



УДК 006:629.6:629.042//047

Михеева Татьяна Александровна, доцент, к.т.н., доцент кафедры проектирования и технологии постройки судов ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Степанова Анастасия Алексеевна, магистрант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЗОЛЯЦИОННО-ЗАШИВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ОБИТАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА СУДАХ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ПЛАВАНИЯ, С УЧЕТОМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСЛОВИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ключевые слова: изоляционные и отделочные материалы, безопасность, обитаемые помещения, классификация материалов, комфорт пассажиров.

Аннотация: В данной статье приведен анализ изоляционно-зашивочных материалов, которые применяются для обитаемых помещений на судах внутреннего водного плавания. В результате рассмотрения различных материалов, используемых для отделки судовых помещений, была разработана таблица со сравнительными характеристиками отечественных и зарубежных материалов, а также приведена классификация изоляционно-зашивочных материалов. В процессе изучения отделочных материалов, применяемых на судах, рассматривались не только их отечественные производители, но и зарубежные. В связи с этим были рассмотрены европейские правила и документы по использованию изоляционно-зашивочных материалов.

Современное отечественное и зарубежное судостроение характеризуется, прежде всего, тем, что к безопасности и комфорту судов предъявляются крайне высокие требования. Во многом параметры этих требований обуславливаются качеством и характеристиками изоляционно-зашивочных материалов, применяемых для отделки обитаемых помещений на судах. Очень важно, что от качества изоляционных материалов и негорючести судовых конструкций зависит пожарная безопасность судна. Кроме того, теплоизоляционные материалы, используемые в судостроении, должны сохранять свою эффективность в различных климатических условиях [1].

Наиболее значимыми функциями, выполняемыми судовой изоляцией, являются следующие [2]:

- ✓ противопожарная защита конструкций;
- ✓ сокращение расходов на отопление;
- ✓ теплоизоляция охлаждаемых объемов;
- ✓ звукоизоляция конструкций и оборудования;
- ✓ облегчение очистки открытых изолированных поверхностей с различными поверхностями.

Основными требованиями к элементам зашивки (отделки) и оборудования судовых помещений являются:

- негорючесть материалов, применяемых при изготовлении оборудования судна, значительная часть которого является неметаллическим;
- эксплуатационная надёжность в течение срока службы судна;
- экологическая безопасность;
- высокая межпроектная унификация элементов (из-за этого в последние годы в мировом судостроении применяются модульные методы отделки и оборудования судовых обитаемых помещений);
- высокая технологичность элементов отделки и оборудования в процессах их изготовления и последующего монтажа в судовых помещениях различных типов.

На сегодняшний день в качестве изоляционно-зашивочных материалов применяют как отечественные, так и зарубежные материалы [3]. Для изучения и сравнения их качественных характеристик рассмотрим наиболее часто используемые материалы в современном судостроении.

Самые известные современные производители изоляционно-зашивочных материалов для отделки обитаемых помещений на судах приведены в таблице 1 [4].

Таблица 1

Производители изоляционно-зашивочных материалов

Изоляционные материалы	
Отечественные	Зарубежные
TIZOL – FLOT [2]	Paroc – Финляндия [4]
Isotec	Rockwool – Дания [5]
Mustovo [3]	Евротерм – Финляндия
Зашивочные материалы	
Отечественные	Зарубежные
«МАКСИПЛАСТ-ПМ»	Rockwool – Дания

Сравнительная характеристика различных марок изоляционно-зашивочных материалов отечественного и зарубежного производства в зависимости от предложений производителя данной марки, характерных преимуществ, класса огнестойкости, стоимости и отличительных характеристик материала приведена в таблице 2.

