

---

# ВЛИЯНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЭРГОНОМИКИ ИНТЕРЬЕРА МАЛОТОНАЖНОГО СУДНА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЕГО ЭКСТЕРЬЕРА

---

УДК 629.12.011.1.

Саенко М.Ю. (Saenko M.Y.)

Национальный университет кораблестроения им. адмирала С.О. Макарова

*Рассмотрены принципы взаимной размерной координации функционально наиболее важных эргономически и антропометрически обоснованных размерных величин судового интерьера и их логической связи с формированием экстерьера малотоннажного судна.*

*Ключевые слова:* эргономика, антропометрия, размерный модуль, компоновка интерьера, ярусность надстройки.

*More important ergonomic and anthropometry ship interior measures quantities. Logical connection with ship exterior.*

*Key words:* ergonomic, anthropometry, measure modulus, interior's organization, tier of construction.

Постановка проблемы. Определение главных размерений малотоннажных судов (МС) и их соотношений на ранних стадиях проектирования исходя из выбранного архитектурно-конструктивного типа (АКТ) представляет интерес не только с точки зрения ходкости и остойчивости, но и вместимости проекта, а также обеспечения заданных условий комфортабельности, что затруднено ограниченностью высот помещений на этих судах. В свою очередь АКТ, как известно, характеризуется такими элементами как число ярусов надстройки, число поперечных водонепроницаемых переборок, высота ярусов, положение верхней палубы (ВП) и палубы переборок, развитие надстроек и рубок, и некоторых других [2]. После уточнения размещения машинного отделения по длине судна и ВП относительно КВЛ они могут быть положены в основу графического представления АКТ с последующей проработкой исходной для проектирования общего расположения структурной схемой компоновки помещений судна.

Особенностью МС является то, что наряду с вышеперечисленными общепринятыми признаками, его АКТ во многом определяется эргономичностью и функциональностью помещений, степенью их утопленности в ВП, палубу бака или палубы нижележащих ярусов из-за ограничения их общей высоты, отрицательно сказывающейся на остойчивости. Такой с точки зрения формообразования экстерьера неполный по высоте ярус, образующий с другими смежно расположенными ярусами многоступенчатую надстройку, должен тем не менее сохранять нормальную, обусловленную эргономически, высоту. Актуальность исследования определяется логической неполнотой в подходах к решению этого противоречия в ряде работ [1; 5; 6; 7], где рассматриваются возможные пути выбора отдельных параметров интерьера МС, но полностью отсутствует их влияние на экстерьер и АКТ применительно к МС.

Целью статьи является исследование влияния взаимной размерной координации некоторых основных элементов интерьера на формирование и размерные характеристики внешней архитектуры МС.

Включение в состав основных проектных приближений эскизов компоновки значительно усложняет проектную задачу, увеличивает её объём и затрудняет оптимизацию основных параметров МС. Поэтому вполне оправдано стремление перенести результаты такого эскизирования на более ранние этапы проектирования, где осуществляется предварительная оценка основных элементов проекта с помощью аналитических зависимостей и графиков, построенных на базе статистических данных прототипов. Очевидно, что объём проектных проработок на следующих этапах проектирования судна, где происходит уточнение основных элементов с учётом требований плавучести, остойчивости, непотопляемости, качки и т.п., и куда приходится основной объём проектных работ [1; 2], во многом зависит от точности оценки основных параметров на 1 этапе. Этим объясняется важность совершенствования проектных зависимостей 1 этапа проектирования и расширение роли геометрии в оценке основных параметров.

С этой целью необходимо разработать такой подход к формированию размеров высоты уступов надстройки МС, который не должен быть случайным, но должен логически вытекать из функциональных и эргономических особенностей интерьера и оборудования помещений. Кроме того, отдельные размерные характеристики интерьера должны быть так скоординированы между собой, чтобы обеспечивать логическую и функциональную взаимосвязь при любом смещении по вертикали на фиксированную дискретную величину для формирования многоступенчатой надстройки МС. Наиболее просто это может быть достигнуто при назначении для этих целей вертикального размерного модуля, кратного общей высоте яруса. Для выбора абсолютной величины такого модуля необходимо провести определенное эргономическое исследование, так как не все эргономические и антропометрические величины имеют одинаково важное значение.

В результате проведённого исследования выявлены величины размеров высот от уровня пола помещения, применяемые с наибольшей частотой, рекомендуемые в ряде работ [3; 4; 5; 7] и имеющие некоторые пределы колебаний в зависимости от выбранного роста человека, таких как:

1. 420-460мм (до 520мм):

- нормальная высота сидения (дивана);
- максимальная высота порога дверного проёма помещения, утопленного в ВП и позволяющая обходиться без ступенек трапа, ведущего из помещения на палубу;
- минимальная высота подпалубного пространства для положения лёжа;
- высота опоры для руки при перемещении в полусогнутом положении тела;

2. 890-990мм (до 1040мм):

- высота верхней кромки спинки сиденья (дивана);
- высота нижней кромки иллюминатора (оконного проёма), обеспечивающая нормальный вертикальный сектор обзора сидящего человека;
- высота верхней кромки пульта управления при работе сидя, обеспечивающая обзор оператора вперёд (назад) по курсу;
- высота сидящего на полу человека (от уровня сиденья);

- высота ограждения (опоры руки) для стоящего человека;
- высота горизонтальной рабочей поверхности пульта при работе стоя.

