

СУДОСТРОЕНИЕ И СУДОРЕМОНТ

УДК 629.122

Е. П. Копцева,
канд. экон. наук, доцент,
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова;

А. Н. Лазарев,
д-р техн. наук, профессор,
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА СУДОВ

A BRIEF REVIEW OF EXISTING METHODS FOR ASSESSING THE PHYSICAL DETERIORATION OF VESSELS

Актуальность работы обусловлена необходимостью структурировать возможные методы физического износа для целей оценки рыночной стоимости судов. В статье рассмотрены алгоритмы расчета физического износа судов. Представлен сравнительный анализ оценки и общая классификация существующих методов определения физического износа судов.

Relevance of the work stems from the need to structure for the purpose of assessing the market value of vessels possible methods of physical deterioration. The algorithms calculate the physical deterioration of vessels. A comparative analysis and evaluation of the overall classification of existing methods for the determination of the physical deterioration of vessels.

Ключевые слова: физический износ, срок службы, метод оценки, потребительские свойства, ремонтный цикл.

Key words: physical deterioration, the life duration, the method of evaluation, consumer characteristics, repair cycle.



ЛЯ оценки физического износа любых технических средств, а следовательно, и судов можно использовать следующие методы:

- а) прямые:
 - метод фактического возраста;
 - метод ремонтных издержек;
- б) экспертные:
 - общий метод;
 - поэтапный метод;
- в) статистические:
 - метод снижения доходности;
 - метод стадии ремонтного цикла;
- г) расчетно-аналитические:
 - метод снижения потребительских свойств;
 - стоимостной метод.

Прямые методы достаточно просты в применении, не требуют наличия специфичной информации, которую порой сложно получить.

В частности, метод фактического возраста базируется на определении срока полезной жизни объекта, то есть срока службы.

Срок службы — период времени (службы) от даты постройки до даты вывода из эксплуатации [5; гл. 7]. На фактический срок службы судов могут влиять многие обстоятельства:

- продолжительность среднегодового эксплуатационного периода;
- соблюдение судовладельцем правил технической эксплуатации и ремонта;
- условия эксплуатации;
- нормативные и законодательные акты, регламентирующие сроки службы судов.

На продолжительность полезной жизни также могут влиять технологические улучшения в области эксплуатации флота, технический прогресс, возможные изменения экономических условий, изменения таможенных и международных правил и другие причины [3, с. 4].

Кроме того следует учитывать тот факт, что в настоящее время продолжительность нормативного срока судов (срока полезного использования) может изменяться и самим пользователем.

Физический износ на основе метода фактического возраста определяется по формуле

$$Ph = \frac{T_{\phi}}{T_n} \cdot BC, \quad (1)$$

где T_{ϕ} — фактический возраст судна;
 T_n — нормативный срок службы судна;
 BC — восстановительная стоимость судна.

Срок T_n определяется из технической документации или устанавливается по нормативам, а значение T_{ϕ} соответствует «историческому» возрасту судна. Этот метод основан на предположении наличия обратной зависимости между остаточной стоимостью судна и его возрастом.

В качестве нормативного должен приниматься оптимальный срок службы судов, который чаще всего определяется одним из следующих двух методов:

1) расчет средних статистических значений сроков службы по данным о списании судов одного типоразмера. Статистический метод установления сроков службы отражает данные прошлых лет и не всегда правилен при определении сроков службы судов нового типоразмера с большими значениями T_n ;

2) второй метод основан на экономических оценках изменения отдельных составляющих эксплуатационных затрат при изменениях длительности использования судов. Известно, что сумма отдельных среднегодовых статей затрат, переносимая на продукцию транспорта, изменяется по-разному: сумма одних статей затрат уменьшается с увеличением нормативного срока службы (например, затраты на полное восстановление судна), а других возрастает (например, затраты на ремонт, модернизацию, расходы на топливо и т. д.). Экономически целесообразным (оптимальным) считается такой срок службы, которому соответствует минимальный размер совокупных затрат [2, с. 8–10].

В настоящее время эксплуатируется большое количество флота, уже отработавшего свой нормативный срок (около 58 % судов). Для таких судов $T_{\phi} > T_n$, и поэтому метод фактического возраста для оценки физического износа для них вообще неприемлем.

