

ХРОНИКА

VI НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО АВИАЦИОННОЙ АКУСТИКЕ

Со 2 по 6 октября 1978 г. в г. Звенигороде проходила VI научно-техническая конференция по авиационной акустике. Непосредственными организаторами конференции явились Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского (ЦАГИ), Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации (ГосНИИ ГА) и Научный совет по проблеме «Акустика» АН СССР. В работе конференции участвовали 230 специалистов из 44 научно-исследовательских и проектных организаций, заводов и вузов.

На конференции были заслушаны шесть пленарных докладов: А. Г. Мунина и Е. М. Жмулина «Проблемы авиационной акустики», Р. В. Сакача и В. Е. Квитки «Перспективы развития гражданской авиации», Л. И. Соркина, Р. А. Шипова и В. И. Щербакова «Проблемы снижения шума реактивных двигателей», А. Д. Миронова, А. И. Загоруйко и М. Г. Фомина «Летные исследования характеристик шума пассажирских самолетов», В. С. Кузнецова «Медико-биологические аспекты авиационного шума» и Г. Б. Лариной «Проблемы производственной акустики в авиационной промышленности».

Были заслушаны и обсуждены 125 секционных докладов. Работало семь секций: «Шум аэродинамических потоков», «Шум турбомашин», «Глушители шума в каналах», «Шум самолетов и вертолетов на местности», «Шум в кабинах самолетов и методы его снижения», «Методика экспериментальных исследований в аэроакустике», «Нормирование авиационного шума».

На секции «Шум аэродинамических потоков» были рассмотрены работы, посвященные исследованию шума свободных турбулентных потоков и шума потоков при наличии ограничивающих поверхностей. В докладах по шуму турбулентной струи были представлены данные о связи характеристик дальнего звукового поля и микроструктуры потока в зоне смещения. Показано, что плотность среды оказывает существенное влияние на турбулентные и акустические характеристики струи, а условия течения потока в канале перед соплом могут в значительной степени определять суммарный шум струи. Часть докладов была посвящена исследованию методов снижения шума струй путем изменения условий течения и применения глушителей шума выхлопа. Показано, что в результате перехода к «перевернутому» профилю скоростей соосных струй (скорость потока во внешнем контуре превышает скорость во внутреннем контуре) можно добиться снижения шума струй при условии постоянства импульса. В докладах о физике взаимодействия потоков с твердыми поверхностями были приведены сведения о распределении пристеночных пульсаций давления при больших числах Рейнольдса, при взаимодействии скачка уплотнения с турбулентным пограничным слоем и в зоне отрыва пограничного слоя. Характеристики ближнего акустического поля современных двигателей рассматривались с точки зрения создания расчетных методов их определения.

На секции «Шум турбомашин» были доложены результаты теоретических и экспериментальных исследований акустических характеристик вентиляторов различных аэродинамических схем: центробежных и осевых с входным и без входного направляющего аппарата. Рассмотрено влияние отдельных геометрических параметров вентиляторов: величины осевого зазора между рабочим колесом, спрямляющим аппаратом и входным направляющим аппаратом, наклона лопаток статора, а также неоднородных условий на входе в воздухозаборный канал на создаваемый вентилятором шум. Большой интерес специалистов вызвал доклад, посвященный расчету шума перспективных винто-вентиляторных установок. Предварительный анализ аэродинамических, акустических и конструктивных характеристик силовых установок для самолетов с крейсерским числом полета $M=0,7-0,8$ показал, что вместо двухконтурных турбореактивных двигателей целесообразно применять многолопастные винты и низконапорные вентиляторы с относительно низкими концевыми скоростями лопаток.

Большинство докладов, представленных на секции «Глушители шума в каналах», было посвящено проблеме снижения шума лопаточных машин авиационных двигателей. Здесь необходимо в первую очередь отметить теоретические и экспериментальные исследования по увеличению эффективности глушителей с традиционными звукопоглощающими конструкциями, которые используются для облицовки всасывающих и выхлопных каналов двигателей. Были заслушаны доклады по теории распространения звука в каналах с переменной геометрией и изменяющимся вдоль оси импедансом, а также связанные с исследованием характеристик направленности

излучения из открытого конца облицованного канала. Результаты, представленные в докладах, могут служить основой для создания методов расчета звукового поля и степени снижения шума, а также для оптимального выбора параметров звукопоглощающих конструкций. Интересным был доклад о звукоизоляции в узких трубах с использованием резонаторов Гельмгольца. Несколько докладов было посвящено экспериментальным исследованиям нелинейных свойств импеданца перфорированных звукопоглощающих конструкций при высоких уровнях звукового давления. Следует отметить серию докладов, относящихся к модельным и натурным исследованиям глушителей шума вентилятора силовой установки самолета, а также к сравнению акустической эффективности различных звукопоглощающих конструкций при облицовке каналов реальных двигателей. Был заслушан также ряд докладов о глушителях шума в системах кондиционирования воздуха.

На секции «Шум самолетов и вертолетов на местности» значительное внимание было уделено влиянию параметров и технических характеристик самолета и его силовой установки на шум, создаваемый на местности. Было рассмотрено и влияние ограничений по шуму на себестоимость перевозок. Большое внимание было уделено анализу эксплуатационных приемов снижения шума на местности при взлете и посадке самолета. Были рассмотрены методы расчета шума самолета на различных стадиях его создания, а также методика выбора различных средств снижения шума. Исследовался вопрос об акустических характеристиках перспективных силовых установок, а также возможность и целесообразность модификаций двигателей с низкой степенью двухконтурности с целью снижения их шума. Были приведены результаты экспериментального исследования шума некоторых новых самолетов, а также шума вспомогательных силовых установок.

На секции «Нормирование авиационного шума» были прочитаны доклады о нормировании шума вертолетов, о единицах оценки и критериях нормирования шума самолетов и вертолетов на местности, о влиянии шума самолета на организм человека, об изучении инфразвука самолетами гражданской авиации и об установлении допустимых уровней шума в кабине операторов. При секции была организована выставка стандартов, на которой участники могли ознакомиться с новыми общетехническими отечественными стандартами по шуму, а также с международными (ИКАО, ИСО, МЭК) и отечественными стандартами по авиационному шуму.

В докладах на секции «Шум в кабинах самолетов и методы его снижения» были рассмотрены вопросы структуры звукового поля в пассажирском салоне, акустические нагрузки на поверхности самолета, создаваемые силовой установкой, влияние ее компоновки относительно фюзеляжа на шум в кабине, шум агрегатов системы кондиционирования воздуха и методы его снижения. Были доложены результаты исследования динамического поведения пластин с ребрами жесткости при точечном возбуждении и в поле турбулентных пульсаций давления. Несколько докладов было посвящено вопросам виброизоляции, в том числе виброизоляции одномерными неоднородными структурами, изоляции волн в пластине с помощью периодических неровностей на ее стенках, а также практическим вопросам виброизоляции двигателя на самолете и испытательных стендах с помощью специальной подвески. Обсуждались и методы снижения шума в кабине самолета с помощью звукоизолирующих и вибропоглощающих конструкций, при этом показана возможность улучшения акустических характеристик рыхловолокнистых материалов.

Доклады, заслушанные на секции «Методика экспериментальных исследований в аэроакустике», относились к следующим трем направлениям: применение новых методов и принципов акустических исследований в авиационной акустике, методика измерения акустических характеристик самолетов и самолетного оборудования и акустические стенды и экспериментальные установки для исследований в области авиационной акустики. В частности, на этой секции обсуждались вопросы применения корреляционного анализа в измерениях импедансных характеристик звукопоглощающих конструкций, характеристик глушителей в каналах с потоком и при построении направленных приемных систем для акустических измерений в аэродинамических трубах; вопросы повышения эффективности газоструйных излучателей, используемых для получения высоких уровней звукового давления; влияние потока на характеристику чувствительности акустического зонда; эквивалентные методики летных испытаний по определению шума пассажирских самолетов; методики акустических измерений на открытом двигательном стенде. В период работы конференции состоялись дискуссии по проблемам «Теория аэрошумов» и «Акустика каналов».

Из материалов конференции следует, что достигнут значительный прогресс в снижении шума отечественных пассажирских самолетов. Получены сертификаты по шуму на самолеты Ту-154А, Ту-134А и Ил-62М, освоены в производстве конструкции для снижения шума двигателя, изучены приемы пилотирования, обеспечивающие снижение шума на местности. Проведенные исследования позволили определить источники авиационного шума, их взаимодействие и оценить разработанные средства шумоглушения. Определенное развитие получили теория и методы расчета шума аэродинамического происхождения, а также расчета распространения шума в каналах со звукопоглощающими покрытиями.

Труды конференции изданы в виде сборника рефератов докладов.