

ISSN 2091-5527
№ 2/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

5. Kozhushko, V.V. Buckwheat Husk as Promising Filler of Noise Reducing Composites / V.V. Kozhushko, S.N. Bukharov, A. Alexiev, R. Iankov // National Conference «Акустика 2020», Sofia, November 27-28, 2020. pp. 52-54.
6. Kozhushko, V.V. Buckwheat husk and epoxy resin based composites for noise abating // V.V. Kozhushko, S.N. Bukharov, A. Alexiev, R. Iankov // Journal Akustika. – Vol. 40. – 2021. – P. 17-20.
7. Bukharov, S.N. Acoustic Characteristics of Gradient Composites Based on Buckwheat Husk for Noise Barriers of Highways and Railways // S.N. Bukharov, V.V. Kozhushko, V.P. Sergienko, A. Alexiev, R. Iankov, A. Tuleika // J. Acoustics. – Vol. 23. – 2021. – P. 22-26.
8. M. Rahimabady, E.C. Statharas, K. Yao, M.S. Mirshekarloo, S.T. Chen, F.E.H. Tay, Hybrid local piezoelectric and conductive functions for high performance airborne sound absorption, Appl. Phys. Lett. 111 (2017) 241601.
9. L.M. Peng, B.Q. Song, J.F. Wang, D. Wang, Mechanic and acoustic properties of the sound-absorbing material made from natural fiber and polyester, Adv. Mater. Sci. Eng. 2015 (2015) 274913.
10. Tang, X., & Yan, X. Acoustic energy absorption properties of fibrous materials: A review. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 101, 360-380
11. Jacobsen F., Poulsen T., Rindel J.H., Gade A.Ch., Ohlrich M. Fundamentals of acoustic and noise control. Orsted: Technical University of Denmark. 2007. P. 172.
12. Arenas J.P., Crocker M.J. Recent Trends in Porous Sound-Absorbing Mater./Sound and Vibration. 2010.P.12-17.
13. Каблов Е.Н., Бейдер Э.Я., Петрова Г.Н., Столянков Ю.В., Румянцева Т.В. Пенополиимиды // Труды ВИАМ: электрон. науч.-технич. журн. 2015. №4. Ст. 09. URL: <http://www.viam-works.ru> (дата обращения: 10.09.2015). DOI: 10.18577/2307-6046-2015-0-4-9-9
14. Исакович М.И. Общая акустика. М.: Наука, 1973. 502 с.
15. Румянцев Б.М., Жуков А.Д. Эксперимент и моделирование при создании новых изоляционных и отделочных материалов. М.: Изд-во МИСИ–МГСУ, 2013. 156 с.
16. Liu Sh., Chen W., Zhang Y. Design optimization of porous fibrous materials for maximizing absorption of sound under set frequency bands // Applied Acoustics. 2014.
17. Seddeq H.S., Aly N.M., A A.M., Elshakankery M.H. Investigation on sound absorption properties for recycled fibrous materials // J. Industrial Textile. 2012. V. 43. №1. P. 56-73.
18. Lu T.J., Chen F., He D. Sound absorption of cellular metals with semiopen cells // J. Acoust. Soc. Am. 2000. V. 108. №4. P. 1697-1709.
19. Bo Zh., Tianning Ch. Calculation of sound absorption characteristics of porous sintering fiber metal // Applied Acoustics. 2009. V. 70. P. 337–346.
20. Lee Y.E., Joo Ch.Wh. Sound Absorption Properties of Thermally Bonded Nonwovens Based on Composing Fibers and Production Parameters // J. Applied Polymer Science. 2004. V. 92. P. 2295-2302.
21. Rey R., Alba J., Arenas J.P., Sanchis V.J. An empirical modeling of porous sound absorbing materials made of recycled foam // Applied Acoustics. 2012. V. 73. P. 604–609.

● ————— ●

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Эминов Ашрап Мамурович, ²Хокимов Абдулазиз Эргаш ўғли, ³Кадирова Зулайхо Раимовна,
⁴Худайназаров Фозил Сайфулло ўғли, ⁵Турдикулов Ислон Эргаш ўғли

¹д.т.н., проф, Зав.кафедрой Химической технологии ТХТИ ЯФ

²Докторант 3 курса PhD, ФерГТУ, ³д.х.н., проф., зав.лаб. ИОНХ АН РУз

⁴PhD, доцент каф. Хим-кой технологии ТХТИ ЯФ, ⁵PhD, доцент каф. Хим-кой технологии ТХТИ ЯФ

Аннотация. В статье исследован химический и гранулометрический состав нефтяного шлама методами химического, рентгенофазового и растр-электронно-микроскопического анализа, где было установлено, что с введением нефтяного шлама в состав керамических масс снижается конечная температура обжига и повышается прочность, плотность и эксплуатационные свойства готовой продукции.

