

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МОРСКОЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Океанотехника и кораблестроение»

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОГО ТИПА ТРАНСПОРТНОГО СУДНА

Методические указания

к выполнению самостоятельной проектной работы
для студентов направления подготовки
26.03.02 Кораблестроение, океанотехника
и системотехника объектов морской инфраструктуры
всех форм обучения

Севастополь
СевГУ
2019

УДК 629.5.01:7.05(075.8)

ББК 39.42-022я73

P177

Р е ц е н з е н т:

В.С. Игнатович – канд. техн. наук, доцент

Составители: А.В. Кузьмина, М.Г. Балашов

**P177 Разработка архитектурно-конструктивного типа транс-
Опортного судна:** метод. указания к выполнению самостоятельной
проектной работы для студентов направления подготовки 26.03.02
Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов мор-
ской инфраструктуры всех форм обучения / Сост. А.В. Кузьмина,
М.Г. Балашов. – Севастополь: СевГУ, 2019. – 39 с.: ил.

Целью настоящих методических указаний является оказание методической помощи студентам направления 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры всех форм обучения при овладении способностью формирования научного подхода к процессу художественного конструирования судна и выполнении самостоятельной проектной работы по дисциплинам «Основы художественного конструирования судов», «Архитектурное проектирование судов».

УДК 629.5.01:7.05(075.8)

ББК 39.42-022я73

Рассмотрено и рекомендовано на заседании кафедры «Океанотехника и кораблестроение» в качестве методических указаний по дисциплинам «Основы художественного конструирования судов», «Архитектурное проектирование судов» к выполнению самостоятельной проектной работы для студентов направления подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры всех форм обучения, протокол № 1 от 28 августа 2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Содержание самостоятельной проектной работы	5
1.1. Цель самостоятельной проектной работы	5
1.2. Задание на выполнение самостоятельной проектной работы	5
2. Порядок выполнения самостоятельной проектной работы	6
2.1. Описание архитектурно-конструктивного типа судна	6
2.2. Построение «Золотого сечения». Выбор оптимальных соотношений размерного ряда	7
2.3. Теория формообразования. Проработка корпуса судна в крупных элементах	9
2.4. Проработка бокового вида (надстройки и рубки) в мелких элементах	13
2.5. Цветоведение. Выбор цветового решения окраски корпуса судна	16
2.6. Эргономика. Компонировка судового интерьера жилой каюты	20
2.7. Разработка и построение перспективного вида судна	22
Вопросы для итогового контроля	27
Заключение	28
Библиографический список	29
Приложение А	30
Приложение Б	31
Приложение В	32
Приложение Г	33
Приложение Д	34
Приложение Е	36
Приложение Ж	37

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены в соответствии с программой дисциплин «Основы художественного конструирования судов», «Архитектурное проектирование судов» направления подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.

Объектом художественного конструирования и архитектурного проектирования является транспортное судно, разработанное студентом в курсовом проекте по дисциплине «Конструкция корпуса судов». В период разработки курсового проекта студент выполнил функциональный анализ судна в соответствии с целевым назначением и условиями эксплуатации.

Автор проекта, кроме того, знает достоинства и недостатки его в области мореходности, грузовых операций, обитаемости, особенностей по сравнению с другими судами. Это создает благоприятные условия для непосредственного начала дизайнерских разработок, которые будут направлены на комплексное улучшение не только технических, но и эстетических качеств судна.

Основной акцент делается на использование законов и средств художественной композиции для достижения наилучшего зрительного восприятия экстерьера судна по роду его деятельности. Например, скорости хода, пассажировместимости, условий обитаемости и др.

1. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

1.1. Цель самостоятельной проектной работы

Целью самостоятельной проектной работы является проработка эстетических характеристик разрабатываемого объекта, а также практическое закрепление понятий и терминологии художественного конструирования. Студент должен овладеть методами художественного проектирования судов, основами знаний по технической эстетике в области судостроения и судового машиностроения, методикой сравнительного анализа вариантов дизайнерских разработок, выбора оптимального варианта, критериями художественности, структурой взаимосвязей утилитарности и художественности; уметь определять основные архитектурные элементы корпуса проектируемого судна с учетом требований экономичности, надежности, прочности, обитаемости и эргономики, находить взаимосвязи утилитарного и художественного в промышленном объекте, выполнять экономическую оценку процесса художественного проектирования; знать особенности творческой деятельности художественного конструирования и эстетизации производственной среды в области судостроения и судового машиностроения, принципы формирования архитектурно-конструктивного внешнего вида и силуэта бокового вида судна, предметную иллюстрацию, свойства и качества, категории и средства композиции в технике.

