

Для проведения расчетов авиационного шума при посадке база данных ANP предполагает непрерывный угол снижения в 3 градуса с высоты 6000 футов и заход на посадку с непрерывным замедлением. По сути, эти допущения отражают схему/профиль наиболее тихого захода на посадку, который может быть выполнен. Из практики наблюдений при проведении мониторинга, можно обоснованно заметить, что снижение с эшелона проходит достаточно динамично с углом снижения более 3 градусов и после примерно за 30 — 50 км до точки входа в глиссаду во многих случаях воздушное судно идет в горизонтальном полете при этом добавляя тягу после выхода из разворота и перед входом в глиссаду, что также не отражено ни методикой, ни базами данных.

Проведение детального анализа требования по выдерживанию установленных схем маневрирования воздушных судов, фактической взлетной массы, учет реально выдерживаемых профилю полета и уровня тяги является очень кропотливой работой. На основании данного анализа необходимо формировать дополнения в базу данных ANP и проводить расчет уровней авиационного шума с учетом фактического сценария эксплуатации аэродрома. Однако даже проведение расчетов по фактическим параметрам эксплуатации ВС на аэродроме не позволит достигнуть желаемой точности построения контуров по причине значительных допущений, заложенных в рекомендациях по расчету уровней шума на местности. Следующим этапом формирования границ шумовой зоны при эксплуатации аэродрома заданной точности является использование фактически измеренных уровней шума на местности с применением системы мониторинга авиационного шума.

## **СИСТЕМА МОНИТОРИНГА АВИАЦИОННОГО ШУМА КАК СРЕДСТВО КОРРЕКТИРОВКИ РАСЧЕТНЫХ ГРАНИЦ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

**М. О. Картышев**

*(ООО «Центр экологической безопасности гражданской авиации»,  
г. Москва, Россия)*

В течение последних 7 лет в районе аэродромов Внуково и Омск постоянно функционирует 4 стационарных автоматизированных пункта мониторинга авиационного шума (АШ), в том числе с учетом положений ГОСТ Р 53187-2008 «Шумовой мониторинг городских территорий», с 2020 года в районе Внуково их количество в разные периоды составляет от 8 до 12 пунктов мониторинга. На основании проводимой исследовательской работы испытательной лабораторией Центра экологической безопасности гражданской авиации реализован программный продукт [www.noise.aero](http://www.noise.aero). В настоящее время разработана и сертифицирована третья модификация пункта мониторинга АШ собственной разработки предприятия — Ecoflight 14.11. Образцы оборудования стационарного и мобильного пунктов мониторинга АШ, а также мобильная лаборатория были представлены на IX Национальной выставке и форуме инфраструктуры гражданской авиации NAIS 2021.

Для длительного анализа шумовых событий система мониторинга АШ временно развертывалась вблизи ряда аэродромов страны. Проведение даже краткосрочного мониторинга авиационного шума на протяжении 30 — 45 календарных дней выявили значительные расхождения предполагаемых к установлению в качестве зон регулирования застройки на приаэродромных территориях расчетных границ шумового воздействия при полетах воздушных судов. Фактическое различие уровней шума заданного индекса составляет 6 — 10 децибел в контрольных точках, а форма ожидаемого (полученного расчетным способом) контура АШ в ряде случаев не соответствует общепринятым.

Ситуация, складывающаяся в России, при которой по состоянию на май 2021 года разработаны и согласованы границы шумового воздействия на основании проведенных расчетных исследований для 170 аэродромов гражданской авиации может повлечь за собой последствия, которые необоснованно затронут развитие территорий. Установление шумовых зон при эксплуатации воздушных судов заниженных размеров влечет требования по сокращению интенсивности полетов для соблюдения утвержденных границ, завышенных размеров — необоснованное ограничение прав граждан на использование земельных участков и объектов недвижимости с учетом отсутствия повышенных уровней авиационного шума.

Следует отметить, что применение системы мониторинга АШ для верификации границ седьмой подзоны ПАТ — это не только подтверждение границы седьмой подзоны, но и механизм выделения отдельных шумовых зон, для которых принятие управленческих решений по организации работы аэродрома позволит изменить шумовую обстановку в ее границах в интересах проживающего населения.

## ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ ПОЛЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ АВИАЦИОННОГО ШУМА

**И. О. Ардашев**

*(ООО «Центр экологической безопасности гражданской авиации»,  
г. Москва, Россия)*

Первичная обработка данных измерений включает в себя фиксацию значений максимальных уровней звука  $L_{A\text{макс}}$  всех акустических событий для всех мест проведения измерений с оценкой количества и типа операций ВС, соответствующих данному месту

Выделение значений уровней звука по каждому выполненному полету за период наблюдений проводится как путем прямых наблюдений, так путем анализа хронограмм измерений звука. Хронограммы записей звука представляют собой временные последовательности значений уровней звука. Анализ записей уровней звука в местах проведения измерений позволяет однозначно выделить шум авиационного источника из общего шумового фона.

Имея записи всех данных за период наблюдений в виде временных последовательностей уровней шума, помимо определения максимальных уровней звука  $L_{A\text{макс}}$  для всех зафиксированных ВС, было также вычислено среднее эффективное время звучания  $\bar{\tau}_{\text{эф}}$  для всех типов ВС и операций для всех мест проведения измерений.

В качестве параметра, описывающего распределение значений измерений АШ, используется расширенная неопределенность измерений. Данная величина описывает интервал вокруг среднего значения полученной путем измерений величины, в нашем случае  $\bar{L}_{A\text{макс}}$ , в который с заданным значением коэффициента охвата будет находиться большая часть распределения значений, которые с достаточным основанием могут быть приписаны измеряемой величине.

Расчитанная расширенная неопределенность дает представление о качестве проведенных измерений, описывает величину максимальных отклонений относительно среднего результатов измерений в месте наблюдения и позволяет оценить возможные факторы, влияющие на ширину интервала наиболее вероятных значений шума. Расширенная неопределенность измерений шумовых характеристик при пролетах ВС определяется в соответствии с ГОСТ 23337-2014.

В качестве расширенной неопределенности измерений  $U(N)$  шумовых характеристик применяют односторонний интервал охвата усредненного уровня звука, дБА (усредненного уровня звукового давления, дБ), с уровнем доверия  $N$  в процентах и коэффициентом охвата  $k$ . Расширенную неопределенность измерений  $U(N)$ , дБА, определяют по формуле (1)

$$U(N) = k * u, \quad (1)$$

где  $k$  — коэффициент охвата для данного уровня доверия  $N$ ;  $u$  — стандартная неопределенность измерений, дБА (дБ).

Для целей оценки шуму авиационного источника можно принять односторонний интервал охвата с уровнем доверия  $N = 95$ , что соответствует коэффициенту охвата  $k = 2$ . Это означает, что при повторных измерениях 95% полученных значений измеряемой величины будут лежать ниже верхней границы интервала охвата. Расчет расширенной неопределенности измерений выполняют в следующем порядке.

По откорректированным результатам нескольких аналогичных измерений уровней звука (уровней звукового давления), выполненных в одной и той же точке измерения, одним и тем же