

УДК 504.06:628.5

Г.В. Сніцарук, магістр гр. ЕО-12М, А.П. Мартиненко, доц.
Кіровоградський національний технічний університет

Боротьба з шумом систем вентиляції і кондиціонування повітря

В статті аналізується одне із джерел шумового забруднення навколишнього середовища, визначається рівень звукового тиску і пропонуються методи захисту від повітряного і структурного шуму.

механічний і аеродинамічний шум, вентиляційні системи, віброізоляція, глушники шуму

Робота вентиляторів завжди супроводжується шумом. Коли потужні вентилятори з приводом монтують за межами виробничих приміщень, негативний вплив цього обладнання на навколишнє середовище проявляється особливо чітко.

Шум вентилятора містить шуми аеродинамічного та механічного походження. Якщо колесо вентилятора змонтовано безпосередньо на валу приводного електродвигуна, а останній жорстко з'єднаний з корпусом вентилятора, відчутно буде проявлятися шум приводу. Робота вентилятора супроводжується також структурним шумом, який розповсюджується будівельними конструкціями за рахунок їх вібрації. Такий шум може передаватися конструкціям та ґрунту на значні відстані.

У навколишнє середовище вентилятор випромінює переважно механічний шум та шум приводу, хоча аеродинамічний шум при цьому може складати значну питому вагу в загальному шумі, особливо якщо один із повітропроводів відсутній. Механічний шум вентилятора зумовлений передусім дисбалансом робочого колеса, роботою підшипників, з'єднуючих муфт, обертанням електродвигуна. Аеродинамічний шум вентилятора виникає при обтіканні потоком повітря лопаток колеса, напрямлюючих лопаток та корпусу. Оскільки швидкості потоків вздовж лопаток колеса безперервно змінюються за значенням та напрямком, спектр вихрового шуму займає широку область частот і є безперервним.

Рівень шуму є критерієм якості систем кондиціонування і вентиляції, що необхідно враховувати при проектуванні будівель різного призначення. При виборі допустимих рівнів шуму для вентиляційних систем необхідно враховувати рівень як власного шуму в приміщенні, зумовленого нормальною робочою активністю, так і шум в приміщенні від міського транспорту.

Допустимий рівень шуму від систем вентиляції і кондиціонування повітря:

- номер граничного спектра – ПС-50;
- рівень звуку за шкалою А – 55 дБ;
- рівень звукового тиску в активних смугах – 75 Гц [1].

Основним джерелом шуму вентиляційних систем є вентилятор, причому в повітропроводах і приміщенні вентиляційної камери домінує аеродинамічний шум. Рівень шуму електродвигуна, клиноремінного приводу і підшипників при їх справному стані значно нижчий і його можна не враховувати.

На рис.1 показані основні джерела шуму систем вентиляції і кондиціонування, а також шляхи розповсюдження шуму і вібрації.

Джерелами аеродинамічного шуму, що генерується в повітропроводах, є дросель-клапани, шибери, діафрагми, повітророзподільні і повітроприймальні пристрої (решітки, плафони, анемостати). Рівень звукової потужності такого шуму залежить від: швидкості руху повітряного потоку, геометричної форми і коефіцієнта місцевого опору. Шум генерується поворотами і трійниками повітропроводів, ділянками різкої зміни площі поперечного перетину.

