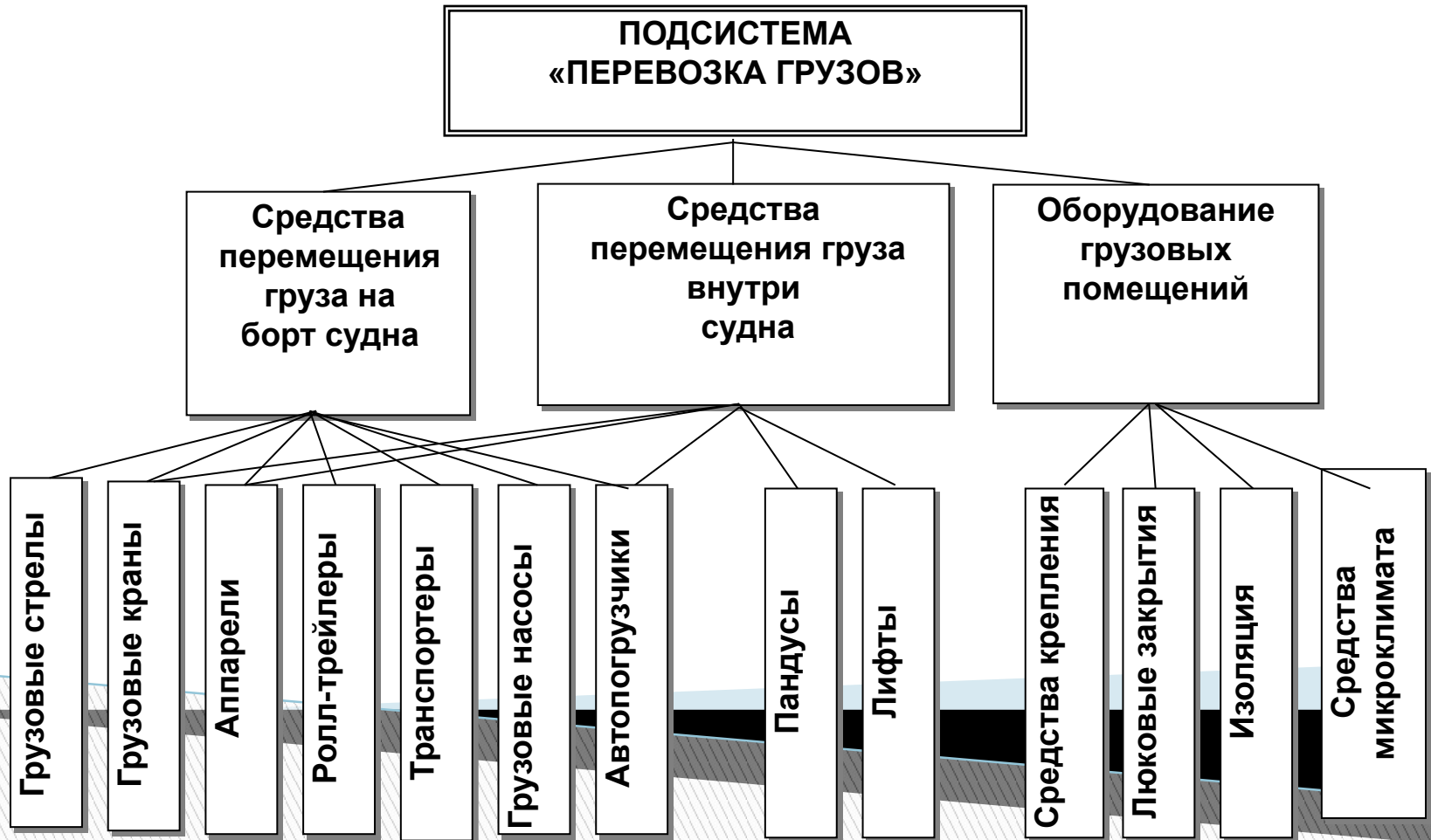


# ПОДСИСТЕМА «ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ»

Подсистема «Перевозка грузов» является основной целевой подсистемой для транспортных судов и включает в себя компоненты:



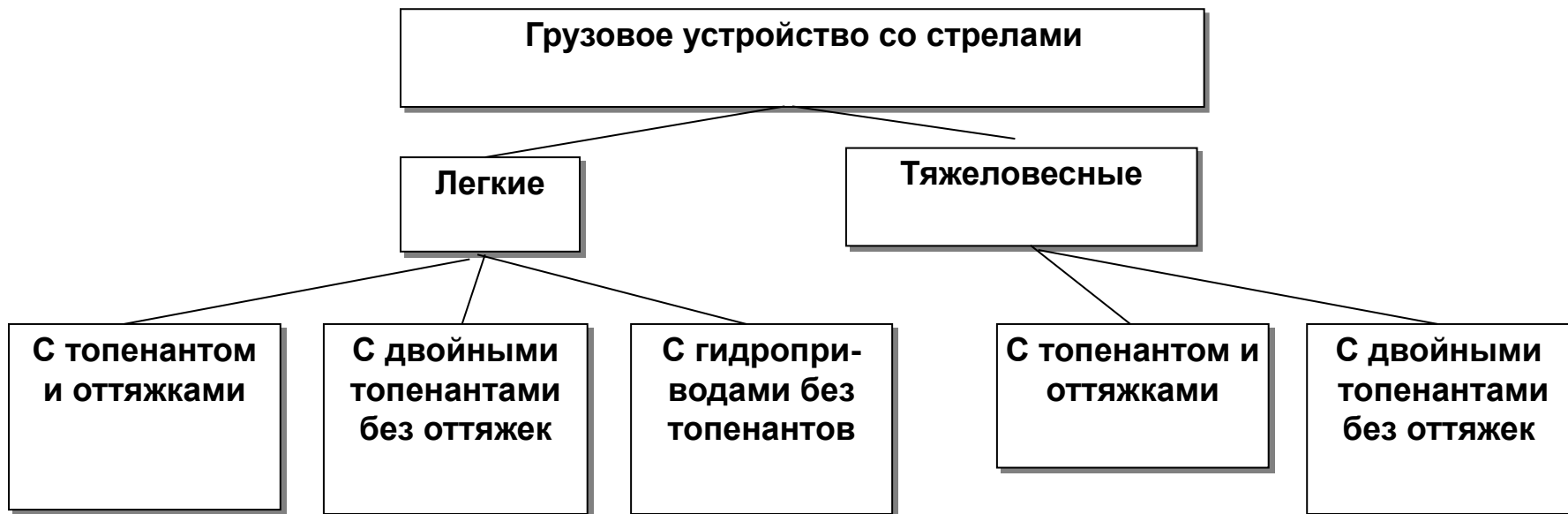
**Компоненты подсистемы «Перевозка грузов»**

