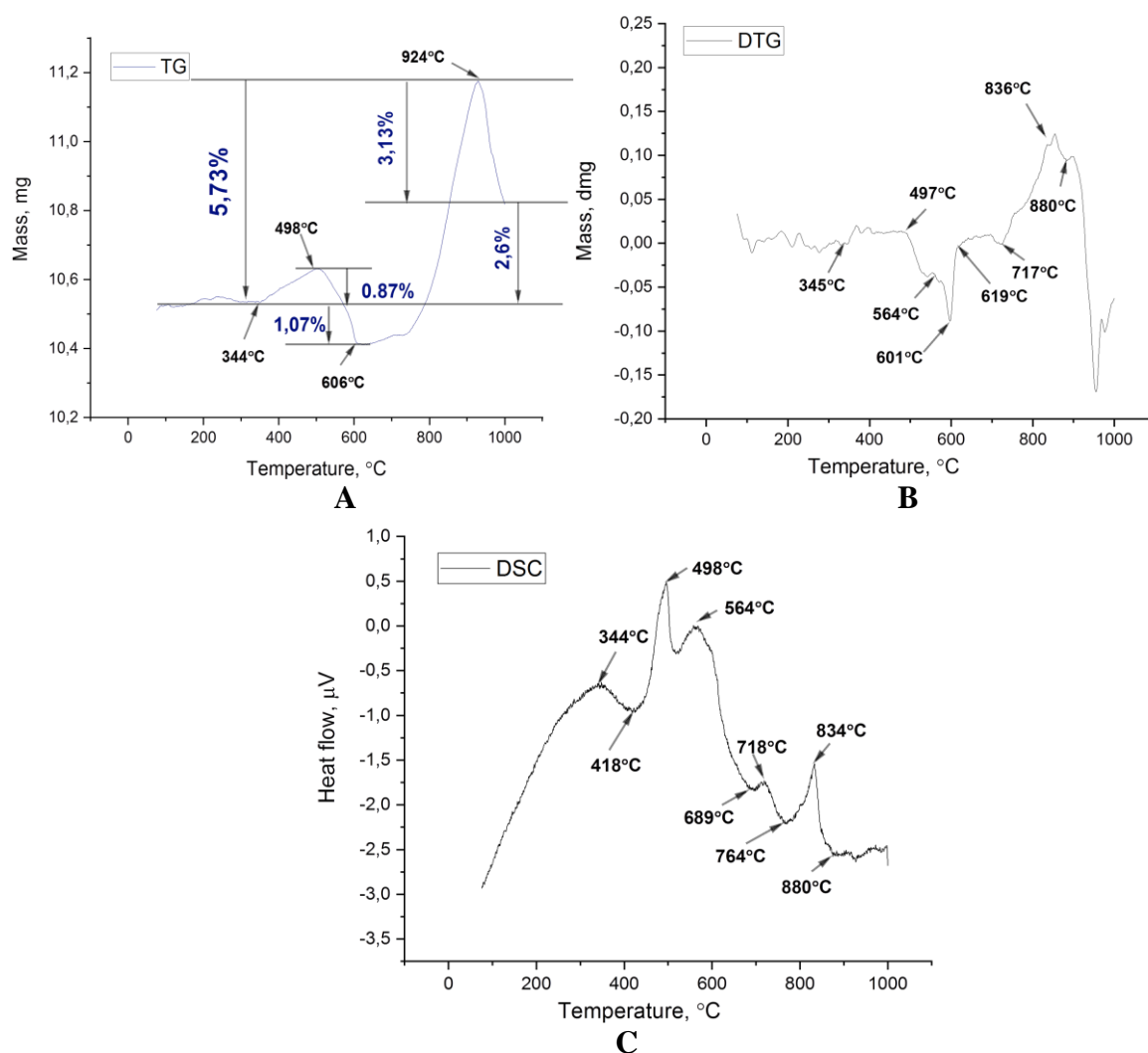


Рис.3. Кривые термического анализа Вермикулитового огарка

На рис.3А представлен термогравиметрический анализ (ТГА) вермикулитового огарка, в котором представляет изменение массы в зависимости от температуры. Показано, что в интервале температур от 344°C до 498°C, вес образца увеличивается на 0,89%, затем начинается резкое уменьшение массы на 1,94%

до температуры 606°C. Далее образец медленно начинает набирать вес, увеличивая скорость. При этом общее увеличение массы до 924°C составляет 5,73%. Далее наблюдается уменьшение массы на 3,13% до 1000°C. Как видно из кривых ДТГ (рис. 3В), при температуре 498°C начинается пик потери массы, в котором



представляется в интенсивном выделении тепловой энергии (рис. 3С), что свидетельствует о реакции горения (экзотермическая реакция). Потери массы при температурах 564°C и 717°C проявляются со слабым тепловыделением. Также наблюдается интенсивный пик увеличения массы при температуре 836°C, что представляется интенсивным тепловыделением, которая связана с реакциями окисления [12].

Таким образом, термический анализ вермикулитового концентрата до температуры 1000°C показывает, что при нагреве огарок набирает вес на 2-3%. В интервале температур от 497°C до 619°C наблюдается потеря массы. Однако увеличение массы намного больше, чем уменьшения. Вспучивание вермикулита зависит от скорости повышения температуры и предельного значения ее при обжиге: чем быстрее и полнее происходит дегидратация вермикулита, тем сильнее расщепляются слюдяные пластинки, тем меньший объемный вес имеет продукт обжига, тем лучше его качество. После такой обработки образуется вермикулит с содержанием 85-95%. Обогащенный таким образом вермикулит является сырьем для получения теплоизоляционного и облицовочного плитка [2].

Закключение

Проведена Основная свойства природного вермикулита, определяющего его промышленную ценность, является способность вспучиваться при обжиге в интервале температур 600-1200°C.

Наиболее перспективными месторождениями вермикулита в Узбекистане является Караузьякское месторождение. Показано среднее содержание вермикулита в рудах и технологическая схема обогащения вермикулитовых руд.

Полученный таким образом вспученный вермикулит подвергнут термическому анализу. Прикрепление термический анализ физические свойства или химические реакции вещества. Выявлена важная роль вермикулита при обогащение, таким образом вермикулит является сырьем для получения теплоизоляционного и облицовочного плитка.

Литература

[1]. Аверин А.А., Асанович Д.А., Заболотный В. С. Обогащение вермикулит-сунгулитовой руды фотометрическим методом сепарации. Научно-исследовательская лаборатория «Моделирование технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых» Апатиты 2019

[2]. Ахтамов Ф.Э., Арипов А.Р. Обогащение вермикулитовых руд. Материалы республиканской научно-технической конференции «Ўзбекистон олимлари ва ёшларининг инновацион илмий-амалий тадқиқотлари» Тошкент-2021, 25-февраль.

[3]. Арипов А.Р., Холикулов Д.Б., Гусейнов Р.К., Ахтамов Ф.Э., Мамараймов Г.Ф. «Обогащение вермикулитовых руд Караузьякского месторождения республики Каракалпакистан». «Universum: технические науки». г.Москва 3(84).25.03.2021г

[4]. I.A. Tagaev, S.U. Tursunova, L.S. Andriyko. Investigation and selection of initial materials as possible sources for obtaining sorbents. UDC 661.183.2. Chemistry, Physics and Technology of Surface. ISSN 2079-1704. CPTS 2018. V. 9. N 42018. V. 9. N 4. P. 432-441. doi: 10.15407/ hftp 09.04.432.

[5]. Перминова В.И. Гуминовые вещества – вызов химикам XXI века. «Химия и жизнь» №1, 2008.

[6]. Накамото К. ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. М., МИР. 1991. 536 с.

[7]. Азимов О.А., Ананьев П.П., Наумов К.И. Теоретическое обоснование влияния импульсной электромагнитной обработки на изменение удельной поверхности материала в процессе измельчения // Деп. рук. №725, 5с. 23.09.2009г. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009.

[8]. Азимов О.А. Перспективы повышения эффективности работы измельчительного комплекса в замкнутом цикле с использованием магнитно-импульсной обработки // Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельные статьи. – 2009. – №11. – С. 9–14.

[9]. Shodiyev A.N., Hasanov A.S., Azimov O.A. Research of technology for extraction of rare and noble metals from reset cues and sludge field solutions. Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) 75 (3), 13-18

[10]. Намазов С.З., Донияров Н.А., Азимов О.А. Действующие технологии по обогащению угля в Узбекистане и за рубежом // Science and Education. 2020. №3

[11]. Хасанов А.С., Толибов Б.И., Сирожов Т.Т., Ахмедов М.С. Новые направления по созданию технологию грануляции шлаков медного производства // Евразийский союз ученых #2 (71), 2020. –С49-55. DOI: DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.4.71.600

[12]. Донияров Н.А., Намазов С.З., Жумаев М.К. Изучение возможности обогащения высокозольного угля из разреза «Ангренский» методом гравитации // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 12(69).