Ключевые слова: минеральные ресурсы, нефтяной шлам, рентгенофазовый и растр- электронно-микроскопический анализ, горючее вещество.

Введение. Техногенными ресурсами являются отходы промышленного производства, к которым относятся твердые, жидкие и газообразные отходы, образующиеся на предприятиях в процессе получения конечного продукта из минерального сырья. В первую очередь техногенные ресурсы представляют собой остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве конечной продукции или

утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

В настоящее время в Узбекистане на промышленных предприятиях ежегодно образуется более 100 млн. т твердых, пылевидных и газообразных отходов, более 5 км³ сточных вод, из которых основную часть составляют золы и шлаки тепловых электростанций (ТЭС), отходы добычи и обогащения полезных ископаемых, отходы

металлургических производств, строительные отходы, а также отходы химической нефтегазовой и лесной промышленностей [1,2].

По данным статистике вторично используется или обезвреживается только до 10 % образующихся вторичных ресурсов, а остальная их часть отправляется на хранение и постепенно накапливаются. Общее количество накопленных к настоящему времени отходов и масса образующихся ежегодно отходов на один-два порядка выше общей мощности предприятий народного хозяйства.

Накопление техногенных отходов, с одной стороны, приводит к загрязнению окружающей среды, а с другой, является следствием нерационального использования первичных природных ресурсов, запасы большинства которых ограничены и исчерпаем. Переработка техногенных отходов может стать источником большого количества сырья для химической, строительной и металлургической промышленности [3].

В связи с этим утилизация техногенных отходов является актуальной экологической и экономической задачей. К основным отраслям промышленности, в которых техногенные вторичные ресурсы могут быть использованы в качестве основных ресурсов, относятся производство строительных материалов (керамика, цемент, строительный кирпич, блоки), производство металлов, агропромышленный комплекс, стекольная, химическая и нефтехимическая промышленности. Применение техногенных отходов в строительстве является главным направлением переработки техногенных вторичных ресурсов, которое позволяет перерабатывать различные виды отходов в большом количестве с получением изделий достаточно высокого качества [4].

Результаты и их обсуждение. Целью данной работы является анализ современного состояния и перспективы развития утилизации техногенных вторичных ресурсов, в частности нефтяного шлама для производства керамических строительных материалов.

Несмотря на то, что технологии нефтедобычи и нефтепереработки постоянно совершенствуются, они пока не достигли уровня безотходного производства. Учитывая большое количество отходов, образующихся при нефтедобыче, и негативное влияние их на биосферу, разработка новых методов утилизации нефтесодержащих отходов является актуальной задачей. Большие возможности утилизации отходов имеются у предприятий по производству керамических материалов. Это объясняется многотонажностью и

материалоемкостью производства строительного комплекса [5].

Нефтяные шламы при нефтедобыче с повышенным содержанием углерода целесообразно использовать не только в качестве отощителя, но и в качестве выгорающих добавок в составе керамических масс для производства теплоизоляционных керамических материалов. К группе выгорающих добавок относятся различные виды твердого топлива, в частности антрацит, коксовая мелочь и др. Их вводят в состав шихты до 3% по объему, т.е. до 60-80% от общей потребности топлива на обжиг изделий. Назначение их — интенсифицировать процесс обжига, улучшить спекаемость массы и тем самым повысить прочность изделий [6].

Ферганская и Бухарская области является регионом развитой нефтеперерабатывающей промышленности. Несмотря на то, что технологии нефтедобычи и нефтепереработки постоянно совершенствуются они пока не достигли уровня безотходного производства. Поэтому, учитывая большое образование отходов нефтедобычи и негативное влияние их на биосферу, разработка новых методов их утилизации является весьма актуальной проблемой.

Нефтешламы (нефтяные шламы) — это сложные физико-химические смеси, которые состоят из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, песка) и воды. Соотношение составляющих нефтешлам элементов может быть самым различным.

Образовываться нефтешламы могут как в результате естественных контролируемых процессов (например, очистка нефти от примесей и воды), так и от всевозможных аварий (разливов). В последнем случае при позднем обнаружении или масштабной аварии природе может быть нанесён огромный ущерб. В зависимости от способа образования и, соответственно, физико-химического состава нефтяные шламы подразделяются на несколько групп или видов:

1 Придонные, образующиеся на дне различных водоемов после произошедшего разлива нефти.

