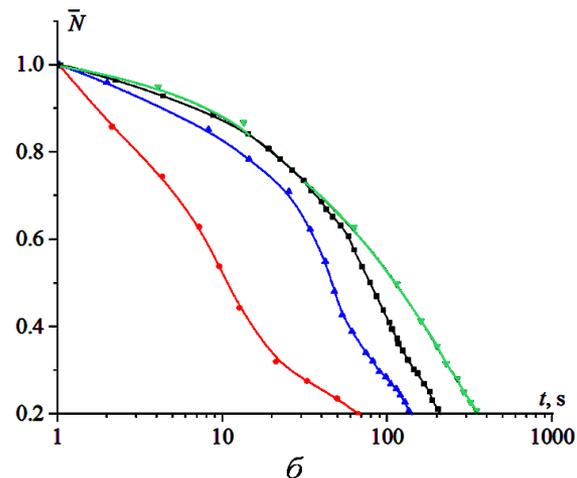
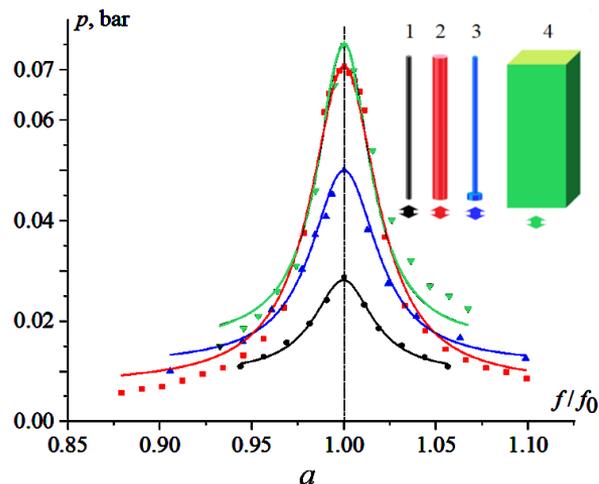


Нелинейные колебания газа и динамика аэрозоля в резонаторах различной геометрии

Рис. 1. Исследуемые резонаторы и амплитудно-частотная характеристика колебаний газа в них вблизи их резонансных частот f_0 (а), зависимость безразмерной (отнесенной к начальной) концентрации частиц аэрозоля от времени на резонансной частоте (б). Длина резонаторов 100 см, площадь сечения резонатора 1 – 10.46 см², 2 – 78.54 см², 3 – 10.46 см², 4 – 1600 см². Площадь поршня резонатора 3 – 78.54 см². При отсутствии колебаний время осаждения аэрозоля превышает 1000 сек.



Проведены экспериментальные исследования вынужденных колебаний газа и осаждения аэрозоля в однородных цилиндрических резонаторах разного радиуса, цилиндрическом резонаторе со скачком сечения и прямоугольном канале (рис. 1). Установлено, что с увеличением площади поверхности колеблющейся границы резонатора (поршня) (рис. 1а) амплитуда колебаний давления газа возрастает. Ее максимум наблюдается в канале, а минимум – в однородной трубе с наименьшим радиусом. Выявлено, что при наличии колебаний аэрозоль во всех резонаторах осаждается быстрее, чем при свободном осаждении (рис. 1б). Наименьшее время осаждения соответствует однородной более широкой трубе, а наибольшее – каналу. Полученные результаты могут быть полезны для выявления наиболее эффективных способов осаждения аэрозоля в ограниченных средах, для создания новых, либо совершенствования существующих технологий очистки газов в различных отраслях промышленности. Они дополняют научные представления о механике многофазных систем.

Научный руководитель: чл.-корр. РАН
Губайдуллин Д.А.

Исполнители: д.ф.-м.н. Зарипов Р.Г.,
к.ф.-м.н. Ткаченко Л.А., к.ф.-м.н. Шайдуллин
Л.Р., к.ф.-м.н. Фадеев С.А.

