**Материалы к аттестации.**

1. Форма аттестации – письменный зачет

Вопросы к зачету

1. Параметры состояния рабочего тела.

1. Законы идеальных газов.
2. Влажный воздух; параметры состояния влажного воздуха.
3. Виды теплообмена.
4. Теплопроводность: закон Фурье.
5. Конвективный теплообмен; закон Ньютона-Рихмана.
6. Теплообмен излучением; основные понятия.
7. Особенности лучистого теплообмена и излучения поверхностей в помещении.
8. Радиационная температура; условия комфортности.
9. Стационарная теплопередача.
10. Определение сопротивления теплопередаче ограждений, состоящих из неоднородных материалов.
11. Графическое и аналитическое определение температур в многослойном ограждении.
12. Теплозащитные свойства ограждений.
13. Виды влаги; влажностной режим помещения.
14. Расчет влажностного режима строительных ограждающих конструкций с помощью метода безразмерных характеристик.
15. Звукоизоляция. Основные понятия. Чистота звука. Звуковое давление. Звуковая мощность.
16. Виды передачи звука. Воздушный, корпусной и ударный шум.
17. Акустика помещений. Основные понятия. Время реверберации.
18. Прохождение звука через строительные конструкции. Отражение звука. Звукопоглощение и звукопередача.
19. Виды звукопоглотителей. Резонансные и пористые поглотители.
20. Нормативные требования к звукоизоляции ограждающих конструкций.
21. Определение индекса изоляции воздушного шума.
22. Определение индекса приведенного уровня ударного шума.
23. Определение звукоизоляции наружных ограждений.
24. Расчет звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций зданий.
25. Основные понятия строительной светотехники.
26. Естественное освещение зданий. Основные законы.
27. Нормативные требования для естественного освещения помещений.
28. Расчет естественного освещения помещений жилых и общественных зданий.
29. Нормирование и проектирование искусственного освещения.
30. Инсоляция и солнцезащита в зданиях.
31. Расчет инсоляции через строительные ограждающие конструкции.
32. **Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на аттестации – зачет**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценки ответа на зачете** | **Шкала оценивания в системе «не зачтено – зачтено»** |
| Обучающийся показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом. | **не зачтено** |
| Обучающийся показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На дополнительные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, но чувствует себя неуверенно при ответе. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. Показывает недостаточно глубокие знания. | **зачтено** |
| Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, но при ответе допускает некоторые погрешности. Дополнительные вопросы не вызывают существенных затруднений. | **зачтено** |
| Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Профессионально, грамотно, последовательно излагает материал, аргументированно формулирует выводы. На дополнительные вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. | **зачтено** |

1. **Контрольная работа.**

**Задание на расчет звукоизоляции ограждающих конструкций**

Требуется провести оценку конструктивного решения перегородки здания, которая изготовлена из керамзитобетона толщиной δ = 140 мм, плотностью γ = 1600 кг/м3. Исходные данные для расчета представлены в таблице 4.1.

*Таблица 4.1*

**Исходные данные**

| Последняя цифра шифра | Расположение перегородки | Категория |
| --- | --- | --- |
| 1 | Перегородка между помещениями квартир и лестничной клеткой | А |
| 2 | Перегородка между помещениями квартир и лестничной клеткой | Б |
| 3 | Перегородка между помещениями квартир и лестничной клеткой | В |
| 4 | Перегородка между номерами гостиницы | А |
| 5 | Перегородка между номерами гостиницы | Б |
| 6 | Перегородка, отделяющая номера гостиницы от вестибюля | А |
| 7 | Перегородка, отделяющая номера гостиницы от вестибюля | Б |
| 8 | Перегородка между музыкальным классом среднего учебного заведения и помещением общего пользования | - |
| 9 | Перегородка между музыкальными классами высшего учебного заведения | - |
| 0 | Перегородка, отделяющая палату больницы от столовой | - |

Номер варианта соответствует последней цыфре шифра студента.

**Пример расчета четвертого раздела задания «Обоснование конструктивного решения перегородки здания, обеспечивающего снижение шума в помещении»**

По условиям задания необходимо обосновать конструктивное решение перегородки, изготовленной из керамзитобетона толщиной δ = 100 мм, плотностью γ = 1400 кг/м3. Перегородка разделяет помещения офисов различных фирм административного здания.

**Решение**

1. Согласно СП 51.13330.2011 [28] нормируемым параметром внутренних ограждающих конструкций жилых и общественных зданий является индекс изоляции воздушного шума Rw.

Конструкция перегородки будет обладать необходимой звукоизолирующей способностью, если величина индекса изоляции воздушного шума проектируемой конструкции будет больше или равна нормируемому значению индекса изоляции воздушного шума:

Rwпроект ≥ Rwнорм. (4.5)

Для рассчитываемой перегородки, в соответствии с п. 22 таблицы С.1 приложения С, Rwнорм = 48 дБ.

2. Определяем индекс изоляции воздушного шума перегородкой двумя способами:

- путем приближенного расчета индекса изоляции перегородки;

- путем сопоставления рассчитанной частотной характеристики перегородки с оценочной кривой.

**Приближенный расчет индекса изоляции перегородки**

1. Поверхностная плотность перегородки

m = γ∙h = 1400∙0,1 = 140 кг/м2,

mэ = m·K = 140·1,2 = 168 кг/м2.

2. Индекс изоляции воздушного шума

Rwпроект = 37mэ + 55K – 43 = 37168 + 551,2 – 43 =

= 82,34 + 4,35 – 43 = 48,38 ≈ 49, дБ.

В расчете, согласно таблице 4.2 принято К = 1,2.

