

ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова

Факультет навигации и связи

Кафедра МиУС

К.т.н., доц. Коротков Б.П.

Теория судна. Статика

Лекция № 14

**Обеспечение
непотопляемости**



Вопросы лекции

1. Общие принципы обеспечения непотопляемости
2. Цели и содержание организационно-технического обеспечения непотопляемости
3. Мероприятия, выполняемые экипажем судна по обеспечению непотопляемости в рейсе

Знание, понимание и профессиональные навыки в соответствии с минимальным стандартом компетентности для вахтенных помощников капитана судов (в соответствии с ПДНВ)

1. Понимание основных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести в неповрежденном состоянии
2. Понимание основ водонепроницаемости

Знание, понимание и профессиональные навыки в соответствии с минимальным стандартом компетентности для капитанов и старших помощников капитана (в соответствии с ПДНВ)

- Знание влияния повреждения и последующего затопления какого-либо отсека на посадку и остойчивость судна, а также контрмер, подлежащих принятию

1. Общие принципы обеспечения непотопляемости

Технический регламент:

«О безопасности объектов морского транспорта», 2010г

Полный текст – на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – <http://www.gost.ru>

- «Живучесть судна" - способность судна при получении повреждений сохранять свои эксплуатационные и мореходные качества

- **Непотопляемость судна – это элемент живучести**

Непотопляемость обеспечивается тремя группами мероприятий:

1. Конструктивными мероприятиями – на стадии проектирования и постройки
2. Организационно-техническими мероприятиями – в процессе эксплуатации судна
3. Борьбой за непотопляемость – действиями экипажа аварийного судна

Конструктивное обеспечение непотопляемости

1. Придание судну достаточных запасов плавучести, остойчивости и прочности
2. Конструктивное ограничение потерь запасов плавучести и остойчивости при повреждениях судна
3. Конструктивное и материально-техническое обеспечение борьбы за непотопляемость судна

Ограничение потерь запасов плавучести и остойчивости

- Разделение внутреннего пространства судна водонепроницаемыми переборками, палубами и платформами
- Устройство водонепроницаемых закрытий на всех отверстиях в водонепроницаемых переборках, палубах и платформах, а также в надводном борту (крышки люков и горловин, иллюминаторы и др.)

Ограничение потерь запасов плавучести и остойчивости

- Водонепроницаемые переборки предпочтительно должны простираться на всю высоту водонепроницаемой части корпуса судна
- Водонепроницаемые отсеки сверху накрываются водонепроницаемыми палубами и платформами (палубой переборок)

Влияние крена и дифферента на стойчивость поврежденного судна

- Крен ведет к снижению поперечной стойчивости, поскольку часть ее запаса расходуется на компенсацию кренящего момента
- Появление дифферента ведет и к изменению **поперечной стойчивости**

Опасность больших дифферентов

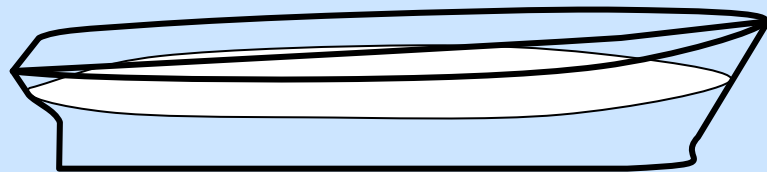
- Большой дифферент уменьшает момент инерции площади ватерлинии I_x , что снижает поперечную устойчивость формы
- Постепенное снижение поперечной устойчивости судна при нарастании дифферента может привести к полной ее потере – опрокидыванию судна

Опасность больших дифферентов

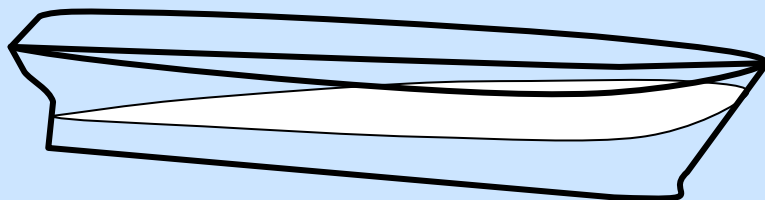
- По мере снижения остойчивости судно приобретет крен на правый или левый борт
- При приближении потери остойчивости крен начнет быстро нарастать, и судно опрокинется

