ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МОНТАЖЕ РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ

THE USE OF POLYMER MATERIALS IN THE INSTALLATION OF STEERING DEVICES

УДК 629.5.061.1

Фомин Александр Владимирович, доцент, к. т. н., Институт Судостроения и Морской Арктической техники, Северный Арктическтий Федеральный Университет

Шехин Никита Алексеевич, магистр**,** Институт Судостроения и Морской Арктической техники, Северный Арктическтий Федеральный Университет

Fomin Alexander Vladimirovich, nikita_shehin@list.ru

Nikita A. Shekhin, nikita_shehin@list.ru

Аннотация

Рулевое устройство – одно из основных механизмов судна, монтаж которого требует высокой точности. Для уменьшения трудоемкости и продолжительности работ применяют полимерные материалы. Они обладают вибродемпфирующими свойствами, что значительно улучшает условия работы механизмов и устройств.

Полимеры — вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединённых в длинные макромолекулы химическими или координационными связями. Полимерами могут быть неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества.

Abstract

The steering device is one of the main mechanisms of the ship, the installation of which requires high accuracy. To reduce the complexity and duration of work,

polymer materials are used. They have vibration damping properties, which significantly improves the working conditions of mechanisms and devices.

Polymers are substances consisting of "monomeric units" connected in long macromolecules by chemical or coordination bonds. Polymers can be inorganic and organic, amorphous and crystalline substances.

Ключевые слова: судостроение, монтаж, рулевое устройство, полимерные материалы, втулки баллера.

Keywords: shipbuilding, installation, steering device, polymer materials, baller bushings.

Рулевые устройства отличаются строгой связью с координатами корпуса судна. В их конструкцию входят: руль, рулевая машина, насосы, трубопроводы, и система управления. Особые требования предъявляются к соосности и точности отверстий опор баллера:

– ось отверстий должна находится в плоскости, перпендикулярной основной плоскости судна;

– зазоры в опорах должны быть выдержаны в соответствии чертежом;

– углы перекладки руля должны быть точно установлены и зафиксированы упорами [1].

Для сокращения сроков механомонтажных работ, снижения трудоемкости и затрат при постройке и ремонте судов и кораблей все чаще применяется технология монтажа судового оборудования с использованием полимерных материалов. Такая технология позволяет исключить обработку сопрягающихся поверхностей фундаментов, применение компенсирующих подкладок, цилиндрических опор подшипников, проведение необходимых измерений и последующей пригонки, а соответственно исключить разработку и изготовление сложных и дорогостоящих расточных станков, и устройств.

Полимерные компенсаторы — это заливаемые в монтажные зазоры плоские прокладки или цилиндрические втулки из пластмасс холодного

отверждения, применяемые при монтаже судовых механизмов, оборудования, валопроводов и рулевых устройств.

Пластмасса служит не только для монтажа литых фундаментных подкладок главных двигателей, вспомогательных устройств, но также для установки втулок рулей, постоянных и демонтируемых опорных пят, на которые действуют значительные поперечные и продольные силы (рис. 1).

Монтаж втулки рулевого устройства после её заливки жидкой пластмассой становится точным и быстрым. Заливка осуществляется самотеком через воронку или принудительным способом с помощью пневмоёмкости. Такая технология исключает как минимум, необходимость точной центровки и расточки отверстия большего диаметра.

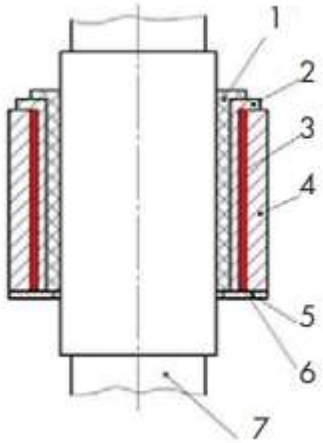

Рис. 1. Схема опоры рулевого устройства с применением полимерного материала:

1 — подшипник; 2 — промежуточная втулка; 3 — полимерный материал; 4 — мортира; 5 — ограничительное кольцо; 6 — технологическое уплотнение; 7 — баллер.

Рисунок 2 представляет элементы оси руля и баллера, установленных на пластмассе [2].