## Перевозка генеральных грузов

### Средства перемещения груза на борт судна

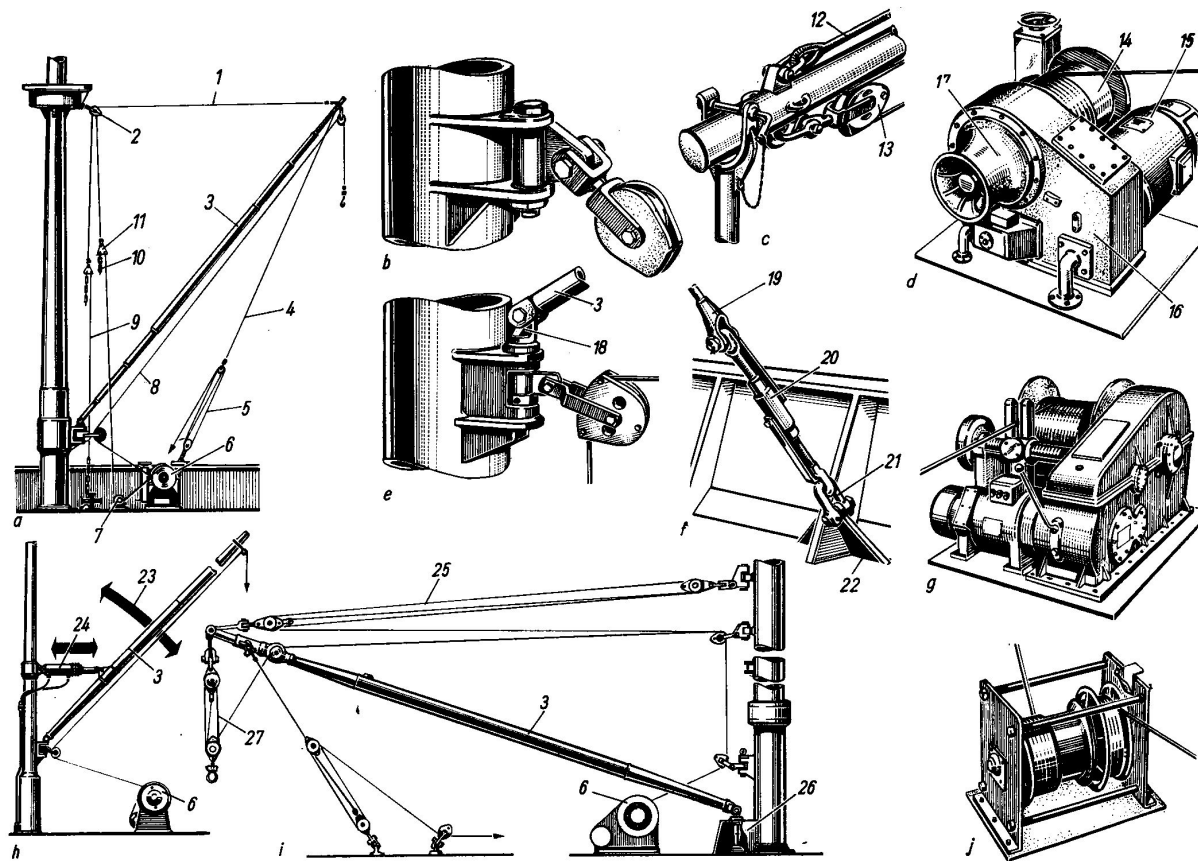
К средствам перемещения генеральных грузов при вертикальной технологии грузообработки относятся:

- грузовые стрелы;
- грузовые краны.



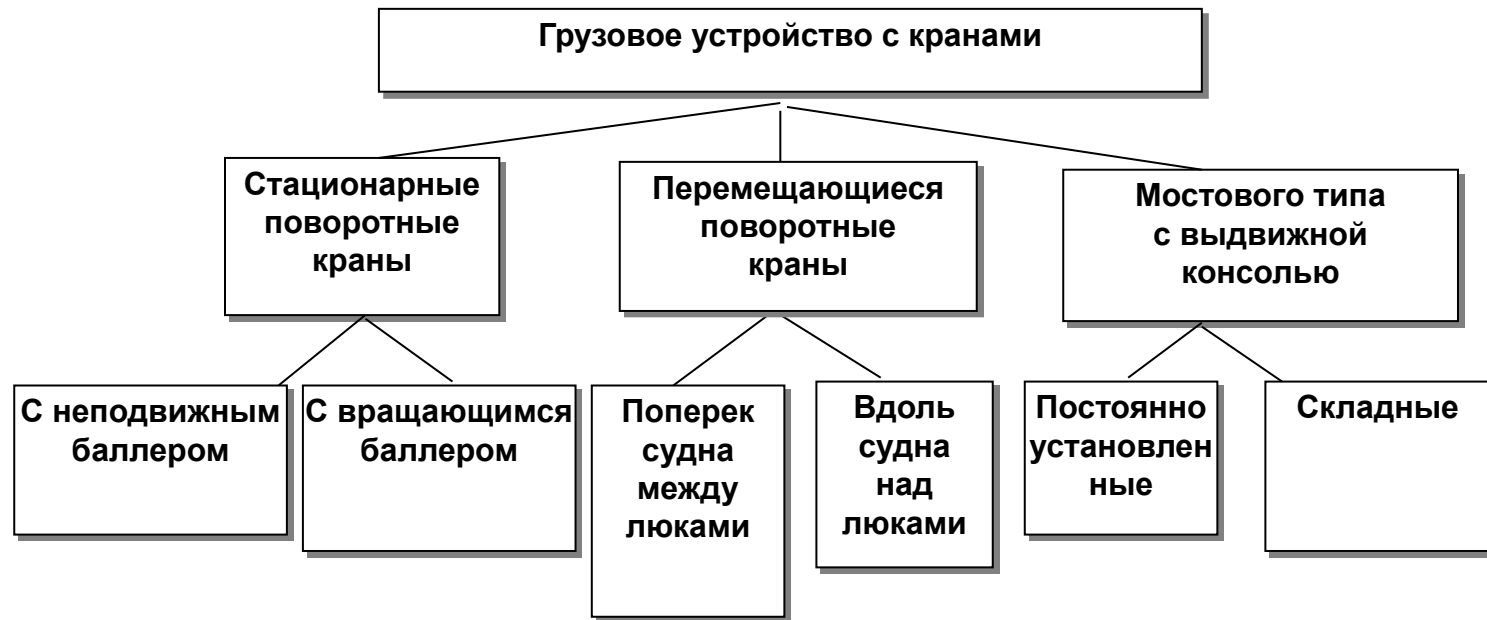
**Классификация грузовых устройств со стрелами**

К легким грузовым стрелам относятся устройства грузоподъемностью до 10 т. Грузоподъемность тяжеловесных стрел может достигать на специализированных судах до 500 т и более.