Уход в воду оконечности
судна при повреждении
чрезвычайно опасен

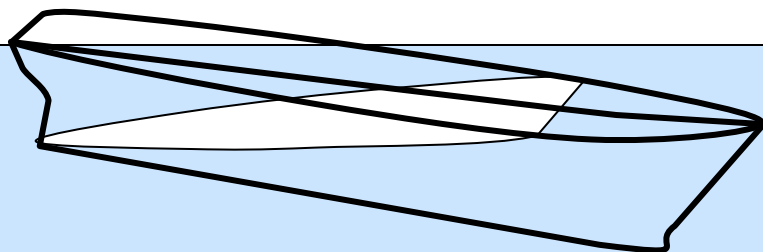
Механизм снижения поперечной устойчивости при нарастании дифферента



Остойчивость
нормальна



Остойчивость
снижается –
 I_x уменьшился



Остойчивость
потеряна –
опрокидывание
на ПБ или ЛБ

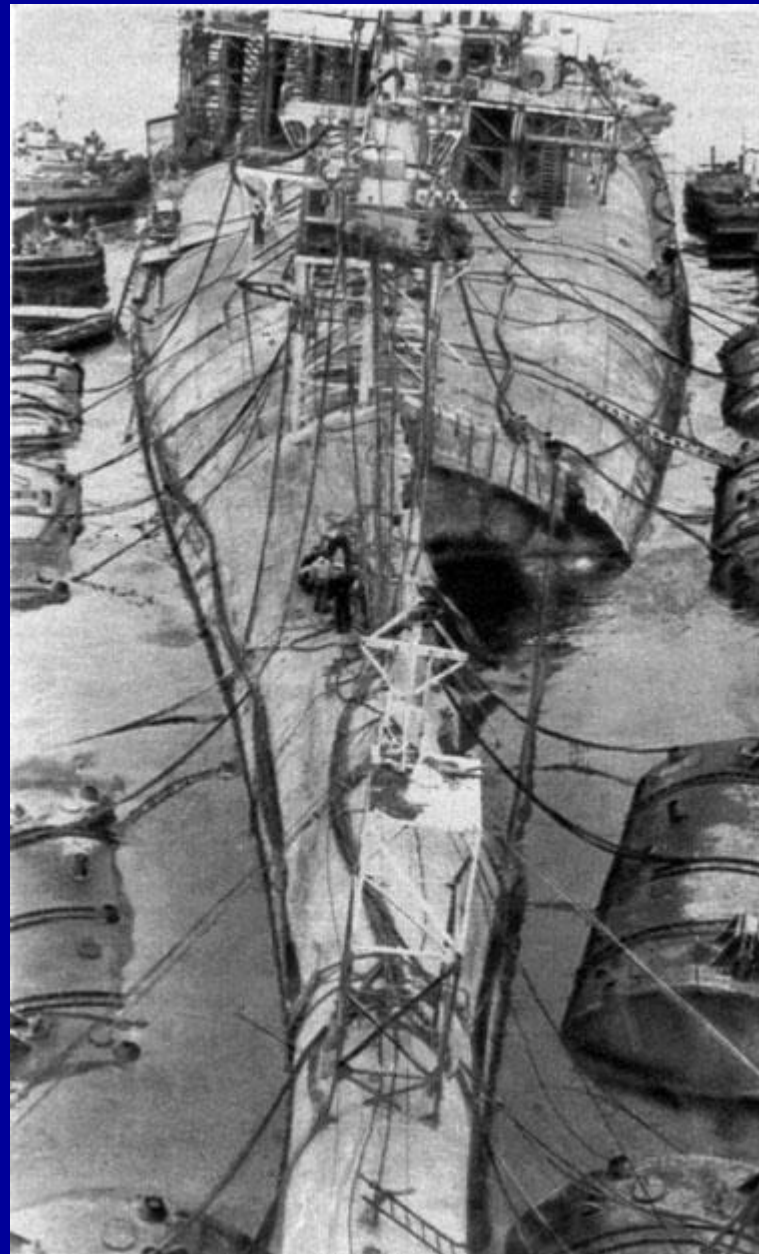


Линейный корабль "Новороссийск" в Севастополе, начало 1950-х годов

Гибель ЛКР «Новороссийск»

- В ночь на 29 октября 1955г корабль подорвался на донной мине в носовой части
- Поступление воды привело к нарастанию дифферента на нос
- После ухода носовой оконечности в воду корабль начал крениться на ЛБ
- Когда крен достиг величины $18-20^\circ$, корабль опрокинулся
- Опрокидывание произошло через 2ч 44мин после взрыва

Погибли более 600 чел



2. Цели и содержание организационно-технического обеспечения непотопляемости

Кодекс торгового мореплавания РФ

«На капитана судна возлагается
управление судном, в том числе....
принятие мер по обеспечению
безопасности плавания судна.....»