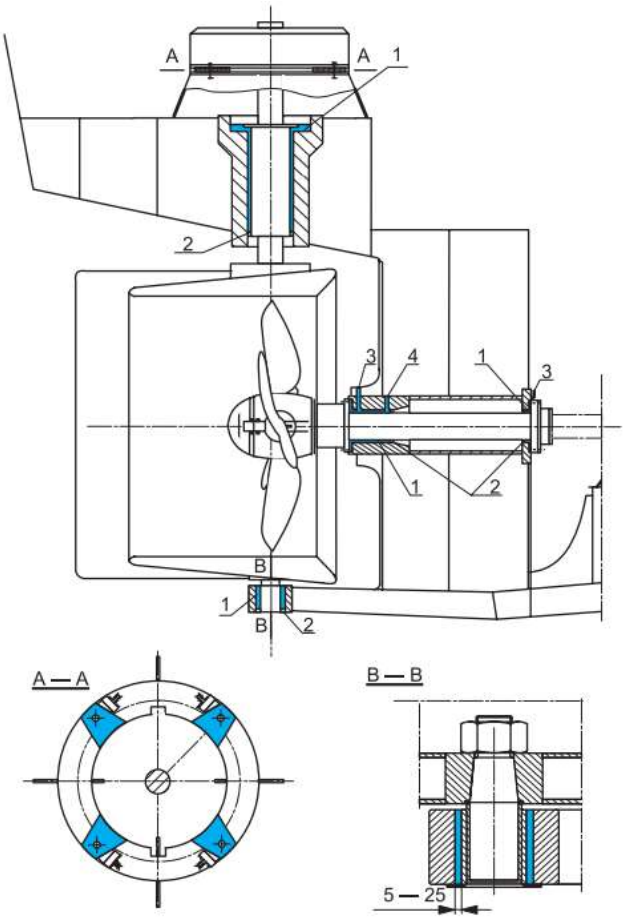

Рис. 2. Элементы рулевого устройства и гребного валопровода установленные на пластмассе:
1 — пластмасса, 2 — уплотняющая пена, 3 — горловины для заливки, 4 — переливные отверстия

На сегодняшний день существует большой выбор производителей полимерных материалов. При этом имеется возможность выбора пластмассы по необходимым свойствам и назначению (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение основных характеристик отечественных и зарубежных полимерных материалов

Название материала	Предел прочности, МПа			Ударная вязкость, кДж/м²	Модуль упругости при	Время жизнеспособности при 20 ºС, мин
	При сжатии	При растяжении	При сдвиге			

					сжатии, МПа	
ЭМП (Россия)	178,8	53,8	72	11,7	5154	50
ЖМ-150ПК (Россия)	140	51,1	13-15	9,7	4660	50
Пластмасса ЖМ-100ПК (Россия)	120	—	13-15	—	—	60
Epocast 36 (Германия)	164	49,4	—	—	5610	30
Chockfast Orange (США)	131	34	37,3	—	3682	30
EPY (Польша)	169	45,9	59,1	11,9	4915	30

При работе с полимерным материалом необходимо использовать инструкцию по применению и контролю свойств пластмасс, включающую краткое описание материала, технические требования. Они устанавливают требования по подготовке фундаментов, опорных конструкций, поверхностей, контактирующих с полимерным материалом, температурным условиям заливки, установке уплотнений, подготовке компонентов, приготовлению полимерного материала и заполнению им монтажных зазоров, времени отверждения и контролю качества полимерного материала. В инструкции рассматриваются все технические вопросы, необходимые для обеспечения внедрения полимерного материала в проектирование и постройку судов.

Таким образом, рекомендуется применять технологию с использованием полимерных материалов при постройке, ремонте, модернизации судов, кораблей и подводных лодок всех типов и назначений.

Список литературы

1. Ива А.А, Грачёв И.В, Фёдорова О.Е Разработка технологии судовых механизмов, оборудования и устройств с применением полимерных компенсаторов нового поколения / Судостроение , 2015
2. Галашов Н.Н., Репин Ф.Ф., Леснов Ю.П. Монтаж судового оборудования / Конспект лекций по дисциплине «Монтаж судового оборудования» для студентов – Н. Новгород. Издательство ФГОУ ВПО ВГАВТ. 2006. – с. 58-61
3. Кароль Г., Веслав Я. Установка машин и устройств на фундаментных подкладках, литых из пластмассы EPY – Щецин. 2003. – с. 62-64
4. Егоров Н.С., Технология монтажа и ремонта судовых энергетических установок / Конспект лекций по дисциплине «Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов» – Керчь. 2016. – с. 80-83
5. Кравченко В. С. Монтаж судовых вспомогательных механизмов. Л.: Судостроение, 1968.

References

1. Iva A. A., Grachev I. V., Fedorova O. E. Development of technology of ship mechanisms, equipment and devices with the use of polymer compensators of a new generation / Shipbuilding , 2015
2. Galashov N. N., Repin F. F., Lesnov Yu. P. Installation of ship equipment / Lecture notes on the discipline "Installation of ship equipment" for students-N. Novgorod. Publishing house of FGOU VPO VGAVT. 2006. - p. 58-61
3. Karol G., Veslav Ya. Installation of machines and devices on foundation linings cast from EPY plastic-Szczecin. 2003. - p. 62-64
4. Egorov N. S., Technology of installation and repair of ship power plants / Lecture notes on the discipline " Installation and maintenance of marine machinery and mechanisms – - Kerch. 2016. - p. 80-83
5. Kravchenko V. S. Installation of ship auxiliary mechanisms. L.: Shipbuilding, 1968.