Учитывая специфичность работ, которые требуют критического и самостоятельного отношения к делу, сопоставления характеристик, которые трудно в середине разработок определить числом и т.д., возникает необходимость в наиболее тесном контакте студента с преподавателем. Кроме того, в зависимости от способностей студента к дизайнерской деятельности, а также от сложности разработок, допускаются случаи коллективных работ по одной теме. Однако это осуществляется при условии сохранения типового объема работы из расчета на одного студента.

1.2. Задание на выполнение самостоятельной проектной работы

Задание содержит следующие данные: тип и назначение судна; главные размерения судна, ледовая категория Регистра, вариант компоновки жилой каюты.

Для разработки архитектурно-конструктивного типа транспортного судна (сухогрузного, наливного или навалочного) студент может выполнять тот же вариант задания, который был им получен в курсовом проекте по дисциплине «Конструкция корпуса судов» (прил. Ж), или выбрать иное судно.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

2.1. Описание архитектурно-конструктивного типа судна

В настоящем разделе дается краткое описание архитектурно-конструктивных особенностей выбранного для проектирования типа судна. Формирование внешнего вида морского судна, как и весь процесс проектирования, выполняется методом последовательных приближений: вначале, прорабатываются очертания корпуса судна, надстроек и других элементов, образующих силуэт судна; затем, приводятся в соответствие с характером силуэта все архитектурные детали, образующие первый план внешнего вида судна: формы и размещение иллюминаторов, дверей, лееров, стоек и пр. Для придания судну красивого внешнего вида следует стремиться создать цельный, динамичный и композиционно уравновешенный силуэт.

Для судов, имеющих машинное отделение, расположенное в кормовой части, весьма желательна композиционная уравновешенность, обусловленная зрительным балансом объемов, расположенных по длине судна. Целостности композиции также способствует применение одной или нескольких систем пропорциональных отношений. Кроме того, используются некоторые закономерности, подчиняющие элементы силуэта судна определенной композиционной идее. Учитывая назначение судна как объекта, движущегося по воде, в качестве основной идеи композиции при этом обычно выдвигается идея отражения в силуэте судна направленности движения и динамической уравновешенности. При формировании архитектурного силуэта проектируемого судна необходимо стремиться сохранить целостность композиции:

- объемно-пространственную структуру – композиционную уравновешенность формообразующих элементов, размерную согласованность, пропорциональную организованность;
- тектоничность – использование в форме судна закономерностей конструктивного решения;
- пластичность – выразительность формы, получаемой с помощью нюансировки частей и целого;
- соподчиненность композиционных элементов формы – выражение в форме главного и второстепенного;
- цветовой колорит – взаимосвязь и сочетание цветов.

2.2. Построение «Золотого сечения». Выбор оптимальных соотношений размерного ряда

При выполнении работы в данном разделе необходимо построить «золотое сечение», с помощью которого определить оптимальные соотношения размерного ряда длин, ширин, высот проектируемого судна.

В настоящее время в судостроении применяются модульные пропорции. При этом за основу принят модуль равный 100 мм, который и служит базой для выбора размеров помещений и оборудования судов.

Пропорции – количественная взаимосвязь частей изделия между собой и в целом, это одно из классических средств композиции, с помощью которого достигается организованность формы.

Пропорции и масштаб неразрывно связаны между собой.

Различают следующие пропорциональные ряды:

1) Арифметические (модульные) – когда взаимосвязь частей и целого складывается путём повторения единого заданного размера (рис. 2.1):

