

**VII ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В АЭРОАКУСТИКЕ»**



ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ В АКУСТИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ АДТ Т-1К С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ

Боженко А.Н.*, Денисов С.И. **

**КНИТУ-КАИ, Казань, Россия, ANBozhenko@kai.ru*

***НИМК ЦАГИ, Москва, Россия, stanislav.denisov@tsagi.ru*



г. Светлогорск. Калининградская область

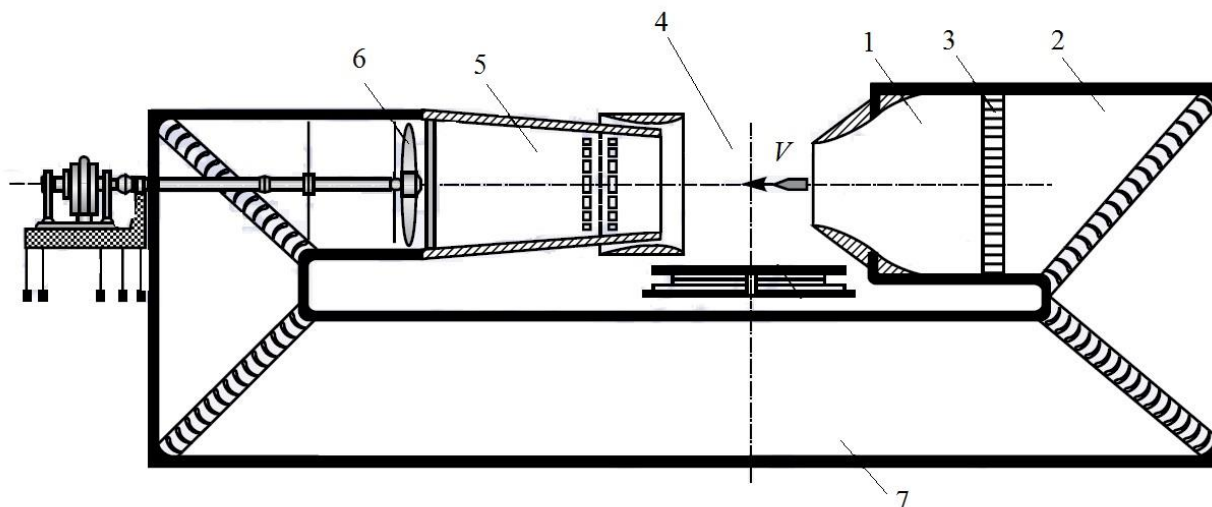
Содержание

- Цель работы
- Описание аэродинамической трубы Т-1К КНИТУ-КАИ
- Описание акустическая экспериментальная установка АДТ Т-1К КНИТУ-КАИ
- Описание шумопоглощающих элементов акустической экспериментальной установки АДТ Т-1К КНИТУ-КАИ
- Расположение микрофонов для MLS-эксперимента в акустической камере АДТ Т-1К
- Анализ результатов калибровочного эксперимента
- Анализ результатов измерений при различных положениях створок камеры
- Влияние демонтажа пола на импульсный отклик
- Выводы
- Контактная информация

Цель работы

- Исследование звукового поля в акустической камере АДТ Т-1К с точки зрения оценки вкладов паразитных отражений в измеряемый звуковой сигнал.
- Исследование применимости методики MLS к условиям аэродинамической трубы малых скоростей с открытой рабочей частью
- Исследование конфигураций акустической камеры с открывающимися стенками для минимизации вклада отражений в измеряемый сигнал
- Выбор оптимального места расположения микрофонов для акустических экспериментов внутри акустической камеры АДТ Т-1К

Аэродинамическая труба Т-1К КНИТУ-КАИ



1. Сопло
2. Форкамера
3. Хонейкомб
4. Рабочая часть
5. Диффузор
6. Вентилятор
7. Обратный канал

