

Секция «Безопасная среда обитания – устойчивое развитие»

Алгоритм измерений общей вибрации в помещениях жилых и общественных зданий

Кравцов А.В., Соловьева И.В.,
Баслык А.Ю., Арбузов И.В.,
Агеев Е.П.

ПРИНЦИП МЕТОДА
ПРИНЦИП МЕТОДА ОСНОВАН
НА ПРЕОБРАЗОВАНИИ ВИБРОУСКОРЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИГНАЛ,
КОТОРЫЙ ОБРАБАТЫВАЕТСЯ ПРОЦЕССОРОМ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И
ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН
С ДИСПЛЕЯ ВИБРОМЕТРА.

РАСШИРЕННАЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЕЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ ПРИ УРОВНЕ ДОВЕРИЯ $P = 0,95$ ДЛЯ ОСИ X ОРТОГОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ СОСТАВЛЯЕТ 2,43 ДБ, ДЛЯ ОСИ Y – 2,51 ДБ, ДЛЯ ОСИ Z – 2,79 ДБ В ДИАПАЗОНАХ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ИСХОДНОМ ЗНАЧЕНИИ ВИБРОУСКОРЕНИЯ $A_0 = 1 \text{ МКМ/С}^2$ 54 – 90 ДБ В ОКТАВНЫХ ПОЛОСАХ СО СРЕДНЕГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ЧАСТОТАМИ 2,0; 4,0; 8,0 ГЦ И 56 – 102 ДБ В ОКТАВНЫХ ПОЛОСАХ СО СРЕДНЕГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ЧАСТОТАМИ 16,0; 31,5; 63,0 ГЦ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

ИЗМЕРЕНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИБРОМЕТРА С ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ, АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ КОТОРЫХ СОСТАВЛЯЕТ $\pm 1,0$ ДБ (УРОВНИ НЕ МЕНЕЕ +5 ДБ ОТ НИЖНЕГО ПРЕДЕЛА) И $\pm 1,2$ ДБ (УРОВНИ НЕ БОЛЕЕ 5 ДБ ОТ НИЖНЕГО ПРЕДЕЛА) И ПЛАТФОРМЫ НАПОЛЬНОЙ.
ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСЛОВИЙ ИЗМЕРЕНИЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МЕТЕОМЕТР С ДИАПАЗОНОМ ИЗМЕРЕНИЙ ОТ МИНУС 10 °С ДО 55 °С, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА ДО 90 %, ПРЕДЕЛЫ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ МЕТЕОМЕТРА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА СОСТАВЛЯЕТ $\pm 0,2$ °С, ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА $\pm 3,0$ %. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ РАССТОЯНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ РУЛЕТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ, ВЫПУСКАЕМАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 7502.

ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДА

- МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ
- ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
- ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА, ВЫПОЛНЯЮЩЕГО ИЗМЕРЕНИЯ
- ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ИЗМЕРЕНИЙ
- ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ
- ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ
- ПОРЯДОК ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ
- ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИВЯЗКА СИСТЕМЫ КООРДИНАТ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ К КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ ОСИ КООРДИНАТ ЛЕЖАЛИ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО В ПЛОСКОСТЯХ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ОСНОВНЫМ НЕСУЩИМ ЭЛЕМЕНТАМ ЗДАНИЯ НАИБОЛЕЕ БЛИЗКО РАСПОЛОЖЕННЫХ К ИСТОЧНИКУ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ. ВЕРТИКАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ (Z) **БЫЛА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНА ПЛОСКОСТИ ПОЛА, ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ (X, Y) СОВПАДАЛИ С ПРОДОЛЬНОЙ И ПОПЕРЕЧНОЙ ОСЯМИ ЗДАНИЯ**

