

Определение стоимости морских судов с учетом новых технических требований*

Необходимость прогнозирования стоимости морских транспортных судов для заказчика (судовладельца) всегда была важной и, как правило, трудно решаемой задачей. Судовладелец практически был отстранен от процесса формирования цен судна, так как действовал затратный метод, который способствовал росту цен без экономической обоснованности. Себестоимость являлась основной составляющей цены, а эффективность работы судостроительного предприятия определялась большими затратами на постройку судна.

На ранних стадиях проектирования судна ЦКБ-проектантом выполнялся ориентировочный расчет стоимости, основанный на достигнутых судостроительным заводом отчетных показателях к текущему году с учетом повышения затрат на перспективу. Поскольку на заводах действовал “котловой” метод учета затрат, в стоимость головного судна могли включаться затраты, не относящиеся к его строительству, а по затратам на головное устанавливалась стоимость серии судов.

Сегодня другая ситуация — контрактная (договорная) стоимость судов устанавливается до подписания контрактной документации, цена обычно не изменяется до завершения строительства установленной серии.

В ЦНИИ морского флота разработано несколько методов определения стоимости судов по техническим параметрам.

В проанализированных работах большинство авторов методик определения стоимости судов применяли метод распределения цены построенных судов на ограниченное число элементов (параметров) судна. Одновременно цены разных периодов приводились к сопоставимому виду, что, как правило, служило поводом для искусственного завышения будущей цены нового судна.

Новый метод расчета стоимости судов исключает затратный принцип. Методика (1-й вариант) была создана еще в 1990—1992 гг., когда цены устанавливались Госкомцен СССР и включались в прейскурант.

В сектор технико-экономической экспертизы ЦНИИМФ поступали расчеты ориентировочной стоимости судов и отчетные калькуляции заводов—строителей судов. На базе этих документов более чем по 20 проектам различных типов судов была разработана “Методика расчета стоимости проектируемых и строящихся морских транспортных судов по отечественных и зарубежных верфях в свободно конвертируемой валюте”, которая распространяется также на ледоколы, суда технического и вспомогательного флота, транспортные рефрижераторы, промысловые суда и другие плавсредства. За основу принимались следующие технические параметры: тип и главные размерения судна, производительность грузового устройства, мощность главной и вспомогательной энергетических установок и другие конструктивные эле-

* Ранее статья была напечатана в журнале “Судостроение” №2 за 2000 г.

менты, а также масса судна порожнем, определяемая как сумма масс групп конструктивных элементов, установленных отраслевым стандартом ОСТ5.0206–76 “Нагрузка масс гражданских и вспомогательных судов. Коды и элементы нагрузок” (табл. 1).

На первом этапе были подобраны по типам проектируемые и построенные на отечественных верфях суда, их технические характеристики, активно влияющие на образование цены. Для каждого типа судна были выбраны суданалоги (базовые) различного дедвейта. По расчетам ориентировочной стоимости судов составлены таблицы распределения затрат по следующим группам: материалы, покупные изделия, контрагентские работы и поставки, собственные работы судостроительного завода и его соисполнителей (см. пример, табл. 2). Цены базовых судов для расчетов не использовались, а были преобразованы в проценты, которыми определялось их место на графиках для однотипных конструктивных элементов.

Для каждой группы конструктивных элементов были представлены зависимости стоимости

от параметров судна, активно влияющих на цену элемента, на графиках в логарифмической шкале (рис. 1, 2). Например, для наружной обшивки основным параметром является кубический модуль, для палубы — длина и ширина судна, для водонепроницаемых переборок — ширина судна и высота борта, для главной энергетической установки — тип и мощность главных двигателей.

Для всех типов судов были выделены общие характерные элементы, например, металлический корпус, дельные вещи, электростанция, штурманское вооружение и другие, а также специфичные для данного типа устройства и оборудование. Например, грузовое устройство для сухогрузов представлено типом, грузоподъемностью кранов и вылетом стрелы, для судов типа ро-ро — грузоподъемностью и длиной аппарели, для но ливных судов — производительностью грузовых насосов.