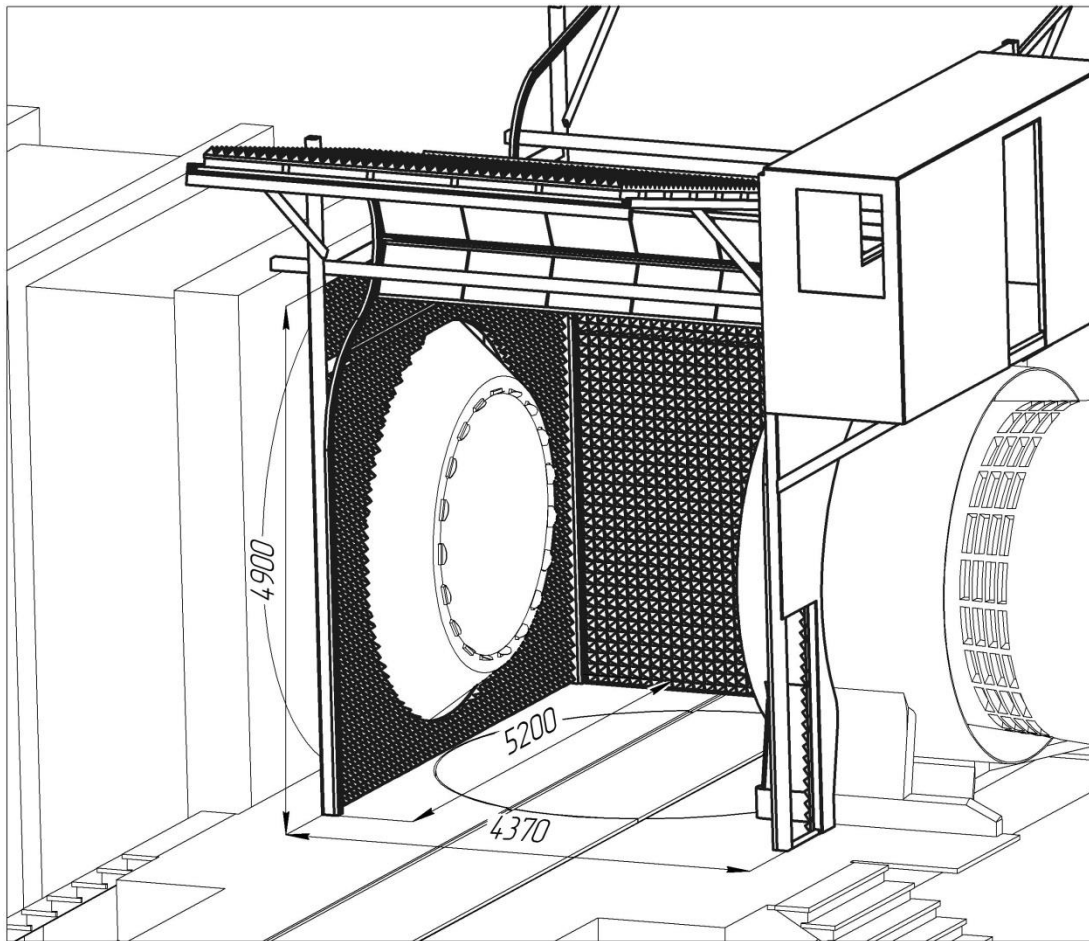
Основные характеристики:

Труба малых скоростей, замкнутого типа, с открытой рабочей частью

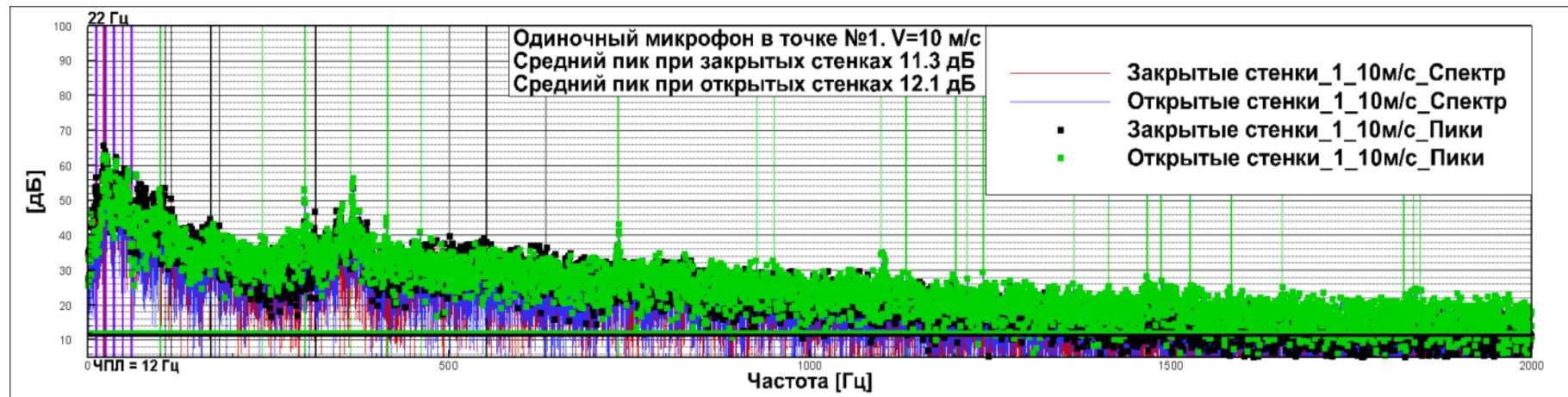
Скорость, м/с	до 50
Турбулентность потока	менее 0,5%
Диаметр рабочей части, м	2,25
Длина рабочей части, м	3



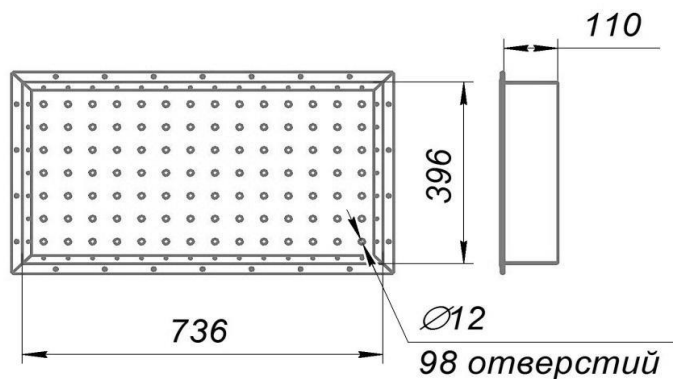
Акустическая экспериментальная установка АДТ Т-1К КНИТУ-КАИ



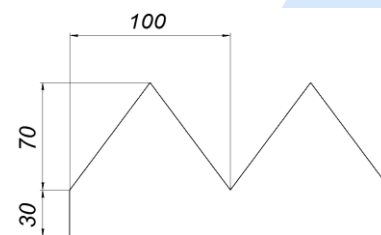
Шумопоглощающие элементы акустической экспериментальной установки АДТ Т-1К КНИТУ-КАИ