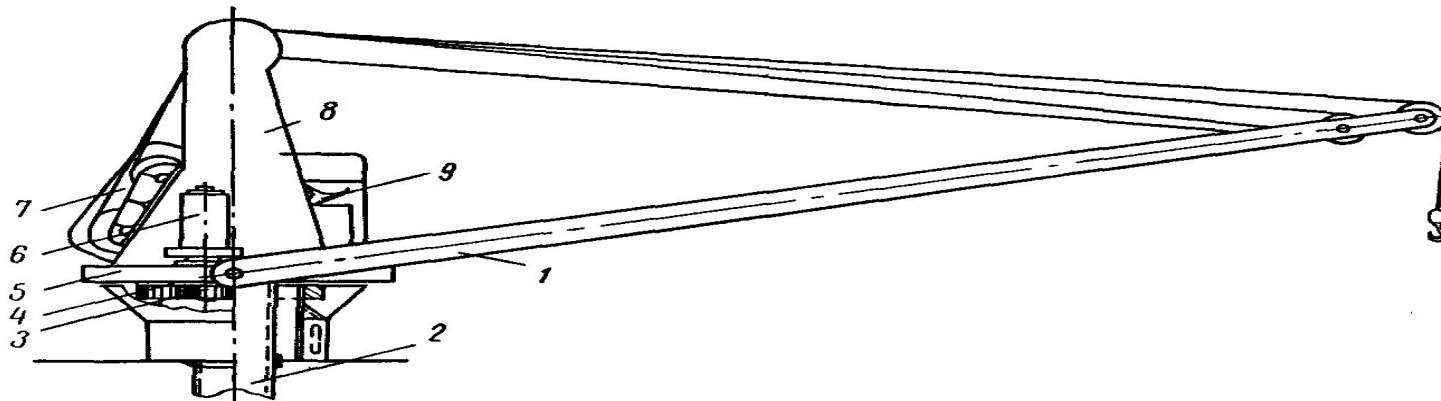


**Конструкция и отдельные детали грузовых устройств:** *a* – легковесное грузовое устройство; *b* – топенантный башмак и блок; *c* – оснастка нока грузовой стрелы; *d* – грузовая лебёдка; *e* – крепление шпора грузовой стрелы; *g* – тяжеловесная грузовая лебёдка; *h* – грузовая стрела с гидроприводом; *i* – тяжеловесное грузовое устройство; *j* – ручная топенантная лебёдка

1 – топенант; 2 – топенантный блок; 3 – грузовая стрела; 4 – оттяжка; 5 – тали оттяжки; 6 – грузовая лебёдка; 7 – канифас; 8 – шкентель; 9 – грузовой стопор; 10 – цепочка топенанта; 11 – треугольное соединительное звено; 12 – трос топенанта; 13 – грузовой блок; 14 – канатный барабан; 15 – электро-двигатель; 16 – редуктор; 17 – турачка; 18 – вертлюг грузовой стрелы; 19 – концевая обойма; 20 – талреп; 21 – скоба; 22 – обух; 23 – изменение вылета стрелы; 24 – гидроцилиндр; 25 – топенантные тали; 26 – фундамент грузовой стрелы; 27 – грузовые тали

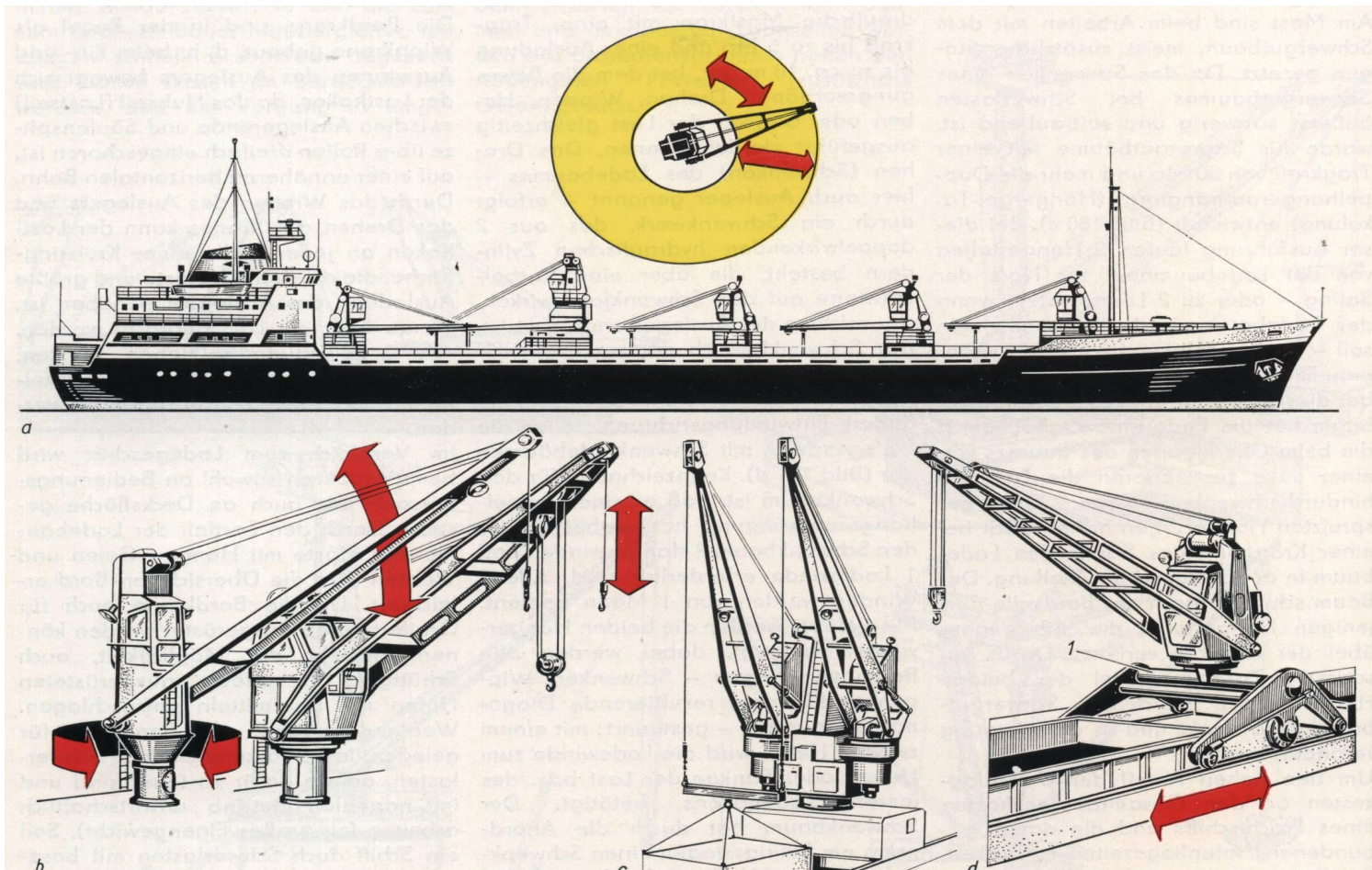


### Классификация грузовых устройств с кранами



**Схема судового полноповоротного палубного крана**

1 — стрела; 2 — баллер; 3 — ведущая шестерня механизма поворота; 4 — зубчатый обод; 5 — площадка; 6 — привод поворота; 7 — грузовая и топенантная лебедки; 8 — колонна; 9 — пост управления



