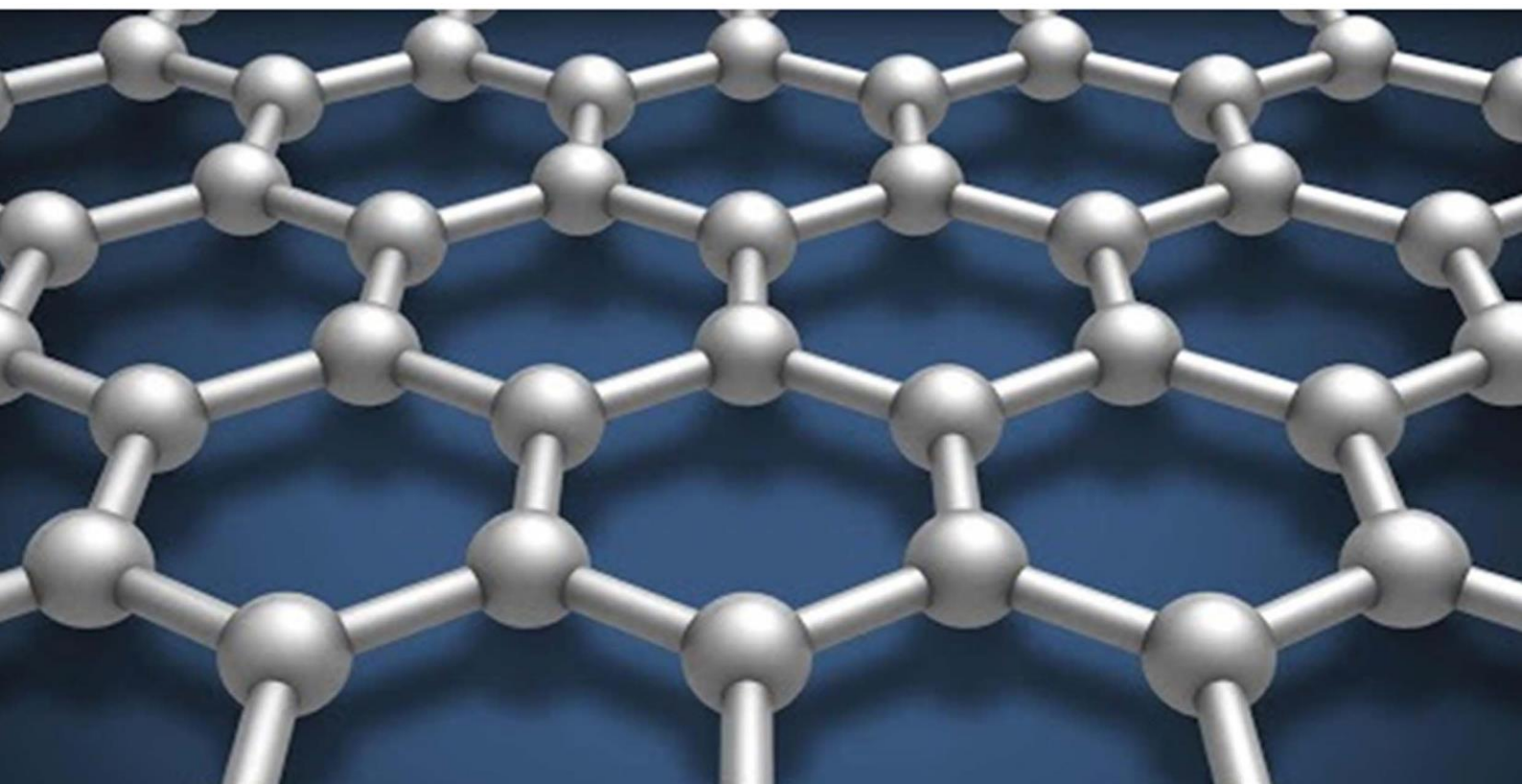


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов Л.Н. Исследование роли коллоидных веществ нефти в стабилизации водонефтяных эмульсий. Автореф. на соискание ученой степени канд. техн. наук. М. ВНИИНП, 1972.30 с.
2. Корецкий А.Ф. Физикохимия моющего действия и стабилизация эмульсий твердыми эмульгаторами. Автореф. на соискание ученой степени доктора химических наук. М. МГУ, 1978. 45 с.
3. Негматов С.С. Ингредиенты из местного и вторичного сырья для получения новых композиционных материалов. Материалы РНТК «Ингредиенты из местного и вторичного сырья для получения новых композиционных материалов», Ташкент, 10-11 апрель 2014. С.3-5.

ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ШУМОПОНИЖАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

¹Негматов С.С., ¹Абед Н.С., ²Сергиенко В.П., ¹Улмасов Т.У., ²Бухаров С.Н., ¹Туляганова В.С.,
¹Рузиева Б.Ю.

¹ГУП «Фан ва таракиёт», ²ИММС им. В.А. Белого НАН Б

Акустические материалы составляют основу для изготовления шумопоглощающих конструкций строительных сооружений и транспортных средств, панелей интерьера и облицовок моторного отсека, для защиты обслуживающего персонала от шума технологического оборудования, установленного в закрытых производственных помещениях. Ведущие научные центры и компании, интересы которых связаны с проектированием и производством сложной современной техники, в первую очередь, автомобилей, аэрокосмической, бытовой и т.д., а также со строительством и эксплуатацией сложных технических сооружений (атомных станций, объектов военного назначения и т.д.), активно разрабатывают фундаментальные и прикладные вопросы виброакустики, в том числе и создания акустических материалов, к числу которых принадлежат звукопоглощающие и звукоизолирующие композиты.

Научные исследования в области создания шумопоглощающих материалов сосредоточены на развитии фундаментальных представлений о механизмах и закономерностях звукопоглощения и звукоизоляции. Преимущественно исследования направлены на повышение эффективности материалов, расширение их функциональных возможностей и увеличение экологической безопасности.

При проектировании шумопоглощающих материалов необходимо учитывать множество факторов, влияющих на эффективность снижения звукового давления. Важнейшими среди них являются тип шума (непрерывный, низкочастотный, неустойчивый, диффузный, импульсный шум), тип источника шума, температура и влажность окружающей среды, конструкционная прочность и заданная геометрия изделий.

Особое внимание уделяют получению

легких, высокопрочных, экологически безопасных композитов, технологиям получения волокнисто-пористых слоистых композитов на основе натуральных и биоразлагаемых полимерных компонентов. В настоящее время универсальных материалов, соответствующих такому большому числу требований, нет.

Анализ актуальных исследований и достижений в области создания акустических композитов и шумопоглощающих конструкций на основе экологически безопасных компонентов и нанонаполнителей выполнен в работе [1]. Показано, что существенно возросший за последние десятилетия спрос на натуральные волокна сделал необходимым поиск альтернативных наполнителей. При этом в качестве перспективных материалов для изготовления акустических композитов предлагается использования экологически безопасных компонент с волокнистой и открыто-пористой структурой, в том числе отходов сельскохозяйственных и пищевых производств (шелухи гречихи и риса, непряжмых волокон льна, хлопка и др.), что позволит получить частично биоразлагаемые материалы. Кроме того, вовлечение в производство вышеперечисленных материалов позволит увеличить глубину переработки ценного сырья.

Можно предположить, что традиционные пути и методы создания акустических материалов в значительной мере исчерпаны, поэтому прикладные разработки в области акустического материаловедения сосредоточены на решении смежных технических задач: использовании в качестве компонентов композиционных материалов доступного сырья, благоприятного для внешней среды; повышении прочности и жесткости композитов; обеспечении возможности применения материалов в районах с холодным и

жарким климатом; снижении уровня эмиссии вредных веществ в окружающее пространство при воздействии ультрафиолета и температуры, и многих других эксплуатационных параметров. С другой стороны - предпринимаются серьезные научные усилия в разработке принципиально новых акустических композитов на основе нанотехнологий и принципов конструирования метаматериалов [2].