Спектральные характеристики акустического излучения внутри акустической камеры



Звукоизолирующая панель
с резонаторами Гельмгольца



Общий вид меламиновой панели
и габариты отдельной ее пирамидки

Расположение микрофонов для MLS-эксперимента в акустической камере АДТ Т-1К



Фотография экспериментальной установки

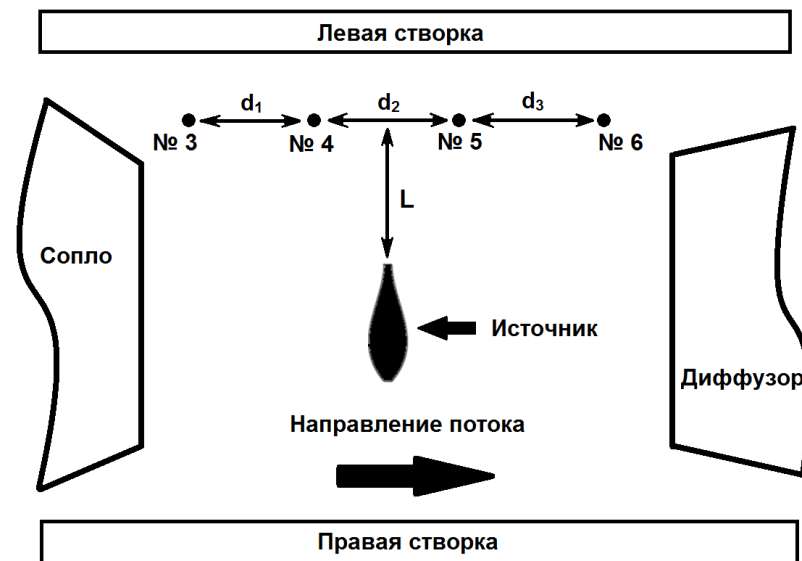


Схема экспериментальной установки (вид сверху)
(цифрами обозначены номера каналов микрофонов)

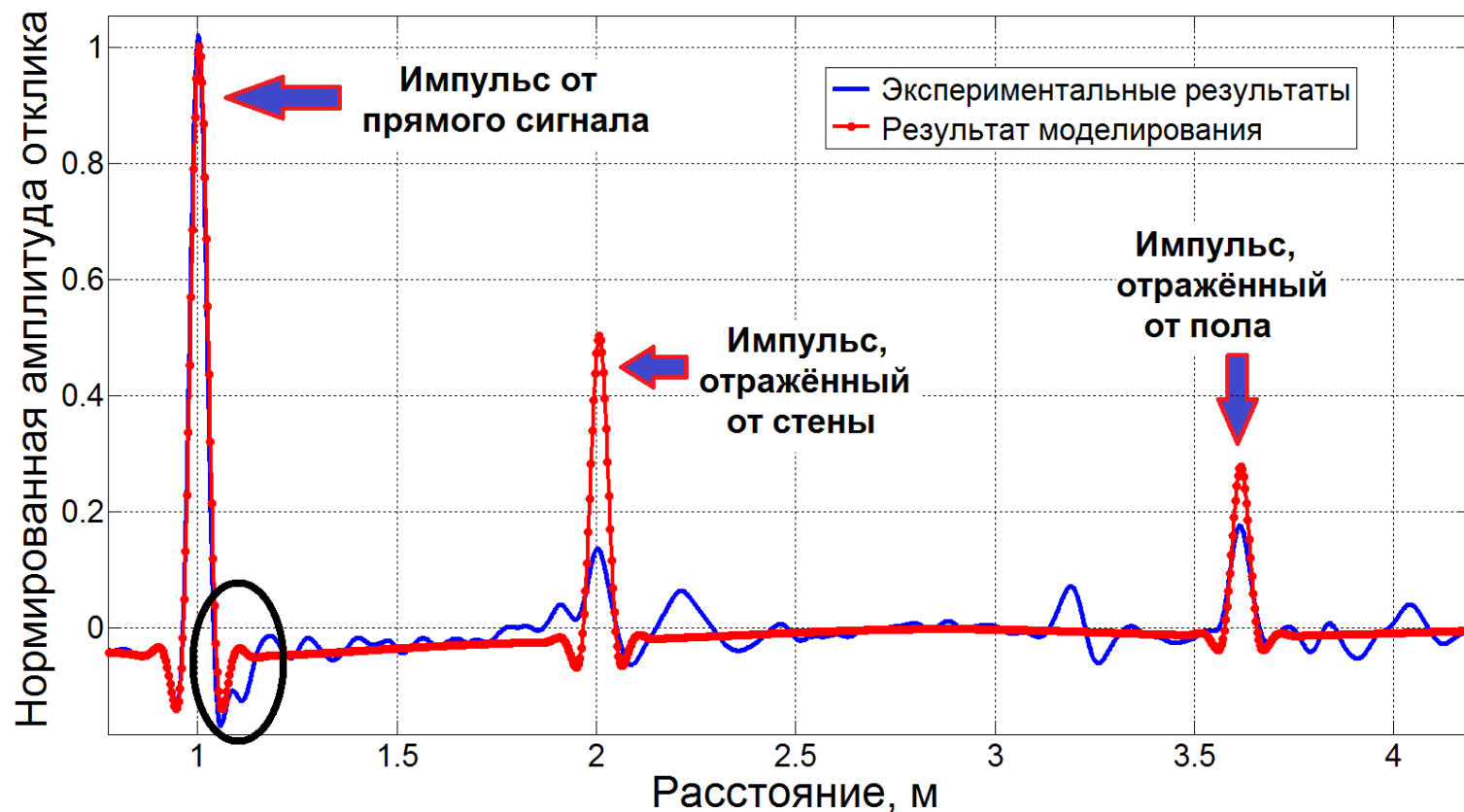
Источник *Omnisource* располагается в центре рабочей части аэродинамической трубы А-1К на штативе на высоте $H = 1770$ мм над уровнем меламинового пола.