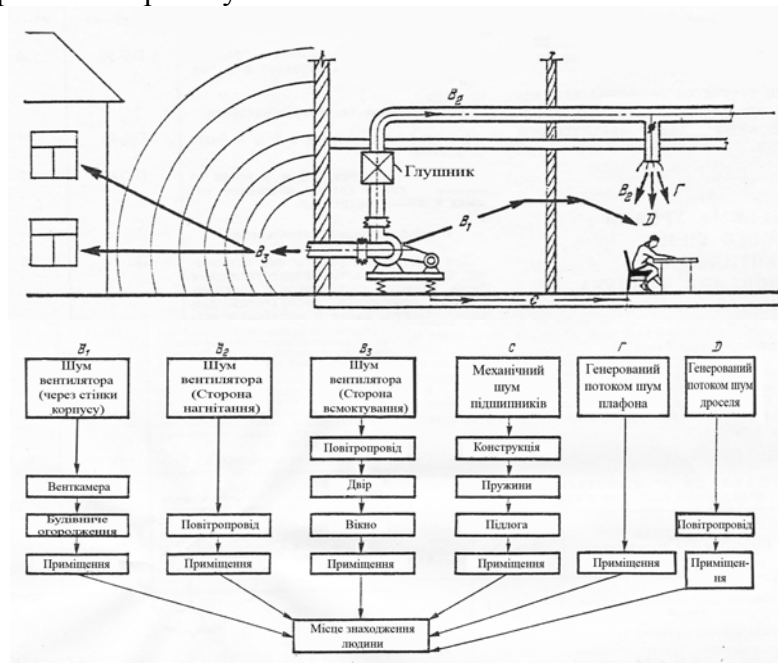


Рисунок 1 – Типові джерела шуму і шляхи його розповсюдження

Для хорошої звукоізоляції рекомендується наступне: 1) встановлювати глушники аеродинамічного шуму в повітропроводах всмоктування і нагнітання вентиляторів; 2) віброізолювати вентиляційні агрегати і насоси з допомогою пружинних або гумових амортизаторів; 3) застосовувати звукопоглинаючі облицювання для зниження рівня шуму в самих вентиляційних камерах або вентиляльованих приміщеннях; 4) для будівельних огорожень використовувати конструкції підвищеної звукоізоляції; 5) застосовувати «плаваючі» конструкції підлоги у вентиляційних камерах; 6) робити суцільні підвісні стелі в розташованих під вентиляційними камерами тихих приміщеннях.

Віброізоляція. Вентилятори та насоси необхідно встановлювати на віброізолятори. Вибір типу віброізоляторів залежить від місця встановлення обладнання та частоти обертання робочого колеса вентилятора і електродвигуна. Ефективність акустичної віброізоляції визначається просіданням віброізоляторів під навантаженням. Чим менш жорстке перекриття, тим більшим повинне бути просідання віброізоляторів.

Рекомендується при частоті обертання до 1800 об/хв використовувати сталеві пружини зі звукоізолюючими прокладками (наприклад, з ребристою або з перфорованої листової гуми), а при частоті понад 1800 об/хв допускається застосування гумових амортизаторів. Для пружинних амортизаторів рекомендується сталь марки 60С2, а для гумових - гума складу № 1847 або № 3311 московського заводу «Каучук».

Устаткування, що створює динамічні навантаження (вентилятори, насоси, компресори тощо), перед встановленням на віброізолятори слід жорстко монтувати на важкій бетонній плиті. Маса плити повинна бути приблизно в 2-3 рази більше загальної маси агрегату з електродвигуном. Для хорошої віброізоляції необхідно усунути всі

жорсткі зв'язки між віброізолюючим агрегатом і будівельними конструкціями. Живлення до електродвигуна слід підводити гнучкими проводами. Гнучкими вставками необхідно приєднувати не лише повітропроводи до вентиляторів, але і трубопроводи до насосів.

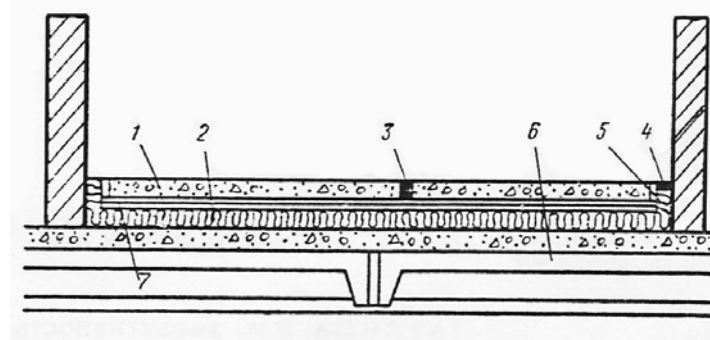
Гнучкі вставки для повітроводів слід монтувати так, щоб вони сильно не провисали і не натягувалися, використовуючи матеріал типу прогумованого брезенту.

В якості гнучких вставок для трубопроводів можна застосовувати рукава гумовотканинні напірні або рукава гумовотканинні з металевими спіралями (ГОСТ 8496-57). Можна також використовувати гнучкі металеві вставки достатньої довжини (наприклад, за ТУ 400-2/7-37-71, Главсантехмонтаж). Звукопоглинаючі облицювання доцільно передбачати у вентиляційних камерах на всій площі стелі і на верхній половині двох суміжних стін. Для вентиляційних приміщень достатньо облицювати лише стелю.

