Азовский Морской Институт

Одесской Национальной Морской Академии

Центр подготовки и повышения квалификации моряков

Реферат

Тема: Грузовой план судна

Мариуполь 2010 г.

**Грузовой план судна**

Графическое изображение на чертеже судна расположения каждой партии груза в судовых грузовых помещениях и на палубе на данный рейс. Грузовой план судна составляется на основе общих требований к оптимальному размещению грузов с учетом условий предстоящего рейса. Для выполнения данных требований необходимо обеспечить:

- сохранение необходимой остойчивости, прочности и дифферента судна; - наиболее выгодное использование грузовместимости и грузоподъемности судна;

- возможность обеспечения погрузки и выгрузки груза в минимальные сроки; - безопасное плавание судна; - сохранную и своевременную доставку груза; - соблюдение очередности погрузки груза с расчетом выгрузки судна в промежуточных портах без дополнительных перевалок; - соблюдение норм техники безопасности и охраны труда экипажа судна и работников порта.

Помимо технических и организационных требований при составлении грузового плана учитывают необходимость достижения наиболее высокой экономической эффективности работы судна.

Для составления грузового плана надо знать подробные данные о судне, грузе и условиях плавания. Грузовой план только тогда может быть принят к исполнению, когда он обеспечивает безопасность плавания, т.е. судно имеет достаточную остойчивость продольную прочность допустимый крен и дифферент. Это обеспечивается нормальным распределением весовых нагрузок по длине, ширине и высоте судна.

Следующий наиболее важный этап составления грузового плана заключается в распределении грузов между различными грузовыми помещениями судна, для чего изучают и учитывают все физико-механические, химические и прочие свойства грузов. Правильное распределение грузов по трюмам влияет не только на их сохранность, но и на безопасность плавания судна. Размещение на судне грузов, которые выделяют влагу, запахи или представляют пожароопасность и взрывоопасность, должно происходить с особой осторожностью. Жидкие грузы в таре, тяжеловесы и грузы в непрочной таре требуют также принятия особых мер при погрузке. Совместная перевозка несовместимых грузов в одном помещении может привести к их порче вследствие вредного воздействия друг на друга. При составлении грузового плана следует решить вопрос максимального использования грузовместимости и грузоподъемности. Это достигается методом подбора соответствующей комбинации легких и тяжелых грузов. Количество груза, которое может принять судно к перевозке, определяют его удельным погрузочным объемом.

В практике работы флота различают два вида грузовых планов - ***предварительный и исполнительный.***

Предварительный грузовой план может быть составлен службой порта, агентом судна или грузовым помощником капитана на самом судне. При составлении грузового плана необходимо знать эксплуатационно-технические характеристики судна, а также транспортные характеристики груза и его физико-химические свойства.

**К эксплуатационно-техническим характеристикам судна** относятся: 1. Линейные характеристики - длина, ширина, высота борта судна и его осадка;

2. Весовые характеристики - водоизмещение судна порожнем, водоизмещение судна к грузу, грузоподъемность (дедвейт); 3. Объемные характеристики судна.

Основными транспортными характеристиками груза являются его масса, объем, линейные характеристики и удельный погрузочный объем. Для решения задач связанных с возможностью перевозки различных грузов в одном грузовом помещении важное значение имеют такие свойства как огнеопасность, ядовитость, радиоактивность и его агрессивные свойства: пыль, запахи, гигроскопичность, возможность карантинного заражения и целый ряд других свойств.

После размещения грузов по трюмам рассчитываются следующие параметры судна: - остойчивость; - посадка судна (крен и дифферент); - нагрузки на судовые конструкции; - элементы качки судна.

Разработанный предварительный грузовой план должен быть утвержден капитаном. В процессе погрузки составляется исполнительный грузовой план. При составлении грузового плана для судна Ро-Ро предварительный грузовой план должен быть увязан с планом графиком обработки судна.

**Составление грузового плана. Распределение грузов на судне**

В случае перевозки тяжелых грузов (руды) необходимо принять во внимание прочность палуб. Пароходство должно предписать нормы загрузки отдельных помещений судна.

Грузы на судне должны располагаться по весу, пропорционально объёму отдельных грузовых помещений. В этом случае прочность судна будет сохранена. Количество груза, предназначенного для погрузки в какое-либо из судовых помещений, может быть определено формулой:

**р = ωР : W,**

где ***р*** *—* искомый вес груза; **ω** — объем грузового помещения ; ***W****—*грузовместимость судна (соответственно в кипах или зерне);***Р*** *—* вес всех грузов, принимаемых судном.

Практически продольная прочность вполне обеспечивается, если весовое количество груза будет отличаться от результата, полученного по приведенной формуле в пределах 10—12%.

Загружая палубу любого судна, следует иметь в виду, чтоеё прочность в концевых частях судна больше, чем в его середине. Точно так же *у* бортов и переборок палуба имеет большую прочность, чем посередине, если, конечно, палуба не подкреплена пиллерсами.

**Грузовой план и расчет полной загрузки судна**

Правильно составленный грузовой план должен обеспечить: **а)** мореходность судна; **б)** сохранность грузов; **в)** возможность принимать и выдавать груз по коносаментам; **г)** одновременную обработку трюмов, характеризуемую коэффициентом неравномерности трюмов,

**Km = W \ N Wmax,**

где ***Km****—*коэффициент, показывающий отношение грузовместимости судна *W к* грузовместимости наибольшего трюма Wmax, умноженного на количество трюмов; ***п****—*количество трюмов.