**Судовые бортовые краны: а – расположение кранов и плоскости их действия;  
 б – краны грузоподъёмностью 3 и 5 т; с – краны на поворотной платформе;  
 д – передвижной поворотный кран  
 1 – портал**

К средствам перемещения генеральных грузов на борт судна при горизонтальной технологии грузообработки относятся:

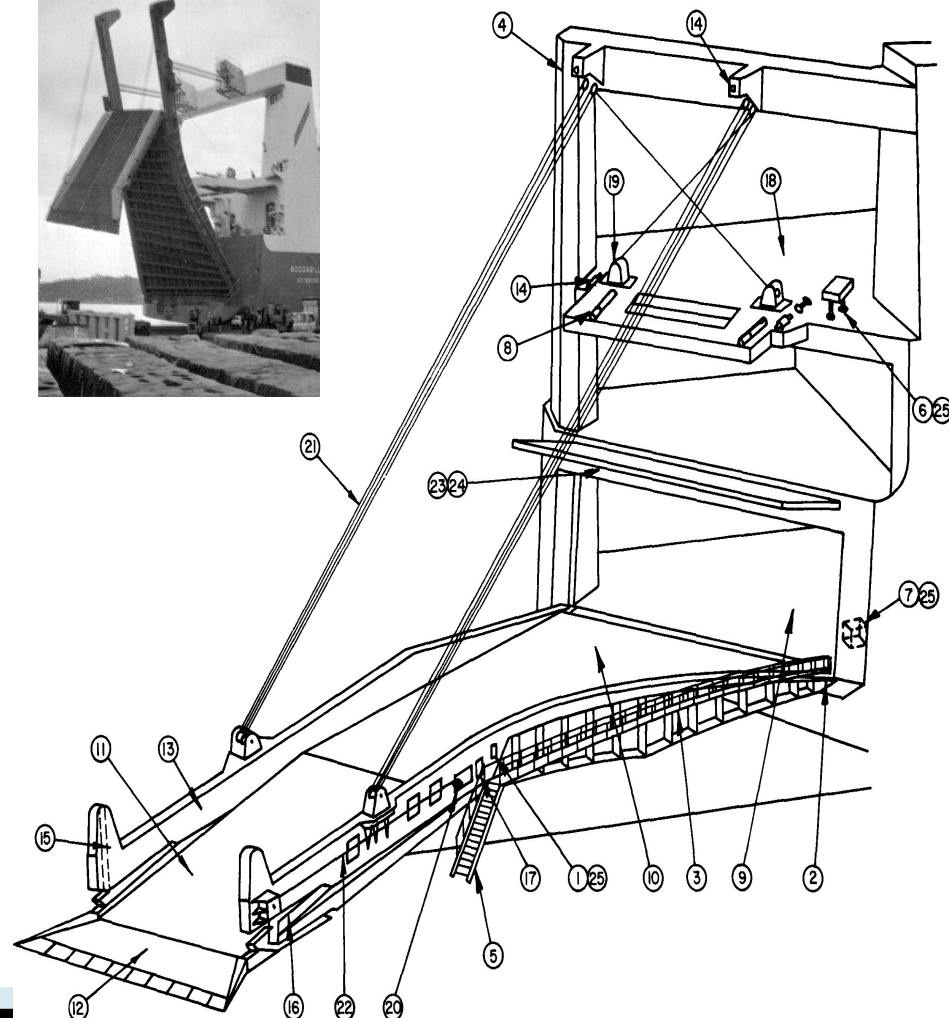
- аппарели (рампы);
- автопогрузчики;
- ролл-трейлеры.

Наиболее важным элементом грузового оборудования судов с горизонтальной схемой грузообработки (судов типа Ro-Ro: Roll on – Roll off) являются аппарели.

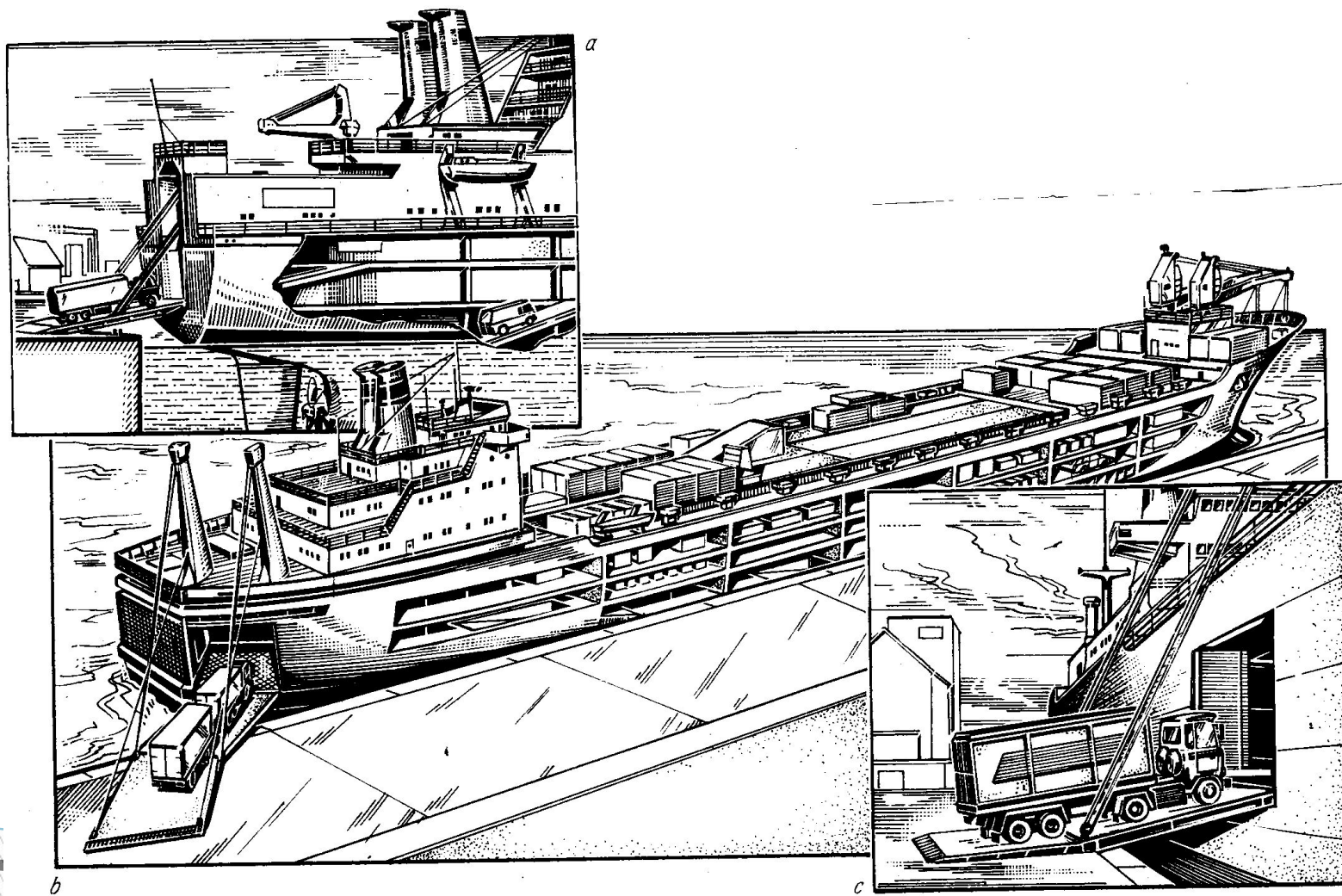
Для доставки грузов на борт используют многосекционные носовые и кормовые аппарели с гидравлическим или электрическим приводом.