Ефект зниження шуму в результаті застосування звукобірного облицювання зазвичай становить 5-8 дБ (еквівалентно зниженню джерела шуму в 3-6 разів).

Звукоізолюючі будівельні конструкції. Для забезпечення підвищеної звукоізоляції між приміщеннями для вентиляторів і суміжними тихими приміщеннями стіни, підлога і перекриття вентиляційних камер повинні бути достатньо масивними.

При розташуванні вентиляційних камер на проміжних або верхніх технічних поверххах ефективно створення «плаваючої» підлоги на всій площі приміщення для вентиляційного обладнання. Приклад такої конструкції даний на рис. 2.



1 - «плаваюча» підлога - армована бетонна плита, мінімальна товщина 100-150 мм; 2 - скловолокнисті плити, товщина шару 50-100 мм; 3 - сепаратор з нетвердіючої мастики між окремими плитами підлоги; 4 - ущільнення з мастики поверх звукоізолюючої смуги, глибина 15 мм; 5 - звукоізолююча смуга, ширина 50 мм; 6 - несуче перекриття; 7 - водонепроникний шар

Рисунок 2 – Конструкція «плаваючої» підлоги приміщень для вентиляторів

Допускається стискання рекомендованих для плаваючої підлоги в якості звукоізолюючого шару скловолокнистих плит на 10-20% при додаванні навантаження і додатковому стисненню на 10-15% протягом терміну служби вентиляційної установки.

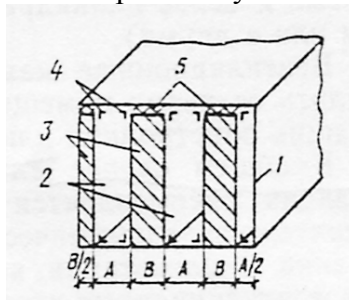
В вентиляційних системах доцільно використовувати тільки активні глушники, тобто глушники зі шумопоглинаючим матеріалом, оскільки вентилятори мають широкосмуговий спектр шуму. У вентиляційних системах рекомендується застосовувати трубчасті, пластинчасті і камерні глушники, а також облицювання зсередини звукобірними матеріалами повітроводи і повороти.

У загальному випадку трубчасті глушники слід застосовувати при розмірах повітропроводів до 500X500 мм. При великих розмірах доцільніші пластинчасті або камерні глушники. Для громадських будівель допустиму швидкість повітря орієнтовно можна приймати залежно від номера граничного спектра шуму.

Номер граничного спектра ПС-50. Допустима швидкість повітря 10 м/с.

Якщо за технологічними вимогами швидкість повітря перевищує 12 м/с (наприклад, аспіраційні системи і т. п.), то крім центрального глушника на відгалуженнях після повітроприймально-пристрою потрібно встановлювати додаткові глушники. За відсутності даних про звукову потужність шуму, виникаючого в елементах цих установок, на кінцевих ділянках необхідно встановлювати трубчасті глушники довжиною 1 м.

Пластинчаті глушники збирають з шумопоглинаючих пластин, встановлюваних паралельно на деякій відстані один від одного в загальному кожусі з металу або будівельних матеріалів. Глушники можна збирати з крайніми пластинами чи бо без них (рис. 3). Вибір товщини пластин і відстанні між ними залежить від частотної характеристики необхідного зниження рівнів звукового тиску.



1 – кожух; 2 – канали для повітря; 3 – шумопоглинаючі пластини; 4 – напрямляючі кути; 5 – монтажний зазор товщиною 8-10 мм., який ущільнюється після встановлення пластин

Рисунок 3 – Варіант компонування пластинчатого глушника

Для центральних систем вентиляції та кондиціювання повітря з розгалуженою мережею повітроводів з визначальною частотою 250 Гц оптимальна товщина пластин дорівнює 200 мм (товщина крайніх пластин 100 мм).