Сравнительные характеристики изоляционно-защиточных материалов

Марка	Предложения	Название материала (тип)	Толщина материала, мм	Плотность материала, кг/м ³	Класс огнестойкости	Цена руб/м ³	Примечания	Преимущества
Изоляционные материалы								
TIZOL – FLOT [2]	На выбор две конструкции переборок и стальные палубы.	Теплоизоляционные плиты TIZOL – FLOT Fire (переборка)	50	100	A-60	8573	Размеры 500x1000 мм. Изделия, применяемые в качестве огнезащитных, выдерживают разовые максимальные температуры углеводородных пожаров до 1250 °С.	TIZOL-FLOT Fire относятся к группе негорючих материалов, согласно Части 1 Приложения 1 ИМО.
		Тепловая изоляция TIZOL – FLOT Fire (палуба)	50	50	A-30	3406		
Mustovo [3]	Применение пенополиуретана.	Компонент А марки Изолан А 110/2 С-М: Смесь полиэфиров и специальных добавок.	-	40	-	За 0,05 м – 1700 руб-лей/м2	Система используется для получения теплоизоляционных пенополиуретановых покрытий методом напыления, предназначенных для теплоизоляции судовых конструкций.	Способ нанесения теплоизоляции методом напыления пенополиуретана имеет значительные преимущества перед изоляцией из плит минеральной ваты.
		Компонент Б: Полимерный дифенилметандиизоцианат.	-	40	-			
Isotec	Противопожарная изоляция и специализированная теплоизоляция для палуб, дверей и т.д. (маты).	Прошивной мат (фольгированный) U Marine Wired Mat 66 Alu1	30-100	66	КМ0/КМ1	6600	Материал Изотек из минеральной ваты отличается высокими звуко- и теплоизолирующими характеристиками и может применяться в качестве огнезащиты. Простота в монтаже.	Прекрасные теплоизоляционные характеристики; высокие характеристики по звукоизоляции; экологически чистые материалы и малый удельный вес.
		U MPA/A Плита (+двустороннее покрытие из фольги)	30-100	24; 36; 48; 66	КМ0/КМ1	3300-6600		
		U MPV Плита (+ покрытие из стеклохолста)	30-100	24; 36; 48; 66	КМ0/КМ1	3300-6600		
Paroc [4]	Применение плит и матов с различной плотностью с дополнительным защит-	PAROC Wired Mat	50-100	28	КМ0/КМ1	1985-3000	Негорючий прошивной мат и плита на основе каменной ваты. Применяется для тепло- и звуко-изоляции инженерного и промышленного	Мат имеет одностороннюю обкладку из неармированной алюминиевой фольги, служащей для снижения тепловых потоков излучением и стальной
		PAROC Fire slab 60	30-100	60	КМ0/КМ1	2750-5200		
		PAROC Fire slab VL (+ALU)	20-120	100	КМ0/КМ1	3000-8000		

	ным покрытием и без.	PAROC Wired Mat 100	30-120	100	КМ0/КМ1	3000-8000	оборудования.	оцинкованной сетки, существенно облегчающей монтаж.
Rock-wool [5]	Применение плит и матов с различной плотностью с дополнительным защитным покрытием и без.	Marine Wired Mat 80/90/105 Гибкий мат, покрытый стеклотканью и проволоочной сеткой с внешней стороны.	30-90	100	КМ0/КМ1	3000-7600	Для изоляционных материалов, используемых в области судостроения и изоляции нефтедобывающих платформ, существуют жесткие требования. Изоляция ROCKWOOL Marine & Offshore производится из каменной ваты, которая обладает превосходными свойствами в этих разноплановых областях.	Для обеспечения безопасности и, одновременно с этим, функциональности, особенно высокое значение приобретает наличие у продукции хороших показателей в отношении огнезащитной эффективности, водоотталкивающих свойств и звукоизоляционных характеристик.
		Marine Batts 32 Полужесткая плита для изоляции, обеспечивающая комфорт.	50,75,100	100	КМ0/КМ1	4000-8000		
		Marine Slab 200 Прочные и жесткие плиты.	30,50,60	100	КМ0/КМ1	4100-8000		
Зашивочные материалы								
Rock-wool	Потолочные и алюминиевые сотовые потолочные панели (минеральная вата)	ASCP -Т30А/Д ASCP -Т25А/Д (минеральные)	30 25	150	В-15 / В-0	3000-5000	Коэффициент шумоподавления 30-31 Дб; Коэффициент теплового пропускания 1.10 – 1.14 ккал/м ² -ч °С	Хорошие показатели огнезащитной эффективности, водоотталкивающих свойств и звукоизоляционных характеристик.
		ASCP(АН) -Т30А/Д ASCP(АН) -Т25А/Д (алюминиевые)	30 25	-	В-0			
«МАК СИП-ЛАСТ -ПМ»	Изготовление переборки, выгородки, зашивки и отделки судовых помещений.	Наружные слои – декоративный бумажно-слоистый пластик. Средний слой – негорючие вермикулито-силикатные плиты.	25-30	640	В – 15/ В – 0	2500-4500	Плотность при сжатии, не менее – 4,0 МПа. Плотность при изгибе, не менее – 20,0 МПа. Адгезионная прочность: (при отрыве, не менее – 0,5 МПа; при сдвиге, не менее – 0,5 МПа).	Освоен серийный выпуск – объем выпуска, не менее 10000 м2 в год. Прекрасные характеристики по звукоизоляции и водоотталкивающим свойствам.

В таблице 3 [5] представлена классификация изоляционно-зашивочных материалов для изоляции и отделки судовых помещений в зависимости от их назначения.

