

**Средства и методы защиты от вредного воздействия вибрации и шума на судах**

Студенты группы 11006121 Махнач Н.А., Скачко А.А.

Научный руководитель - Вершеня Е.Г.

Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь, г. Минск

Вибрация – это механические колебательные движения систем или твёрдых тел.

О вибрации также говорят в более узком смысле, подразумевая механические колебания, оказывающие ощутимое влияние на человека. В этом случае подразумевается частотный диапазон 1,6 – 1000 Гц. Понятие вибрация тесно связано с понятием шум.

Вибрация возникает в самых разнообразных технических устройствах вследствие несовершенства их конструкции, неправильной эксплуатации, внешних условий (например, изнашивание подшипников скольжения в двигателе внутреннего сгорания), а также специально генерируемая вибрация.

По способу передачи различают следующие виды вибрации ГОСТ 12.1.012-2004 [2]:

- общую вибрацию, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;

- локальную вибрацию, передающуюся через руки или ноги человека, а также через предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями.

Касаемо вибрации судов и судовой техники, то работающее судовое оборудование может создавать вибрацию, распространяющуюся по конструкции судна и производящую акустический шум.

Это может привести к превышению износа деталей, а также превышение предельных установленных значений по шуму для мест обитания пассажиров и экипажа.

Также опасной стороной усиления вибрации может стать резонанс, который очень отрицательно скажется на судовом оборудовании и самое главное, может отрицательно сказаться на здоровье человека.

В данной статье будут рассмотрены, какие средства и методы защиты постоянно применяют на судах от вибрации, а так же новые разработки применяемые на судах и их польза для человека и оборудования на судах.

Для возникающих вибраций и шума используют различные методы их контроля. Методы контроля шума и вибрации на рабочих местах и в жилых помещениях на морских и речных судах устанавливает ГОСТ 12.1.020-79 [3] и ГОСТ 12.1.047-85 [4].

Основными направлениями в борьбе с вибрацией на судах являются организационно-технические мероприятия, а также средства коллективной и индивидуальной защиты, принципы действия которых основаны на виброизоляции (изоляция конструкции, в том числе переборки, механизмов от распространяющихся по ним колебательной энергии и вибропоглощении).

Снижение вибрации на пути ее распространения осуществляется виброизоляцией оборудования и рабочих мест от источников вибрации. С той же целью применяется виброизоляция механизмов от несущих конструкций прослойками, виброопорами и фундаментами из материалов с малым акустическим сопротивлением (резины, пластмассы и т. п.) с использованием пружин и других технических средств.

Вспомогательные дизели вместе с генератором или проще говоря все силовые установки, часто жестко крепят к подмоторной раме (см. рисунок 1), а раму устанавливают на амортизаторы (резиновые или пружинные). Амортизаторы позволяют значительно снизить вибрацию корпуса судна, ослабить влияние его деформации на положение фундаментной рамы, снизить трудоемкость работ по монтажу дизеля и обеспечить его противоударную защиту.

Для снижения вибрации от колебаний разнообразных технических машин, применяется и специальная конструкция крепления к корпусу судна, пример представлен на рисунке 2.

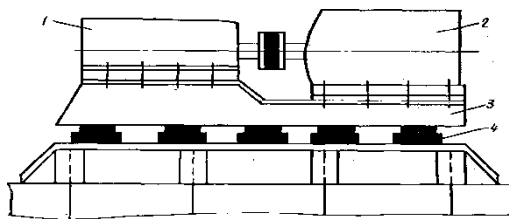


Рисунок 1 – Фундамент дизель-генератора  
1 – дизель; 2 – генератор; 3 – платформа; 4 – амортизаторы.

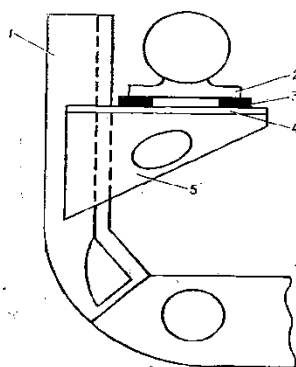


Рисунок 2 – Крепление фундамента электродвигателя  
1 – бортовая стойка шпангоута; 2 – крепежные лапы; 3 – амортизатор;  
4 – горизонтальная балка фундамента; 5 – brackets.