Судно в эксплуатации

- Цель мероприятий - создание и постоянное поддержание условий для использования конструктивных возможностей и технических средств обеспечения непотопляемости судна, определяемых его проектом

Организационно-технические мероприятия

1. Безопасная эксплуатация неповрежденного судна
2. Готовность экипажа судна и его технических средств к активной борьбе за непотопляемость

Безопасная эксплуатация судна

1. Контроль и поддержание запасов плавучести и остойчивости судна в нормативных пределах
2. Поддержание водонепроницаемости и прочности корпуса судна

Безопасная эксплуатация судна

3. Обеспечение комплектности и исправности аварийно-спасательного имущества
4. Маркировка помещений и водонепроницаемых закрытий, соблюдение правил их заdraивания и периодическая проверка герметичности

Поддержание готовности экипажа судна к борьбе за непотопляемость

1. Организация и подготовка экипажа к борьбе за непотопляемость
2. Поддержание технических средств борьбы за непотопляемость в состоянии немедленной готовности к использованию
3. Снабжение капитана судна полной информацией об устойчивости и непотопляемости судна

Предупредительные мероприятия, обеспечивающие непотопляемость

- Систематические проверки водонепроницаемости корпуса, палуб, переборок, дверей и др.
- Содержание в исправном состоянии стационарных и переносных водоотливных средств, а также балластной системы судна
- Контроль равномерности нагрузки и остойчивости судна в процессе его эксплуатации

Осмотр грузовых помещений

- Перед началом загрузки грузовые помещения осматриваются (вторым помощником капитана и старшим помощником), чтобы убедиться в отсутствии водотечности наружной обшивки, водонепроницаемых переборок, второго дна, палуб, трубопроводов
- Осмотр производится и после выгрузки (вторым помощником капитана)

Плавание в штормовых условиях

- При приближении шторма, при следовании в тумане, в узкостях и в других сложных условиях плавания экипаж обязан обеспечить надежное задраивание грузовых люков, иллюминаторов, дверей и других закрытий
- В сложных погодных условиях необходимо контролировать состояние грузовых помещений и груза в них

Суда должны быть снабжены:

- «Информацией об аварийной посадке и остойчивости судна при затоплении отсеков»
- «Схемой по борьбе за живучесть»

«Информация об аварийной посадке...»

- Размерения и допустимые осадки
- Чертежи продольного разреза, планы палуб, двойного дна
- Схемы систем, используемые в борьбе за живучесть
- Сведения, необходимые для поддержания остойчивости неповрежденного судна
- Инструктивные данные по балластировке и загрузке судна

«Информация об аварийной посадке...»

- Перечень требований к аварийной посадке и устойчивости судна
- Сводка результатов расчетов симметричного и несимметричного затоплений с приведением данных о посадке и устойчивости до и после спрямления судна
- Характеристики ДСО для худших вариантов повреждений

3. Общие принципы борьбы за непотопляемость

Борьба за непотопляемость:

- Совокупность действий экипажа, направленных на поддержание и восстановление плавучести и остойчивости поврежденного судна, а также на приведение его в положение, обеспечивающее ход, управляемость и использование технических средств

Борьба за непотопляемость:

1. Борьба с водой:

- Прекращение распространения воды по корпусу судна

2. Спрявление судна:

- Уменьшение (выравнивание) крена и дифферента
- Восстановление (увеличение) остойчивости судна

Спрямление судна
производится только после
оценки его состояния

Оценка состояния поврежденного судна

1. Определение посадки судна
2. Оценка характера и района повреждения, затопленных объемов, ориентировочного количества поступившей воды
3. Оценка знака начальной устойчивости, степени общей потери поперечной устойчивости судна

На основании выполненной оценки выносится суждение о степени тяжести состояния судна в целом, необходимости и возможности проведения его спрямления

Стабилизация состояния судна

- Спрямление судна возможно после стабилизации его положения:
 - Прекращение распространения воды внутри корпуса
 - Стабилизация крена и дифферента судна

Одержание нарастания крена и (или) дифферента

- При нарастании крена и (или) дифферента, угрозе ухода в воду оконечности необходимо выполнить одержание
- Наиболее эффективно контрзатопление отсеков с целью приложения спрямляющих моментов

Спрямление аварийного судна

- Контрзатопление с целью одержания прекращается немедленно после прекращения нарастания крена (дифферента) или выходе палубы из воды
- Дальнейшее спрямление проводится только по командам капитана судна

Задание на самостоятельную работу

- Статика судна, 2009г. П.п. 3.2 и 3.3.
Изучить, законспектировать

Конец