1. Gubaidullin D. A., Zaripov R. G., Tkachenko L. A., Shaidullin L. R. // Cont. Mech. and Thermodyn. 2022 **Scopus Q1, WoS Q2, УБС 1 2-3**.
- 2-3. Губайдуллин Д.А., Зарипов Р.Г., Ткаченко Л.А., Шайдуллин Л.Р., Фадеев С.А. // ТВТ, 2023, 2023 **WoS Q4, УБС 1**
4. Губайдуллин Д.А., Шайдуллин Л.Р., Фадеев С.А. // ДАН, 2023 **WoS Q4, УБС 3**
- 5-8. Gubaidullin D. A., Shaidullin L. R., Fadeev S. A., Zaripov R. G., Tkachenko L. A. // LJM, 2023, 2023, 2024, 2024. **WoS Q2, УБС 2**

Моделирование динамики газовых пузырьков в кластере

Разработана эффективная дискретная математическая модель гидродинамического взаимодействия газовых пузырьков в кластерах. Она представляет собой систему обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка относительно радиусов пузырьков, радиус-векторов их центров и амплитуд их деформаций в виде сферических гармоник. По сравнению со многими имеющимися аналогами, в данной модели учитываются перемещения и деформации пузырьков. Ее уравнения обладают более высокой точностью относительно малого параметра, представляющего собой отношение радиусов пузырьков к расстоянию между их центрами. Это важно для приложений, поскольку позволяет изучать взаимодействие пузырьков при их меньшей удаленности друг от друга и их воздействие на более близкие поверхности твердых тел (например, в случае воздействия кавитации). Эффективность данной модели продемонстрирована сравнением с известными экспериментальными данными (рис. 2).

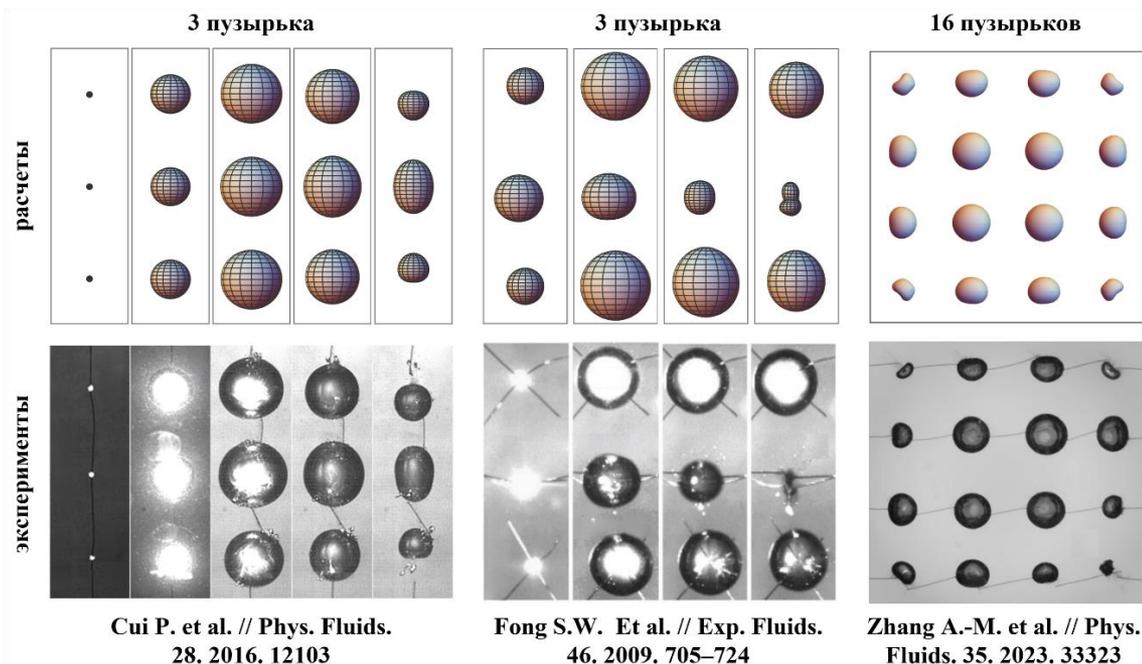


Рис. 2. Расширение и коллапс пузырьков, образованных в жидкости (воде) искровыми разрядами

Научный руководитель: [д.ф.-м.н., проф. Аганин А.А.](#)

Исполнитель: [к.ф.-м.н. Давлетшин А.И.](#)

1. Aganin A.A., Davletshin A.I. // *Applied Mathematical Modelling*, 2024 **WOS Q1, УБС 1**
- 2 – 4. Davletshin A.I.; Aganin I.A., Davletshin A.I. // *LJM*, 2024, 2022, 2021. **WOS Q2, УБС 2**
- 5 – 6. Аганин А.А., Аганин И.А., Давлетшин А.И., Нигматулин Р.И. // *TBT*, 2023, 2023 **WOS Q4, УБС 1**
7. Нигматулин Р.И., Аганин А.А., Давлетшин А.И. // *ДАН*, 2020. **WOS Q4, Scopus Q3, УБС 3**