Четыре измерительных микрофона (*B&K* типа 4935) располагаются на штативах вдоль левой стенки по направлению потока на высоте $h = 1960$ мм над уровнем меламинового пола.

Расстояние от источника до плоскости расположения микрофонов составляет $L = 1345$ мм.

Расстояние между микрофонами $d_1 = 750$ мм, $d_2 = 850$ мм, $d_3 = 750$ мм соответственно.

Анализ результатов калибровочного эксперимента



Сравнение расчетных и экспериментальных импульсных откликов для акустической камеры АДТ Т-1К

Анализ результатов измерений при различных положениях створок камеры



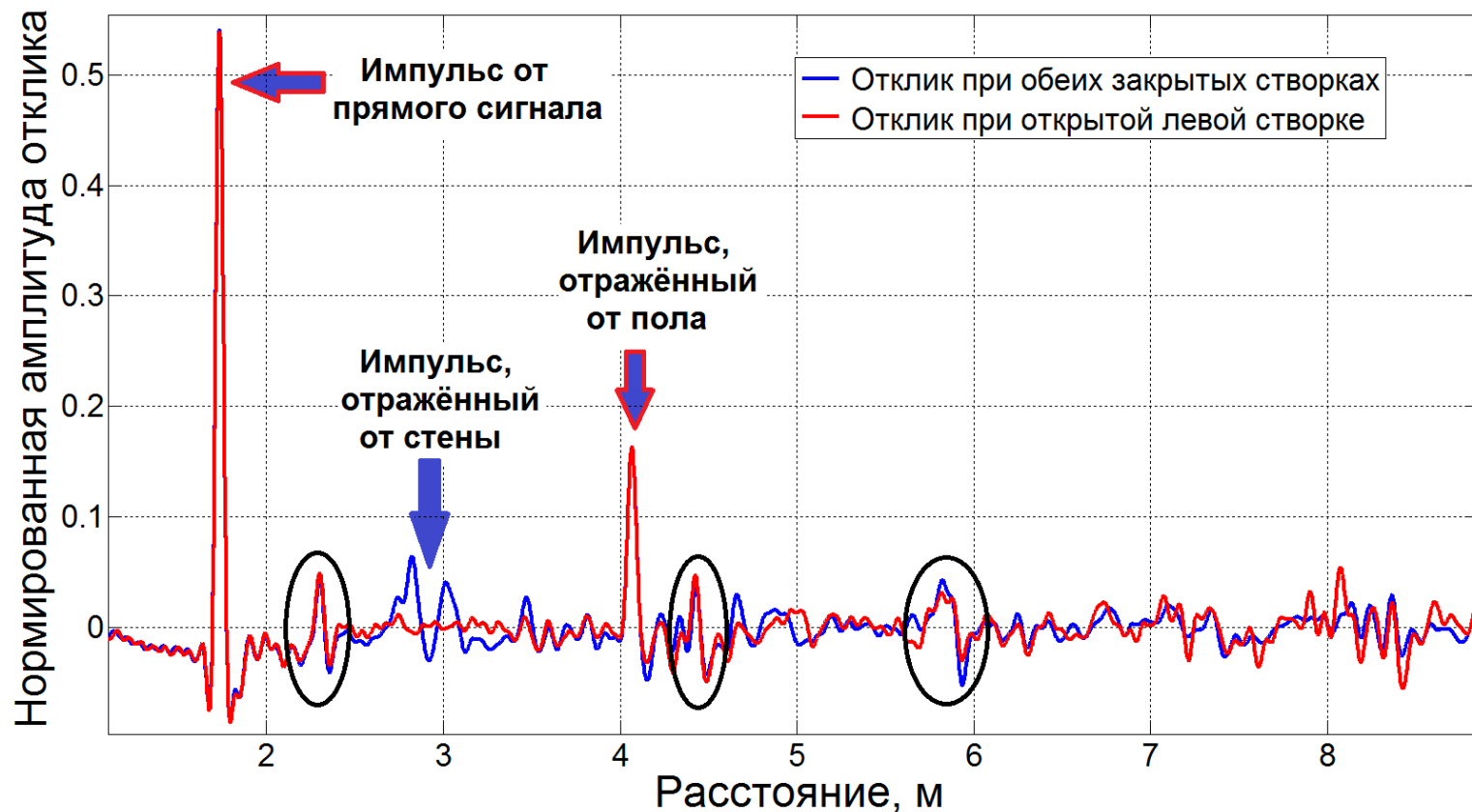
Сравнение экспериментальных импульсных откликов на микрофоне № 6 при открытой правой створке (синяя кривая) и при обеих закрытых створках (красная кривая)

