

ЗАЩИТА ОТ СТРУКТУРНОГО ШУМА

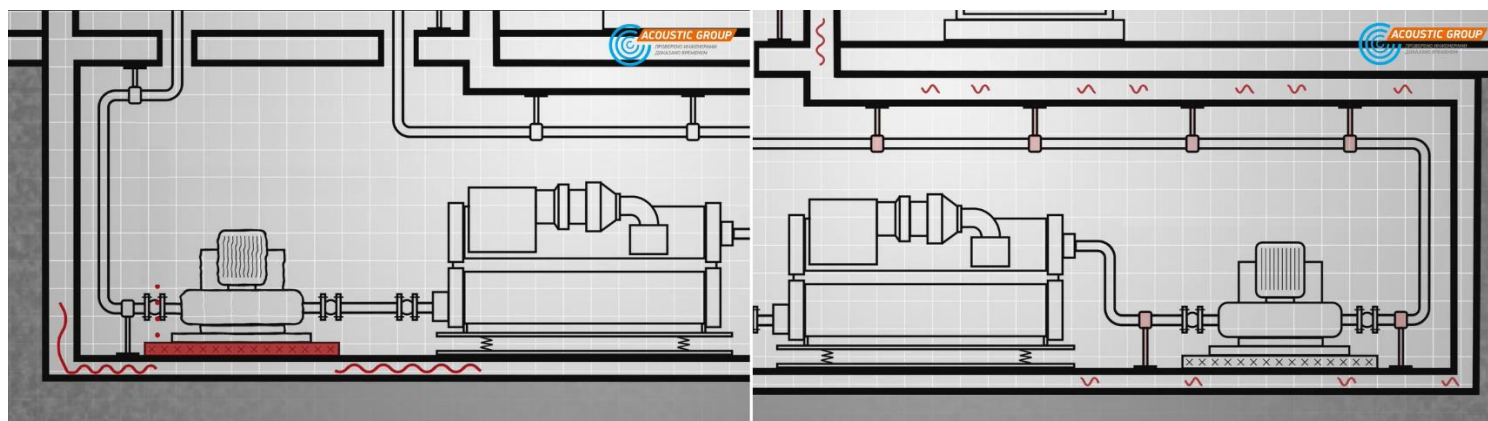
№03 | АПРЕЛЬ 2022 |

**РАЗДЕЛ 1
РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ**

**РАЗДЕЛ 2
ФУНДАМЕНТЫ**

**РАЗДЕЛ 3
ПЛАВАЮЩИЙ ПОЛ**

Звук может распространяться не только через воздух (что называется **воздушным шумом**), но и через другие среды, в том числе через строительные конструкции, что и называется **структурным шумом**. Самым ярким примером структурного шума является работа перфоратора за стеной. Структурный шум возникает и от инженерного оборудования, например, при работе мощных вентиляторов, насосов, компрессоров холодильных машин.



Источником структурного шума является оборудование

... а также коммуникации, которые крепятся к конструкциям здания

Защитой от структурного шума, создаваемого инженерным оборудованием, являются три мероприятия:

- Запрет на размещение инженерного оборудования смежно с помещениями с высокими требованиями к шуму;
- Применение массивных фундаментов;
- Применение штучных виброизоляторов под инженерным оборудованием, виброизолированных оснований и виброизолирующих материалов в плавающих полах.

Рассмотрим все три мероприятия

РАЗДЕЛ 1. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Основным документом, которым нужно руководствоваться в разработке мероприятий против шума, является СП 51.13330.2011 "Защита от шума". Должны отметить, что этот СП не является образцом нормативного документа, поскольку не содержит полных данных и имеет противоречия.

Пункт	Требования
ИТП и насосные	9.21г Запрещается размещать индивидуальные тепловые пункты и насосные в смежных с жилыми комнатами помещениями (по вертикали и горизонтали). 9.21д Холодильные машины, циркуляционные насосы систем холодоснабжения следует размещать на подземных технических этажах зданий.

Указанное оборудование должно быть установлено на кровлях, открытых площадках зданий при условии, что под ними располагаются технические этажи или предусмотрена надежная виброизоляция, исключающая передачу повышенного структурного шума в защищаемые от него помещения на верхних этажах.

Примечание: Формулировки СП в этом пункте немного путанные, но главное, что ХЦ должен находиться в подземной части, а если он находится на кровле, то нужно реализовывать необходимые мероприятия по защите от структурного шума.

СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов:
10.2 Тепловые пункты, оборудуемые насосами, не допускается размещать смежно, под или над помещениями жилых квартир, спальных и игровых детских дошкольных учреждений, спальными помещениями школ-интернатов, гостиниц, общежитий, санаториев, домов отдыха, пансионатов, палатами и операционными больниц, помещениями с длительным пребыванием больных, кабинетами врачей, зрительными залами зрелищных предприятий...

Помещения ОВиК

11.21 Для предотвращения проникновения повышенного шума от оборудования ОВК (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха) в другие помещения здания следует: исключить расположение смежно (по горизонтали и вертикали) с техническими помещениями с оборудованием (венткамерами, насосными, хладоцентрами) помещений, требующих повышенной защиты от шума (операционные, палаты больниц, жилые и офисные помещения)

РАЗДЕЛ 2. БЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

В данном разделе мы не рассматриваем бетонные фундаменты, необходимые по конструктивным соображениям, таким как распределение нагрузок или защита от продавливания.

Нормативы требуют использование фундаментов не для каждого оборудования, а только для двух типов инженерного оборудования:

- Насосное оборудование (системы холодоснабжения и пожаротушения);
- Холодильные машины (чиллеры водяного охлаждения, установленные в помещении).

В нормативах не содержится указаний по обязательному использованию фундаментов для вентиляционных установок или вентиляторов.

Пункт	Требования
СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожарные автоматические	6.10.26 Пожарные насосные агрегаты и модульные насосные агрегаты должны быть установлены на фундамент, масса которого должна соответствовать требованиям технической документации на данные изделия. При отсутствии этих сведений масса фундамента должна не менее чем в 4 раза превышать массу насосных агрегатов или модульных насосных агрегатов.
СП 51.13330.2011 Защита от шума	11.24 Холодильные машины, циркуляционные насосы систем холодоснабжения следует размещать на подземных технических этажах зданий и устанавливать на индивидуальных фундаментах и виброоснованиях, конструкции которых разрабатываются в зависимости от их типоразмеров.

На этом список нормативных требований исчерпан.

Но было бы странно использовать фундаменты под насосы холодильного центра и пожаротушение, но не использовать под насосами водоснабжения. Поэтому для них разумно также выдавать задания на фундаменты. Насосы для ИТП находятся в стороне от этого, эксплуатирующие организации, например МОЭК, вполне удовлетворятся металлическими рамами, для которых не нужно выдавать задания конструкторам. Рамы выполняются в разделе тепломеханической части ИТП.

Насосы и холодильное оборудование



Рис. Масса фундамента должна быть в четыре раза выше массы насосного оборудования



Рис. Нормативы требуют применения фундамента под чиллерами, расположенными в техническом помещении



В целях защиты от шума СП не требует применять фундамента для холодильных машин на кровле. Но для защиты пирога кровли чиллеры могут монтироваться на бетонную площадку, фундамента или на опоры типа big foo (см. рисунок справа)



Дизель-генераторная установка (ДГУ)



Прямых указаний СП в отношении ДГУ нет, за исключением общих требований СП 26.13330.2012 Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Опыт эксплуатации позволяет сформулировать ряд рекомендаций:

- Вес бетонного фундамента не менее 1,25-1,5 веса генератора;
- Длина и ширина фундамента на 250-300 мм больше габаритов рамы генератора;
- Толщина фундамента не менее 200 мм.

Вентиляционное оборудование

Бетонные фундаменты под вентиляционные установки и вентиляторы по нормативам не требуются.



Рис. Вентиляционные установки поставляются на раме и обычно устанавливаются непосредственно на подготовленный пол



Рис. Поскольку фундаменты только улучшают защиту от структурного шума, их иногда ставят



Рис. Отдельные вентиляторы также устанавливаются прямо на пол венткамеры, но через виброизоляторы



Рис. Нужно знать, что внутри вентиляционной установки под каждым вентилятором стоят виброопоры



Рис. Площадка под вентиляторами для защиты кровли



Рис. Использование big foot для размещения вентоборудования

РАЗДЕЛ 3. ПЛАВАЮЩИЙ ПОЛ И ВИБРОСНОВАНИЕ

СП Защита от шума требует выполнять виброзащиту для всех помещений, в которых установлены системы отопления, вентиляции и кондиционирования.

