

Сёмин А.А., Тимошук Е.Н.

## ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ ВНУТРЕННЕГО И СМЕШАННОГО ПЛАВАНИЯ

*В статье приведены экспресс-методы оценки рыночной стоимости судна, а также эффективности его содержания в эксплуатации. Эффективность содержания определяется по критериям условного суточного расхода топлива и расходов на одного пассажира в сутки.*

**Ключевые слова:** пассажирское судно, проектирование, рыночная стоимость, эффективность содержания.

**Постановка проблемы.** На ранних стадиях проектирования, как правило, довольно сложно провести расчет рыночной стоимости судна в связи с отсутствием достаточного количества данных о номенклатуре оборудования, поставщиках и судостроительном предприятии. При этом, с одной стороны – рыночная стоимость судна является величиной неустойчивой и подверженной колебаниям конъюнктуры рынка как самих новостроев, так материалов и оборудования, а с другой стороны – себестоимость производимой продукции очень сильно подвержена колебаниям в зависимости от типа и мощности судостроительного предприятия. Однако, как заказчику, так и проектанту уже на предварительных стадиях проектирования необходимо располагать величинами рыночной стоимости для определения объема инвестиций при строительстве, и эксплуатационных затрат – для оценки эффективности содержания судна в эксплуатации. В этом случае, целесообразно произвести комплекс экспресс-оценок рыночной стоимости по относительным показателям, отражающим уровень цен данного периода времени, используя близкие суда-прототипы, а для оценки эксплуатационных затрат – использовать рассчитанные технико-эксплуатационные данные проектируемого судна.

**Цель работы.** Разработать аналитические зависимости для экспресс-оценок рыночной стоимости пассажирских судов внутреннего и смешанного плавания (ПСВСП) и стоимости их содержания; вывести относительный показатель, отображающий уровень эффективности судна в эксплуатации.

**Изложение основного материала.**

**1. Экспресс-оценка рыночной стоимости.** Согласно исследований, проведенных автором, было выяснено, что наиболее достоверные результаты для ПСВСП, вместимостью от 150 до 250 пассажиров, дает относительный показатель стоимости  $C'$ , отнесенный к метру кубического модуля судна:

$$C' = \frac{C_p}{LBD'} \quad (1)$$

где  $C_p$  – рыночная стоимость судна;

$D'$  – высота судна (от основной линии до верхней кромки самого верхнего яруса надстройки), м.

По результатам статистического исследования, была определена формула определения  $C'$  от  $LBD'$ :

$$C' = 1,4 \cdot 10^5 (LBD')^{-0.52} \quad (2)$$

Путем совместного решения уравнений (1) и (2) относительно  $C_p$  получена зависимость для оценки рыночной стоимости ПСВСП для уровня цен периода исследований (2003-2013 гг.):

$$C_p = 1,4 \cdot 10^5 (LBD')^{0,48} \quad , \text{ ам. долл} \quad (3)$$

Полученное значение рыночной стоимости округляется до миллиона [4].

Анализируя уровень цен на пассажирские суда внутреннего плавания, построенные на европейских верфях начиная с 1998 г. можно отметить ежегодный рост их рыночной стоимости на 2-4% ежегодно. Как правило, срок проектирования и строительства ПСВСП занимает от двух до четырех лет. Таким образом, для возможности прогнозирования стоимости судна к моменту его постройки, необходимо учесть число прогнозируемых лет  $n_l$  и процент подорожания за каждый год.

Данная экспресс-оценка не учитывает кредитование либо иные инвестиционные способы финансирования строительства.

**2. Обобщенная оценка стоимости содержания.** Одним из важнейших факторов принятия решения о строительстве либо приобретении пассажирского судна является эффективность его содержания за определенный период времени. При оценке эффективности содержания судна, назначения уровня фрахтовой ставки либо стоимости проезда, как правило, выполняют комплексный расчет расходов, отнесенный к одному дню круиза либо навигации. Для этого необходимо располагать точной информацией о структуре и уровне расходов судна и компании – владельца либо фрахтователя. При этом, для одного и того же судна, работающего в разных компаниях и для разных фрахтователей, структура и соотношение доходов и расходов также будет различным и подвержены значительным колебаниям [4].

Среди всей структуры расходов, при любых схемах оперирования судном, неизменным остаётся уровень расходов, связанных с затратами топлива, потребляемого главной и вспомогательной энергетическими установками. В связи с этим, уровень эффективности проектируемого судна можно оценить по показателю максимального условного относительного расхода топлива в сутки:

$$R_{\text{монл}} = \frac{R_{ГД} + R_{ДГ}}{N} \quad , \text{ усл. л.сут/пасс} \quad (4)$$

где  $R_{ГД}$  – суммарный расход топлива главной энергетической установки, л·сут;  $R_{ДГ}$  – суммарный расход топлива вспомогательной энергетической установки, л·сут.