Анализ результатов измерений при различных положениях створок камеры



Сравнение экспериментальных импульсных откликов на микрофоне № 6 при открытой правой створке (синяя кривая) и открытой левой створке (красная кривая)

Влияние демонтажа пола на импульсный отклик



Сравнение экспериментальных импульсных откликов на микрофоне № 6 при открытой левой створке (красная кривая) и при обеих закрытых створках (синяя кривая)

Выводы

Выполненные исследования импульсного отклика в аэродинамической трубе АДТ Т-1К продемонстрировали следующее:

Проведенная акустическая модификация трубы позволяет рассматривать это помещение как потенциально пригодное для акустических измерений. Однако наличие существенных отражений от подложки меламиновых клиньев требует дополнительного специального исследования на интерферометре.

Меламиновое покрытие, используемое для уменьшения отражений от стенок рабочей части, характеризуется сложным откликом, зависящим от частоты изучаемого сигнала и подложки, на которой закреплён меламин. В целом, меламиновое покрытие себя оправдывает, уменьшая амплитуду отражённых сигналов, но для определения частотных характеристик этого покрытия необходимо проведение дополнительных экспериментальных работ.

Анализ импульсного отклика при различных положениях створок рабочей части АДТ Т-1К, показал, что наибольший паразитный вклад в сигнал, принимаемый расположенными на штатных местах микрофонами, дают отражения от покрытой меламином ближайшей стенки рабочей части. Также отчётливо виден вклад сигнала, отражённого от покрытого меламиновым покрытием пола. Снятие меламинового покрытия с пола приводит к тому, что отражения от пола становятся доминирующим.

Измерения с открытой левой по потоку стенкой позволяют избежать некоторых отражений и улучшить в целом результаты измерений. Поднятая створка может оказаться более выигрышной и с точки зрения аэродинамических испытаний. Эта конфигурация требует дополнительных исследований.

Контактная информация



Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Казанский национальный
исследовательский технический
университет им. А.Н.Туполева - КАИ»

Phone: +7(843) 2369472

E-mail: ANBozhenko@kai.ru

URL: <http://lab1.kai.ru>





Спасибо за внимание!