

УДК 534.64

**ПРИМЕНЕНИЕ УПРУГОДЕМПФИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В
КОРАБЛЕСТРОЕНИИ****Шмони́на Светла́на Алексе́евна,**старший преподаватель кафедры физики и инженерной защиты среды Института
судостроения и морской арктической техники (Севмашвтуз) филиала САФУ в г.

Северодвинске,

e-mail: s.shmonina@narfu.ru

Овчаре́нко Егор Алексе́андрович,студент 2 курса Института судостроения и морской арктической техники (Севмашвтуз)
филиала САФУ в г. Северодвинске,

e-mail: ovcharenko.e@edu.narfu.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается применение металлических упругодемпфирующих элементов в кораблестроении, а также проводится анализ качеств и характеристик этих средств виброакустической защиты.

Ключевые слова: упругодемпфирующие элементы, кораблестроение, машиностроение, виброакустическая защита.

APPLICATION OF ELASTIC DAMPING ELEMENTS IN SHIPBUILDING**Svetlana A. Shmonina,**Senior Lecturer, Physics and Environmental Engineering Department in the Institute of
Shipbuilding and Marine Arctic Engineering (Sevmashvtuz), Severodvinsk branch of NARFU,

e-mail: s.shmonina@narfu.ru

Egor A. Ovcharenko,2nd year student of the Institute of Shipbuilding and Marine Arctic Engineering (Sevmashvtuz),
Severodvinsk branch of NARFU,

e-mail: ovcharenko.e@edu.narfu.ru

ABSTRACT

This article discusses the use of metal elastic damping elements in shipbuilding, and also analyzes the qualities and characteristics of these means of vibration acoustic protection.

Keywords: elastic damping elements, shipbuilding, mechanical engineering, vibroacoustic protection.

В кораблестроении вопрос виброакустических характеристик является одним из самых важных. Особенно снижение уровня шума и вибрации играет ключевую роль для судов с ядерными энергетическими установками, поскольку именно от него зависит скрытность объекта морской техники, выполняющего стратегические задачи.

От этого, помимо скрытности, зависит виброизоляция, амортизация судового оборудования, а также защита персонала. Воздействие шума и вибрации негативно влияет на здоровье людей, вызывая такое профессиональное заболевание, как вибрационная болезнь, последствиями которого могут быть патологии и изменения в организме человека на молекулярно-клеточном уровне [3].

Для решения проблем, связанных с уменьшением вибрации и шума, в кораблестроении используют упругодемпфирующие элементы (УДЭ).

В современном судостроении применяют резиновые и металлические элементы. Но использование в конструкциях компонентов из резины является неэффективным из-за ряда недостатков данного материала. Это связано с условиями эксплуатации кораблей. Из-за нестабильного температурного режима, постоянного воздействия упругой деформации, а также из-за влияния ионизирующего излучения резина теряет свои конструкционные свойства, в связи с чем изнашивается и приходит в негодность.

В связи с чем в машиностроении в целях улучшения виброакустических характеристик все больше используют металлические УДЭ. Такие элементы выполняются из пресованной проволоки. Прецизионные сплавы, из которых изготавливается проволока, имеют строго заданные физико-механические свойства и точный химический состав. Эти материалы позволяют добиться высоких технологических качеств, объединяя при этом свойства резины и металла: возможность применения в широком диапазоне температур, антикоррозийность, стойкость к радиации и износу, упругость. Помимо этого, УДЭ обладают свойством диссипативности, определяющим принцип работы самого элемента [1].



Рисунок 1. УДЭ различной формы

Такие упругодемпфирующие элементы представляют собой металлическую спираль, спрессованную под большим давлением в специальных формах.

УДЭ данного типа при возникновении трения проволочек элемента преобразовывает вибрацию в тепловую энергию, которая отводится в более холодную среду.

Волновое сопротивление упругодемпфирующих элементов на два порядка ниже (около $2 \cdot 10^5$ кг/(м²·с), чем у металла, что обеспечивает хорошие показатели по отражению энергии ударных импульсов, а, следовательно, и уменьшение вибрационной активности оборудования [2].

Исходя из перечисленных качеств, можно утверждать, что элементы из металлической проволоки являются хорошей альтернативой резине, способной улучшить виброакустические характеристики корабля и снизить влияние вибрации на человека. Цельнометаллические УДЭ имеют важное практическое применение при постройке судов и кораблей, в частности, при прокладке трубопроводов. Использование упругодемпфирующих элементов также снижает риск возникновения пожаров на морском объекте, т.к., в отличие от резины, они не имеют свойства возгораться.

Список литературы:

1. Бегаева Ж.П., Горин С.В. Технология изготовления упругодемпфирующих элементов и их применение для снижения колебаний оборудования и систем атомных энергетических установок // Перспективные материалы. 2006. № 5, С. 31-34.
2. Бегаева Ж.П., Горин С.В. Физико-механические свойства металлических упругодемпфирующих элементов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12965104> (дата обращения: 30.10.2023).
3. Денисова В.Н. Использование УДЭ в судостроении [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54169654> (дата обращения: 26.10.2023).

References:

1. Begaeva Zh.P., Gorin S.V. Manufacturing technology of elastic damping elements and their application to reduce vibrations of equipment and systems of nuclear power plants // Perspective materials. 2006. No. 5, pp. 31-34.
2. Begaeva Zh.P., Gorin S.V. Physical and mechanical properties of metal elastic-damping elements [Electronic resource]. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12965104>
3. Denisova V.N. The use of UDE in shipbuilding [Electronic resource]. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54169654> .