Суммарный расход топлива энергетических установок определяется по формуле:

$$R_i = 0,024 r_i N e_i \quad , \text{ л.сут} \quad (5)$$

где  $r_i$  – удельный расход топлива, г/кВт·ч.

В настоящий момент для новостроев в качестве главных и вспомогательных двигателей используются, как правило, среднеоборотные ДВС с удельным расходом топлива 200 – 185 г/кВт·ч для ДВС мощностью 700 – 1500 кВт соответственно и 220 – 200 г/кВт·ч для ДВС мощностью 100 – 700 кВт.

Принимая средний уровень удельного расхода топлива для главной и вспомогательной энергетических установок  $r_i = 200$  г/кВт·ч, по формулам (5), (6) был определен  $R_{\text{монл}}$  для исследуемых судов (см. таблицу 1).

Таблица 1

## Условный относительный расход топлива

Название судна	$R_{топл}$ , усл. л сут/пасс	$K_k$	Район плавания		Усредненная оценка экономической эффективности <sup>3</sup>
Mozart	73	4,87	1.3 <sup>1</sup>	Дунай-макс <sup>2</sup>	0
Bolero	69	4,68	1.3	Дунай-макс	+
Казань	142	4,68	2.2	...	-
Primadonna	69	4,58	1.3	Дунай-макс	+
a'Rosa Donna	54	4,54	1.3	Дунай-макс	+
Киев	81	4,39	2.1	...	-
Donauprinzessin	56	4,27	1.3	Дунай-макс	+
Viking Rhone	65	4,05	1.2	Дунай-макс	+
Т.Г.Шевченко	77	3,97	2.1	Волго-Дон-макс	-
Максим Горький	49	3,93	2.1	Волго-Дон-макс	0
Украина	59	3,86	1.3	Дунай-макс	0
Princesse de Provence	52	3,77	1.2	Дунай-макс	0
Антон Чехов	65	3,73	2.1	Волго-Дон-макс	-
Волга	52	3,5	1.3	Дунай-макс	0
Валериан Куйбышев	44	3,39	2.1	Волго-Дон-макс	+
Сергей Есенин	53	3,37	2.1	Волго-Дон-макс	-
Владимир Ильич	68	3,26	2.1	Волго-Дон-макс	-
Капитан Пушкирев	29	3,08	2.1	Волго-Дон-макс	0
Дунай	51	2,79	1.3	Дунай-макс	-

Примечания:

<sup>1</sup> – согласно классификации автора [4];

<sup>2</sup> – согласно классификации Морского Инженерного Бюро [2];

<sup>3</sup> – согласно информации, поступившей от владельцев.

Полученное по формуле (4) значение  $R_{топл}$  необходимо сравнить с прототипами, либо значениями в таблице 2.

Таблица 2

## Диапазоны эффективности для ПСВСП различных категорий

Уровень комфортабельности, звезд	$R_{топл}$ , усл.л./пасс сут
***	30-50
****	50-70

Учитывая цены на топливо периода 2012-2015 гг. и исходя из анализа коммерческой эффективности работающих судов, можно сделать вывод о том, что для ПСВСП у которых  $R_{топл}$  выше верхних границ диапазонов, указанных в табл. 2 коммерческая эффективность достигается в основном за счет завышенных цен на путевки. В некоторых случаях цена путевки может превысить ожидания туристов от комфортного отдыха и судно будет испытывать проблемы с загрузкой пассажирами. Указанные суда, как правило, не способны самостоятельно коммерчески эффективно работать в условиях «низкого» и иногда даже «среднего» рынка, их эффективность может достигаться только за счет совместной коммерческой работы с другими составляющими деятельности владельца. Для приведения судна в указанные в табл 2 диапазоны эффективности, необходимо уменьшить массо-габаритные характеристики судна и заново произвести расчет энергетического комплекса

судна либо увеличить пассажировместимость судна в тех же габаритах и при том же уровне комфортабельности. Для ПСВСП у которых  $R_{топл}$  ниже нижних границ диапазонов, указанных в табл. 2, будет наблюдаться недостаток факторов конструктивной комфортабельности (теснота, отсутствие бытовых удобств и т.д.), что также будет служить отпугивающим фактором для пассажиров. В этом случае рекомендуется увеличить суммарную площадь блока помещений для пассажиров за счет помещений других назначений (открытых палуб) либо уменьшить пассажировместимость.

Такой фактор оптимизации экономики судна как использование т.н. «тяжелых» или «моторных» сортов топлива марок IFO, HFO и т.п. на современных ПСВСП как правило не применяется по нескольким причинам, среди которых: необходимость дополнительного оборудования для топливоподготовки, площади и энергии для него; необходимость увеличения машинного персонала судна; необходимость проведения более частого техобслуживания и ремонтов; грязный выхлоп. Поэтому в ЭУ ПСВСП как правило применяется дизельное топливо марок MDO не требующее никаких подготовительных действий и оборудования.

На ПСВСП последних лет постройки в состав судовой ЭУ активно вводятся солнечные батареи совместно с конструктивными энергосберегающими технологиями по всему судну, что позволяет оптимизировать топливные затраты судовой электростанции, поэтому можно прогнозировать, что диапазоны эффективности, указанные в табл. 2 со временем будут смещаться в сторону уменьшения.

Проведенный выше сравнительный анализ величины  $R_{топл}$  с финансовым результатом ПСВСП в эксплуатации, позволяет утверждать, что величина  $R_{топл}$  является наиболее достоверным экспресс-индикатором уровня коммерческого успеха пассажирского судна, т.е. чем ниже величина  $R_{топл}$ , в установленном диапазоне, тем выше экономическая эффективность судна. При этом, район плавания судна не является главным определяющим фактором. Независимо от района плавания, величина  $R_{топл}$  должна укладываться в указанный в табл. 2 диапазон. Это достигается путем соблюдения баланса вместимости, комфортабельности, массо-габаритных характеристик и мощности ЭУ, связанной с районом плавания.

Кроме факторов, рекомендованных выше, оптимизировать экономику уже существующего судна и несколько снизить влияние высокого  $R_{топл}$ , можно путем подбора продолжительности навигационного периода и доли чистого ходового времени в навигационный период. Варьирование этими величинами позволяет спрогнозировать и установить оптимальный уровень затрат, связанных с расходом топлива:

$$R_{opt} = \frac{H_n (R_{ГД} t_{ход} + R_{ДГ} t_{загр})}{N k_3 n_{кр}}, \text{ усл. л. нав/пасс} \quad (6)$$

где  $H_n$  – навигационный период, сут;

$t_{ход}$  – доля чистого ходового времени в навигационный период;

$t_{загр}$  – коэффициент загрузки судовой электростанции, принимается усредненное значение, равное 0,5;

$k_3$  – коэффициент средней загрузки судна пассажирами (0,6-0,8);

$n_{кр}$  – предполагаемое число круизов за навигацию.

Анализ расписаний существующих ПСВСП позволяет сделать вывод о том, что на сегодняшний день навигационный период  $H_n$  для ПСВСП работающих в бассейнах рек Дунай и Рейн составляет в среднем 240 – 250 суток, для судов, работающих в бассейнах Днепра и Волги – 100 – 150 суток. Чистое ходовое время  $t_{ход}$  в навигационный период находится в диапазоне 25 – 60% (0,25-0,6) от общего времени навигационного периода – для судов европейских рек и в диапазоне 65 – 90% (0,65-0,9) – для судов отечественных рек. В связи с этим, можно констатировать, что пассажирские суда работающие на ВВП Украины и Российской Федерации находятся в более неблагоприятных эксплуатационных условиях по

сравнению с судами работающими на ВВП Западной и Восточной Европы. Главные причины подобных различий в  $H_n$  и  $t_{ход}$  заключаются в том, что на отечественных ВВП более неблагоприятный климат, который сильно ограничивает сезонный спрос, значительные расстояния между привлекательными пунктами захода и не слишком доступная отечественным туристам стоимость круизов, что резко снижает загрузку судов в весенний и осенний периоды навигации. Таким образом, уменьшение доли ходового времени в рамках круиза (где это целесообразно и возможно), является реальным резервом снижения расходов и оптимизации экономики судна.

### 3. Персонафицированная экспресс-оценка стоимости содержания.

Данная экспресс-оценка может проводиться либо как дальнейшее продолжение обобщенной экспресс-оценки, если расчет показал величину  $R_{монл}$  в благоприятном диапазоне эффективности либо самостоятельно, при наличии необходимых входных данных.

