УДК 624.15

МЕТОДЫ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

♦♦♦♦♦

METHODS OF VIBRATION ISOLATION OF FOUNDATIONS OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Махиянова Яна Рустемовна
студентка,
кафедра промышленного и гражданского строительства,
Кубанский государственный технологический университет
yanixm06@gmail.com

Дизенко Светлана Ивановна
кандидат технических наук,
доцент кафедры,
Кубанский государственный технологический университет
diz-bog@mail.ru

Аннотация. В работе описывается что такое виброизоляция и рассматриваются доступные методы механической виброзащиты фундаментов здания.

Ключевые слова: виброзащита, виброизоляция, конструкции, здания, фундаменты.

Makhiyanova Yana Rustemovna
Student,
Department of Industrial
and Civil Engineering,
Kuban State Technological University
yanixm06@gmail.com

Dizenko Svetlana Ivanovna
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department,
Kuban State Technological University
diz-bog@mail.ru

Annotation. The work describes what vibration isolation is and examines available methods of mechanical vibration protection of building foundations.

Keywords: vibration protection, vibration isolation, structures, buildings, foundations.

Виброизоляция – это инженерные мероприятия по уменьшению вредного воздействия вибрации на человека, приборы и механизмы. Защита может быть индивидуальной или, что более желательно, коллективной.

Вопрос о виброизоляции фундаментов стал особенно актуален из-за увеличившихся требований к уровню комфорта в жилых, коммерческих, административных и офисных зданиях. Кроме того, отдельно следует обратить внимание на вибрационную безопасность промышленных объектов.

Различают две группы источников вибраций:

- Внешние источники – большегрузный автомобильный транспорт, лини метрополитена и железной дороги, трамвайные пути;
- Внутренние источники – насосные и климатические системы высотных зданий, размещенные в технических подвалах.

При отсутствии виброзащиты внутренние источники становятся внешними для других сооружений, т.к. низкочастотные вибрации имеют большую длину волны и распространяются на большие расстояния.

Проектирование виброизолирующих конструкций сводится к выбору конструктивной схемы виброизоляции, подбору типа и параметров виброизоляторов по известной номенклатуре, выбору конструкции пола на упругом основании, расчету эффективности принятой конструкции (виброизоляции).

Виброизолирующие конструкции снижают передаваемую на фундамент вибрацию только на частотах, превышающих основную частоту собственных вертикальных колебаний f_0 (резонансную частоту) системы, состоящей их машины, установленной на виброизолирующем основании. При выборе виброизолирующих конструкций исходят из требования.

$$\frac{f_p}{f_0} = 3 \div 4,$$

где f_p – рабочая частота машины, Гц – это частота оборотов в секунду для машин с вращающимися частями (насосы, вентиляторы), число ходов в секунду машин с возвратно-поступательно движущимися частями (поршневые компрессоры).

Если жесткость неопорных связей не более половины жесткости виброизоляторов, то могут быть выбраны виброизоляторы и спроектирована виброизолирующая конструкция. В противном случае необходимо учитывать жесткость неопорных связей – выбор виброизоляторов и самой виброизолирующей конструкции становится более сложным.

Виброизоляторы располагают так, чтобы их центр жесткости находился на одной вертикали с центром масс виброизолированной установки; при этом виброизоляторы должны иметь одинаковую осадку.

Рассмотрим некоторые методы виброизоляции фундаментов зданий:

Одним из наиболее эффективных мероприятий, позволяющим эффективно защищать здания от воздействия вибрации является устройство зданий на упругих опорах. Этот прогрессивный метод защиты зданий позволяет эффективно снизить передачу вибраций. Для устройства упругих прокладок используются специальные материалы, которые дают возможность проектировщику создавать различные конструкции изолирующей опоры: полноплоскостную, ленточную или точечную (рис. 1, 2, 3).

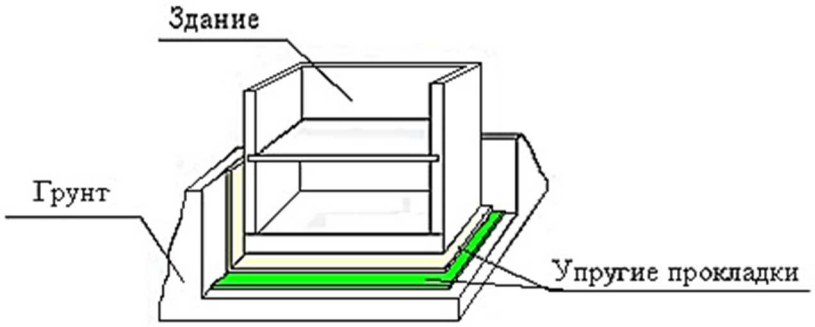

Рисунок 1 – Устройство полноплоскостной опоры

Преимуществами полноплоскостной опоры являются простота строительного исполнения и минимальный риск образования акустических мостиков из-за ошибок при укладке матов. Разделение обычно устраивается между плитой пола и основанием или слоем бетонной подготовки. Для большей эффективности основание должно быть как можно более жёстким. Воздействующие на здание нагрузки, распределяясь на большей площади, благодаря полноплоскостной опоре, передаются на основание. Специальные конструкции для перераспределения нагрузок на ленточные или точечные опоры не требуются. Структурных колебаний плиты пола при реализации полноплоскостной опоры в значительной мере удаётся избежать.