Использование нанотехнологий для улучшения звукопоглощающей и звукоизолирующей способностей материалов является малоизученной областью науки о материалах и требует дополнительных исследований. Эффективное звукопоглощение может быть обеспечено за счет создания открыто-пористых (продуваемых) волокнистых композиционных материалов. Такие материалы одновременно обладают и эффективными теплоизолирующими свойствами. Как отмечено в статье [3] нанотехнологии открывают принципиально новые возможности для создания широкого спектра новых композитов и структур с уникальными и нетрадиционными свойствами, в том числе звукоизолирующими и звукопоглощающими. В тоже время в книге [4] содержатся технические документы международного общества автомобильных инженеров (SAE International), подтверждающие эффективность использования нанокompозитов в автомобилестроении, при этом обращается внимание, что наименее чувствительный результат в применении нанотехнологий достигнут именно в области акустических материалов. Можно утверждать, что при значительных усилиях научно-технических специалистов до настоящего времени существенный прогресс в области акустического материаловедения с применением нанотехнологий, не достигнут. За последние 20 лет в мире издана многочисленная научно-техническая литература, позволяющая сделать вывод о большом потенциале наноразмерных частиц для улучшения звукопоглощения и звукоизоляции композитов различной структуры, однако эффективных коммерческих акустических материалов, созданных на базе нанотехнологий, не появилось. Таким образом, потенциал разработок в данном направлении сохраняется.

Одними из наиболее известных научных центров, работающих по данной проблеме, являются: ФГБУН Институт прикладной механики РАН (РФ), Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан), Нишский университет (Сербия), Институт механики

Болгарской академии наук (Болгария), Университет Райерсона (Канада), Институт исследований и технологических разработок в области строительства, энергетики, окружающей среды и устойчивого развития (Регион Коимбра, Португалия), Университет Пенн Стэйт (США) и др.

В работе [5] представлены результаты исследований композитов на основе мицелия – новых материалов, которые получают, когда мицелий (вегетативный корень грибов) выращивается на сельскохозяйственных растительных остатках. Исследование представляет исследование материалов, в котором изучается, как варианты субстрата и методы изготовления влияют на звукопоглощающие свойства композитов на основе мицелия, выращенных на бумажных подложках из отходов. Результаты исследований, полученные с использованием грибов *Pleurotus ostreatus* на макулатурном картоне, бумаге и газетной бумаге, показывают, что мицелиальные материалы на основе картона имеют хорошие акустические и структурные характеристики и могут быть успешно использованы в акустических панелях.

В книге [6] предложен ряд материаловедческих подходов, направленных на решение задач повышения эффективности нанотехнологий в акустике.

В работе [7] проведены исследования, направленные на использование продуктов переработки рисовой шелухи (ППРШ) марки Неосил, в качестве наполнителей, на свойства эластомерных композитов на основе каучука СКС-30АРК, с целью улучшения динамических механических характеристик.

В работе [8] оцениваются характеристики композитов на основе цемента, изготовленных из рисовой шелухи и предназначенных для использования в акустические барьеры и в качестве теплоизоляционного материала в многослойных системах. Поскольку акустические барьеры подвергаются воздействию к внешним условиям и механическим нагрузкам проводится широкий спектр лабораторных испытаний для оценки механических, прочностных и акустические характеристики композитов.

Научная идея основана на возможности повышения звукопоглощающих и звукоизоляционных характеристики акустических композитов путем увеличения внутреннего вязкого трения и необратимых потерь упругой деформации в компонентах материала, а также оптимальных градиентно-слоистых структур композитов. Важным элементом идеи является обеспечение

возможности прогнозирования с использованием расчетно-экспериментальной методологии проектирования шумопоглощающих конструкций.