$$a-b=b-c=\dots=m$$

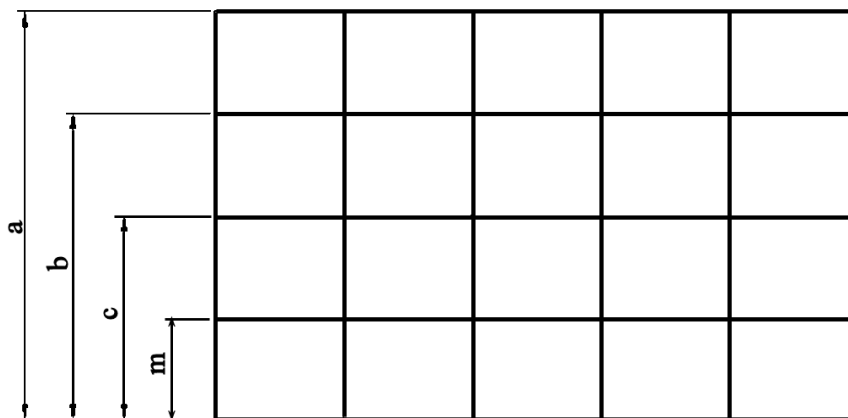


Рис. 2.1. Модульные пропорции

2) Геометрические пропорции строят на основе отношений натуральных ($1:2$, $1:3$, $2:3$, $3:4$, $4:5$ и др.) или иррациональных ($1:\sqrt{2}$; $1:\sqrt{3}$; $1:\sqrt{5}$ и др.) чисел. Примером простого отношения натуральных чисел служит «египетский» треугольник с отношением сторон $3:4:5$. Отношения иррациональных чисел получают в результате геометрических построений. Например, $1:\sqrt{2}$ – это отношение стороны квадрата к его диагонали. При делении прямоугольника, построенного на этой пропорции, пополам сохраняется такое же отношение сторон (рис. 2.2).

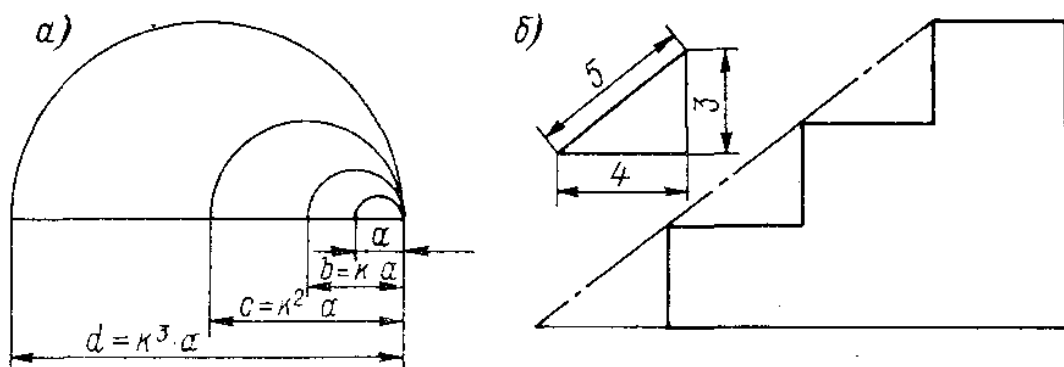


Рис. 2.2. Геометрические пропорции: а) схема пропорционирования при $\kappa = 2$; б) «египетский» треугольник

Среди геометрических пропорций наибольшую известность получила пропорция, основанная на делении целого на две части так, чтобы целое относилось к большему, как большее к меньшему, т.е. $(a+b):a = a:b$ (рис. 2.3, а). При этом большее составляет 0,618 целого, а меньшее – 0,382.

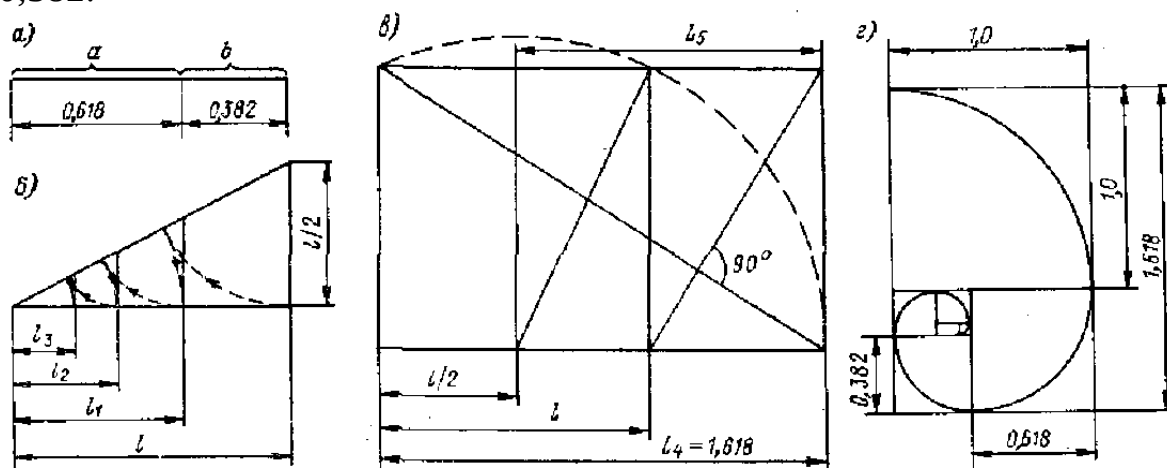


Рис. 2.3. Пропорционирование по закону «золотого сечения»:

- а) схема пропорционирования,
- б) геометрическое построение убывающего ряда золотого сечения,
- в) геометрическое построение возрастающего ряда золотого сечения,
- г) схема построения логарифмической спирали ($l:l_1 = l_1:l_2 = l_2:l_3 = l_3:l_4 = l_4:l_5 = l$ – отношение золотого сечения, $l_5:l$ – отношение функции золотого сечения)

Эту закономерность в строении человеческого тела обнаружил Леонардо да Винчи и назвал ее законом золотого сечения. У людей с нормальным телосложением высота талии составляет 0,62 роста, расстояние от шеи до талии – 0,62 оставшейся части, от шеи до глаз – 0,62 расстояния от шеи до верха головы.