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗМЕРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ В КАЖДОЙ ТОЧКЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПРОВОДЯТ **НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ РАЗ**.
ПРИ ИЗМЕРЕНИИ УРОВНЕЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ БЛИЗКИХ К НИЖНЕМУ ПРЕДЕЛУ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРОМЕТРА (НЕ ПРЕВЫШАЮЩИХ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 5 ДБ УРОВЕНЬ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОТ НИЖНЕГО ПРЕДЕЛА ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРОМЕТРА) СЛЕДУЕТ ВНЕСТИ **ПОПРАВКУ** В РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ СОГЛАСНО ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРИМЕНЯЕМЫЙ ВИБРОМЕТР.
ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЗНАЧЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ ВИБРОМЕТРА **1 С**.
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОДНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ ДОЛЖНО БЫТЬ **НЕ МЕНЕЕ 5 МИНУТ**.
ЗА ВРЕМЯ КАЖДОГО ИЗМЕРЕНИЯ РЕГИСТРИРУЮТСЯ **ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ И/ИЛИ МАКСИМАЛЬНЫЕ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ ВИБРОУСКОРЕНИЯ** ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ.
НЕПОСТОЯННАЯ ОБЩАЯ ВИБРАЦИЯ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ СОБОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ЕДИНИЧНЫХ СОБЫТИЙ, КОЛИЧЕСТВО КОТОРЫХ ЗА ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ **НЕ МЕНЕЕ ПЯТИ**, ИЗМЕРЯЕТСЯ АНАЛОГИЧНО ПОСТОЯННОЙ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ.
НЕПОСТОЯННАЯ ОБЩАЯ ВИБРАЦИЯ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ СОБОЙ РЕДКО ПОВТОРЯЮЩИЕСЯ ЕДИНИЧНЫЕ СОБЫТИЯ (НАПРИМЕР, ПРОХОЖДЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СОСТАВА), ИЗМЕРЯЕТСЯ **НЕ МЕНЕЕ ПЯТИ РАЗ** ЗА ПЕРИОД КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ОДНОГО ИЗМЕРЕНИЯ НЕ МЕНЕЕ 5 МИНУТ. ПРИ ЭТОМ КАЖДОЕ ИЗ ПЯТИ ИЗМЕРЕНИЙ ДОЛЖНО ВКЛЮЧАТЬ ИССЛЕДУЕМОЕ ЕДИНИЧНОЕ СОБЫТИЕ.

ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

ДОПУСКАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ **1-КОМПОНЕНТНОГО** ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛЯЕТ ИЗМЕРЯТЬ УРОВНИ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ ТОЛЬКО НА ОДНОЙ ОСИ ОРТОГОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПО ТРЕМ ОСЯМ X, Y, Z 1-КОМПОНЕНТНЫМ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЕГО СЛЕДУЕТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАТЬ ВО ВЗАИМНО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ.
В ТОЧКЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕРХНЕЕ ПОКРЫТИЕ ПОЛА (ЛИНОЛЕУМ, ПАРКЕТ И ДРУГИЕ) **ДОЛЖНО ПЛОТНО ПРИЛЕГАТЬ** К НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ. ТОЧКИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЕЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ РАСПОЛАГАТЬ **В ЦЕНТРЕ ПОМЕЩЕНИЯ И НА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НОРМАЛИ В 1,5 М** ОТ БЛИЖАЙШЕЙ К ИСТОЧНИКУ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ НЕСУЩЕЙ СТЕНЫ, КОЛОННЫ ИЛИ ИНЫХ ТИПОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОМЕЩЕНИЯ. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЦЕЛИ ИЗМЕРЕНИЙ ДОПУСКАЕТСЯ ОПРЕДЕЛЯТЬ ИНЫЕ МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТОЧЕК ИЗМЕРЕНИЯ И ИХ КОЛИЧЕСТВО.
ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИЗМЕРЕНИЙ СЛЕДУЕТ ПРОВЕСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ НЕ **МЕНЕЕ 300 СЕКУНД**, ПОСЛЕ ЧЕГО ОБНУЛИТЬ (СБРОСИТЬ) ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И НАЧАТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ С ФИКСАЦИЕЙ РЕЗУЛЬТАТА.
ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ (**ПОСТОЯННАЯ ИЛИ НЕПОСТОЯННАЯ ОБЩАЯ ВИБРАЦИЯ**), КОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ.

ПОРЯДОК ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

ЗА РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЙ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ УРОВНЕЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В КАЖДОЙ ОКТАВНОЙ ПОЛОСЕ СО СРЕДНЕГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ЧАСТОТАМИ 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 31,5; 63,0 ГЦ В ТОЧКЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИНИМАЮТ **СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ** L_{eq} , ДБ, ДЛЯ КАЖДОЙ ОСИ.
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАСТОЯЩЕЙ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ В СФЕРЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИИ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ **СЛЕДУЮЩЕЕ ПРАВИЛО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ**

$$L + U \leq X_{\text{дв}}$$

ГДЕ L – СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ УРОВНЕЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ, ДБ, ДЛЯ КАЖДОЙ ОСИ;
U – РАСШИРЕННАЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ, ДБ;
 $X_{\text{дв}}$ – ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ, ДБ, ТРЕБОВАНИЯ К КОТОРОМУ УСТАНОВЛЕНЫ

ЗА РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЙ МАКСИМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В КАЖДОЙ ОКТАВНОЙ ПОЛОСЕ СО СРЕДНЕГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ЧАСТОТАМИ 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 31,5; 63,0 ГЦ L_{max} , ДБ, В ТОЧКЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИНИМАЮТ **МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ** ИЗ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

