

АКУСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Початок широкого заводського виробництва акустичних (особливо звукопоглинальних) матеріалів пов'язаний з розвитком виробництва теплоізоляційних матеріалів і відноситься до середини ХХ століття. Особливо бурхливий розвиток виробництв і застосування акустичних матеріалів отримали останнім часом. При цьому особливу увагу приділяли і приділяють створенню найефективніших матеріалів, що поєднують у собі акустичні та декоративні властивості. Створення нових видів акустичних матеріалів, що відрізняються вищими функціональними та експлуатаційними властивостями, є і донині вельми важливим завданням.

Акустичні матеріали за своїм функціональним призначенням поділяють на такі види: звукопоглинальні матеріали, призначені для гасіння повітряних шумів і регулювання акустичних характеристик приміщень; звукоізоляційні матеріали, які застосовують як прокладки під плаваючими покриттями та у багатошарових огорожувальних конструкціях для ізоляції огорожень від ударних і повітряних звуків; вібропоглинальні матеріали, призначені для вигинів, які розповсюджують жорсткі (переважно тонкі) конструкції для зменшення вигинів, для запобігання коливань, які поширюють жорсткими (переважно тонкими) конструкціями.

Було сформульовано наукові концепції, отримано закономірності одержання високопористих матеріалів із високо організованою пористою структурою, що забезпечує високі функціональні властивості матеріалів, одержуваних із різного виду сировини; розроблено ефективні способи пороутворення, які реалізовано у виробництві та які й надалі вдосконалюють.

Звукопоглинальні матеріали характеризуються високопористою структурою. При цьому ефективність звукопоглинання за інших рівних умов залежить від параметрів цієї структури, які повинні направлено регулюватися залежно від превалюючої частоти звукових хвиль у даному приміщенні. Під час гасіння звуку пористим тілом відбуваються наступні кроки. Звукові хвилі, падаючи на поверхню такого матеріалу і проникаючи далі в його пори, збуджують коливання повітря, що знаходиться у вузьких порах. При цьому значна частина звукової енергії витрачається. Високий ступінь стиснення повітря і його тертя об стінки пор викликають розігрів. Завдяки цьому кінетична енергія звукових коливань перетворюється на теплову, яка розсіюється в середовищі. Гасінню звуку сприяє деформування гнучкого кістяка звукопоглинального матеріалу, на що також витрачається звукова енергія; особливо цей внесок помітний у пористо-волокнистих матеріалах з відкритою сполученою пористістю за умови її загального об'єму не менше 75%.

Звукоізолюючі якості огорожень ґрунтуються на застосуванні спеціальних конструкцій, зазвичай багатошарових, що чинять підвищений опір проходженню звукових хвиль як ударного характеру, так і тих, що поширюються в повітряному середовищі. Надання звукоізоляційних властивостей огорожі ґрунтується на трьох основних фізичних явищах: відбитті повітряних звукових хвиль від поверхні огорожі, поглинанні звукових хвиль матеріалом огорожі, гасінні ударного або повітряного шуму завдяки деформації елементів конструкції і матеріалів, з яких вона виготовлена. Здатність відбивати звукові хвилі важлива для зовнішніх огорожень будівлі. Застосування масивні конструкції з гладкою зовнішньою поверхнею підвищує відбиття повітряних звукових хвиль.

Для внутрішніх приміщень, як правило, висока відбивна здатність огорожі (перегородок) є недостатньою, оскільки відбиті звукові хвилі посилюватимуть шум у найбільш шумному приміщенні. У цьому разі застосовують багатошарові конструкції, до складу яких входять елементи зі звукоізоляційних матеріалів, ефективність яких оцінюється динамічним модулем пружності. Як звукоізоляційні прокладки застосовують пористо-волокнисті матеріали з мінеральної та скляної вати, деревних волокон (дерев'яно-волокнисті плити, засипання з пористих зерен (керамзиту, шлаку тощо). Зниженню рівня ударних і звукових шумів сприяють малий динамічний модуль пружності звукоізоляційних матеріалів і наявність повітря в порах. У цьому разі зниження інтенсивності звуку відбувається за рахунок деформації елементів структур звукоізоляційних матеріалів і частково за рахунок звукопоглинання.

Доповідь присвячена аналізу акустичних властивостей будівельних матеріалів.