Метод ремонтных издержек определения износа применим в тех случаях, когда можно рассчитать затраты $З_{в.р.}$, которые необходимо произвести для того, чтобы произвести восстановительный ремонт судна с целью довести его до состояния нового судна. Таким образом, физический износ приравнивается к затратам на ремонт:

$$Ph = З_{в.р.} \quad (2)$$

Но при этом возможны варианты, когда $З_{в.р.} \geq BC$, то есть построить новое судно будет дешевле, чем отремонтировать старое и довести его до состояния нового. Применить данный метод для определения физического износа судов можно только на начальных стадиях их эксплуатации, то есть при $T_{\phi} < T_n$.

Экспертные методы основываются на суждении технических специалистов-экспертов о фактическом состоянии судна в целом, исходя из его внешнего вида и технического состояния, конструктивных элементов и других факторов. Экспертные методы требуют высокого уровня знаний в области конструкции судна, судовых машин и оборудования и законов изменения эксплуатационных характеристик конструктивных элементов от возраста.

Общий метод предусматривает привлечение специалистов для определения физического состояния судна в соответствии с некоторой оценочной шкалой. Для повышения степени достоверности могут быть привлечены несколько экспертов, при этом результирующее значение износа определяется из зависимости

$$Ph = \sum Ph_i \cdot a_i, \quad (3)$$

где Ph_i — оценка уровня физического износа i -м экспертом;

a_i — весомость мнения i -го эксперта.

Весомость мнений экспертов устанавливается из условия $\sum a_i = 1$.

Недостатком данного метода является то, что весомость мнений экспертов устанавливается субъективно.

Поэлементный метод предполагает определение значимости конструктивных элементов судна:

$$Ph = \sum Ph_i \cdot \gamma_i, \quad (4)$$

где Ph_i — физический износ i -го конструктивного элемента;

γ_i — значимость i -го конструктивного элемента.

Недостатком данного метода также является субъективность мнения эксперта, но уже в определении значимости конструктивных элементов. Судно принципиально можно разделить на десятки и сотни тысяч элементов, что, естественно, увеличивает точность установления численных значений Ph_i , при этом значительно увеличивается трудоемкость процедуры оценки уровня физического износа.

Статистические методы применимы в тех случаях, когда имеется достоверная информация об изменении эксплуатационных и экономических показателей оборудования судна в ретроспективном периоде.

Метод снижения доходности базируется на допущении того, что нарастание физического износа пропорционально снижению доходности судна, то есть сокращению чистой прибыли, определяемой как разность между фактической выручкой и фактическими издержками. Величина Ph определяется из зависимости

$$Ph = \frac{\Pi_o - \Pi_t}{\Pi_o} \cdot BC, \quad (5)$$

где Π_o — фактическая прибыль, получаемая при эксплуатации нового судна;

Π_t — годовая сумма фактической прибыли в возрасте судна $T_\phi = t$.

Отметим, что определение фактического размера прибыли для каждого судна в отдельности достаточно проблематично.

Метод стадии ремонтного цикла базируется на предположении снижения потребительских свойств элементов судна при возрастании физического износа. На рис. 1 представлена примерная зависимость потребительских свойств от наработки и проведенных ремонтов.



Рис. 1. Фактическое изменение потребительских свойств судна в процессе эксплуатации

Обозначим относительное снижение потребительских свойств к концу ремонтного цикла через ΔPC_{pc} , тогда в конце цикла значение потребительских свойств PC_{pc} составит

$$PC_{pc} = PC - \Delta PC_{pc} = PC - \chi_{pc} \cdot \Delta PC_{tr}, \quad (6)$$

где χ_{pc} — число текущих ремонтов в ремонтном цикле;

ΔPC_{tr} — снижение потребительских свойств между двумя текущими ремонтами.

Капитальный ремонт повышает потребительские свойства на величину ΔPC_{kp} , таким образом, после его проведения:

$$PC_p = PC_p + \Delta PC_{kp}. \quad (7)$$

Длительность ремонтного цикла для судов регламентируется системой планово-предупредительных ремонтов (СППР), поэтому при допущении, что в отношении данного судна соблюдается СППР, задача расчета износа сводится к определению интенсивности снижения потребительских свойств $d PC$ за цикл.

