



УДК 629.122

Е.В. Купальцева, аспирант ФГБОУ ВО "ВГУВТ"
Нижний Новгород, ул.Нестерова, 5

ПРИМЕНИМОСТЬ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАССАЖИРОВМЕСТИМОСТИ «МАЛЫХ» ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ключевые слова: пассажировместимость, архитектурно- конструктивный тип, полезная площадь.

Предложено два метода для определения пассажировместимости судов для внутригородских и пригородных линий. Первый из рассматриваемых методов основан на решении уравнения пассажировместимости, когда искомой является величина минимально возможной площади палубы, предполагаемой для размещения заданного количества пассажиров. Вторым из методов основан на определении требуемых размеров судна в зависимости от заданной пассажировместимости. Длина судна представлена в виде суммы длин отсеков, расположенных в корпусе. Для расчета ширины судна учитывается габариты магистрального коридора, рядность, зашивка стенок судна и переборки.

Задача о пассажировместимости судна является одной из основных на стадии исследовательского проектирования. На рассматриваемом этапе уточняются определенные ранее расчетные элементы судна (длина и ширина) в зависимости от размещаемых на них пассажиров. Итогом решения данной задачи является определение количества палуб проектируемого судна, т.е. его архитектурно- конструктивного типа (АКТ) с дальнейшей разработкой компоновки судна с определением количества пассажиров, размещаемых на каждой из палуб.

По архитектурно- конструктивным типам «малые» пассажирские суда для внутригородских и пригородных линий можно разделить на три основные типа, в зависимости от их особенностей: класса, мощности силовой установки и пассажировместимости [1]. Согласно этому разделению, на судах I АКТ пассажиры размещаются в трюме и в надстройке на главной палубе, на судах II АКТ на палубе трюма в полуутопленной надстройке и на тентовой палубе, суда III АКТ являются подвидом II типа с расположением пассажиров только на палубе трюма.

В общем случае проверку вместимости можно выполнить с использованием уравнения пассажировместимости [2]

$$LB \geq \frac{f \cdot n + f_{\text{ЭК}} n_{\text{ЭК}}}{\sum_i (1 - k_i) \alpha_i l_i b_i},$$

где $l_i = \frac{L_i}{L}$, $b_i = \frac{B_i}{B}$ - относительные размеры i-ой палубы;

f - удельная полезная площадь, предназначенная для размещения одного пассажира;

n - пассажировместимость судна;

$f_{\text{ЭК}}$ - площадь, необходимая для размещения одного члена экипажа;

$n_{\text{эк}}$ – количество членов экипажа;
 k_i – коэффициент, характеризующий долю служебной площади в общей площади i -ой палубы;

α_i – коэффициент полноты i -ой палубы.

Входящие в уравнение пассажироместимости величины были определены на основе статистического анализа базы данных судов рассматриваемого типа. При этом учитывался АКТ судна и тип палубы, предназначенной для размещения пассажиров. Получено, что величина удельной полезной площади, приходящейся на одного пассажира – значение колеблется в пределах 0,51...0,9 м²/чел. Доля служебной площади k_i находится в пределах для АКТ I 0,05...0,24, АКТ II- 0,15...0,23, АКТ III- 0,09...0,33 определяется в функции от площади рассматриваемой палубы. Значение рассматриваемой величины для судов АКТ I с ростом площади палубы увеличивается, что обусловлено большей продолжительностью рейса и соответственно большей номенклатурой помещений (кафе, буфеты, помещения подогрева пищи и т.д.), а служебные каюты оборудованы мягкими спальными местами. Для судов АКТ II, III, характеризующихся более короткими маршрутами и небольшой численностью экипажа, доля служебной площади с ростом площади рассматриваемой палубы снижается по линейному закону.

Значение относительных величин l_i и b_i предлагается определять по формулам в функции от расчетной длины судна L , м или его ширины B , м соответственно. Особенности найденных зависимостей обусловлено судовыми обводами, а также влиянием пассажироместимости на величину проходов и посадочных площадок.