Убывающий ряд золотого сечения: $1 - 0,618 - 0,382 - 0,236 - 0,146 - 0,090 - \dots$ В этом ряду величина предыдущего отрезка равна сумме двух по-

следующих: $1 = 0,618 + 0,382$; $0,618 = 0,382 + 0,236$. При этом наблюдается равенство отношений соседних отрезков ряда золотого сечения: $1/0,618 = 0,618/0,382 = 0,382/0,236$, Значения возрастающего ряда золотого сечения: $1 - 1,618 - 2,618 - 4,236 - \dots$

Золотое сечение можно получить путем геометрических построений.

Отношения, близкие к пропорциям золотого сечения, дает ряд Фибоначчи: 1, 2, 3, 5, 8, 13, ..., в котором каждый последующий член равен сумме двух предыдущих. По мере возрастания чисел ряда Фибоначчи отношения приближаются к 0,618: $3:5 = 0,6$; $5:8 = 0,625$; $8:13 = 0,615$; $13:21 = 0,619$; $21:34 = 0,617...$

Построение золотого сечения (рис. 2.4). Имеющийся отрезок прямой АВ разделить в пропорции золотого сечения можно следующим образом:

Из точки В восстановить перпендикуляр равный $\frac{1}{2} AB$ и равный ВС. На стороне АВ отложить отрезок AD равный $AC - BC$

Отношение $AD/AB = AB/AD = 1,62$.

Оптимальными считаются размеры, применяемые либо через один, либо близлежащие.

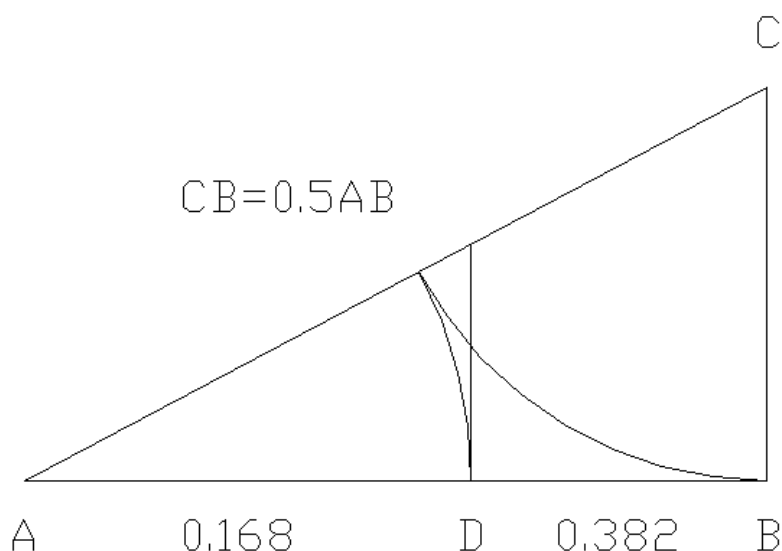


Рис. 2.4. Построение золотого сечения

Построение оптимальных соотношений и их выбор для проектируемого судна обосновываются в пояснительной части курсового проекта. Графическая часть раздела выполняется в карандаше (Прил. А).

2.3. Теория формообразования. Проработка корпуса судна в крупных элементах

В данном разделе работы по выбранным оптимальным соотношениям размерного ряда необходимо построить боковой вид (силуэт) проектируе-

мого судна (3 варианта) с различным расположением надстройки по длине.

Рост протяженности надстроек и рубок по длине судна с целью увеличения полезной площади пассажирских судов является более предпочтительным, чем увеличение числа ярусов надстроек по высоте, т.к. оказывает меньшее влияние на остойчивость судна. Увеличение же относительной длины надстроек и рубок без существенного изменения архитектурной компоновки, осуществляется на современных судах путем сильного наклона форштевня и кормового подзора, т.е. за счет увеличения отношения наибольшей длины судна к длине между перпендикулярами.

Необходимо помнить, что одним из ограничений развития длины надстроек и рубок на современных пассажирских судах является требование сохранения некоторого пространства для размещения и обслуживания швартовных и якорных механизмов в носовой и кормовой частях судна.

Соблюдение пропорции надстроек, их композиционная связь с корпусом судна, прорисовка отдельных деталей, особенности светотеневой пластики – все это предопределяет характер архитектурного решения всего судна.

В зависимости от архитектурного замысла лобовая стенка надстройки принимается либо вертикальной, либо наклонной. Ее наклон подчеркивает горизонтальную динамику композиции. Вместе с тем, такой наклон затрудняет использование внутренних помещений, ограниченных лобовой стенкой надстройки.

Конструктивный тип судна в значительной степени определяет его архитектурный облик. При разработке нового проекта архитектор стремится увидеть и выразить то характерное, что присуще только данному судну. Создать гармоничный архитектурно-художественный образ, соподчиняя основные элементы формы между собой и окружающим пространством. Достаточно ясно отражая в форме особенности работы судна – его назначение, скорость и район плавания.

Архитектурные требования к внешнему виду современных судов заключаются в подчеркивании стремительности и мореходности, если это не сопровождается ухудшением условий эксплуатации. При этом основой архитектурного типа является форма основного корпуса, обеспечивающая минимальное сопротивление при движении в воде и хорошие мореходные качества при плавании на волнении, а также форма надстроек, расположенных выше верхней палубы.

Внешний вид судна в большей степени определяется надводной частью корпуса и надстройками, так как подводная часть скрыта от наблюдателя. Целостности композиции способствует применение одного или нескольких систем пропорциональных отношений. На

расстоянии, прежде всего, воспринимается силуэт судна (боковой вид, вид с кормы, с носа, и под углом). Также хорошо воспринимаются характерные элементы композиции силуэта: надстройка, мачты, дымовые трубы, переходной мостик и др. Основную роль в создании архитектурного облика судна играет выбор надстроек и штевней, форма которых должна быть согласована с высотой борта, седловатостью верхней палубы, расположением МО, формой и расположением дымовой трубы и полнотой оконечностей (рис. 2.5).