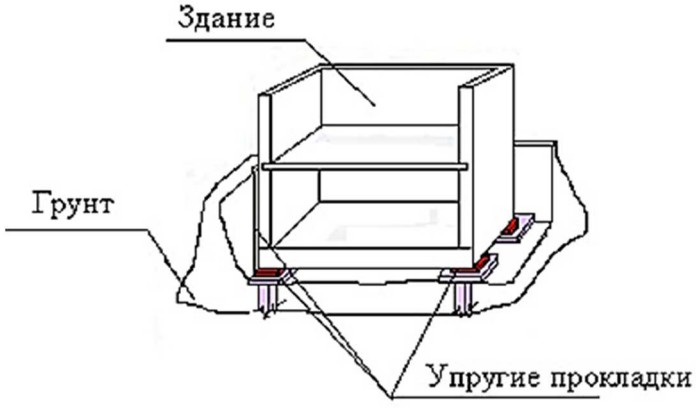

Рисунок 2 – Устройство ленточной опоры

Рекомендуется использовать ленточные опоры при организации линейной передачи нагрузки. Упругая прослойка, как правило, располагается в области фундамен-

та или непосредственно под перекрытием подвала. Пол или потолок подвала, а также стены над ними можно устанавливать прямо на ленточные опоры. Для достижения эффективной изоляции вибраций конструкций элементы, которые располагаются рядом с упругой прослойкой, должны быть достаточно жесткими и не иметь выраженных резонансных характеристик. Одним из основных преимуществ размещения упругой прослойки в области фундамента является возможность строительства здания традиционными методами после завершения работ, связанных с фундаментом.

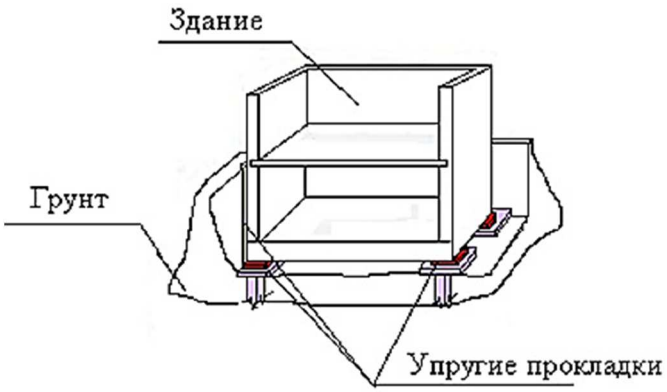

Рисунок 3 – Устройство точечной опоры

Рекомендуется применять упругое разделение точечного типа в конструкциях, основанных на свайном фундаменте или при поддержке отдельных стойок либо колонн. При этом важно учитывать приложенную нагрузку, которая является ключевым фактором при выборе подходящего упругого материала. Оптимальное сжатие выбранного материала достигается путем изменения площади опоры с использованием свайных наголовников. Обычно для точечных опор используют материалы с высокой объемной плотностью. Аналогично полноплоскостным и ленточным опорам, основание для этих опор, а также смежные элементы конструкции должны обладать высокой жесткостью.

Литература

1. Кашина С.Г. Защита от вибрации : учебное пособие / С.Г. Кашина; М-во образования и науки Российской Федерации, Казанский гос. архитектурно-строительный ун-т, каф. производственной безопасности и права. – Казань : Казанский гос. архитектурностроительный ун-т, 2012. – 132 с.
2. Справочник по защите от шума и вибрации жилых и общественных зданий / В.И. Заборов [и др.]; Под ред. В.И. Заборова. – К. : Будивэльнык, 1989. – 157 с.
3. Титов Е.Ю. Разработка методов оценки и способов снижения уровней вибраций сооружений вблизи метрополитенов и железнодорожных трасс: специальность 05.23.11. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей : дис. … на соискание ученой степени кандидата технических наук / Титов Евгений Юрьевич. – М., 2006. – 134 с.

References

1. Kashina S.G. Vibration protection: a textbook / S.G. Kashina; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Dept. of Industrial Safety and Law. – Kazan : Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, 2012. – 132 p.
2. Handbook of noise and vibration protection of residential and public buildings / V.I. Zaborov [et al.]; Edited by V.I. Zaborov. – K. : Budivelnyk, 1989. – 157 p.
3. Titov E.Yu. Development of methods for assessing and reducing vibration levels of structures near subways and railway lines: specialty 05.23.11. Design and construction of roads, subways, airfields, bridges and transport tunnels : dis. … for degree of candidate of technical sciences / Titov Evgeny Yuryevich. – M., 2006. – 134 p.