

Перспективные направления снижения производственного шума

Студенты гр. 10503116 Купрацевич Е.В., гр. 10503416 Трусова В.В.

Научный руководитель - Кот Т.П.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Условия труда в производственных помещениях и на отдельных рабочих местах во многом зависят от интенсивности шума и его частотной характеристики.

Предупреждение образования значительного уровня звукового давления в условиях производства осуществляется на стадиях конструирования технологического оборудования, проектирования, строительства и эксплуатации предприятий, а также разработки технологических процессов.

Для снижения шума в производственных помещениях применяют различные методы: уменьшение уровня шума в источнике его образования; звукопоглощение и звукоизоляция; установка глушителей шума; рациональное размещение оборудования; применение средств индивидуальной защиты.

Наиболее действенным способом борьбы с шумом является уменьшение его в источнике образования путем применения технологических и конструктивных мер, организацией правильной наладки и эксплуатации оборудования. К конструктивным и технологическим мерам, позволяющим создать механизмы и агрегаты с низким уровнем шума, относят совершенствование кинематических схем за счет: замены зубчатых передач клиноременными или цепными; изыскания наилучших конструктивных форм для безударного взаимодействия деталей и плавного обтекания их воздушными потоками; изменения массы или жесткости элементов конструкции машин для уменьшения амплитуд колебания и устранения резонансных явлений; применения материалов, обладающих способностью поглощать колебательную энергию; замены возвратно-поступательного движения деталей на вращательное, подшипников качения – подшипниками скольжения; использования прокладочных материалов, затрудняющих передачу колебаний от одних деталей к другим [1].

В таблице 1 представлен сравнительный анализ различных способов снижения шума в источнике образования.

Таблица 1 – Показатели эффективности различных способов снижения шума в источнике образования

Способы снижения шума	Снижение уровня звука, дБА
Замена прямозубых шестерен шевронными	5–7
Устранение погрешностей в зубчатом зацеплении	5–10
Замена зубчатой передачи на клиноременную	10–15
Замена металлической шестерни на капроновую или текстолитовую	10–12
Замена металлического корпуса на пластмассовый	8–12
Устранение перекоса внутреннего кольца подшипника	8–10
Смазка трущихся деталей	5–12

Для снижения шума различных аэродинамических установок и устройств применяют активные (адсорбционные), реактивные и комбинированные глушители. Действие активных глушителей основано на принципе поглощения звуковой энергии звукопоглощающим материалом, а реактивные – отражают ее обратно к источнику. В комбинированных глушителях происходит как поглощение, так и отражение звука [2].

Эффективным методом снижения шума считается звукоизоляция. Ослабление шума с помощью звукоизоляции осуществляют средствами, в основе которых лежит применение акустических материалов. К наиболее распространенным средствам звукоизоляции относят: применение звукоизолирующих кожухов и кабин; увеличение массы преграды; разобщение легкой строительной конструкции сплошным воздушным промежутком на отдельные части;

устранение или уменьшение жестких связей между элементами разобранной конструкции; заполнение воздушного пространства в двойных легких перегородках звукопоглощающими материалами; повышение воздухопроницаемости преграды.

Ослабления уровня звука, распространяющегося в помещении, можно достигнуть с помощью звукопоглощения, вследствие отражения энергии от облицовочных материалов ограждений, конструктивных частей оборудования. Большинство систем звукопоглощения используют звукопоглощающие материалы, способные абсорбировать звуковые волны с определенной длиной волны. В различных ситуациях применяются различные материалы, поглощающие звуковые волны разной длины — в зависимости от звуков, которые необходимо поглотить. Для сложных звуковых условий несколько разных материалов объединяют в композитные структуры, которые могут поглощать звук определенного диапазона волн, но даже такие неоднородные материалы имеют свои ограничения. На практике сложно сделать многослойную матрицу, способную поглощать все звуковые волны. Метод звукопоглощения только подавляет звук, так как некоторые акустические волны не поглощаются, а просто отражаются от материала.

Новым направлением в снижении шума является разработка ученых Гонконгского университета. Новый метод позволяет отфильтровывать почти все звуковые шумы в определенной среде — независимо от уровня их громкости. Новейшая разработка представляет собой систему совершенного звукопоглощения, куда звуковые волны могут проникать, но не выходят обратно. Новая система нейтрализует все акустические волны в среде за счет использования пары резонаторов с согласованием сопротивления, которые работают в тандеме, чтобы заглушить все звуки в помещении. Первый резонатор устраняет большинство входящих звуковых волн. Второй резонатор собирает то, что не смог устранить первый. Он настроен на ту же частоту, как и первый резонатор, что позволяет ему использовать деструктивную интерференцию для гашения оставшихся после воздействия первого резонатора звуковых волн. Система достигает почти идеального результата – поглощения до 99,7% всех звуковых волн [3].

Список использованных источников

1. [Методы и средства борьбы с шумом \[Электронный ресурс\]. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/s/Metody-i-sredstva-borby-s-shum.html.](https://znaytovar.ru/s/Metody-i-sredstva-borby-s-shum.html)
2. Мероприятия по снижению шума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studwood.ru/1327068/ekologiya/organizatsionnye_prochie_meropriyatiya_snizheniyu_shuma_okrzhayuschey_srede.
3. Система поглощения звука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nauka.boltai.com/topics/sistema-pogloshayushhaya-99-7-vseh-zvukov>.