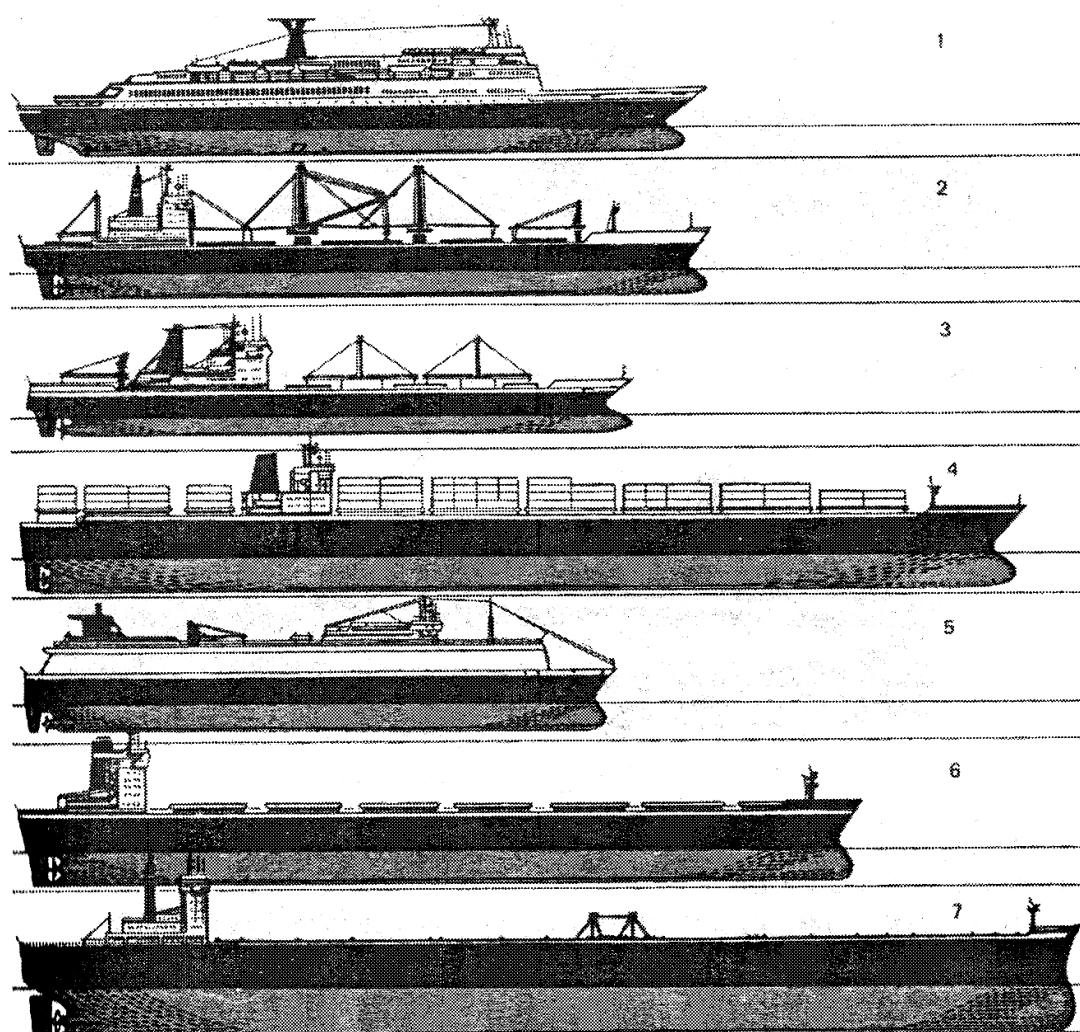


Рис. 2.5. Транспортные суда: 1 – пассажирское судно; 2 – сухогрузное судно;
3 – рефрижераторное судно; 4 – контейнеровоз; 5 – автомобилевоз;
6 – балкер-нефтевоз; 7 – нефтетанкер

Носовая и кормовая оконечности судна должны гармонично сочетаться, способствуя созданию единого композиционного целого (рис. 2.6). Например, ледакольной форме носа соответствует

крейсерская форма кормы, дополненная «ледовым зубом», защищающим руль ото льдов. Цилиндрическому вертикальному форштевню крупнотоннажного судна соответствует почти вертикальный срез надводной части кормовой оконечности. Наклонный форштевень хорошо сочетается как с крейсерской, так и с транцевой кормой.

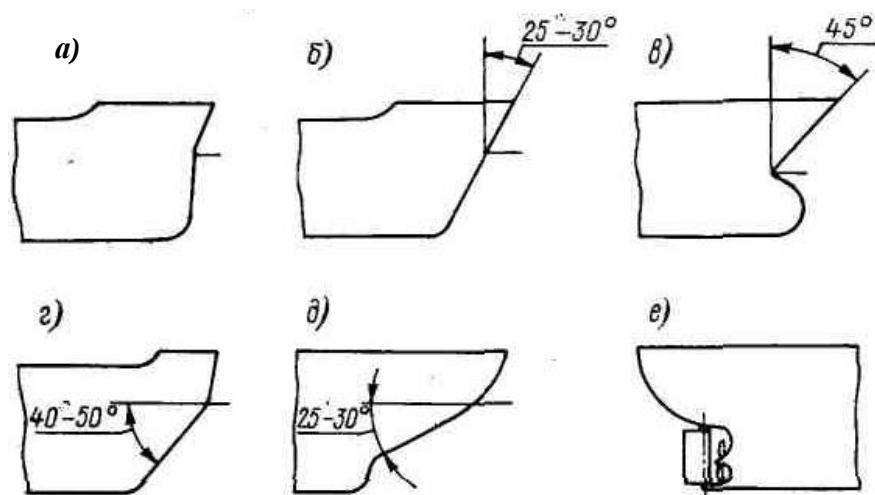


Рис. 2.6 Формы оконечностей современных судов:

- а) вертикальный цилиндрический форштевень; б) наклонный форштевень;
- в) наклонный форштевень, сочетающийся с носовым бульбом;
- г) полуледокольная форма носовой оконечности; д) нос ледокола;
- е) крейсерская корма;

Расположение надстройки и дымовой трубы по длине судна строго зависит от расположения МО. Протяженность открытых частей палуб надстроек строго зависит от размещаемого на них оборудования (спасательного или специального). Конструкция и высота мачт зависит от размещаемых на них сигнальных средств, навигационного оборудования.

При формировании архитектурного силуэта проектируемого судна необходимо учитывать целостность композиции:

- объемно-пространственную структуру (композиционную уравновешенность формообразующих элементов, размерную согласованность, пропорциональную организованность);
- тектоничность – выявление в форме судна закономерностей конструктивного решения;
- пластичность – выразительность формы, обеспеченной с помощью нюансировки частей и целого;
- соподчиненность композиционных элементов формы – выражение в форме главного и второстепенного;
- цветовой колорит – взаимосвязь и сочетание цветов.

Модульные пропорции получают все большее распространение в судостроении. В судостроении принят модуль равный 100 мм, который

служит базой для выбора размеров помещений и оборудования судов.

Графическая часть раздела выполняется карандашом на формате А4 в крупных элементах: корпус, блоки надстроек и рубок, труба, мачты, характерные устройства (в масштабе).

Отрабатываются вопросы тектоничности и объемно-пространственной структуры (при работе группой в 2-3 человека требуется построение видов с носа и кормы). Кроме того отрабатываются пропорции, соподчиненность главных элементов; масштабность и др. Достоинства и недостатки каждого варианта обосновываются в пояснительной записке к работе (прил. Б).

2.4. Проработка бокового вида (надстройки и рубки) в мелких элементах

В настоящем разделе работы необходимо выполнить прорисовку выбранной надстройки (3 варианта) в мелких элементах: иллюминаторы, двери, леерное ограждение, дымовая труба, спасательные устройства, мачта, сигнально-отличительные огни и т.д.

Отрабатывается возможность ритмичного построения стандартизованных элементов, совместимость заданного характера в экстерьере с компоновкой внутренних помещений, удифферентовкой, производительностью грузовых операций, условиями швартовки, мореходностью и др. Для этого из трех вариантов (проработки судна в крупных элементах) компоновки выбирается единственный, который расчленяется на более мелкие элементы.

Ритмом называется определенная упорядоченность однохарактерных элементов композиции, создаваемая путем повторения элементов формы, их чередования, нарастания или убывания. Простейшая закономерность, на основе которой строится композиция, – это повторность форм и интервалов, называемая модульным ритмом или метрическим повтором. Метрический повтор получают в результате применения модульных пропорций с учетом особенностей работы конструкции. Через равные интервалы пространства устанавливаются кнопки на панелях пультов управления, стойки леерного ограждения по борту судна, комингсы грузовых люков на судне для перевозки массовых грузов, бортовые стензели лесовоза, спасательные шлюпки на пассажирском судне и др. Метрический ряд может быть простым, состоящим из одного элемента формы, повторяющегося через равные промежутки пространства (рис. 2.7, а), или сложным. Сложный метрический ряд состоит из групп одинаковых элементов (рис. 2.7, в) либо может включать отдельные элементы, отличные от основных элементов ряда по форме, размерам или цвету (рис. 2.7, б).

Значительно оживляет форму сочетание нескольких метрических рядов, объединенных в одну композицию. Например, на боковом виде пассажирского судна могут быть организованы взаимосвязанные метрические ряды, состоящие из спасательных шлюпок вместе со шлюпбалками на шлюпочной палубе, больших прямоугольных окон веранды прогулочной палубы, нескольких рядов круглых иллюминаторов жилых помещений, расположенных на соответствующих палубах основного корпуса.

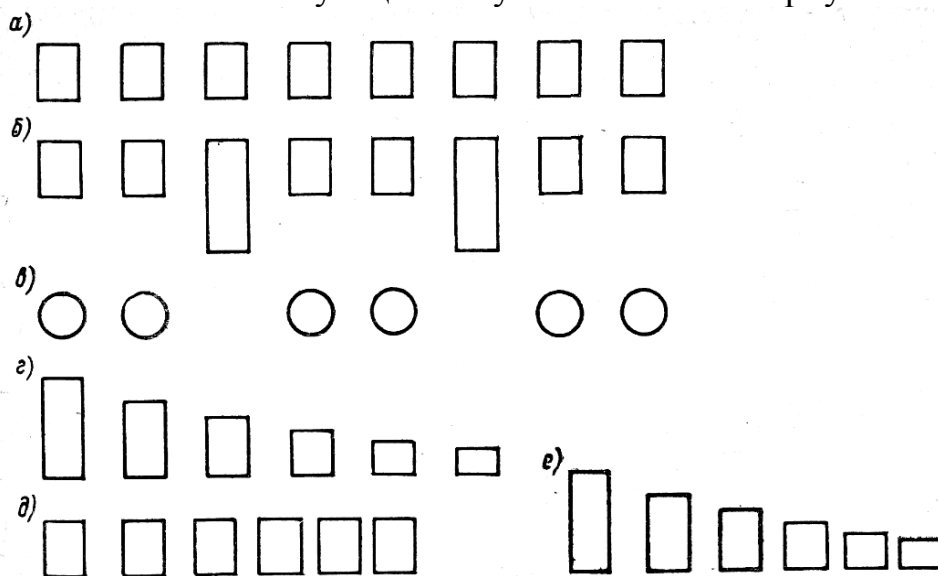


Рис. 2.7. Ритм в композиции: а), б), в) метрический повтор; г), д), е) динамический ритм

В целом метрический порядок выражает статичность, относительный покой. Определенную направленность можно придать композиции, создавая динамический ритм, который строится на закономерностях геометрических пропорций путем увеличения (уменьшения) размеров подобных элементов или на закономерном изменении интервалов между одинаковыми элементами ряда (рис. 2.7, г–д). Более активный ритм получается при одновременном изменении величины элементов и интервалов между ними (рис. 2.7, е). При увеличении степени ритма усиливается композиционная динамика формы в сторону сгущения ритмического ряда.