### Схема устройства кормовой многосекционной аппарели

1— регуляторы подправки и штепсель для портативной коробки управления; 2 — конечный шарнир; 3 — входной лацпорт; 4 — грузовая колонка; 5 — трап; 6 — главный пост управления; 7— портативный пульт управления; 8 — толкающий цилиндр; 9 — палуба для рампы; 10 — секция 1; 11 — секция 2; 12 — секция 3; 13 — бортовой стрингер; 14 — фиксатор для крепления «по-походному»; 15 — опорный цилиндр; 16 — опора; 17 — датчик причала; 18 — лебедочная палуба; 19 — главные лебедки; 20 — лебедки откидной секции; 21, 22 — тросы; 23 — прожектор; 24 — сигнальный горн; 25 — кнопка аварийной остановки



1— регуляторы подправки и штепсель для портативной коробки управления; 2 — конечный шарнир; 3 — входной лацпорт; 4 — грузовая колонка; 5 — трап; 6 — главный пост управления; 7— портативный пульт управления; 8 — толкающий цилиндр; 9 — палуба для рампы; 10 — секция 1; 11 — секция 2; 12 — секция 3; 13 — бортовой стрингер; 14 — фиксатор для крепления «по-походному»; 15 — опорный цилиндр; 16 — опора; 17 — датчик причала; 18 — лебедочная палуба; 19 — главные лебедки; 20 — лебедки откидной секции; 21, 22 — тросы; 23 — прожектор; 24 — сигнальный горн; 25 — кнопка аварийной остановки



**Судно с горизонтальной грузообработкой: а – кормовая рампа в диаметральной плоскости; б – судно с горизонтальной грузообработкой с угловой кормовой рампой; с – бортовой лацпорт**





Аппараты являются мостом, по которому погрузчики и колесная техника въезжают на судно или покидают его.

К бортовым средствам доставки грузов на судно при горизонтальной схеме грузообработки относятся также автотягачи, вилочные погрузчики, ролл-трейлеры.

Ролл-трейлер представляет собой низкую отдельную платформу, один конец которой опирается на две оси с небольшими колесами со сплошными резиновыми шинами, а другой — на опорную балку. В опорной балке есть специальное гнездо, куда вводится сцепное устройство портового тягача. Это устройство, учитывая его форму, получило название гузек — гусиная шея. После сцепки гузек приподнимает конец ролл-трейлера с опорной балкой, и тягач отвозит ролл-трейлер к месту назначения. Расстояния, на которые можно буксировать ролл-трейлеры, ограничиваются территорией порта.



6 СербизнесАвто  
Бизнес и движение



### Средства транспортировки грузов на судах Ro-Ro

а) — автотягач; б) — вилочный погрузчик; в) — ролл-трейлер, буксируемый тягачом

На ролл-трейлерах можно устанавливать стандартные контейнеры в один или два яруса, флеты, генеральные грузы, бумагу в рулонах, бревна, механизмы, агрегаты и т. п. Грузы, установленные на ролл-трейлерах, крепятся к ним при помощи специальной оснастки, а доставленные на судно груженные ролл-трейлеры, в свою очередь, надежно крепятся к грузовой палубе.

Для ускорения грузообработки, особенно при перевозке контейнеров, предлагаются методы укрупнения грузовых мест, перевозимых на ролл-трейлерах.



**Крепление накатных грузов**

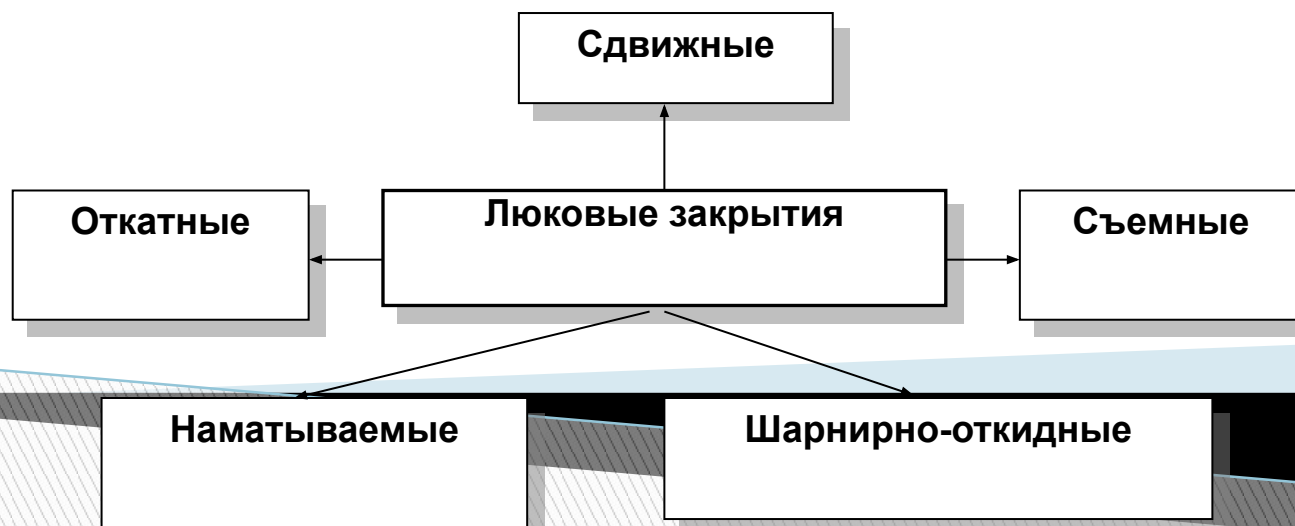
## Оборудование грузовых помещений

К грузовым помещениям судов с вертикальной схемой грузообработки относятся трюмы и твиндеки, а для судов с горизонтальной грузообработкой — грузовые палубы.

