Состав проверочных расчетов прочности корпуса на соответствие критериям CAP

1. Проверка общей продольной прочности корпуса судна как минимум в трех поперечных сечениях в средней части судна (в районе грузовых трюмов/танков, один из которых должен быть на миделе, остальные – в нос и корму от миделя), включая сравнение фактического момента сопротивления корпуса с износом с допускаемым значением, установленным правилами РС в соответствии с требованиями Регистра по баллам CAP1, CAP2 и CAP3 (см. таблицу ниже). Редуцирование продольных конструктивных элементов, теряющих устойчивость под действием сил общего изгиба, при расчете общей прочности не допускается.

|  |  |
| --- | --- |
| Балл CAP | Критерии назначения рейтинга CAP по результатам оценки характеристик общей прочности |
| **CAP1** | Фактические значения характеристик общей прочности корпуса составляют не менее 98 % требуемых для нового судна. |
| **CAP2** | Фактические значения характеристик общей прочности корпуса составляют не менее 95 % требуемых для нового судна. |
| **CAP3** | Фактические значения характеристик общей прочности корпуса составляют не менее 90 % требуемых для нового судна. |
| **CAP4** | Фактические значения характеристик общей прочности корпуса ниже требуемых для сохранения класса судна. |

1. Проверка геометрических характеристик корпуса судна, включая сравнение фактической толщины листов и стенок балок и моментов сопротивления элементов корпуса с износом с требованиями Регистра по оценкам CAP1, CAP2, и CAP3 (см. таблицу ниже).

|  |  |
| --- | --- |
| Балл CAP | Критерии назначения рейтинга CAP по результатам оценки фактического износа корпусных конструкций |
| **CAP1** | Допускается незначительный износ (не более 35 % предельных значений) элементов корпуса. |
| **CAP2** | Фактический износ элементов корпуса находится в допустимых пределах и составляет не более 75 % предельных значений. |
| **CAP3** | Фактический износ элементов корпуса находится в допустимых пределах, но составляет более 75 % предельных значений. |
| **CAP4** | Фактический износ отдельных элементов корпуса превышает допустимые предельные значения для сохранения класса судна. |

1. Проверка геометрических характеристик корпуса судна с износом на предмет отсутствия элементов с баллом CAP4 (в случае обнаружения таких элементов общий рейтинг САР по корпусу равен CAP4).
2. Графическое представление кривых износов корпусных конструкций с оценкой рейтинга САР по каждой группе связей. Рейтинг САР определяется с 10 %-ной обеспеченностью (90 %-ный кумулятивный уровень) для всех выполненных замеров по каждой группе связей (должны быть рассмотрены, как минимум, следующие группы связей:
* листы и балки набора наружной обшивки борта;
* листы и балки набора настила расчетной палубы;
* листы и балки набора днищевой обшивки со скулой;
* листы и балки набора настила второго дна;
* листы и балки набора второго борта/продольных переборок; продольные комингсы).
1. Проверка усталостной прочности корпусных конструкций, включая определение остаточного срока службы судна и сравнение с требованиями Регистра по баллам CAP1, CAP2 и CAP3 (см. таблицу ниже).

|  |  |
| --- | --- |
| Балл CAP | Критерии назначения рейтинга CAP по результатам оценки остаточного срока службы конструкций |
| **CAP1** | Остаточный срок службы конструкций составляет не менее 25 лет. |
| **CAP2** | Остаточный срок службы конструкций составляет не менее 15 лет. |
| **CAP3** | Остаточный срок службы конструкций составляет не менее 7 лет. |
| **CAP4** | Остаточный срок службы конструкций составляет менее 7 лет. |

Проверка усталостной прочности корпуса судна, включая определение остаточного срока службы, является обязательной для судов дедвейтом 20 000 т и более и возрастом 20 лет и более.

Расчет усталостной прочности и определение остаточного срока службы судна выполняются для следующих конструкций:

* узлов пересечения продольных балок набора верхней палубы и днища с поперечной переборкой как минимум в трех поперечных сечениях по длине корпуса судна в районе грузовых трюмов;
* узлов пересечения продольных балок набора верхней палубы и днища с рамными бимсами и флорами как минимум в трех поперечных сечениях по длине корпуса судна в районе грузовых трюмов;
* узлов соединения нижнего наклонного листа второго борта и настила второго дна, как минимум в трех поперечных сечениях по длине корпуса судна, расположенных по середине длины грузового трюма;
* для всех отремонтированных конструкций, в случае если причиной ремонта были трещины или иные повреждения усталостного характера, вне зависимости от района расположения конструкции.

Для судов дедвейтом менее 20 000 т и/или возрастом менее 20 лет Регистр может потребовать проведения расчетов усталостной долговечности по результатам освидетельствования корпуса судна и анализа имеющейся документации по выполненным ремонтам корпуса судна (при наличии усталостных трещин, при выполнении ремонтов усталостных трещин, возникавших регулярно за время эксплуатации судна).

Методика расчета усталостной прочности должна быть согласована с Регистром и удовлетворять следующим минимальным требованиям:

* должно применяться правило линейного суммирования повреждений; общие требования к методике расчета изложены в рекомендации МАКО № 56, допускается применение основных положений методики, изложенной в Сборнике нормативно-методических материалов, книга одиннадцатая;
* расчетные напряжения определяются по балочной теории или методом конечных элементов с применением одной из методик определения нагрузок, действующих на корпус судна (упрощенная методика расчета в соответствии с правилами РС или прямой расчет с применением спектрального метода);
* расчет выполняется по фактическому техническому состоянию корпусных конструкций.