

ШУМООБРАЗОВАНИЕ В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Студенты О.О. Кравченко, М.С. Хударевский

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Шумы сначала возникают от всасывания воздуха, затем от сгорания взрывного вида, от механических ударных процессов и выпуска отработавших газов, а также от вентиляции. Спектры шума корпуса, выхлопа и всасывания специфичны, источниками механического шума являются, взаимодействие поршня с цилиндром, вибрация в подшипниках коленчатого вала, вибрация головки блока цилиндров, стук клапанного механизма, вибрация стенок гильз цилиндров, взаимодействие распределительных шестерен, действие элементов топливного и масляного насосов. Анализ спектров шума на корпусе двигателя внутреннего сгорания (ДВС) показывает, что основная звуковая энергия механического шума лежит в диапазоне 1–2 кГц, т. е. шум носит высокочастотный характер, а его интенсивность зависит во многом от скоростного режима работы. При увеличении числа оборотов до максимального значения уровень звукового давления возрастает на каждые 100 об/мин на 1,5 дБ.

Одним из наиболее шумных источников в ДВС являются газовые струи выхлопа. Его интенсивность пропорциональна скорости газового потока и диаметру выхлопной трубы. Уровни звука ДВС дорожно-строительных машин, измеренные на расстоянии 1 м от среза, достигают 110 дБА. На шум выхлопа большое влияние оказывают нагрузка и скоростной режим. Отверстия же устройств для всасывания воздуха представляют собой сопла малой скорости. В них звуковая энергия пропорциональна 4 и 6 степени скорости газового потока и площади сечения всасывающего патрубка. Уровень звука составляет порядка 93–97 дБА. Спектр шума всасывания, как правило, низкочастотный.

Шум вентилятора генерируется вследствие периодических возмущений среды вращающимися лопастями, а также из-за аэродинамических возмущений воздушного потока при его набегании на жесткую преграду.

Шум гидросистем не интенсивен, но так как многие их агрегаты расположены в кабинах или вблизи рабочего места, он может влиять на уровень дискомфорта. Особого внимания заслуживают гидронасосы и гидромоторы. При работе насоса возникает шум, спектр которого определяется числом процессов нагнетания в единицу времени. Наибольшее влияние оказывает скорость напора. При увеличении ее вдвое уровень звукового давления увеличивается на 10 дБА, а при увеличении давления вдвое он увеличивается только на 3 дБА. Причиной шума гидросистем является пульсация, давление масла не выходя в зависимости от параметров трубопроводов, механический шум деталей подшипников, шестерен и пр., кавитация и турбулентность. Шум гидросистем создается также их распределителями, Если клапан сильно сужен по пути потока жидкости, то при увеличении скорости возникает свист высокой интенсивности. Источниками шумов при резонансных колебаниях могут быть также трубопроводы. В них шум возникает при внезапных резких изменениях диаметров в месте сужения и при таких же резких изменениях направления трубы, при наличии отводов под прямыми углами.

Источники шума преимущественно имеют *шумовую характеристику* (ШХ) вне зависимости от особенностей шумозащиты. Такой ШХ является прежде всего октавный уровень звуковой мощности. Другими ШХ могут быть октавные уровни звукового давления и уровни звука на опорных радиусах, равных 1,3 и 10 м; октавные уровни звукового давления и уровни звука на расстоянии 1 м от наружного контура машины; показатель направленности.