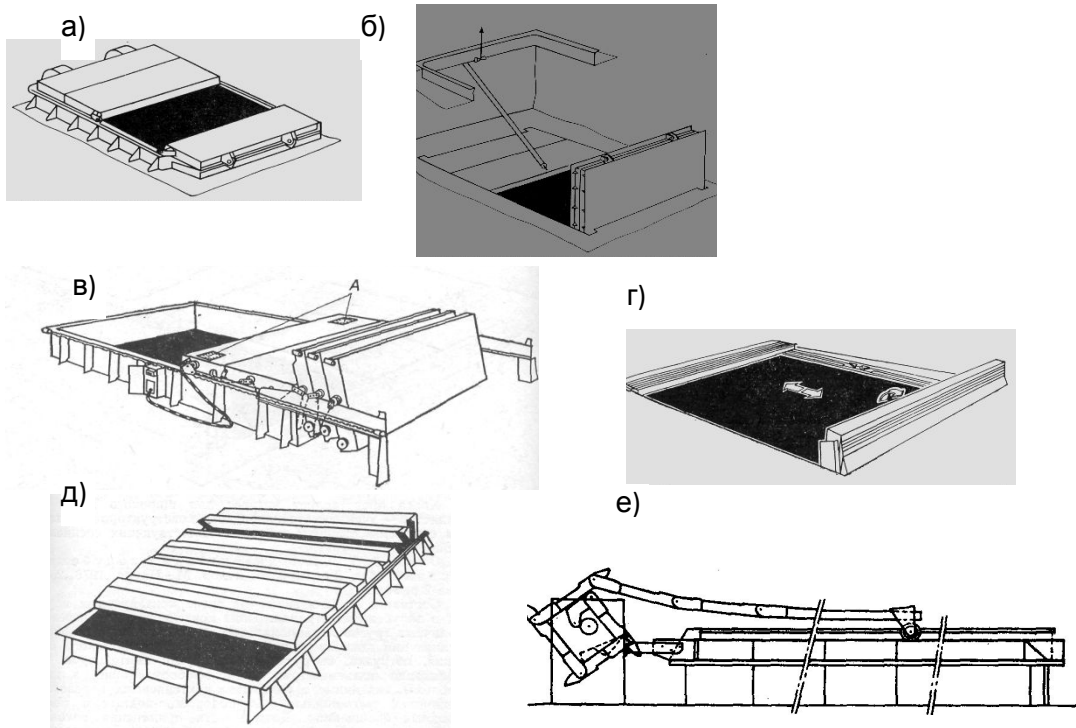
### Суда с вертикальной схемой грузообработки

Размещение грузовых помещений по длине судна определяется удобством производства грузовых работ. Поэтому доминирующим на современных грузовых судах с вертикальным способом грузообработки является размещение машинного отделения (МО) и надстройки в корме, позволяющее выделить для грузовых помещений наиболее «удобный» район судна.

Грузовые помещения должны иметь необходимое оборудование для обеспечения эффективной грузообработки и безопасной перевозки грузов. Для судов с вертикальной технологией грузообработки это, прежде всего, люки и люковые закрытия.

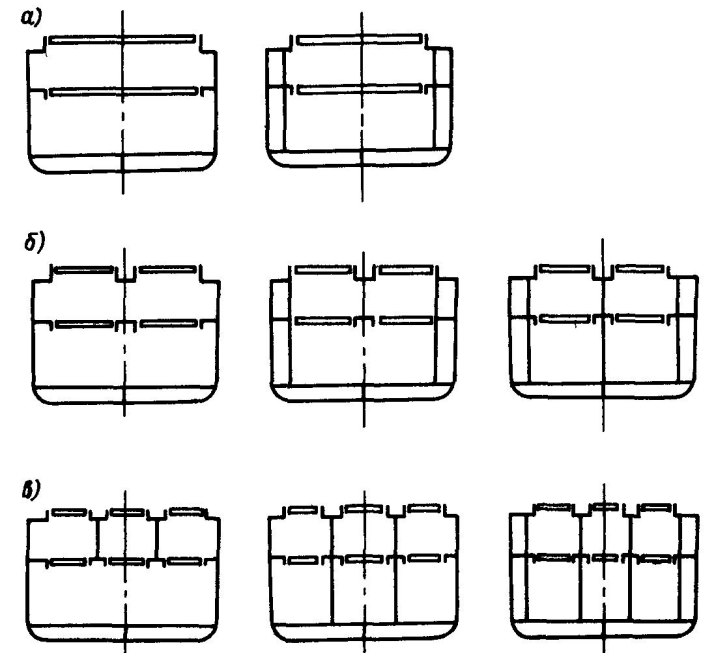


**Классификация люковых закрытий**



**Различные типы люковых закрытий**

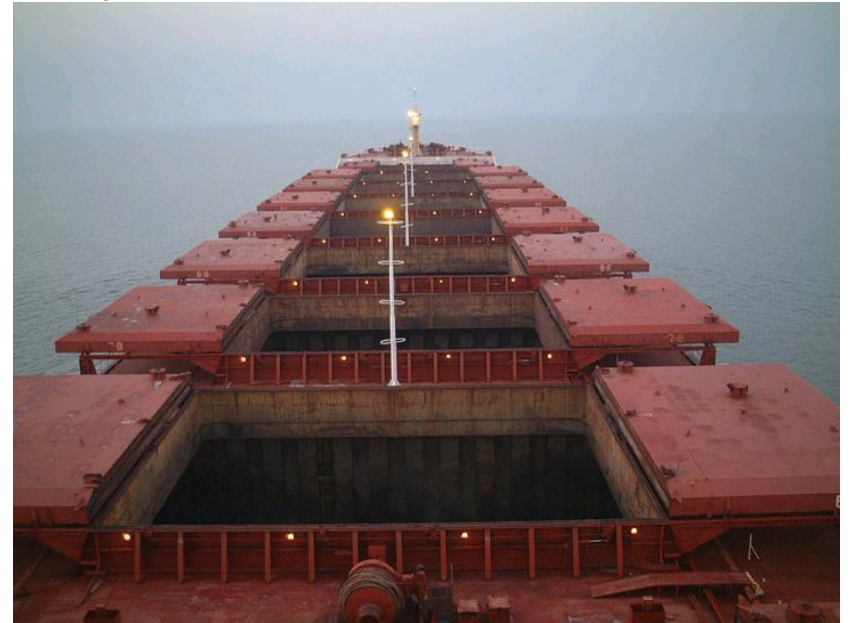
а) — откидное палубное; б) — откидное твиндечное; в) — откатываемое; г) — сдвигаемое твиндечное; д) — сдвигаемое палубное; е) — наматываемое