### 3. 1250-1350мм (до 1500мм):

- минимальная высота помещения для сидящего на сидении (диване) или перемещающегося в полусогнутом положении тела человека;
- высота нижней кромки иллюминатора (оконного проёма), обеспечивающая нормальный вертикальный сектор обзора стоящего человека;
- высота верхней кромки пульта управления при работе стоя, обеспечивающая обзор оператора вперёд (назад) по курсу.

### 4. 1800-1900мм (до 2050мм):

- минимальная высота помещения на МС (от палубы до подволока), обеспечивающая работу человека стоя, не сгибая головы.

От высоты яруса последняя величина отличается на толщину конструкции палубы, которая обычно составляет на МС 40-100мм и растёт с увеличением абсолютных размеров судна.

Таким образом, высота яруса МС, являясь одной из наиболее важных характеристик АКТ и используемых в общепроектных зависимостях, может быть поделена по вертикали на 4 практически равные между собой части, каждая из которых составляет примерно 450-480мм и растёт с увеличением абсолютных размеров судна. Такие размерные величины «миниярусов» могут быть использованы для определения геометрических характеристик без трудоемкого поискового компоновочного эскизирования помещений и экстерьера МС на самых ранних стадиях проектирования. Их различные сочетания по вертикали соответствуют различным функциональным зонам интерьера и обеспечивают их размерную координацию с элементами экстерьера.

Высота яруса для наименьших из МС составляет от 1250-1350мм, что обеспечивает минимальную высоту помещения для сидящего и перемещающегося в полусогнутом состоянии человека, и до 2100мм. Большие высоты ярусов встречаются, как правило, у судов, выходящих по своим абсолютным размерам за рамки группы МС (длиной более 25-30 метров), где

ограничения по высоте яруса не настолько важны, чтобы влиять в итоге на остойчивость судна.

Некоторая недостаточность 1 и 3 величин (высота сиденья – 420мм и минимальная высота для сидящего на сидении человека – 1250мм) до размера взаимно отрегулированного вертикального размерного модуля может быть скорректирована (увеличена) прибавлением толщины конструкции палубы.

Для группы более крупных из МС характерно деление высоты яруса не на 4 части, а на 2 части (на «полуяруса»), обеспечивающие экономичное использование обитаемого пространства корпуса и надстройки, которые образуются за счёт смещения ярусов по вертикали относительно друг друга на половину высоты. Такое деление вполне логично вытекает из наибольшего количества зафиксированных размеров высот, наиболее часто применяемых для формообразования судового интерьера и экстерьера (6 против 3-4).

Таким образом, можно отметить определённую закономерность скачкообразного уменьшения высоты «яруса» надстройки судов, связанную с постепенным уменьшением их длины и переходом в категорию МС. Высота «яруса» при этом последовательно уменьшается сначала наполовину (до «полуяруса»), а затем ещё раз наполовину, до «минияруса», или четверти яруса, при этом такой размерный модуль величиной в четверть обычного яруса соответствует всем основным функциональным зонам. На практике встречаются и некоторые другие варианты членения яруса по вертикали, но они не имеют систематизированной основы и не всегда достаточно полно взаимосвязаны с эргономикой и антропометрией пространства судового помещения.

#### Выводы:

1. Предложенная система взаимно скоординированных вертикальных размерных модулей – частей яруса позволяет использовать их для всей широкой гаммы МС, начиная от самых малых и заканчивая группой самых крупных из них, и связывает их с высотой яруса средне – и крупнотоннажных судов различного назначения.

2. Результаты трудоёмкого поискового компоновочного эскизирования, при котором определяются основные геометрические характеристики проектируемого судна, могут быть перенесены на самые ранние этапы проектирования, где осуществляется предварительная оценка основных элементов проекта. Это повышает точность и снижает общую трудоёмкость разработки проекта.

### **Литература:**

1. Баадер Х. Разъездные, туристические и спортивные катера. – Л.:Судостроение, 1976. -384с.
2. Будницкий Ю.А., Пилипенко Г.П., Чукавин А.Г., Петухов В.С. Морские пассажирские суда. –Л.:Судостроение, 1989. -224с.
3. Вудсон У., Конновер Д. Справочник по инженерной психологии для инженеров и художников-конструкторов. –М.:Мир, 1968.
4. Павлюченко Ю.П. Основы художественного конструирования судов. –Л.:Судостроение, 1985. -264с.
5. Перестюк И.Е. Требования эргономики при проектировании малого судна// Катера и яхты. -1981. –Вып.93. – с.35-36.
6. Саенко М.Ю. К вопросу проектирования общего расположения малотоннажных судов на основе модульных принципов// Малотоннажное судостроение: Сб.науч.тр. –Николаев, НКИ, 1988. – с.34-40.
7. Саенко М.Ю. Некоторые эргономические аспекты проектирования общего расположения малотоннажных судов// Автоматизированное проектирование судов и судовых устройств: Сб.науч.тр. –Николаев, НКИ, 1990. – с.72-76.