Для повышения поглощения энергии звуковых волн вследствие потерь на вязкое трение в капиллярах пор или необратимых потерь на деформацию структурных элементов композита предлагается использование компонент с открыто-пористой и волокнистой структурой, в первую очередь, экологически безопасных отходов сельскохозяйственных и пищевых производств (шелухи гречихи и риса, непрядомых волокон льна, хлопка и др.), что позволит получить частично биоразлагаемые материалы. Улучшение звукоизолирующей способности композитов в широком диапазоне звуковых частот будет достигнуто модифицированием полимерных матриц

наноразмерными углеродными и силикатными частицами, а также введением мелкодисперсных частиц аморфных сплавов. Сочетание одновременно высоких звукопоглощающих и звукоизоляционных свойств будут обеспечены путем синтеза градиентных и слоистых структур композиционных материалов с применением расчетно-экспериментальной методологии проектирования шумопоглощающих конструкций.

К новизне научной работы можно отнести разработку и реализацию совокупности методов, позволяющих теоретически и экспериментально исследовать комплексные акустические характеристики композитов при различных условиях внешней среды, а также связь акустических характеристик с технологическими режимами переработки природного сырья и получения композитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.Н. Бухаров, В.П. Сергиенко, В.В. Кожушко, Е.Ф. Кудина, А.С. Тулейко, Р. Янков, М. Датчева, А. Алексиев Бухаров, С.Н. Акустические композиты и шумопоглощающие конструкции. Часть I: Экологические безопасные компоненты и нанонаполнители // Полимерные материалы и технологии. – 2021. – Т.7, №1. – С. 6-22.
2. F. Zangeneh-Nejad, R. Fleury Active times for acoustic metamaterials Rev. in Phys. 4 (2019) 100031.
3. Wallner, E., Sarma, D., Myers, B., Shah, S. Ed al., «Nanotechnology Applications in Future Automobiles» SAE technical Paper 2010-01-1149, 2010.
4. Srikanth Pilla, Y Charles Lu “The Use of Nano Composites in Automotive Applications” – SAE International, PT-172, 2015.
5. Walter N., Gürsoy B. A Study on the Sound Absorption Properties of Mycelium-Based Composites Cultivated on Waste Paper-Based Substrates // Biomimetics 2022, 7, 100. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7030100>
6. Негматов С.С. Кабулов Б.Д., Шарипов Х.Т., Абед Н.С. Нанотехнологии: получение и применение наночастиц, наноматериалов./С.С. Негматов [и др.]. –Ташкент: Fan va texnologiya, 2017. – 725 с.
7. Корнеев Ю.В., Емелянов С.В. Лукьянова А.Ю. и др. Исследование влияния дисперсности продуктов переработки рисовой шелухи на свойства эластомерных композитов // Каучук и резина, 2018.- Т.77, №1, с. 22-24.
8. Marques B., Almeida I., et al. Rice husk cement-based composites for acoustic barriers and thermal insulating layers// Journal of Building Engineering 39(2021), pp. 1-16.

Негматов С.С.

академик АН РУз, научный консультант ГУП “Фан ва тараккиёт” ТГТУ

Абед Н.С.

д-р.техн. наук, проф., председатель ГУП “Фан ва тараккиёт” ТГТУ

Сергиенко В.П.

начальник отдела ИММС им. В.А. Белого НАН Б

Улмасов Т.У.

д-р.техн.наук, с.н.с., зав.лаб. ГУП “Фан ва тараккиёт” ТГТУ

Бухаров С.Н.

начальник сектора ИММС им. В.А. Белого НАН Б

Туляганова В.С.

д-р.техн. наук, с.н.с., нач.отдела ГУП “Фан ва тараккиёт” ТГТУ

Рузиева Б.Ю.

Старший научный сотрудник ГУП “Фан ва тараккиёт” ТГТУ

Majidov S.A. Indigoning temir (III), kadmiy (II) va marganes (II) ionlari bilan hosil qilgan komplekslarning haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsiyenti va muvozanat konstantasini tolmachyovning grafik usuli bilan aniqlash...	153
Рашидова К.Х., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Абдирахмонова Ў., Қаххорова Н. Синтез и исследование электрокатализатора на основе биметаллического фосфида	157
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Направления переработки вольфрамового сырья в промышленных масштабах	159
Джураев А.Ж. Синтез производных глицирретовой кислоты и их мембранатропные свойства	162
Yusupov A.A., Yo'ldashev X.X. Murakkab shakldagi plastik detallarni ishlab chiqarishda qolipining sovutish samaradorligini oshirish	166
Панжиев А.Х., Зияев Р., Алланов А. Исследование состава полученного цианмида кальция	171
Марданова Ю.У., Камалова Д.И. Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04)	173
Умурова Ш.Ш., Амонова М.М., Амонов М.Р. Изучение адсорбционные свойства модифицированных бентонитов	175