По логарифмическим графикам установлены формулы зависимости массы каждого элемента нового судна от одного, двух или трех

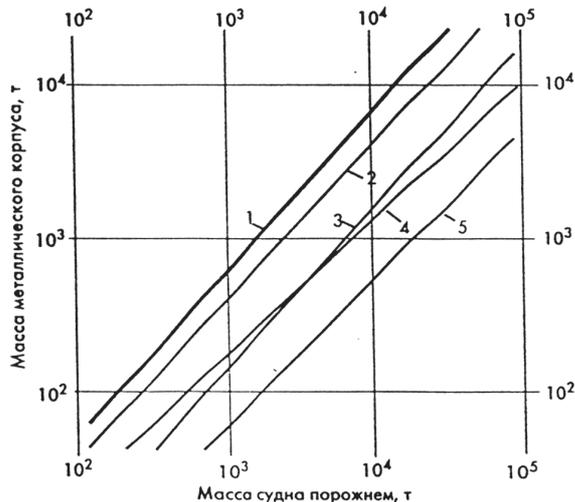
Таблица 1. Распределение затрат (%) по статьям нагрузки рудовоза пр. 15941 типа “Харитон Греку”

Наименование статей нагрузки масс по ОС Т5.0206-76	Материалы						Покупные изделия	Контрагентские поставки и работы	Всего поставки и работы	Собственные работы верфи	Итого расходы по статьям нагрузки масс
	Черные металлы	Трубы, баллоны, фитинги	Цветные металлы	Строительные и химические материалы	Маки, краски пищевые*	Всего					
0101 Корпус металлический 0102 и фундаменты	12,8	—	1,2	—	—	14,0	0,8	—	0,8	18,6	33,4
0103 Дельные вещи, люковые закрытия	0,68	—	—	0,07	—	0,75	0,4	—	0,4	0,85	2,0
0105 Покрытия, окраска	—	—	—	0,48	1,32*	1,80	—	—	—	3,4	5,2
0106 Изоляция, зашивки	0,11	—	0,28	0,67	—	1,10	—	1,32	1,32	2,4	4,4
0108 Оборудование помещений	0,05	—	—	0,05	—	1,0	0,64	0,86	1,5	2,4	4,0
02 Устройства судовые	0,06	—	—	—	—	0,2	0,47	3,0	3,5	1,9	5,6
03 Системы общесудовые	0,08	0,5	—	0,1	—	0,8	—	—	4,3	2,9	8,0
04 Главная энергетическая установка	0,05	0,22	0,1	0,05	—	0,5	1,28	18,1	19,4	3,7	23,6
05 Электроэнергетическая установка	0,05	—	0,08	—	—	0,15	—	7,5	7,5	3,4	10,0
07 Вооружение штурманское	—	—	—	—	—	—	—	1,4	1,4	0,6	2,0
09 Запасные части	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,40	0,40
10 Твердый балласт	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0	0,0
13 Снабжение, имущество	—	—	—	—	—	0,15	0,79	—	0,79	0,06	1,0
Доля в стоимости судна, %	13,9	0,72	1,66	1,45	1,32*	20,4	4,4	31,8*	40,0	39,6	100%

*Расходы менее 0,05% в распределении не показаны, но они участвуют в итоговых показателях.

параметров. В расчете участвует не численное значение параметра, а отношение этого значения для нового судна к показателю базового, за счет этого повышается точность расчета и исключаются ошибки в определении нагрузки масс нового судна.

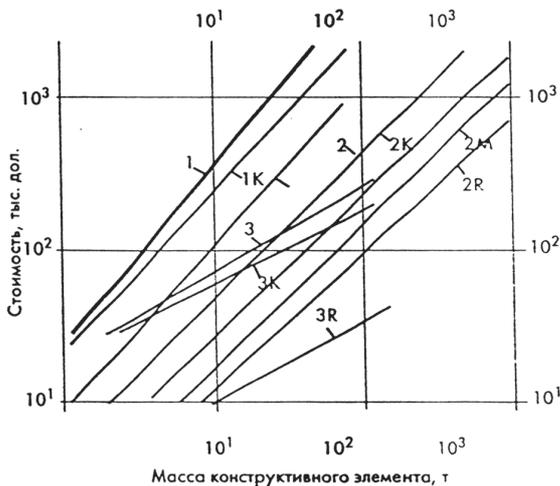
Рис. 1. Изменение массы металлического корпуса в составе массы судна порожнем:



1 — металлический корпус; 2 — наружная обшивка; 3 — водонепроницаемые переборки; 4 — палубы и платформы; 5 — надстройка, рубка, мачты

Рис. 2. Изменение стоимости элементов судна:

1 — вооружение; 2 — изоляция и зашивки; 3 — снабжение; K — стоимость контрагентских поставок и покупных изделий; M — стоимость материалов; R — затраты верфи



ких поставок и покупных изделий; M — стоимость материалов; R — затраты верфи

Расчетные формулы для группы конструктивных элементов судна имеют следующий вид (приведены по две формулы для примера):

масса металлического корпуса (т)

$$P'_1 = P_1 [L'B'H'/LBH]^{0,8} [\delta'/\delta]^{0,33},$$

где

P_1, P'_1 — масса металлического корпуса (здесь и ранее символы без штриха — для базового судна, со штрихом — для нового);

LBH — кубический модуль;

δ — коэффициент общей полноты;

0,8 и 0,33 — показатели степени для учета размера судов;

масса краски, лаков (т)

$$P'_2 = P_2 [L'B'H'/LBH]^{0,8} [m'/m]^{0,33},$$

где

P_2, P'_2 — масса краски, лаков;

m — число жилых мест на судах;

стоимость металлического корпуса (тыс. дол.)

$$S'_1 = 1395 [P'_1/1000]^{0,97},$$

где

S'_1 — стоимость металлического корпуса и фундаментов;

0,99 — показатель степени для учета размеров судна,

стоимость краски, лаков (тыс. дол.)

$$S'_2 = 709 [P'_2/1000]^{0,93},$$

где

S'_2 — стоимость краски, лаков;

0,93 — показатель степени для учета размера судна.

После 1992 г. программа предусматривает расчет стоимости судов в долларах. С этой целью используются показатели по стоимости судов на иностранных верфях, опубликованные в периодической печати ("Lloyd's Shipping Economist" и другие журналы и издания периода 1982–1998 гг.). Для представления стоимости судов в другой валюте к программе добавлен показатель "Курс СКВ по отношению к доллару США".

Основное отличие нового параметрического метода от ранее применявшихся состоит в том, что фактические цены судов-аналогов, установленные ранее, в расчет не принимаются. Используются только технические характеристики и нагрузка масс по ОСТ 5.0206–76. На базе характеристик судна-аналога получается масса конструктивных элементов нового судна и масса судна порожнем. Расчет стоимости базового и нового судна выполняется по одним измерителям на год выполнения расчета.

"Cost 2" — основная (базовая) программа, учитывающая особенности метода и технические характеристики судов, по которым определяется стоимость судна: главные размерения, осадка, конструктивный тип корпуса, тип и производительность грузового устройства, тип и мощность главной энергетической установ-

Таблица 2. Результаты расчета по программе "Cost 3" для танкера дедвейтом 110000 т