*Таблица 4.2*

**Значения коэффициента К для различных строительных материалов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид материала | Класс | Плотность, кг/м3 |  |
| Керамзитобетон | В 7,5 | 1500-1550 | 1,1 |
| 1300-1450 | 1,2 |
| 1200 | 1,3 |
| 1100 | 1,4 |
| В 12,5- В 15 | 1700-1750 | 1,1 |
| 1500-1650 | 1,2 |
| 1350-1450 | 1,3 |
| 1250 | 1,4 |
| Перлитобетон  | В 7,5 | 1400-1450 | 1,2 |
| 1300-1350 | 1,3 |
| 1100-1200 | 1,4 |
| 950-1000 | 1,5 |
| Аглопоритобетон  | В 7,5 | 1300 | 1,1 |
| 1100-1200 | 1,2 |
| 950-1000 | 1,3 |
| В 12,5 | 1500-1800 | 1,2 |
| Шлакопемзобетон  | В 7,5 | 1600-1700 | 1,2 |
| В 12,5 | 1700-1800 | 1,2 |

*Окончание таблицы 4.2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид материала | Класс | Плотность, кг/м3 |  |
| Газобетон, пенобетон, газосиликат | В 5,0 | 1000 | 1,5 |
| 800 | 1,6 |
| 600 | 1,7 |
| Кладка из кирпича, пустотелых керамических блоков |  | 1500-1600 | 1,1 |
| 1200-1400 | 1,2 |
| Гипсобетон, гипс (в том числе поризованный или с легкими заполнителями) | В 7,5 | 1300 | 1,3 |
| 1200 | 1,4 |
| 1000 | 1,5 |
| 800 | 1,6 |

**Расчет индекса изоляции путем сопоставления рассчитанной**

**частотной характеристики перегородки с оценочной кривой**

1. Находим частоту, соответствующую точке B, по таблице 4.3:

*Таблица 4.3*

**Значения частоты *f*B для точек помещения**

|  |  |
| --- | --- |
| Плотность бетона , кг/м3 | , Гц  |
| ≥ 1800 |  |
| 1600  |  |
| 1400  |  |
| 1200 |  |
| 1000  |  |
| 800 |  |
| 600 |  |
| **Примечания:**1 h - толщина ограждения, мм. 2 Для промежуточных значений  частота  определяется интерполяцией. |

fB = 33000/h = 33000/0,1 = 330 Гц.

Полученное значение частоты находится в третьоктавной полосе с границами 281 – 353 Гц. Для дальнейших расчетов используем среднегеометрическую частоту 315 Гц.

2. Определяем ординату точки B по формуле

RB = 20mэ – 12 = 20168 – 12 = 44,51 – 12 = 32,51 ≈ 33 дБ.

3. Из точки B влево проводим горизонтальный отрезок BA, а вправо отрезок BC с наклоном 6 дБ на октаву до точки C с ординатой 65 дБ. Точка C находится за пределами нормируемого диапазона частот. Рассчитанная частотная характеристика приведена таблице 4.4.

*Таблица 4.4*

**Нормируемые значения индекса изоляции воздушного шума R**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f, Гц | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
| R, дБ | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 |

4. Определяем индекс изоляции воздушного шума перегородкой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Параметры | Среднегеометрическая частота третьоктавной полосы, Гц |
| 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
| 1 | Расчетная частотная характеристика, R, дБ | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 |
| 2 | Оценочная кривая, дБ | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| 3 | Неблагоприятные отклонения, дБ | - | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 |
| 4 | Оценочная кривая, смещенная вниз на 10 дБ | 23 | 26 | 29 | 32 | 35 | 38 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 |
| 5 | Неблагоприятные отклонения от смещенной оценочной кривой, дБ | - | - | - | - | 2 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | - | - | - | - |
| 6 | Индекс изоляции воздушного шума, Rw, дБ |  | 42 |  |

За величину индекса изоляции воздушного шума принимаем значение смещенной оценочной кривой в третьоктавной полосе 500 Гц, т.е. Rw = 42 дБ.

Результаты расчета приведены на рис. 4.1



Рис. 4.1 Иллюстрация расчета индекса изоляции воздушного шума:

1 – расчетная частотная характеристика; 2 – оценочная кривая;

3 – оценочная кривая, смещенная вниз на 10 дБ.

В соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 [28] данная конструкция перегородки не удовлетворяет нормативным требованиям. Требуется изменить конструкцию перегородки – применить многослойную конструкцию. С целью подбора параметров звукоизолирующей системы определим величину требуемого индексадополнительной изоляции воздушного шума:

∆R*w* = R*w*норм – R*w*дейст = 50 – 48 = 2, дБ.

5. Выбираем тип многослойной конструкции.

Основываясь на заявленных фирмой-изготовителем характеристиках, выбираем звукоизолирующую панельную систему ЗИПС-Вектор (приложение Т).

6. Общая величина звукоизоляции перегородки:

R*w* = R*w*дейст + R*w*допол = 42 + 11 = 53 дБ.

В соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 [28] данная конструкция многослойная конструкция перегородки удовлетворяет нормативным требованиям.

1. **Литература**
2. Строительная физика: методические указания к контрольной работе для студентов-заочников по дисциплине «Строительная физика» / сост.: Ю.С. Вытчиков, Т.Е. Власова, Ю.Н. Зотов, А.Н. Паршин; Самарск. гос. арх.-строит. ун-т. - Самара, 2009. - 90 с.
3. Физика среды и ограждающих конструкций: учебное пособие /Ю.С. Вытчиков, Ю.Н. Зотов, М.Е. Сапарев. - Самара: АСИ СамГТУ, 2016. - Текстовое (символьное) электронное издание (7,2 Mb).