В якості шумопоглинаючого матеріалу при виготовленні глушників для припливних і витяжних систем слід застосовувати м'які мати (полотна) з супер-тонкого скловолокна (СТВ), що виготовляються за ТУ 21-01-224-69, або полотна з ультрасупертонкого базальтового волокна марки Б або С, що виготовляються за ТУ 550.2. 44-72.

Щільність заповнення шумоглушників матом повинна становити 15-20 кг/м³. Крім цього, в шумопоглинаючих конструкціях глушників і облицювань можна застосовувати напівтвердий вініпор щільністю 120 кг/м³ (ТУ У-66-70). Цей матеріал з полівінілхлоридної смоли з дрібнопористою структурою більш стійкий до займання, ніж поропласт поліуретановий, а при горінні не виділяє речовин, шкідливих для здоров'я людини. Вініпор застосовується без захисного покриття.

В якості звукопоглинального матеріалу при виготовленні глушників для витяжних систем рекомендується застосовувати напівтверді плити зі скловолокна марки ЦФД щільністю 30-40 кг/м³ за ТУ-21-РСФСР-80-73 або мінераловатні плити марки ПММ-80 (щільністю 80 кг/м³) для всіх конструкцій глушників, крім низькочастотних з пластинами завтовшки 800 мм, для яких слід використовувати плити марки ПММ-40 або ПММ-50, за ТУ-21-24-52-73.

Для захисту звукопоглинального матеріалу від видування потоком повітря без погіршення шумопоглинання найбільш доцільно застосовувати захисне покриття, що складається з перфорованого сталевого листа (діаметр отворів 5-6 мм, крок 10-12 мм) і повсті ПВХ (з полівінілхлоридного волокна) з товщиною шару 3-5 мм, виготовленого за ТУ-РСФСР-17-3941-70.

Допускається заміна войлоку на склотканини марок ЕЗ-100 або інші склотканини з еквівалентним опором продуванню (Е2-100 або Е2-80).

При компонуванні установок вентиляції, кондиціонування повітря і повітряного опалення рекомендується встановлювати центральний глушник і передбачати для нього місце по можливості ближче до вентилятору в початку вентиляційної мережі.

Приміщення вентиляційної камери бажано відділити від приміщення для глушників стіною з масою 150-200 кг на 1 м² конструкцій. При відсутності такої можливості зовнішній кожух глушника і повітропровід після нього, що знаходяться в межах вентиляційної камери, слід додатково ізолювати зовні з таким розрахунком, щоб звукоізолююча здатність стінок відповідала необхідній за розрахунком.

Список літератури

1. Охрана окружающей среды / Под ред. Белова С.В. 2-е изд. исп. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 319 с.

В статье анализируется один из источников шумового загрязнения окружающей среды, определяется уровень звукового давления и предлагаются методы защиты от воздушного и структурного шума.

механический и аэродинамический шум, вентиляционные системы, виброизоляция, глушители шума

Одержано 24.04.13

УДК 657

О.В. Ридзевська, асист., І.В. Нечепорук студ.гр. ФК-09-1

Кіровоградський національний технічний університет

Проблеми відшкодування ПДВ в Україні

В статті досліджено порядок нарахування податку на додану вартість, проаналізовано проблеми відшкодування ПДВ в Україні та пропонуються пропозиції щодо відшкодування, вказано обсяги відшкодування ПДВ по окремим галузям, розглядається прискорення процедури відшкодування ПДВ.
податок на додану вартість, державний бюджет, ставка ПДВ

Постановка проблеми та її актуальність. Система оподаткування в Україні є важливим державним важелем впливу на розвиток економіки держави в цілому і регіонів та функціонування суб'єктів підприємницької діяльності. Зокрема, велике значення у ній відіграє такий елемент як відшкодування податку на додану вартість. Зараз навколо цієї економічної категорії точиться досить багато спорів, а саме, що стосується строків випуску ПДВ-облігацій, позиції підприємств-експортерів тощо. Саме це і зумовило актуальність обраної теми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наукове вирішення проблеми відшкодування податку на додану вартість знайшло своє відображення у дослідженнях таких вчених як В. Андрущенко, О.Василик, В. Волканов, В.Геєць, А. Крисоватий, І. Луніна, В. Опарін, О. Резніченко, А. Соколовська, В.Суторміна, В. Федосов. Проте деякі питання застосування ПДВ в Україні й досі носять дискусійний характер.