Таблица 3

Классификация изоляционно-зашивочных материалов

Назначение	Марки и тип	Горючесть	Теплопроводность	Водопоглощение	Токсичность	Разновидность сырья	Паропроницаемость
Изоляция							
Конструкция переборок	TIZOL-FLOT теплоизоляционные плиты	Негорючие	0,035/0,038	1,0	нет	Расплав горных пород	0,32
	Mustovo - Изолан	Горючие при температуре свыше 1000С	0,022	1,0	нет	Пенополиуре-тан	-
	Isotec – плиты	Негорючие	0,038/0,046	0,4/0,5	нет	Минеральная вата	0,30
	Paroc – маты и плиты	Негорючие	0,033/0,048	0,6	нет	Каменная вата	0,32
	Rockwool – плиты	Негорючие	0,034/0,060	1,0	нет	Каменная вата	0,32
Палуба	TIZOL-FLOT - маты	Негорючие	0,038/0,040	1,0	нет	Расплав горных пород	0,32
	Mustovo - Изолан	Горючие при температуре свыше 1000С	0,022	1,0	-	Пенополиуре-тан	-
	Isotec – маты	Негорючие	0,036/0,038	0,6	нет	Минеральная вата	0,32
	Paroc – маты и плиты	Негорючие	0,035/0,06	0,6	нет	Каменная вата	0,32
	Rockwool – плиты и маты	Негорючие	0,035/0,06	1,0	нет	Каменная вата	0,32
Пол	TIZOL-FLOT – плиты и маты	Негорючие	0,037/0,040	1,0	нет	Расплав горных пород	0,32
	Mustovo - Изолан	Горючие при температуре свыше 1000С	0,022	1,0	-	Пенополиуретан	-
	Isotec – плиты и маты	Негорючие	0,037/0,046	0,5/0,6	нет	Минеральная вата	0,30
	Paroc – маты и плиты	Негорючие	0,035/0,045	0,6	нет	Каменная вата	0,32
	Rockwool – плиты и маты	Негорючие	0,038/0,060	1,0	нет	Каменная вата	0,32
Зашивка							
Потолок	Rockwool - панели	Негорючие	0,055	1,0	нет	Минеральная вата и алюминий сотовый	-

	«МАКСИПЛАСТ-ПМ» - панели	Горючие при температуре свыше 1000С	0,023	1,0	нет	Декоративный бумажно-слоистый пластик. Средний слой – негорючие вермикулито-силикатные плиты.	-
--	--------------------------	-------------------------------------	-------	-----	-----	---	---

Таким образом, в результате анализа существующих изоляционно-зашивочных материалов было выяснено, что в настоящее время большое разнообразие изоляционных видов покрытий позволяет подобрать наиболее подходящий тип изоляции и отделки для каждого судна. На основе проведённой сравнительной классификации можно заключить, что отечественные марки современных отделочных материалов не уступают европейским маркам. Кроме того, производители предлагают новые виды изоляции, например, такая марка как «**Mustovo**», производит теплоизоляцию, которая наносится методом напыления пенополиуретана, активно применяемого в зарубежном судостроении и судоремонте, а из зарубежных – наиболее используемые марки - «**Paroc**» и «**Rockwool**».

Список литературы:

[1] Изоляция для судостроения.

http://professorltd.com/katalog/tehnicheskaya_teplo_zvukoizolyatsiya/izolyatsiya_dlya_sudostroeniya

[2] TIZOL-FLOT. <http://тизол-флот.рф/catalog/>

[3] Mustovo. <http://www.mustovo.ru/>

[4] Ship insulation Paroc. <https://www.paroc.ru/resheniya-paroc/marine-and-offshore>

[5] Rockwool. <https://www.rockwool.ru/>

ANALYSIS OF EXISTING INSULATING AND ENCLOSURING MATERIALS APPLIED FOR FINISHING ENJOYABLE PREMISES ON INLAND WATERWATER SWIMMING, ACCOUNTING FOR SECURITY CONDITIONS

Tatyana A. Mikheeva, Anastasia A. Stepanova

Key words: insulation and finishing materials, safety, habitable rooms, classification of materials, passenger comfort.

This article provides an analysis of insulation-liner materials, which are used for habitable premises on ships of inland navigation. As a result of consideration of various materials used for finishing ship premises, a table was developed with comparative characteristics of domestic and foreign materials, as well as a classification of insulating sewing materials. In the process of studying finishing materials used on ships, not only their domestic manufacturers, but also foreign ones were considered. In this regard, the European rules and documents on the use of insulation and joint materials were considered.