Для снижения вредного воздействия шума на судах в машинном отделении имеются вкладыши и противושумные наушники.

Продолжительность ежедневного воздействия на человека шума с уровнями, при которых требуется обязательное применение ушных протекторов, не должна превышать 4 часов непрерывного воздействия или 8 часов за 1 сутки.

Для снижения шума в соответствии с ГОСТ 12.1.029-80 [5], применяют различные методы защиты:

- уменьшение уровня шума в источнике его возникновения;
- рациональное размещение оборудования (например, в кормовую часть, подальше от жилых помещений)
- использование средств звукоизоляции, звукопоглощение и установка глушителей шума, в том числе акустическая обработка поверхностей помещения или установкой простых переборок с большей толщиной.

Кроме того, для уменьшения механического шума и вибрации, необходимо своевременно проводить ремонт оборудования, заменять ударные процессы на безударные, шире использовать принудительное смазывание трущихся поверхностей, применять балансировку вращающихся частей.

Для уменьшения вибрации используются и средства индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.002-74 [6] подразделяются на средства:

- для рук оператора (рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки);
- для ног оператора (специальную обувь, подметки, наколенники).

Уменьшить вибрацию можно повышением жесткости корпуса, что, однако, приводит к резкому увеличению его массы.

Перечисленные выше методы и средства защиты известны уже давно и применяются почти на всём флоте мира, отличие только в необходимости их установке и применения на судне.

Необходимо отметить свежую идею и разработку в области виброзащиты.

Так в лаборатории Крыловского государственного научного центра (ГНЦ) Российская Федерация, разработали напольное покрытие, которое поглощает вибрацию и шум. Оно может применяться в том числе для палуб судов и кораблей, и в ближайшее время начнутся реальные испытания этой продукции [7].

Новый материал созданный из термоэластопласты и силиконовой резины. Может применяться как средство акустической защиты поглощающее вибрационную и акустическую энергию. На данное покрытие будут устанавливать оборудование, такое как двигатели, насосы или трубопроводы, чтобы изолировать их от корпуса судна. Такие изделия делают пребывание команды на борту более комфортным.

Следует отметить, что сегодня в мире внедряют так называемый акустический паспорт: он устанавливает требования к подводному шуму гражданских судов. Танкеры, балкеры или газовозы, которые не будут соответствовать требованиям, не смогут зайти в некоторые иностранные порты.

Важность решения внедрения напольного покрытия из термоэластопласты и силиконовой резины поддержана Российским морским Регистром судоходства и министерством транспорта Российской Федерации. Соответственно, в ближайшее время данное покрытие может оказаться и в Республике Беларусь, на судостроительных и судоремонтных предприятиях.

Говоря об охране труда в области виброзащиты и шума, необходимо отметить, что применение организационно-технических мероприятий по защите от вибраций и шума на судне не просто необходимость, а главная задача инженеров и проектировщиков, заложить ещё на стадии проектирования данные мероприятия, а также поддержания и обновление их в течении эксплуатации судна. Правильная виброзащита и применение перечисленных методов борьбы с вибрацией, перечисленных выше, позволят экипажу работать без последствий для здоровья, а пассажирам провести время на судне, не ощущая вибрации и шума.

### **Список использованных источников**

1. Романченко, М. К. Исследование источников вибрации на судне / М. К. Романченко, А. М. Романченко. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2009. – № 2 (2). – С. 25-26. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/2/89/>. – Дата доступа: 02.11.2024;
2. ГОСТ 12.1.012-2004. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования;
3. ГОСТ 12.1.020-79. Система стандартов безопасности труда. Шум. Методы контроля на рабочих местах и в жилых помещениях морских и речных судов;
4. ГОСТ 12.1.047-85. Система стандартов безопасности труда. Вибрация. Методы контроля на рабочих местах и в жилых помещениях морских и речных судов;
5. ГОСТ 12.4.002-74. Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума. Классификация;
6. ГОСТ 12.4.002-74. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования;
7. Инженеры из Петербурга создали покрытие для судов против вибрации и шума. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dp.ru/a/2024/02/01/inzhener-iz-peterburga-sozdal?ysclid=m2zz4x8aow3037161>. – Дата доступа: 02.11.2024.