Если в трюмах находится разный груз, то более точным будет коэффициент, показывающий отношение общего количества люко-часов, которые необходимо отработать по всему судну, к количеству люко-часов по наибольшему трюму, умноженному на число трюмов.

**Кл = Л \ n Лmax**

**д)** обеспечение скоростной обработки судов в портах;

**е)** полное использование грузоподъемности и грузовместимости, т. е. полную загрузку судна

**Порядок составления грузового плана**

**1.** Проверить, нет ли грузов, опасных для судна и пассажиров.

**2.** Определить возможность размещения грузов с точки зрения их совместимости и равномерного распределения по трюмам, составить ведомость, из которой должно быть видно, что

а) несовместимые грузы удалось распределить в разные грузовые помещения;

б) использование кубатуры трюмов и распределение весовых нагрузок по отдельным отсекам не вызовут вредных напряжений в корпусе судна.

**3.** Для проверки влияния загрузки на ход грузовых работ подразделить грузы согласно классификации, принятой в положении о судо-суточных нормах грузовых работ в портах, и определить коэффициент неравномерности распределения груза по трюмам.

**4.** Имея схему размещения груза по трюмам, составить грузовой план (рис. 1).

**5.** Проверить поперечную остойчивость.

**Виды грузовых планов**

Одноплоскостной чертёж грузового плана составляется всегда.

В случае наличия большого количества мелких партий груза необходимо составить грузовой план, имеющий несколько плоскостей. В таком плане даётся дополнительный разрез по твиндеку, верхней палубе и т.д.

Координаты груза внутри судна можно определить из чертежа судна сечениями по ватерлиниям (примерно через метр), по шпангоутам (по шпациям), а также по батоксам (примерно через метр). В этом случае каждая партия груза может быть точно обозначена номером ватерлинии, батокса и шпангоута (система Голубева).

**Влияние груза на остойчивость**

При приеме груза на судно происходит одновременное изменение величины метацентрического радиуса, положения центра величины и центра тяжести, что приводит к изменению метацентрической высоты. Рассмотрим, как производится оценка остойчивости в этом случае.

## Прием малого груза

Если на палубу судна положить малый груз (/эгр<0,Ш), то судно сядет глубже и будет плавать по новую ватерлинию *W\L\* (рис. 22). Изменение его осадки *\Т* можно определить, принимая во внимание, что приращение подводного объема *SAT,* умноженное на удельный вес морской воды *у,* должно составлять вес принятого груза: Ргр = ySΔT

## Отсюда:

## ΔT = Ргр: yS *(31)*

Величина *AT* измеряется над центром тяжести площади ватерлинии. При увеличении осадки положение метацентра и центра величины изменится (точки *т\* и *С\).* Центр тяжести судна G переместится в сторону принятого груза и займет положение *G\.* Это приведет к изменению поперечной метацентрической высоты. Приращение метацентрической высоты равно разности ее значений до и после приема груза:

Формула для вычисления **Δh:**

**Δh = h1 – h**

**Δh = Ргр : (D + Ргр) : T + ΔT:2 – h – zp.**

Где **zp -** возвышение центра тяжести принятого груза. В случае снятия груза величины **Ргр** и **ΔT** будут отрицательными.

**Δ(Dh) = Ргр : ( T + ΔT:2 - zp)**

В этой формуле **(Dh)** *—* приращение коэффициента остойчивости. Поэтому вместо вычисления изменения метацентрической высоты можно сразу определить изменение коэффициента остойчивости



Здесь величина **ΔT:2** намного меньше, чем Т, так как груз по условию считается малым.

Если умножить водоизмещение судна после приема груза **D + Ргр** на новую метацентрическую высоту **h+Δh**, то получится новое значение коэффициента остойчивости:

**(D + Ргр) (h+ Δh) = Dh + Δ(Dh)**

Пренебрегая этим слагаемым, можно считать, что приращение коэффициента остойчивости будет равно нулю, т. е. начальная остойчивость не изменится, если малый груз принимается на уровне действующей ватерлинии *(zp =T).*

Если груз принять ниже действующей ватерлинии, начальная остойчивость увеличится. Прием груза выше ватерлинии уменьшает начальную остойчивость.

Если центр тяжести груза расположить точно над центром тяжести ватерлинии, то от приема такого груза не возникает ни крена, ни дифферента. В том случае, когда прием груза ведется ближе к оконечностям или несимметрично по бортам, возникают кренящий и дифферентующий моменты:

**Мкр = Ргрyр;**

**Мдиф = Ргр(xр – хf)**

где **xр** и **yр –** координаты центра тяжести принятого груза;

**хf** – расстояние между центром тяжести площади действующей ватерлинии и миделем.

**Литература**

1. Снопков В.И. Эксплуатация специализированных судов. Москва, изд. Транспорт, 1987 г. стр. 288. 2. Снопков В.И. Технология перевозки грузов. Санкт-Петербург, Изд. Профессионал, 2001 г., стр. 546. 3. Аксютин Л.Р. Контроль остойчивости судна. Одесса, изд. Феникс, 2003 г.