

ДИСЦИПЛИНА	МДК 02.01 БЖС и ТБ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	Драгун Александр Сергеевич
ЗАДАНИЕ	Изучение материала самостоятельно
ТЕМА	Борьба с водой
ЛЕКЦИЯ	Нарушение водонепроницаемости корпуса судна
ОБЪЁМ	2 часа
ДАТА	30.10.2021
ЛИТЕРАТУРА	И.С. Крымов Борьба за живучесть судна и спасательные средства

## НАРУШЕНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ КОРПУСА СУДНА

Причины поступления воды в корпус судна могут быть различные: пробоины, усталостные трещины, разрыв швов обшивки, свищи, нарушение герметичности заборных закрытий судовых систем и устройств, течи трубопроводов и т. п.

Основой контроля над поступлением воды в корпус служат регулярные замеры уровня воды в льяльных колодцах отсеков. На судах, не оборудованных датчиками уровня воды, уровень воды в отсеках определяется вручную складным футштоком через специальные мерительные трубки, ведущие с верхней палубы в льяльные колодцы.

Льяльные колодцы — это углубления в углах отсека для сбора воды. В льяльных колодцах находятся водозаборники осушительной системы.

Если произвести замеры не представляется возможным, производится контрольная откачка воды из льяльных колодцев.

В нормальных условиях плавания контроль уровня воды в отсеках производится не реже чем один раз за вахту. При плавании в штормовых условиях, во льдах и других особых условиях, когда возможно поступление воды в корпус судна, замеры воды в отсеках должны производиться не реже одного раза в час. Результаты замеров должны заноситься в судовой журнал.

Наличие воды в отсеке может быть обнаружено:

- пуском в действие осушительной системы;
- по шуму воздуха, выходящего через воздушные и мерительные трубки;
- по фильтрации воды в смежные отсеки через воздушные и мерительные трубки;
- простукиванию переборок и палуб металлическим предметом;
- по отпотеванию переборок и палуб в смежных отсеках.

На судах некоторых типов установлены системы автоматических указателей мест течи.

При затоплении отсека водой на контрольном щите загорается сигнальная лампочка, и специальный прибор показывает, сколько воды поступило в отсек.

Каждый член экипажа при обнаружении признаков поступления воды обязан:

1. Немедленно сообщить вахтенному помощнику или вахтенному механику. Чем быстрее будет объявлена общесудовая тревога, тем быстрее экипаж начнет борьбу за живучесть, тем больше шансов свести к минимуму ущерб от аварии.
2. Не ожидая дальнейших указаний, уточнить место, размеры, характер повреждения. Если повреждение существенное и отсек будет затоплен, то эта информация важна для расчета скорости затопления и выбора средств для восстановления водонепроницаемости корпуса.
3. Если имеется возможность — обесточить отсек.

4. Если имеется возможность, то приступить к устранению повреждения корпуса, а если это невозможно, то покинуть затопливаемый отсек, герметизируя все его закрытия.

В повреждённый отсек вода будет вливаться до тех пор, пока давления столбов воды внутри и снаружи не уравниваются. При наличии открытых отверстий в главной палубе уровень воды в затопляемом отсеке, в конце концов, станет равным аварийной ватерлинии. Герметизация всех отверстий, ведущих в отсек, позволяет ограничить выход воздуха, что создаст воздушную подушку и ограничить поступление воды.

Поиск повреждения может осуществляться разными способами. Наиболее полную картину повреждения можно получить, спустив водолаза. Но это не всегда представляется возможным, главным образом, из-за погодных условий. Пробоину в борту можно нащупать длинным шестом, сделав на конце поперечную планку. Пробоину в районе скулы и днища можно нащупать при помощи подкильного конца, закрепив на нем в средней части какой-либо предмет, который бы цеплялся за края пробоины при протаскивании по обшивке.

Удаление воды из смежных отсеков должно вестись обязательно, как минимум, по двум причинам: минимальный запас плавучести большинства судов рассчитан на затопление одного отсека, дополнительная масса воды в смежных отсеках может привести к потере плавучести; при затоплении отсека судно частично теряет остойчивость из-за наличия большой площади свободной поверхности жидкого груза. Если и в смежных отсеках окажется свободно перемещающаяся вода, то судно может полностью потерять остойчивость и перевернуться. Подкрепление переборок необходимо делать из тех соображений, что в процессе эксплуатации происходит ослабление прочности конструкций как за счет ржавления металла, так и за счет «усталости».

При подкреплении переборок следует соблюдать следующие правила: подкрепления делать к элементам набора, а не к обшивке; чтобы избежать нарушения водонепроницаемости, запрещается выправлять домкратами или подпорками остаточную деформацию при вспучивании переборки.

#### Основные причины нарушения водонепроницаемости корпуса

Можно выделить следующие наиболее вероятные причины водотечности судна:

- повреждения наружной обшивки при посадке на мель, навалах на причал, плавании во льдах и т.п.;
- нарушение плотности сварных соединений при сильной стремительной качке, повышенной вибрации корпуса, значительном коррозионном износе;
- нарушение плотности соединений донной и забортной арматуры;
- утечки в элементах судовых систем, связанных с донной и забортной арматурой (трещины и свищи трубопроводов, повреждение прокладок, неплотность сальников насосов и арматуры);

- нарушение плотности водонепроницаемых закрытий (дверей, горловин, люковых закрытий, капов, иллюминаторов);
- разрушение конструктивных элементов корпуса при залипании палубы водой в штормовых условиях.

Нарушение водонепроницаемости корпуса может привести к затоплению отсека, если своевременно не будут приняты меры по устранению водотечности.

Основной причиной износа корпуса судна является коррозия.

Коррозия - это процесс разрушения металлической поверхности под влиянием агрессивной среды (морская вода, морская атмосфера, химически активные грузы). Интенсивность и характер коррозии зависят от длительности рейса, района плавания, скорости судна и от эффективности антикоррозийной защиты. При надёжной защите скорость коррозии не превышает 0,1 мм в год.

Наиболее интенсивна и опасна местная коррозия отдельных участков корпуса: наружной и донной арматуры, сварных швов, настила и набора двойного дна.

Виды коррозии:

- химическая коррозия - результат химического взаимодействия с агрессивным веществом, проявляется в виде глубоких язвин и может привести к сквозному разрушению обшивки;
- электрохимическая коррозия – происходит при контакте металла с электролитом, роль которого выполняет морская вода; поражает большие площади обшивки корпуса, трубопроводы и оборудование, работающие в условиях морской воды;
- биологическая коррозия - возникает вследствие жизнедеятельности микроорганизмов, обитающих в морской воде.

При ударном воздействии струй воды, насыщенной воздухом, на металлическую поверхность наблюдается эрозия - разрушение металла вследствие гидродинамической кавитации.

Кавитация – это процесс образования в быстро движущемся потоке жидкости пузырьков, заполненных пароводяной смесью, в результате нарушения сплоченности потока.

Кавитация не только приводит к эрозии рабочих поверхностей, но и снижает КПД гребного винта и способствует увеличению вибрации.