2 Образующиеся в процессе добычи нефти, а, точнее, в процессе ее очищения. Дело в том, что добытая из скважины нефть содержит многочисленные соли, выпавшие твердые углеводороды, механические примеси (в том числе и частицы горных пород).

3 Резервуарные нефтешламы - отходы, которые образуются при хранении и транспортировке нефти в самых разнообразных резервуарах.

4 Грунтовые, являющиеся продуктом соединения почвы и пролившейся на неё нефти (причиной этого может быть как технологический процесс, так и авария).

В данной работе был использован нефтяной шлам, образующийся на нефтедобывающем предприятии в Ферганской области и

представляющий собой мелкодисперсный порошок тёмно-коричневого цвета. Нефтяной шлам - это твердый нефтесодержащий отход сепарации нефтяного шлама [7,8].

Гранулометрический и химический состав нефтяного шлама представлены в табл.1.

Таблица 1

Гранулометрический и химический состав нефтяного шлама

Гранулометрический состав механических примесей, выделенных из нефтешлама, масс.%						
Фракции, мм						
4,6	1,2	1,62	1,4	3,28	88,8	
>1,25	0,8	0,6	0,5	0,4	<0,4	
Химический состав механических примесей, выделенных из нефтяного шлама, масс.%						
SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	CaSO ₄	Ппп
35,6	11,5	1,2	3,3	2,6	5,3	40,5

Из табл.1 видно, что нефтяной шлам состоит из мелкодисперсных однородных частиц в смеси из нефти, глины и водной суспензии. По химическому составу в основном состоит из кремнезема кальцита, доломита и сульфата кальция и других алюмосиликатных соединений, которые в составе керамической массы играют роль как основного компонента. В

связи с этим введение в состав нефтяного шлама повышается формовочная свойства керамической массы и при обжига снижается конечная температура обжига готовой продукции.

Количественная и качественная характеристика нефтяного шлама представлены в табл.2.

Таблица 2

Количественная и качественная характеристика нефтяного шлама

Характеристики	Количество
Влажность, масс. %	10,0-25,0
Содержание механических примесей, масс. %	59,0-72,0
Содержание нефти, масс. %	9,0-19,0
Плотность, г/см ³	1,55-1,68

Из табл.2 видно, что нефтяной шлам в основном состоит из механических примесей с содержанием нефти, влажностью до 25 % и плотности до 1,68 г/см³

Минерально-компонентный состав нефтяного шлама представлен в табл.3.

Таблица 3

Минерально-компонентный состав нефтяной части нефтяного шлама

№ п/п	Наименование веществ	Содержание в % масс
1	Смолы	5,3
2	Асфальтены	5,3
3	Парафины	9,0
4	Тяжёлые масла	80,4
Итого		100
1	Вещества, растворимые в соляной кислоте, всего	74,75
	в том числе:	
	R ₂ O ₃ (Al ₂ O ₃ ; Fe ₂ O ₃)	10,75
	RO (CaO)	21,37
	RO (MgO)	5,03
	CaSO ₄	4,79
	CaCO ₃	34,73
	MgCO ₃	7,32
	MgCaCO ₃	16,01
2	Вещества нерастворимые в соляной кислоте	25,25

Из табл. 3 видно, что нефтяной шлам на ряду с тяжелыми органическими соединениями состоит из минеральной части, которые в составе керамических масс играют положительную роль в процессе формовки и во время обжига отформованных изделий.

С целью исследование фазового состава и морфологии минеральных частей нефтяного

шлама проводили рентгенофазовый и растр электронно-микроскопические методы анализов.

В табл.4 и на рис. 1 представлены поэлементные химические анализы нефтяного шлама, проведенные с помощью растрового электронного микроскопа Philips 525M.

Таблица 4

Поэлементный анализ нефтяного шлама

C	O	Na	Mg	Al+ Ti	Si	S	Cl	K	Ca	Mn	Fe
24,02	35,67	0,83	0,87	2,14	5,49	2,10	0,73	0,89	22,58	0,53	4,15

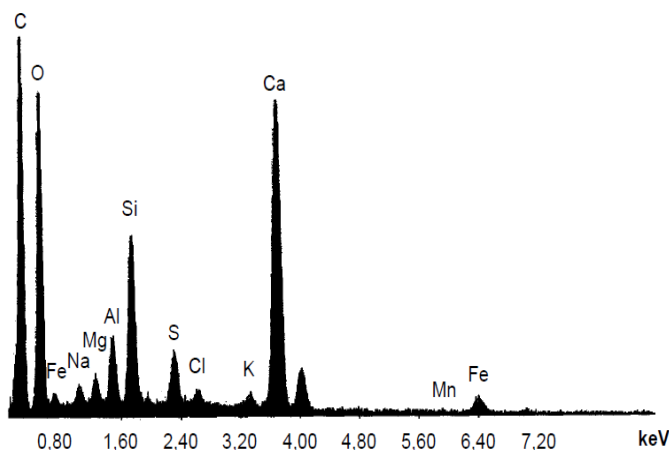


Рис.1. Рентгеноспектральный элементный анализ нефтяного шлама

Из табл.4 и рис.1 видно, что минеральный компонент нефтяного шлама состоит в основном из элементов C, O, Si, Ca, Fe и Al. Это показывает, что минеральный состав нефтяного

шлама состоит из минералов кварца, кальцита, доломита, фаялита и других алюмосиликатов. Кроме этого содержит тяжелых углеводородных соединений.

Рентгенофазовый анализ нефтяного шлама проводили порошковым методом на рентгеновском дифрактометре Shimadzu при $\text{CuK}\alpha$ - излучении. Съёмку рентгенограмм осуществляли с шагом 0,05, режим тока и напряжения трубки 30 мА, 40 кВ. Мощность рентгеновского излучения составил 2кВт. Идентификация минеральных фаз и анализ результатов производился с использованием справочников и международной базы данных. Морфологии кристаллов, составляющие нефтяного шлама исследовали на растр электронном микроскопе.

На рис.2 приведены растр-электронно-микроскопические снимки нефтяного шлама.

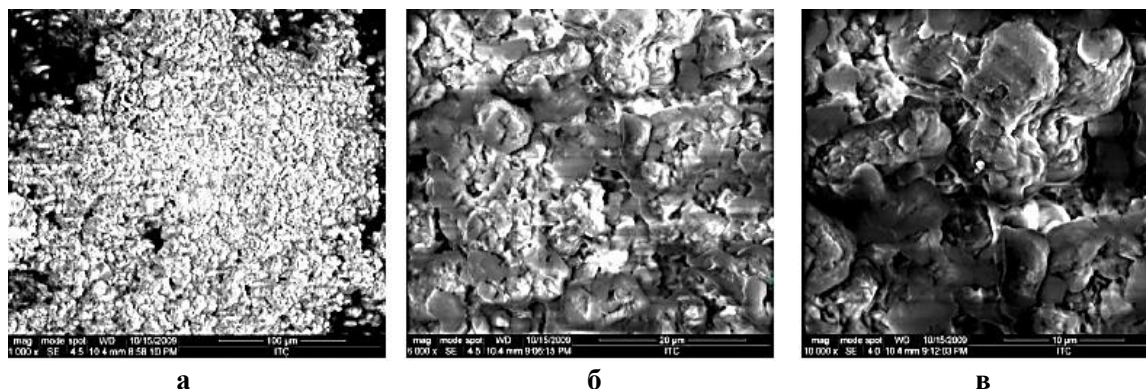


Рис.2. Растр электронно-микроскопические снимки нефтяного шлама. увел. а-х1000, б-х6000, в-х1000.

Из рис.2 видно, что минеральные частицы и углеводородные соединения нефтяного шлама распределены равномерно по всему объему поверхности. Темные участки снимки показывают, что там в основном распределены жидкие стеклообразные органо-минеральные (смолы, асфальтины и др.) соединений.

Рентгенограмма (рис. 3) нефтяного шлама подтверждает присутствие неорганических минеральных соединений в виде

алюмосиликатов кальция, магния и железистых соединений. На рентгенограмме отмечают характерные интенсивные межплоскостные расстояния с $d/n = 0,185; 0,228; 0,249; 0,367; 0,373$ и $0,383$ нм для карбоната кальция — CaCO_3 , с $d/n = 0,280; 0,334$ и $0,425$ нм) относится карбонату магния — MgCO_3 , с $d/n = 0,209; 0,245$ и $0,313$ нм относится для кварца — SiO_2 и с $d/n = 0,191$ и $0,302$ нм относится к доломиту — $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ [9].

6. Проблемные обзоры

Абед Н.С., Негматов С.С., Улмасов Т.У., Негматов Ж.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Хаминов Б.Т., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С. Современное состояние и анализ акустических композиционных полимерных материалов, применяемых в различных отраслях промышленности	160
Эминов А.М., Хокимов А.Э., Кадирова З.Р., Худайназаров Ф.С., Турдикулов И.Э. Перспективы применение нефтяных шламов в производстве керамических строительных материалов	164
Улмасов Т.У., Абед Н.С., Негматов С.С., Негматов Ж.Н., Хаминов Б.Т., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С. Актуальность создания акустических композиционных материалов с применением нанодисперсных модификаторов	168
Юлдашов Д.Я., Юсупбеков А.Х., Зубков Д.Г., Шамсиева С.С. Особенности состава тонкодисперсных шунгитовых порошков	171
Safarov A.R., Bozorov A.N., Ibragimov A.V. Bir o'lchamli Zn(II) koordinatsion polimerida azot molekularining adsorbsiyalanish jarayonini o'rganish	173
Каримов Ш.А., Шакиров Ш.М., Мирзарахимова З.Б. Способы переработки изношенных шин	176
Кадиров С.У., Дадаходжаев А.Т. Производство железоксидного пигмента из отработанных среднетемпературных катализаторов	179
Inomova D.X., Yunusxodjayeva X.M. Insonning tana tuzilishi xususiyatlarini inobatga olib kiyimning konstruktiv-kompozitsion yechimini takomillashtirish	181
Pardayev O.T., Kenjayev N.N., Abdurakhmonov E.B. Kaolin gilidan olingan y-tipli zeolitning rentgen difraksion tahlili	185
Максудходжаева М.С. Комплексное использование промпродуктов переработки клинкера техногенного сырья цинкового производства	188
Sherbutayeva D.D., Azizova X.M. Sorbsiya usuli orqali sanoat sharoitida renydan AP-00 ammoniy perrenat olish texnologiyasi	191
Yunusxodjayeva N.D., Mirtolipova N.X., Yunusxodjayeva X.M. Ayollar ustki kiyimlarida transformatsiya elementlarini qo'llanilishi va iqlimga mos konstruktiv-dekorativ yechimlarini ishlab chiqish	195
Kenjayev N.N., Pardayev O.T., Abdurakhmonov E.B. Skanerli elektron mikroskopiya (SEM) kaolin gilidan sintez qilingan y zeolitning tahlili	198
Садикова Н.К., Амонов М.Р. Изучение очистки сточных вод нефтеперерабатывающих производств комбинированным способом	201
Abdulahobova S.A., Mirtalipova N.X., Kamilova H.H. Ekstremal sovuq iqlim uchun mo'ljallangan maxsus kiyim paketini takomillashtirish	205
Panjiyev O., Negmatov S., Abed N., Talipov N. Rheological and mechanical properties of microsilica composite grouting materials for soil wall stabilization in oil well casing	209
Абед Н.С., Негматов С.С., Абдукаххаров А.А., Туляганова В.С., Касымов Ш.Б., Джабаров Б.Т., Мурадов И.И., Эргашев Н.Э., Хайдаров И.Ю., Курбанов У.М., Бозорбоев Ш.А. Выбор полимеров и органоминеральных наполнителей и методика получения композиционных материалов с высокими электрофизическими и триботехническими свойствами	212
Negmatov S., Panjiyev O., Talipov N., Abed N. Investigation of the physico-mechanical properties of cement-microsilica compositions based on inorganic ingredients for soil wall stabilization in gas wells	215

7. Вести из лаборатории

Абед Н.С., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Негматов Ж.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю., Бозорбоев Ш.А., Шамсиева С.С. Изучение и анализ органоминеральных компонентов, применяемых для улучшения акустических характеристик волокнисто-пористых композитов	219
Абед Н.С., Негматов С.С., Касымов Ш.Б., Туляганова В.С., Мурадов И.И., Джаббаров Б.Т., Эргашев Н.Э., Шамсиева С.С., Хайдаров И.Ю., Курбанов У.М., Бозорбоев Ш.А., Абдукаххаров А.А. Перспективы создания композиционных полимерных материалов и покрытий с электропроводящими структурами и высокими триботехническими и механическими характеристиками	222
Xolmirzayev N.B., Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Toshmatova Sh.T., Nurdinov Z.B., Nazarova N.T. Po'lat qotishmalaridan quymalar olishda nometall qo'shimchalarni kamaytirish ustida olib borilgan tadqiqotlar tahlili	224
Muxtorov S.A. Mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolardan, issiqlikka chidamli, yuqori xromli cho'yanlar olishning amaliy istiqbollari	226
Yakubov M.M., Jumayeva X.Y., Yakubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N. "Yoshlik 1" karyerini mis porfir rudasini flotatsiya qilish jarayoni uchun tog'jinlarini hosil qiluvchi minerallarning selektiv yig'uvchi reagentini va depressorini tanlash	228