Недостатком данного метода является то, что учитываются только капитальные и текущие ремонты, а капитальный ремонт судна в целом в настоящее время не проводится вообще. Не учитываются в этом методе средние (очередные) и доковые ремонты. Помимо этого, достаточно неоднозначно толкование понятия «потребительские свойства» отдельных элементов судна, что осложняет применение данного метода для расчета физического износа судов.

Расчетно-аналитические методы являются развитием статистических методов, но требуют проведения достаточно трудоемкой предремонтной дефектации и наличия технико-экономической и технологической документации по всем i -м элементам судна.

Метод снижения потребительских свойств отражает зависимость потребительских свойств элементов судна от их износа. Обобщенные потребительские свойства судна в целом PC_{Σ} определяются как сумма потребительских свойств отдельных элементов PC_i с учетом их весомости β_i :

$$PC_{\Sigma} = \sum PC_i \cdot \beta_i, \quad (8)$$

где $\sum \beta_i = 1$.

В процессе эксплуатации потребительские свойства снижаются на величину ΔPC_i , при этом износ выражается следующей формулой:

$$Ph = \sum \Delta PC_i \cdot \beta_i. \quad (9)$$

Стоимостной метод основан на определении физического износа отдельных элементов судна и суммировании полученных величин с учетом доли стоимости этих элементов в стоимости судна в целом.

Износ судна в целом определяется по выражению

$$Ph = \sum Ph_i \cdot h_i, \quad (10)$$

где Ph_i — физический износ i -го конструктивного элемента, установленный на основе обследования его фактического состояния, усл. ед.;

h_i — удельный вес стоимости i -го конструктивного элемента в общей стоимости восстановления, $\sum h_i = 1$.

Недостатком данного метода является трудоемкость его применения для речного судна, так как судно состоит из множества элементов. Помимо этого, нет нормативной базы для определения h_i .

Сравнительный анализ методов оценки физического износа представлен в табл. 1 [6, с. 54–55].

Таблица 1

Сопоставление методов оценки физического износа

Наименование метода	Достоверность	Сложность получения исходной информации	Необходимая квалификация экспертов	Трудоемкость проведения расчетов
1	2	3	4	5
Фактического возраста	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая
Ремонтных издержек	Средняя	Средняя	Средняя	Низкая
Общий	Низкая	Низкая	Высокая	Высокая
Позлементный	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая
Снижения доходности	Высокая	Высокая	Низкая	Низкая
Стадии ремонтного цикла	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая
Снижения потребительских свойств	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая
Стоимостной	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя

Ниже представлена общая классификационная схема методов определения физического износа судов (рис. 2) [1, с. 37].