Конструктивные элементы судна	Танкер ледового класса УЛ		Затраты, тыс. дол.		
	Масса, т	тыс. дол.	Материалы	Закупки и поставки	Собственные работы
01 ОРПУС	19296,1	26913,3	6634,7	3806,3	15 870,6
0101 Корпус металлический	17881,4	20903,3	2623,6	2656,4	13 11 7,8
010101 Наружная обшивка, 2-е дно	8881,9		2505,4		
010102 Палубы, платформы	3119,4				
010103 Главные переборки	4861,4				
010104 Надстройка, рубки, мачты	907,4				
0101... Прочие конструкции корпуса	111,3				
0102 Фундаменты	281,0				
0103 Дельные вещи	211,8	656,6	203,5	49,3	403,8
0105 Покрытия, окраска	394,6	2400,8	1252,4		1148,4
0106 Изоляция, зашивки	438,4	1698,8	552,9	796,6	349,2
0108 Оборудование помещений	88,5	1247,0	97,7	303,1	846,2
02 УСТРОЙСТВА СУДОВЫЕ	1053,0	3574,0	315,3	2311,2	947,5
0201 Рулевое	188,5				
0203 Якорное	372,4				
0204 Швартовное	228,8				
0205 Шлюпочное	55,6				
0207 Грузовые устр., груз. сист.	164,4				
02... Прочее оборудование и устройство	43,4				
03 Системы (без грузовой системы)	1820,8	5656,8	2758,4	869,3	2029,2
04 ГЛАВНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕС АЯ УСТАНОВ А	1283,6	10339,3	1376,1	6119,2	2844,0
040103 Главные двигатели	592,7	3065,5		3065,5	
0404 Системы энергетической установки	196,6	797,8	372,1	1 12,9	312,8
04... Прочие механизмы и оборудование	461,0	6476,0	1004,1	2940,8	2531,2
05 ЭЛЕ ТРОУСТАНОВ А, СВЯЗЬ И УПРАВЛЕНИЕ	532,3	242,9	242,9	2947,1	713,0
050101 Дизель-генераторыи прочие агрегаты	88,9	824,9		824,9	
07 ВООРУЖЕНИЕ ШТУРМАНС ОЕ	31,8	1260,8	157,3	804,7	298,8
09 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	88,1	887,8	15,9	713,4	158,5
10, 11 Балласт, запас водоизмещения	473,2	127,8		42,6	
12 ПОСТОЯННЫЕ ЖИД ИЕ ГРУЗЫ	310,1				
13 СНАБЖЕНИЕ, ИМУЩЕСТВО	52,9	176,4		153,4	23,0
Прочее неучтенное оборудование	1,5	13,7	1,4	9,6	2,7
МАССА СУДНА ПОРОЖНЕМ	24943,0				
ДЕДВЕЙТ (расчет)	106940,0				
Стоимость серийного танкера,		52853	12188	17734	22 930
тыс. дол. (тыс. руб.)		(1 374178)			

ки, судовой электростанции, а также другие элементы судна по ОСТ5.0206–76;

“Cost 0” — определяет цену судна по дедевейту и скорости;

“Cost 1” — позволяет установить стоимость судна по главным размерениям, осадке, мощности энергетической установки;

“Cost 3” — аналогична программе “Cost 2”, однако дополнительно учитываются конструктивные отличия нового судна от судна-аналога: ледовый класс, тип движителя, грузовое устройство, новые технические решения, ранее в практике судостроения не применявшиеся (в том числе это могут быть другие типы плавучих объектов).

В результате расчета получают стоимостные показатели по каждой группе конструктивных элементов: материалы, покупные изделия, контрагентские поставки и работы, собственные затраты верфи, включая прибыль и оплату соисполнителей работ.

Исходные данные для расчета стоимости танкера дедвейтом 110000 т (поставщик судна — Южная Корея)

Длина между перпендикулярами, м	227,8 / 238
Ширина, м	32,2 / 42,5
Высота борта, м	18 / 20,7
Осадка, м	2,5 / 15,5
Коэффициент общей полноты	0,82 / 0,82
Количество:	
непрерывных палуб	1 / 1
водонепроницаемых переборок	10 / 11
жилых мест	45 / 36
Грузоподъемность кранов, т	20 / 25

Вылет стрелы крана, м	22 / 24
Производительность грузовых насосов, т/ч	6000 / 8000
Старость, уз	15,8 / 14,7
Суммарная мощность ГЭУ, кВт	12365 / 12500
Тип движителя	ВФШ / ВФШ
Мощность электростанции, кВт	2400 / 2500
Класс судна	ЛЗ / А2 / УЛ / А2
Год расчета	1999 / 1999
Курс, руб./дол.	26 / 26

Примечание. В числителе донные базового танкера “Победа” пр. 12990, в знаменателе — расчет по программе “Cost 3”.

Расчет выполняется в два этапа: по техническим характеристикам базового и нового судов определяется ориентировочная нагрузка масс с распределением по элементам ОСТ 5.0206–76 и устанавливается масса судна порожнем. Полученная нагрузка масс нового судна может быть введена в программу для дальнейшей работы;

по параметрам судна и массе конструктивных элементов для нового и базового судов определяется стоимость судов от головного до серийно освоенного.

Порядок расчета цен одинаков для всех программ “Cost 0 — 3”, но различается точностью полученных результатов.

Методика и программа для Windows 95 позволяют определять стоимость судов ледового плавания и ледоколов, части судна при ее строительстве на одной верфи и достройке судна на другой верфи, остаточную стоимость подержанного судна. Методика дополнена значительным количеством статистического материала по стоимости судов иностранной постройки.