Новый вариант МКЭ для расчета конструкций сложной геометрии с неоднородной структурой материала

Разработан эффективный вариант МКЭ для расчета напряженно-деформированного состояния и оценки концентрации напряжений конструкций сложной геометрии. Синтез двумерных и трехмерных конечных элементов позволяет рассчитывать НДС элементов конструкций с пронизывающими их тонкими слоями (рис. 3).

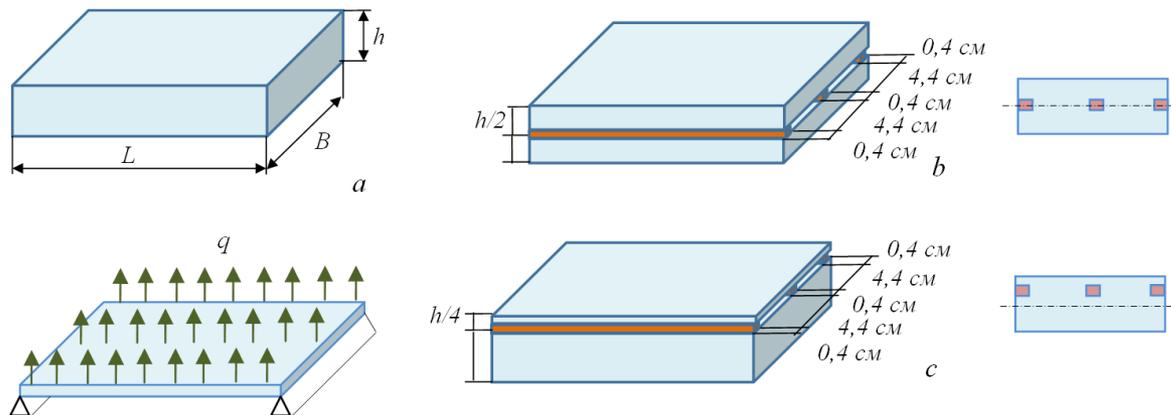


Рис. 3. Варианты расчета армированной пластины: без армировки – а); армировка на срединной поверхности – б), эксцентричная – с)

В отличие от традиционного МКЭ параметризация всей рассматриваемой области сложной геометрии параметрами канонической области и кубическая аппроксимация искоемых переменных в пределах каждого элемента позволяют получать согласованные конечные элементы. Обеспечение геометрической неразрывности между элементами, а также непрерывность искоемых величин и их первых производных по линии соприкосновения элементов позволяет получать достоверные результаты при негустой сетке разбиения на конечные элементы. Разработанный вариант МКЭ можно применять для расчета НДС как тонкостенных, так и не тонкостенных конструкций сложной геометрии, в том числе многослойных конструкций с тонкими слоями во всех трех направлениях, с жесткими и мягкими покрытиями по граням, с локальными дефектами на поверхностях.

Научный руководитель: [д.т.н., проф. Якупов Н.М.](#)

Исполнители: [к.т.н. Киямов Х.Г.](#), [к.т.н. Якупов С.Н.](#), [к.ф.-м.н. Мухамедова И.З.](#)

1. Якупов С.Н., Гумаров Г.Г., Якупов Н.М., Кантюков Р.Р. // ДАН, 2024. **WoS Q4, УБС 3**
2. Yakupov S.N., Kiyamov H.G., Yakupov, N.M. Mukhamedova I.Z. // Case Studies in Construction Materials, 2023 **WoS Q1**
- 3 - 6. Yakupov N.M., Kiyamov H.G., Mukhamedova I.Z., Yakupov S.N. // LJM, 2022, 2021, 2021, 2020 **WoS Q2, УБС 2**
7. Якупов Н.М., Якупов С.Н. // Строит. мех. инж. констр. и сооружений. 2021 **RSCI, УБС 3**

Финансирование в 2024 г.

Гос. задание, млн.р.	Внебюджет, млн. р.	Общее, млн.р.	В/б относи- тельно ГЗ, %
28,861	13,8	42,661	48

Внебюджетное финансирование

№	Руководитель	Источник	Сумма, млн.р.	Примечание
1	Губайдуллин Д.А.	РНФ	7,0	
2	Кашапов Н.Ф.	Х/Д	0,8	0,4*2,0
3	Саламатин А.А.	РНФ	0,75	1,5/2 (по июнь)
4	Саламатин А.А.	РНФ	0,75	1,5/2 (с августа)
5	Ткаченко Л.А.	РНФ	1,5	
6	Шайдуллин Л.Р.	РНФ	0,75	1,5/2 (по июнь)
7	Фадеев С.А.	РНФ	1,5	
8	Зарипов Р.Р.	РНФ	0,75	1,5/2 (с августа)
	ИТОГО		13,8	

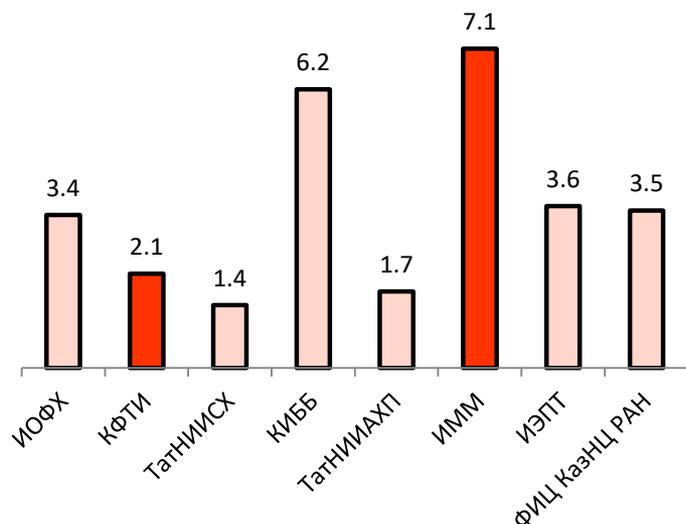
Заявки на гранты АН РТ на осуществление фундаментальных и прикладных научных работ

1. Кашапов Н.Ф. Разработка методов получения микропорошков диоксида кремния для использования в различных сферах народного хозяйства, в том числе изготовления изделий аддитивными технологиями
2. Якупов С.Н. Диагностика тороидального фрагмента трубопровода с локальным углублением на базе численной модели.
3. Крысько А.В. Разработка методологии инженерного проектирования и программного обеспечения для расчета нелинейных механических конструкций, выполненных из пористых функционально-градиентных материалов, в сложных условиях эксплуатации.
4. Никифоров А.И. Разработка методов идентификации проницаемости пласта с трудно извлекаемыми запасами с учетом априорной геофизической информации на скважинах.

Заявки на молодежные гранты АН РТ для постдокторантов

1. Ткаченко Л.А.
2. Федоров Ю.В.
3. Давлетшин А.И.
4. Гусева Т.С.
5. Халитова Т.Ф.
6. Шайдуллин Л.Р.
7. Фадеев С.А.
8. Тукмаков Д.А.
9. Мустафин И.Н.
10. Якупов С.Н.

Публикационная активность за 2021-2022 гг., баллы на 1 работника, по данным Президиума ФИЦ КазНЦ РАН от 18.01.2024



- Публикационная активность за 2021-2022 гг. по данным Президиума от 18.01.2024, % от общей суммы
- Дополнительное финансирование 2023 г. по Распоряжению 65 от 21.12.2023, % от общей суммы



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр
«Казанский научный центр Российской академии наук»
(ФИЦ КазНЦ РАН)

21.12.2023

РАСПОРЯЖЕНИЕ

№ 65

г. Казань

(Внесены изменения в распоряжение от 09.10.2023 № 43, от 27.10.2023 № 45.1)

1. В соответствии с:

дополнительным соглашением Минобрнауки РФ от 19.12.2023 г. № 075-03-2023-278/5;

ДОБАВИТЬ:

Дополнительное финансовое обеспечение по разделу 0110 в следующем размере:

Наименование подразделения	Сумма, руб.
ИММ	1 670 900,00
ИЭПТ	4 000 000,00
КИББ	8 500 000,00
ИОФХ	17 500 000,00
КФТИ	15 000 000,00
ТатНИИСХ	20 000 000,00
Отдел перспективных исследований	9 000 000,00
ВСЕГО	75 670 900,00

Директор

А.А. Калачев