Исключений нет:

11.21 Для предотвращения проникновения повышенного шума от оборудования ОВК (отопление, вентиляция, кондиционирование) в другие помещения здания следует:

- ... виброизолировать агрегаты с помощью пружинных, резиновых или комбинированных виброизоляторов;
- применять в технических помещениях полы на упругом основании (плавающие полы) или виброизолированные основания под элементы систем (вентиляторы, кондиционеры, холодильные машины, воздушные охладители, насосы и др.).

Плавающий пол отличается от виброизолированного основания тем, что в первом случае весь пол помещения находится на упругом основании, а виброизолированном основании только локальный участок непосредственно под оборудованием.

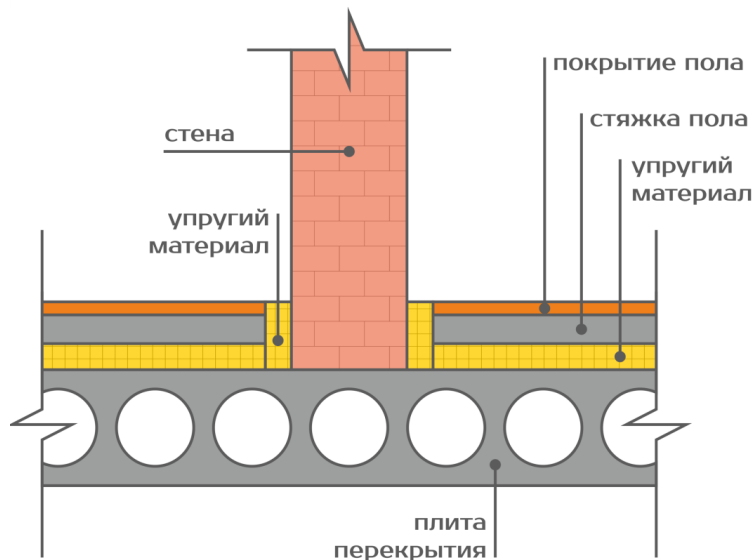


Рис. Плавающий пол: под всей площадью пола размещается упругий материал, поверх которого размещается стяжка пола. Очень важно, чтобы между стяжкой и стеной также был уложен виброзащитный материал

Плавающие полы для разных технических помещений могут иметь разную конструкцию, и их состав должен определяться расчетом. В качестве виброизолирующего материала лучше всего подходят волокнистые и эластомерные материалы. Не рекомендуется использовать экструдированный полистирол.

Вот что говорится в СП 26.13330.2012 Фундаменты машин с динамическими нагрузками:

5.2.4 Фундаменты машин, как правило, должны быть отделены сквозным швом от смежных фундаментов здания, сооружения и оборудования, а также от пола.

Такой тип фундамента называется "развязанным", т.е. он отделен от несущих конструкций

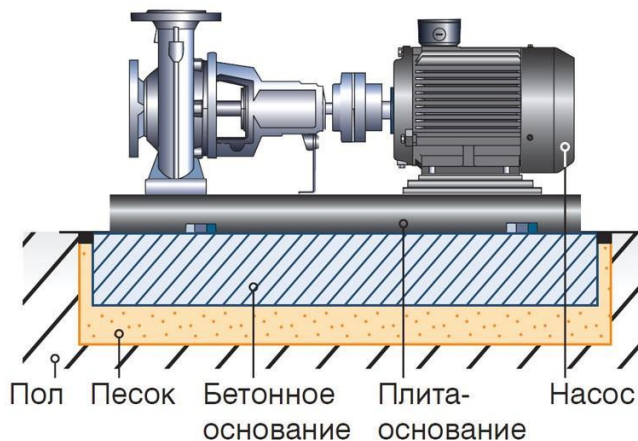


Рис. В отличие от плавающего пола, виброизолированное основание размещается локально, под самим оборудованием. Для этого могут использоваться специализированные маты или, даже песок

Подведем итоги:

Венткамеры

- Техническое помещение нельзя располагать смежно с помещениями с повышенными требованиями к шуму
- Виброизоляторы
- Плавающий пол или виброизолированное основание
- Гибкие вставки

Насосные

- Техническое помещение нельзя располагать смежно с помещениями с повышенными требованиями к шуму
- Бетонные фундаменты
- Виброизоляторы
- Плавающий пол или виброизолированное основание
- Гибкие вставки

Холодильный центр

- Техническое помещение нельзя располагать смежно с помещениями с повышенными требованиями к шуму
- Фундаменты для чиллеров водяного охлаждения
- Виброизоляторы
- Плавающий пол или виброизолированное основание.

В следующем выпуске мы рассмотрим тему размещения драйкулеров на кровле