**Схематические поперечные сечения по трюмам двухпалубных открытых судов**

а — с центральными люками; б — с парными люками; в — с тройными люками

## Открытие грузовых люков

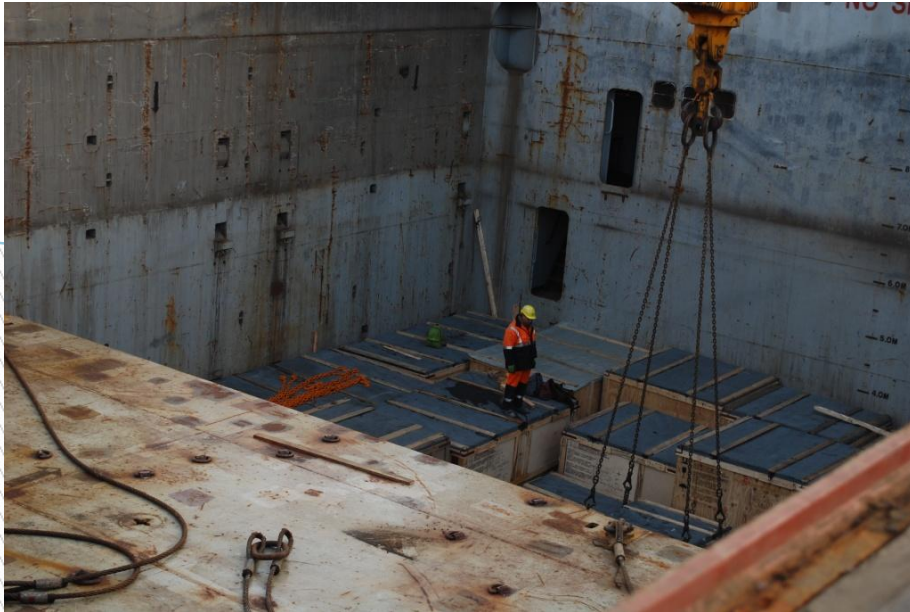
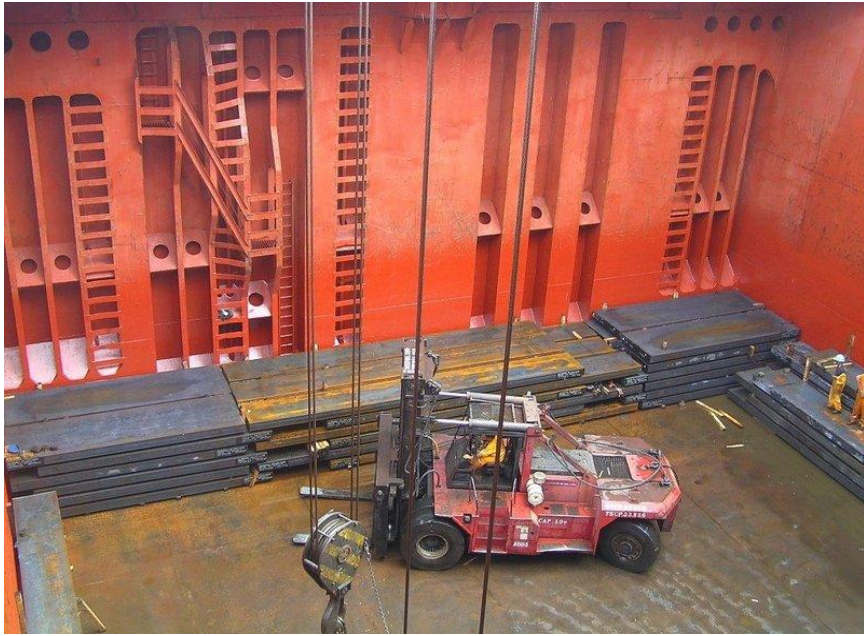




**Открытие грузовых люков**



## Размещение груза в трюме



## **Суда с горизонтальной схемой грузообработки**

Компоновка грузовых помещений для судов с горизонтальной грузообработкой является «узким» местом из-за проблем с непотопляемостью. Установка сплошных поперечных переборок в грузовых помещениях судов с горизонтальной грузообработкой сделает таковую грузообработку невозможной. Поэтому большинство судов данного типа вообще не имеет поперечных переборок в грузовых помещениях. На многих из них всего четыре водонепроницаемых переборки: форпиковая, переборка между диктанком и трюмом, носовая переборка машинного отделения и ахтерпиковая. Причем лишь форпиковая переборка доведена до верхней палубы, а остальные — только до главной.

На ряде судов в грузовых помещениях поперечная переборка с широкими водонепроницаемыми воротами установлена ниже главной палубы. Закрытия ворот

распашных одно- или двухстворчатых происходит в стороны или вверх. Следует помнить, что при открывании ворот их закрытие должно поворачиваться наружу, т. е. в ту сторону, откуда в данный отсек подается груз. В противном случае будет невозможно закрыть ворота при полностью загруженном отсеке. Наличие таких переборок ниже главной палубы способствует повышению живучести судна, но не решает полностью проблемы обеспечения непотопляемости.