Анализируя эксплуатационные расходы ПСВСП, можно выделить три их главных составляющих (в порядке убывания): питание пассажиров; топливо; зарплата экипажа. Эти три группы расходов в сумме составляют ок 65-70% всех эксплуатационных расходов по судну (без учета ремонтов). Таким образом, величину себестоимости эксплуатации судна, отнесенную к одному пассажиру в сутки  $R$ , можно представить в виде зависимости:

$$R = (E + F + S) \cdot k_r, \text{ долл/пасс сут} \quad (7)$$

где  $E$  – стоимость питания одного пассажира в сутки (для периода 2014 г – 15-17 долл/пасс сут);

$F = \rho R_{топл} S_f k_3$  – стоимость фактически потребленного топлива, долл/пасс сут;

$S = S_c / N$  – фонд заработной платы экипажа, долл/пасс сут;

$\rho$  – плотность топлива, т/м<sup>3</sup>;

$S_f$  – стоимость топлива, долл/т;

$k_3 = 0,45 \dots 0,7$  – коэффициент фактической загрузки СЭУ;

$S_c$  – заработная плата экипажа, долл/сут;

$N$  – пассажировместимость, чел.;

$k_r = 1,3 \dots 1,35$  – суммарный коэффициент прочих расходов.

В случае необходимости, стоимость ремонтов и прочих эпизодических прогнозируемых расходов, а также стоимость содержания компании, кредитование, инвестирование, уровень прибыли и т.д. учитываются в виде надбавок к величине  $R$  исходя из данных заказчика.

#### Выводы.

1. Разработаны экспресс-методы оценки стоимости проектируемых ПСВСП, а также суточной себестоимости в эксплуатации.

2. Наиболее достоверные результаты для ПСВСП, вместимостью от 150 до 250 пассажиров, дает показатель стоимости, отнесенный к метру кубического модуля судна. С учетом данного условия, разработаны аналитические зависимости для определения рыночной стоимости ПСВСП с учетом количества прогнозируемых лет.

3. Исследован показатель уровня эффективности проектируемого ПСВСП в эксплуатации. В качестве показателя предложена величина максимально возможного расхода топлива всеми механизмами судна в сутки, отнесенная к одному пассажиру –  $R_{монл}$ . Величина  $R_{монл}$  является наиболее достоверным индикатором уровня коммерческого успеха пассажирского судна, т.е. ниже  $R_{монл}$ , тем выше экономическая эффективность судна. Предложены диапазоны эффективности для ПСВСП различных категорий по фактору  $R_{монл}$ .

4. Разработана аналитическая зависимость экспресс-оценки стоимости содержания ПСВСП на одного пассажира в сутки в абсолютной денежной величине.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бейлин М.К. Экономический анализ при проектировании судов внутреннего плавания [Текст] / М.К. Бейлин, А.М. Дмитриев – Л.: Судостроение, 1979. – 136 с.
2. Егоров Г.В. «Линейка» круизных пассажирских судов для внутренних водных путей [Текст] / Г. В. Егоров, И. А. Ильницкий, Я. В. Калугин // Вісник Одеського Національного морського університету : збірник наукових праць. – Одеса: ОНМУ, 2013. – Випуск № (2) 38.– С. 20–40.
3. Заварихин Н.М. Методы определения себестоимости постройки судов при их проектировании [Текст] / Н. М. Заварихин, Ю. Ю. Верланов – Л.: Судостроение, 1979. – 112 с.
4. Сёмин А.А. Учёт критерия комфортабельности при проектировании пассажирских судов внутреннего и смешанного плавания [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.08.03 : защищена 02.12.2013 : утв. 15.04.2014 / Сёмин Алексей Анатольевич. – Одесса, 2013. – 139 с. – Библиогр.: с. 94-119.

**Сьомин О.О., Тимошук О.М.**

### **ЕКСПРЕС-ОЦІНКА РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ УТРИМАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ СУДЕН ВНУТРІШНЬОГО І ЗМІШАНОГО ПЛАВАННЯ**

*В статті наведено експрес-методи щодо оцінювання ринкової вартості судна, а також ефективності його утримання під час експлуатування. Ефективність утримання визначається згідно критеріїв умовної добової витрати палива та витрат на одного пасажера за добу.*

***Ключові слова:** пасажирське судно, проектування, ринкова вартість, ефективність утримання.*

**Semin O.O., Timoshchuk O.M.**

### **EXPRESS-ASSESSMENT OF MARKET VALUE AND EFFICIENCY OF MAINTENANCE OF PASSENGER VESSELS OF INTERNAL AND MIXED FLOATING**

*The article presents the express-methods for the assessment of the market value of the vessel, as well as the effectiveness of its content in the operation. The effectiveness of the content is determined by the criteria of the conditional daily fuel consumption and costs per passenger per day.*

***Key words:** the passenger ship, design, market value, the effectiveness of the content.*

Рецензент: д.е.н., професор Боняр С.М., ДУІТ