

УДК 504.062.4

Р. Р. Семенов, А. А. Бабурин
 Научные руководители – В. А. Миронова, М. В. Чижевская
 Сибирский государственный аэрокосмический университет
 имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск

ВЛИЯНИЕ АВИАЦИОННОГО ШУМА НА ЧЕЛОВЕКА

Приведены результаты исследования Научно-исследовательского испытательного центра (авиакосмическая медицина и военная эргономика) 4 ЦНИИ МО и проведено сравнение с аэропортом Емельяново г. Красноярска с целью уменьшения влияния авиационного шума на территории жилых застроек.

Шумовой дискомфорт действует отрицательно на человека – повышает утомляемость, раздражительность, мешает сосредоточиться. Поэтому, у населения прилегающих к аэропорту районов отмечается более высокий процент неврозов и бессонницы в отличие от остального населения.

В России с ее огромными расстояниями воздушному транспорту отводится особая роль. Прежде всего, он развивается как пассажирский транспорт и занимает второе (после железнодорожного) место в пассажирообороте всех видов транспорта в междугородном сообщении. Ежегодно осваиваются новые воздушные линии, вводятся в строй новые и реконструируются действующие аэропорты.

Несомненно, развитие авиации на сегодняшний день достигло глобальных масштабов, количество аэропортов резко увеличилось, а как следствие и увеличилось влияние авиационного шума на людей, проживающих около аэропортов.

Целью нашей работы было изучение влияния полетов самолетов различных типов на акустическую обстановку на территории жилой застройки различных районов города, находящегося вблизи от аэродрома и разработка предложений для снижения негативного влияния авиационного шума с учетом безопасности полетов.

Характеристики шума современных отечественных самолётов, длительное время находящихся в эксплуатации, существенно уступают аналогичным характеристикам зарубежных самолётов. Это приводит

к заметному росту доли населения, страдающего от географии аэропортов, принимающих самолёты более шумных типов (Ил-76Т, Ил-86 и другие) [1].

Объектом исследования был выбран аэродром, функционирующий вблизи одного из городов России. Официальные жилые застройки находятся на удалении 15 км от аэродрома. Рассмотрев аэропорт Емельяново, мы пришли к выводу, что аэропорт идентичен с объектом исследования. Аэропорт Емельяново, который является базой для гражданской авиации и авиации МЧС, расположен примерно на удалении 18 км от населенного пункта Емельяново. Посадочные пути проходят также через другие населенные пункты.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе проведено исследование акустической обстановки в четырех точках населенных пунктов, попадающих в проекцию взлета и посадки самолетов различных типов (транспортный, пассажирский). Две точки располагались на удалении 10 км от торца взлетно-посадочной полосы (ВПП) аэродрома справа и слева от оси глиссады, две на удалении 15–17 км. На основании предварительного анализа акустической обстановки установлено, что наиболее неблагоприятная акустическая обстановка возникает при снижении самолета по глиссаде в точках, расположенных в 10 км от ВПП. На втором этапе вносили изменения в режимы посадки пассажирского самолета для снижения повышенного уровня авиационного шума на территории жилой застройки [2].

Влияния различных режимов полета самолета Boeing 747-400 на глиссаде на акустические параметры территории жилой застройки

Условия полета Boeing 747-400 на глиссаде	Количество полетов	Дневное время (7:00–23:00 ч; t = 16 ч)		Ночное время (23:00–7:00 ч; t = 8 ч)		Лэкв., дБЛин
		LAэкв., дБА	LA, дБА	LAэкв., дБА	LA, дБА	
ПДУ ГОСТ 22283–88	–	65	85 (95*)	55	75	–
Фон фактический	–	65,4–65,7	66,8–82,3	49	63	73,5–82,0
Угол наклона глиссады 20 40'	1 40**	82,4 67,7	86,3	82,4 67,1	86,3	91,2 80,7
Угол наклона глиссады 30 30'	1 40**	75,3 65,5	84,9	75,3 61,0	84,9	81,1 80,0
Угол наклона глиссады 20 40' без шасси	1 40**	70,2 65,1	74,5	70,2 57,8	74,5	84,5 80,1
Угол наклона глиссады 30 30' без шасси	1 40**	73,2 65,3	79,3	73,2 59,5	79,3	86,0 80,2

Примечания. * – Допускается превышение в дневное время установленного уровня звука L_A на значение не более 10 дБ (A) для аэродромов 1-го, 2-го классов и для заводских аэродромов, но не более 10 пролетов в один день.

** – эквивалентный уровень определен за 40 пролетов самолетов за летную смену с учетом фактического фона.

¹ – величина параметров в фоне для дневного времени (с 7:00 до 23:00 ч).

После анализа результатов измерений стало понятно, что в настоящее время аэропорт Емельяново превышает допустимый уровень шума. А документы ГОСТ 22283–88 «Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения» и СН 2.2.4/2.18.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях, общественных зданий и на территории жилой застройки» нуждаются в доработке. С помощью изменения угла глиссады можно понижать уровень шума самолетов путем повышения

высоты снижения самолета и увеличения расстояния прохождения до земли, что усилит затухание звука.

Библиографические ссылки

1. Аксёнов И. А. Транспорт и охрана окружающей среды. М. : Транспорт, 1987.
2. Авиационная акустика / под ред. А. Г. Мунина. Ч. 1–2. М., 1996.

© Семенов Р. Р., Бабурин А. А., 2014

УДК 502.55

Е. А. Слепченко, А. Л. Чулкин

Научный руководитель – *О. В. Тасейко*

Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОСМИЧЕСКИМ МУСОРОМ

Рассмотрена проблема загрязнения околоземного космического пространства. Проанализированы основные причины увеличения космического мусора. Охарактеризованы основные подходы, предлагаемые мировым сообществом для решения данной проблемы.

В 1957 году Советский Союз запустил в космос первый искусственный спутник Земли, открыв тем самым новую эру в истории человечества – эру освоения космоса. За прошедшие с тех пор более чем 50 лет человек отправил в космос огромное количество разнообразных спутников, ракет, научных станций. Все это вело к планомерному загрязнению космического пространства вокруг нашей планеты. Размер мусорных фрагментов достаточно широко варьируется: от микрочастиц до размеров школьного автобуса. То же самое можно сказать и по массе данного мусора. Все эти объекты перемещаются в космосе на разных орбитах и с разными скоростями. При этом в случае столкновения таких частей космического мусора друг с другом или с каким-либо спутником, движущимся в противоположных направлениях, их скорость может достигать 50 тыс. км/ч.

Космические аппараты выходят из строя каждый год с завидной регулярностью, результатом этого является то, что на орбите Земли количество мусора возрастает ежегодно на 4 %. В настоящее время на земной орбите вращается до 150 тысяч различных объектов, имеющих размеры от 1 до 10 см, частиц же, размеры которых менее 1 см в диаметре – просто миллионы. При этом, если на низких орбитах до 400 км, космический мусор тормозится верхними слоями атмосферы планеты и через определенное время падает на Землю, то на геостационарных орбитах он может находиться бесконечно долгое количество времени.

Свой вклад в дело увеличения космического мусора вносят разгонные блоки ракет, при помощи которых на орбиту Земли выводятся спутники. В их баках продолжает оставаться около 5–10 % топлива, которое весьма летуче и легко превращается в пар, что часто приводит к достаточно мощным взрывам. За последние несколько лет в околоземном пространстве

было отмечено порядка 182 подобных взрывов. Сегодня в мире уже есть первые жертвы космического мусора.

Так в июле 1996 года на высоте примерно в 660 км французский спутник столкнулся с фрагментом 3-й ступени французской же ракеты-носителя Ariane, которая была запущена в космос гораздо раньше. Относительная скорость в момент столкновения составляла порядка 15 км/с или 50 тыс. км/ч.

Понимая это, Джонатан Миссель разработал совместно с коллегами систему под названием TAMU Space Sweeper со спутником Sling-Sat (спутник-праща) оснащена специальными настраиваемыми «руками». Такой спутник после своего сближения с космическим мусором захватывает его специальным манипулятором. При этом по причине разных векторов движения Sling-Sat начинает закручивать, но благодаря регулируемому наклону и длине «рук» данный маневр является полностью контролируемым, что позволяет, вращаясь наподобие футбольного мяча, осмысленно менять собственную траекторию, отправляя «спутник-пращу» навстречу следующим кускам космического мусора.

В тот момент, когда спутник оказывается на траектории движения к второму космическому объекту, первый элемент космического мусора будет отпущен им во время вращения под таким углом, чтобы образец космического мусора гарантировано врежется в атмосферу нашей планеты, сгорев в ней.

Проведенное компьютерное моделирование показывает, что предложенная схема обладает высокой теоретической топливной эффективностью. И это понятно: в случае со «спутником-пращей» энергию предполагается брать от достаточно давно уже разогнанных до 1-й космической скорости кусков спутников и ракет, а не из топлива, которое бы доставлять с Земли.