6. Проблемные обзоры

Хасанова Э.И., Емельянычева Е.А., Башкирцева Н.Ю., Тешабаева Э.У. Современное состояние битумной отрасли Российской Федерации и ассортимент выпускаемых битумных материалов	179
Шодиев А.Н., Каршибоев Ш.Б., Ёрматов Д.А. Аналитический обзор извлечения германия из руд и отходов различных отраслей производства	185
Mardorov U., Xasanov O., Umarov E., Norxo'rozov D. Metallarga mexanik ishlov berishda moylovchi-sovituvchi suyuqliklardan foydalanish texnologiyalari (tahlil)	189
Мухамедбаева З.А., Эшмуратова Р., Алиева Р.А. Влияние вторичных отходов цветной металлургии на свойства цементного клинкера	192
Shonazarova Sh., Sharopova D., Karimov M., Samadov A. Investigation of cobalt recovery from mother liquor	196
Yakubov M.M., Karimova T.P., Maksudxo'jayeva M.S., Yoqubov O.M. Klinkerni kompleks qayta ishlash - rux keklarini quyish chiqindilari	199
Турабов Н.Т., Тоджиев Ж.Н., Тураев Х.Х., Раупова С.С., Усманова М.Д., Сманова З.А. Влияние ионов тяжелых металлов на загрязнение окружающей среды	204
Рахимов Х.Ю., Холматова Н.Г., Билалова Д.Ж. Исследование и разработка состава композиционных эмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств и изучение их физико-химических и технологических свойств	207
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Звукопоглощающие композиционные материалы для шумопонижающих конструкций	209
Исроилов О.И., Мухиддинов Б.Ф., Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т. Маҳаллий хомашёлар асосида гидрогеллар синтези ва уларнинг хоссалари	212
Masidikov E.M., Abduraxmonov S.A., Axtamov F.E. Mis boyitish fabrikasi texnogen chiqindilarini qayta ishlasga jalb qilish imkoniyatlari	217
Abdurazakov M. Modern solutions for increasing the strength properties of asphalt concrete pavement	220
Рахимбаев Б.С., Пирматов Е.А., Хасанов А.С. Петрографические исследования руд бакенного рудного поля	224
Sultonov S.B., Kucharov A.A., Yusupov F.M. Nordon gazlardan oltingugurt ajratib olish uchun titan asosli seolit ishlab chiqishning ilmiy asoslari	227
Чулиев У.Х., Амонов М.Р., Шабарова У.Н. Изучение технологических свойств буровых растворов	231
Кудышкин В.О., Абрарова З.М., Бозоров Н.И., Жумартова У.У., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Особенности синтеза привитых сополимеров хитозана и акриламида	234
Abdurazakov M. Enhancing the strength of asphalt concrete through rheological properties	236
Негматов С.С., Исмаилов Р.И., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю., Мусабеков Д.Х. Исследование жидкой пробы нефтеэмульсии и очищенной нефти с разработанным композиционным деэмульгатором методом ИК-спектроскопии	239
Муфтуллаева М.Б., Реймов М.А. Использование бентонитовых глин приаралья для получения стеновых материалов	242
Абдиназаров А.А., Ёдгоров Н.Н. Разработка состава стабилизированного облегченного тампонажного раствора по внедрению на месторождении алан в скважине №202	245
Губайдуллин Р.Ш., Йўлчиев А.Б., Алимухаммедов М.Г. Изучение физико-механических показателей новых композиций жёстких пенополиуретанов	248
Tashmatov R.K. Matematik modellash tirish asosida yuqori uglerodli po'latlarga termik ishlov berish orqali dislokatsiya zichligining o'zgarishi	251