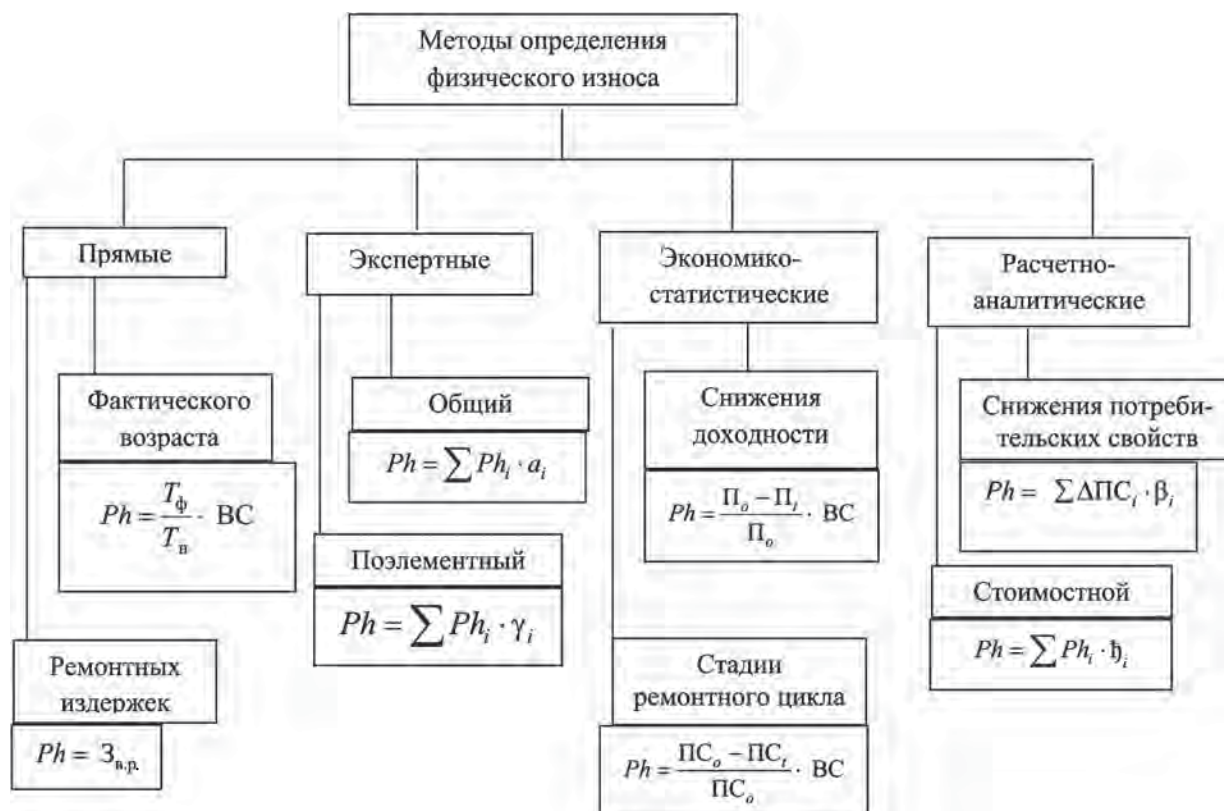


Рис. 2. Группировка методов оценки физического износа

Список литературы

1. *Копцева Е. П.* Анализ содержания понятий износа основных фондов / Е. П. Копцева // Экономика и государственное управление речным транспортом: сб. науч. тр. — СПб.: СПбГУВК, 1999.
2. *Копылова В. В.* Рынок недвижимости и оценка недвижимости: учеб. пособие / Мин-во общественного и профессионального образования РФ, Иркутская гос. экон. академия. — Иркутск: Изд-во ИГЭА, 1999. — 76 с.
3. *Лазарев А. Н.* Принципы дифференциации норм и нормативов отчислений в амортизационный и ремонтные фонды по судам речного флота / А. Н. Лазарев // Сб. науч. тр. — СПб.: СПбГУВК, 1994. — С. 3–12.
4. *Лазарев А. Н.* Амортизация судов и их воспроизводство в условиях рыночных отношений / А. Н. Лазарев // Экономика транспорта России / под ред. А. И. Муравьева. — СПб.: Изд-во СПУЭФ, 1992. — С. 49–53.
5. *Никифоров В. Г.* Исследование методических вопросов установления оптимальных сроков службы судов / В. Г. Никифоров. — Л., 1970. — 60 с.
6. *Копцева Е. П.* Экономическая оценка износа судов речного флота: дис. ... канд. экон. наук / Е. П. Копцева. — СПб., 2002. — С. 54–55.

УДК 629.12

А. Д. Гофман,

д-р техн. наук, профессор,
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В ОПЫТОВЫХ БАСЕЙНАХ ОГРАНИЧЕННЫХ РАЗМЕРОВ

INTERPRETATION OF A SHIP MODEL TESTS RESULTS IN TOWING TANK WITH RESTRICTED SIZE

Автором предлагается новый метод корректировки данных модельного эксперимента по измерению буксировочного сопротивления в опытовых бассейнах малого и среднего размеров. Предлагаемый метод требует проведения дополнительных расчетов, не вызывающих затруднений при машинной обработке результатов испытаний и затруднительных при их ручной обработке. Проводится оценка достоверности методики путем сравнения данных, полученных на одной и той же модели в опытовых бассейнах разных размеров.

The author presents the new method of ship model resistance correction while measurements are given in small or medium towing tank. The method requires additional computations easily made with help of compute, but difficult to be made manually. Verification of the method on a base of comparisons of the model resistance in towing tanks of different size is also presented.

Ключевые слова: опытовый бассейн, буксировочное сопротивление, скорость буксировки, число Фруда по глубине, число Фруда по длине.

Key words: towing tank, resistance, towing speed, depth Froude number, length Froude number.

Введение

Опытовые бассейны для проведения буксировочных и самоходных испытаний моделей принято подразделять на три группы [4]: