Расчет индекса приведенного ударного шума под междуэтажным перекрытием

Исходные данные:

Полезная нагрузка 2000Па.

Состав перекрытия:

-ж/б несущая пустотная плита толщиной 220мм (приведенная толщина 120мм), плотность γ=2500кг/м^3;

-цем.-песчаная стяжка плотностью γ=1900кг/м^3 толщиной 70мм.

Варианты покрытия пола:

-линолеум ПВХ на волокнистой подоснове толщиной 3мм;

-ламинат плотностью γ=910кг/м^3 толщиной 8мм на подложке «Изолон» плотностью γ=200кг/м^3 толщиной 3мм;

-керамогранит плотностью γ=2400кг/м^3 толщиной 7мм на плиточном клее плотностью γ=1800кг/м^3 толщиной 10мм;

Используемая литература:

1. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий»;

2. Киселева Е.Г. «Расчет звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. Учебно-методические указания к курсовой расчетно-графической работе для вечернего факультета», М.: МАРХИ, 2011.

Расчет (покрытие- линолеум):

Индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw}, дБ, под перекрытием без звукоизоляционного слоя с полом из рулонных материалов следует определять по формуле: $L_{nw}= L_{nw0}- \Delta L_{nw}$ (п.3.13 [1]),

где ΔL_{nw} - индекс снижения приведенного уровня ударного шума, дБ, принимаемой в соответствии с паспортными данными на рулонный материал.

Определяем поверхностные плотности элементов перекрытия:

$m= \sum\gamma*h$

m=2500*0,12+1900*0,07=433кг/м^2

Определяем индекс приведенного уровня ударного шума для несущей плиты перекрытия:

При m=433кг/м^2 по таблице 18 [1] принимаем L_{nw0}=76дБ.

Определяем индекс снижения приведенного уровня ударного шума линолеумом:

ΔL_{nw} =17дБ (ГОСТ 24210-80)

Определяем индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием:

L_{nw}=76-17=59дБ

Расчет (покрытие- ламинат):

Определяем поверхностные плотности элементов перекрытия:

$m= \sum\gamma*h$

m=2500*0,12+1900*0,07=433кг/м^2

Определяем индекс приведенного уровня ударного шума для несущей плиты перекрытия:

При m=433кг/м^2 по таблице 18 [1] принимаем L_{nw0}=76дБ.

Определяем индекс снижения приведенного уровня ударного шума подложкой:
ΔL_{nw} ≈10дБ (по данным интернет-сёрфинга)

Определяем индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием:
L_{nw}=76-10=66дБ

Расчет (покрытие- керамогранит):

Т.к. керамогранит не является рулонным материалом и имеет модуль упругости примерно такой же, как у ж/б, то считаем его как слой перекрытия.
Определяем поверхностные плотности элементов перекрытия:
m= ∑γ*h
m=2500*0,12+1900*0,07+2400*0,007+1800*0,01=468кг/м^2

Определяем индекс приведенного уровня ударного шума для несущей плиты перекрытия:
При m=468кг/м^2 по таблице 18 [1] принимаем L_{nw0}=76дБ.

Определяем индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием:
L_{nw}= L_{nw0}=76дБ

Таблица результатов

Перекрытие	Покрытие пола	Индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw}, дБ	Требования СП 23-103-2003 для домов категории Б, дБ	Дефицит ударной звукоизоляции ΔL_{nw}, дБ
Пустотная ж/б плита 220мм + цем.-песчаная стяжка 70мм	Без покрытия	76	58	18
	Линолеум 3мм	59	58	1
	Ламинат 8мм на подложке 3мм	66	58	8
	Керамогранит 7мм на клее 10мм	76	58	18

Выводы:

Принятая в проекте конструкция перекрытия не удовлетворяет требованиям *СП 23-103-2003* в части индекса приведенного уровня ударного шума, что, в свою очередь, нарушает *Федеральный Закон РФ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»*. Учитывая, что децибел – приведённая логарифмическая величина, то для человеческого восприятия дефицит 8-10дБ – это увеличение звука в 2 раза. Таким образом, в жилых комнатах не будет акустического комфорта, что может привести к развитию невротических болезней у жителей дома.

Расчет индекса приведенного ударного шума под междуэтажным перекрытием

Исходные данные:

Полезная нагрузка 2000Па.

Состав перекрытия:

-ж/б несущая монолитная плита толщиной 180мм плотность γ=2500кг/м^3;

-виброизоляция «Техноэласт АКУСТИК СУПЕР» толщиной 5мм;

-цем.-песчаная стяжка плотностью γ=1900кг/м^3 толщиной 70мм;

-ламинат плотностью γ=910кг/м^3 толщиной 8мм на подложке «Изолон» плотностью γ=200кг/м^3 толщиной 3мм.

Используемая литература:

1. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий»;

2. Киселева Е.Г. «Расчет звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. Учебно-методические указания к курсовой расчетно-графической работе для вечернего факультета», М.: МАРХИ, 2011.

Расчет:

Определяем поверхностные плотности элементов перекрытия:

m_1=2500*0,18=450кг/м^2

m_2=1900*0,07+910*0,008+200*0,003=141кг/м^2

Нагрузка на звукоизоляционный слой:

2000+141*10=3410Па.

По таблице 18 для m_1 находим L_{nw0}=76дБ.

Вычисляем частоту колебаний пола по формуле (13):

$$f_0 = 0{,}16\sqrt{\frac{E_д}{dm_2}}, \text{ Гц}$$

$E_д$ - динамический модуль упругости звукоизоляционного слоя, Па, принимаемый по таблице 16; d - толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии, м; m_2 - поверхностная плотность пола (без звукоизоляционного слоя), кг/м^2

$d=d_0(1 - \varepsilon)$=0,005*(1-0,1)=0,0045м

$E_д$=2,5*10^{5}Па, ε=0,1 (паспортные данные)

f_0=0,16√(2,5*10^5)/(0,0045*141))=100,4Гц≈100Гц

По таблице 17 находим индекс изоляции приведенного уровня шума под данным междуэтажным перекрытием:

L_{nw}=55дБ

Таблица результатов

Перекрытие	Покрытие пола	Индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw}, дБ	Требования СП 23-103-2003 для домов категории Б, дБ	Дефицит ударной звукоизоляции ΔL_{nw}, дБ
Монолитная ж/б плита 180мм, виброизоляция 5мм, стяжка 70мм	Без покрытия	55	58	нет