Площадь, необходимая для размещения экипажа определяется в зависимости от объема и назначения помещений, требующих обслуживания – таких, как машинное помещение, буфет, кафе и пр. Значение данной величины находится в диапазоне: Для судов АКТ I- 1,8...2,2, АКТ II, III- 0,96...1,5.

При определении коэффициента полноты рассматриваемой палубы вводится поправочный коэффициент k

$$\text{при } \alpha \leq 0,77 \text{ для палубы трюма и для главной палубы} \quad k = 1,48\alpha - 0,98$$

$$k = 1,28 - 0,26\alpha$$

$$\text{при } \alpha > 0,77 \text{ для тентовой палубы (АКТ II, III)} \quad k = 1,96 - 1,03\alpha$$

При более подробной проработке общего расположения судна величина, его элементов главные размерения (длина и ширина) можно представить в виде суммы необходимых длин (ширины) отсеков

$$L = L_{\phi} + L_{\text{мн}} + L_a + L_c + L_{\text{вс}},$$

$$B = B_{\text{нс}} + t_3 + B',$$

где L_{ϕ} – длина форпика, $L_{\text{мн}}$ – длина машинного помещения, L_a – длина ахтерпика, L_c – длина пассажирского салона, $L_{\text{вс}}$ – суммарная длина вспомогательных помещений (служебных помещений, буфетов, санузлов, вспомогательных отсеков, рубок и др.), $B_{\text{нс}}$ – ширина пассажирского салона, B' – ширина потопчины, t_3 – зашивка и изоляция салона.

При такой подробной проработке размещаемых на судне помещений необходимо исходить из того, что длина форпика принимается не менее регламентируемым контролирующей организацией, длина машинного помещения рассчитывается по предложенному статистическому выражению в зависимости от мощности силовой установки судна N , кВт, длина ахтерпика во многом определяется условиями размещения в нем рулевой машины. Его длину предложено определять по формуле в функции от величины LTv . Длина пассажирского салона определяется рядностью размещаемых пассажирских кресел.

$$L_c = m_{np} \cdot l_{np} + l_{дон},$$

где $m_{np} = \frac{n_{насс}}{n_p}$ – количество поперечных рядов;

n_p – количество пассажиров в ряду;

l_{np} – расстояние между поперечными рядами;

$l_{дон}$ – дополнительная длина салона определяется количеством и расположением посадочных площадок.

Суммарная длина вспомогательных помещений (туалетов, буфетов, служебных и др. помещений), распределенных по длине судна определяется по статистике в функции от расчетной длины.

Рассматриваемые методики носят приближенный характер. Однако, на начальной стадии проектирования они позволяют оценить выбранные ранее главные элементы судна с позиции обеспечения пассажироместности судна с учетом оптимальных размеров посадочных мест, габаритов проходов, номенклатуры и габаритов расположенных помещений. Второй из рассматриваемых методов является более точным, что подтверждается проверкой адекватности рассматриваемых методик.

Список литературы:

- [1] Купальцева Е.В. Анализ проектных характеристик главных элементов пассажирских судов для внутригородских и пригородных линий. // Вестник Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. 2015. – № 2 (30). – с. 119 – 129.
- [2] Вицинский В.В. Основы проектирования судов внутреннего плавания / В.В. Вицинский, А.П. Страхов. – Л.: Судостроение, 1970. – 454 с.

THE APPLICABILITY OF THE METHODS FOR DETERMINING PASSENGER CAPACITY OF SMALL PASSENGER SHIPS AT THE INITIAL DESIGN STAGE

E.V. Kupaltseva
postgraduate

Volga state university of water transport
Nizhny Novgorod, Nesterova St., 5

Keywords: passenger, architectural and structural type, Useful area.

Two methods for the determination of passenger ships for urban and suburban lines is proposed. The first method is based on the passenger capacity of the equation solving when required is the minimum possible value of the deck area to accommodate a given number of passengers. The second method is based on determining the required size of the vessel according to the predetermined passenger. vessel length is represented as the sum of the lengths of the compartments located in the housing. vessel width takes into account the dimensions of the main corridor, Rows, Rooms' vessel walls and bulkheads.