**Ворота на грузовой палубе судна Ro-Ro**

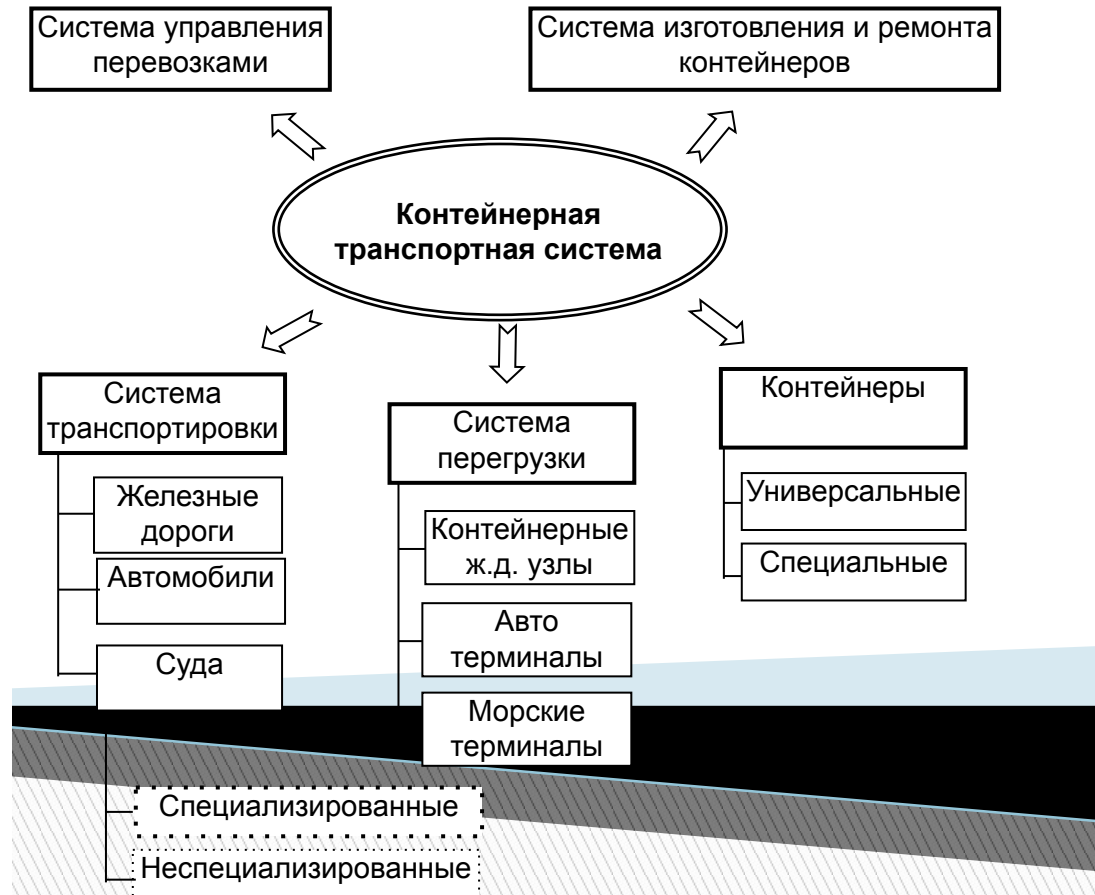


## Перевозка контейнеризованных грузов

Применение унифицированной тары позволяет резко интенсифицировать процесс транспортировки грузов за счет стандартизации, механизации и автоматизации погрузо-разгрузочных работ. Основным видом унифицированной тары являются **контейнеры**.

Перевозка грузов в контейнерах имеет следующие преимущества по сравнению с обычной технологией грузообработки:

- концентрация грузопотоков;
- интеграция разных видов транспорта и унификация транспортных процессов;
- увеличение сохранности груза;
- увеличение объема и улучшение качества транспортных услуг;
- повышение механизации и безопасности труда моряков и докеров;
- повышение производительности труда на транспорте;
- резкое сокращение потребности в людских ресурсах;
- сведение к минимуму загрязнения окружающей среды.



**Структура и элементы системы контейнерных перевозок**

## Средства перемещения контейнеров на борт судна

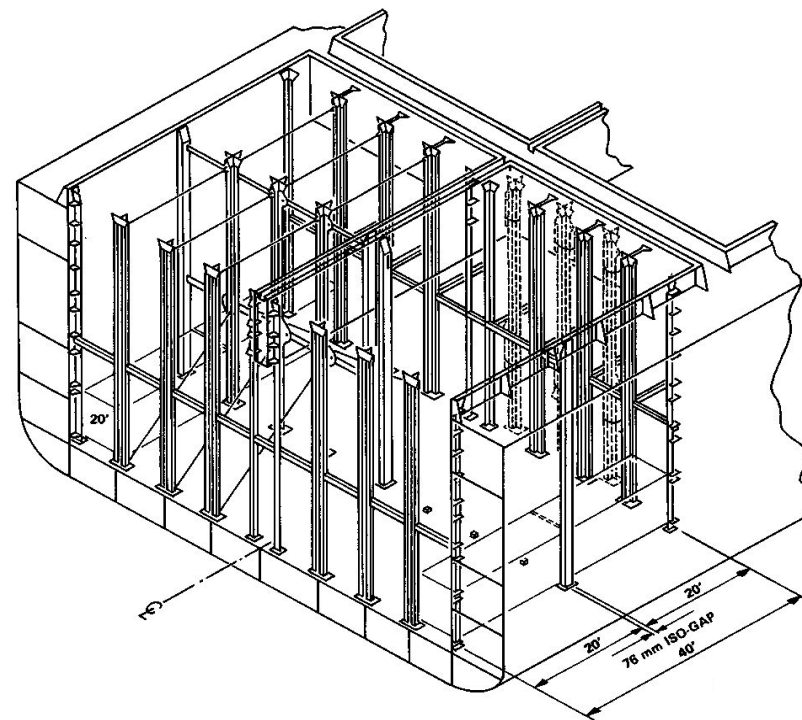
Для погрузки контейнеров на большегрузное специализированное контейнерное судно используются в основном мощные береговые контейнерные перегружатели максимальной технической производительностью 35...60 конт/час. Обычно одновременно работают несколько таких перегружателей, в случае необходимости круглосуточно, обеспечивая наивысшую производительность погрузо-разгрузочных работ. При этом управление всеми грузовыми операциями обеспечивается из кабины крановщика.



Причальный контейнерный перегружатель

## Оборудование грузовых помещений для перевозки контейнеров

Для обеспечения безопасной перевозки контейнеров и их интенсивной грузообработки трюмы контейнеровозов оборудуются специальными контейнерными ячейками, вариант конструкций которых показан на рисунке. Контейнерные ячейки конструктивно состоят из вертикальных направляющих угольников из катаного профиля размерами от 100x100x12 до 150x150x14 мм и горизонтальных балок, расположенных вдоль и поперек судна. При опускании контейнера в трюм он скользит по угольникам и на время перехода закрепляется в ячейке.



**Конструкция контейнерных ячеек фирмы  
Conver OSR**

## **Перевозка наливных грузов**

### **Характеристики грузов, перевозимых наливом**

Основными наливными грузами, перевозимыми на судах, являются:

- сырая нефть;
- нефтепродукты;
- органические химические продукты;
- неорганические химические продукты;
- растительные жиры и животные масла;
- смазочные масла;
- природный газ;
- попутные нефтяные газы.

### **Судовые средства грузообработки нефти и нефтепродуктов**

Погрузка нефти и нефтепродуктов осуществляется средствами специализированных портовых терминалов

Грузовая система наливных судов предназначена только для разгрузки. Опыт эксплуатации наливных судов позволил сформулировать ряд требований к грузовой системе нефтетанкеров :

- выгрузка груза в течение заданного времени;
- взаимозаменяемость как грузовых, так и зачистных насосов;
- совместная работа насосов при их параллельном и последовательном включении;
- отдельная выгрузка нескольких сортов груза, исключающая их смешение, обводнение и загрязнение;
- перемещение груза внутри судна между группами танков и отдельными танками;
- совмещение грузовых и балластных операций независимо от того, есть на судне балластный насос или нет;
- прием, перекачивание между танками и откачка балластных вод за борт через сепаратор, отстойные танки или непосредственно за борт, если имеются танки изолированного балласта;
- обеспечение пожарной безопасности при проведении грузовых операций;
- экономичность работы на основных эксплуатационных режимах;
- надежная работа при крене, дифференте, вибрации;
- простота технического обслуживания;
- минимальные габариты и массы механизмов, устройств и трубопроводов;
- достаточно низкая начальная стоимость насосной установки.



Грузообработка танкера



**Грузообработка танкера у точечного причала**