

ПРОЦЕСИ УТВОРЕННЯ ПОВІТРЯНОГО ШУМУ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Сімонова М. О., студентка 3 курсу навчальне – наукового інституту будівельної та цивільної інженерії

Заїченко В. І., канд. техн. наук, доцент кафедри Охорони праці та безпеки життєдіяльності

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

В замкнених приміщеннях малих об'ємів, а це кабіни різноманітних транспортних засобів, мають місце специфічні процеси розповсюдження як структурного, так і повітряного шуму. Джерела шуму і вібрації на транспортних засобах умовно можна поділити на механічні, аеродинамічні, гідромеханічні, електромагнітні та ін. Оператори більшості транспортних засобів – будівельно-дорожніх машин, вантажних автомобілів, засобів для перевезень пасажирів та ін. підвергаються дії шуму в 85 – 95 дБ А.

Використання традиційних і ефективних, з точки зору шумозахисту конструкцій, але не обґрунтованих розрахунками не завжди дають бажаний результат. В деяких випадках це приводить до протилежного і, крім того, недоцільно використовуються фінансові вкладення.

Метою цих досліджень є теоретичне обґрунтування процесів шумоутворення в замкнених приміщеннях малого об'єму (в кабінах транспортних засобів) з метою визначення заходів і засобів поліпшення шумового режиму на робочому місці оператора.

Роботи по зниженню шуму в кабінах транспортних машин ведуться по двом напрямкам: експериментальному і теоретичному. Перше найбільш розповсюджено, однак при цьому не завжди вдається запроєктувати робоче місце оператора з заданими віброакустичними параметрами. Шлях успішного рішення цієї задачі, на думку авторів, полягає в розрахунках розповсюдження шуму в кабінах транспортних засобів, які представляють собою замкнуті приміщення малого об'єму.

Рівень звукового тиску $L_{вн}$ в приміщенні малого об'єму визначається, при деяких припущеннях, шумом, який викликається вібрацією $L_{стр}$ і шумом, який проникає повітряним шляхом $L_{пов}$, тобто

$$L_{вн} = L_{стр} + L_{пов}, \quad (1)$$

Вібрація, яка викликає шум, передається на кабінку від працюючих агрегатів і в наслідку контакту колесив зі шляхом при руху транспортного засобу. Тому структурний шум складається з шуму, який викликається джерелами вібрації періодичного характеру і шуму, який викликається випадковим збудженням машини. Повітряним шляхом шум проникає в кабінку через елементи огороження, щілини, отвори, пройми.

Завдання даних досліджень, проведених авторами, полягає в створенні математичної моделі для розрахунку віброакустичних параметрів з метою розробки раціонального шумозахисту операторів транспортних засобів. Зниження повітряного шуму на робочому місці оператора здійснюється, в основному, за допомогою конструкційних елементів кабіни, капотів, екранів, які в свою чергу можуть включати в себе ряд звукопоглинаючих конструкцій.

Другий член у формулі (1) $L_{\text{пов}}$ визначає долю шуму, який проникає на робоче місце оператора крізь огорожуючі конструкції кабіни. Джерелами повітряного шуму транспортних засобів можуть бути різноманітні вузли і агрегати (двигуни, трансмісія, пневмосистеми, вихлоп та ін.). Так, щоб визначити рівні звукового тиску в замкнутому приміщенні малого об'єму, який проникає від джерела, яке знаходиться поблизу кабіни треба враховувати розташування джерела у просторі, площу звукопоглинання кабіни, звукоізоляційні властивості огорожі кабіни, дифракції звука на елементах кабіни та геометричні розміри кабіни. Таким чином

$$L_{\text{пов}} = \sum_{i=1} L_p - \Delta L_{pi} - 20 \lg r - 10 \lg \Omega + 10 \lg \frac{S_{oz}}{A_{\text{каб}}} + 6, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1} L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}, \quad (3)$$

$$\Delta L_p = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^m S_{oz}}{\sum_{i=1}^m S_{oz} \cdot 10^{-0,1(Z_{oz} + 10 \lg \Psi_{oz})}}, \quad (4)$$

де ΣL_p – сумарний рівень звукової потужності від усіх джерел, які розташовані поблизу кабіни на відстані r ;

Ω – фактор спрямованості випромінювання з урахуванням розташування джерела у просторі;

$S_{\text{ог}}$ – площа елемента конструкції, через яку проникає шум;

$A_{\text{каб}}$ – еквівалентна площа звукопоглинання кабіни;

$Z_{\text{ог}}$ – звукоізолюючі властивості елемента огорожі кабіни;

$\Psi_{\text{ог}}$ – акустична складова за рахунок дифракції звуку на елементах кабіни транспортного засобу;

n і m – кількість огорожуючих елементів і джерел шуму, які приймаються до розрахунку.

Сукупність аналітичних залежностей, формули (2) – (4), вирішують долю повітряного шуму у формулі (1), яка є основою для математичного моделювання віброакустичних процесів у закритих приміщеннях малих об'ємів. Аналізуючи вище приведені аналітичні залежності, які представлені у загальному вигляді, неважко встановити рівні звукового тиску, які очікують на робочому місці оператора і чисельні вимоги до основних систем шумозахисту транспортного засобу.

Література:

1. Боротьба з шумом на виробництві: довід. /за заг. ред.: Є.Я. Юдіна. Москва: Машинобудування, 1985. 400 с.