Используются все средства художественной композиции, кроме цвета (свет и тени допускается тонировать черно-белым), метрические повторы и ритмика блоков надстроек и рубок, больших вырезов, окон, дверей, шлюпок, кранов, ватервейсов. Компановка силуэта проектируемого судна ведется с дополнением первоначальных принципов композиционного построения более мелкими элементами в соответствии с назначением судна.

Пропорции надстроек, их композиционная связь с корпусом, прорисовка отдельных деталей, особенности светотеневой пластики – все это предопределяет характер архитектурного решения всего судна. Изменение длин ярусов подчинено линейной зависимости.

В зависимости от архитектурного замысла лобовая стенка надстройки делается вертикальной или наклонной. Ее наклон в вертикальной продольной плоскости подчеркивает горизонтальную динамику композиции.

В соответствии с архитектурными тенденциями 80-х гг. прошлого века принципы проектирования кормовых надстроек и рубок приблизились к принципам проектирования наземных сооружений. Типизация и стандартизация помещений ведут к упрощению геометрических характеристик надстроек, к созданию прямоугольных форм.

Центральный пост управления судном размещается на ходовом мостике, как правило, на верхнем ярусе надстройки (рис. 2.8). Чтобы судоводитель мог наблюдать, что делается вдоль бортов, часть палубы ходового мостика продлевается до бортов, а порою и за пределы борта, образуя крылья ходового мостика. На крупнотоннажных судах длина консолей крыльев достигает 7 м. Такая конструкция требует подкреплений, поэтому крылья ходового мостика опирают на ферменную конструкцию или на пиллерсы (рис. 2.9). Ажурная ферменная конструкция подкреплений придает силуэту судна при виде с носа неповторимое своеобразие и легкость. Гораздо менее красивы крылья, опирающиеся на тонкие вертикальные пиллерсы. На судах, плавающих в суровых условиях Арктики, крылья ходового мостика делаются закрытыми, защищающими судоводителя от непогоды. На прочих судах они делаются открытыми, позволяющими отчетливо слышать звуковые сигналы и беспрепятственно наблюдать за морем.

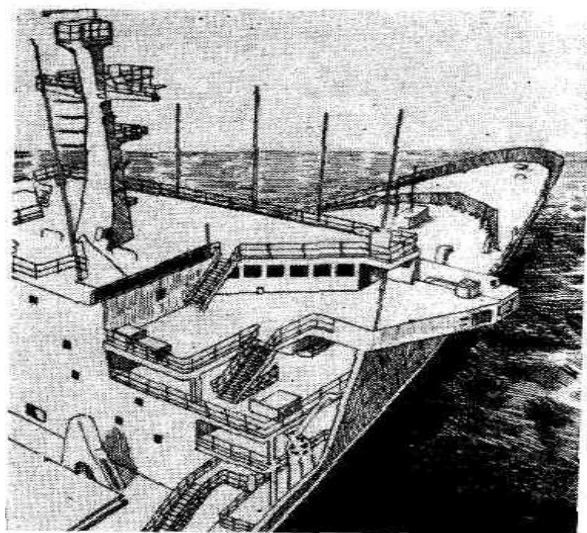


Рис. 2.8 Крылья ходового мостика контейнеровоза с носовой надстройкой

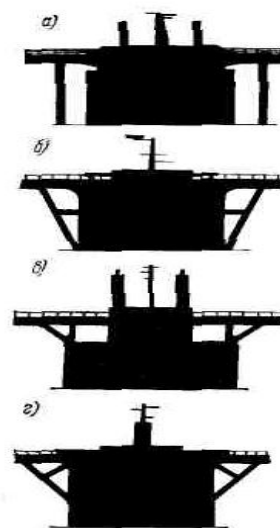


Рис. 2.9. Подкрепления крыльев ходового мостика

Особенно важна для судоводителя хорошая видимость прямо по носу судна, поэтому на крупнотоннажных судах высота кормовой рубки дости-

гает 6 – 8 ярусов. Форма ходового мостика оказывает существенное влияние не только на боковой вид судна, но и на вид судна с носа.

На рис. 2.10 для сравнения даны четыре варианта сочетания ходового мостика с надстройкой. Силуэт «а» самый невыразительный. Форма строго прямоугольника создает впечатление неподвижности, статичности, тяжести. Силуэт «б» несколько облегчен, выражает вертикальную динамику. Наиболее красив силуэт «в» – крылья ходового мостика создают ощущение полета, движения в горизонтальном направлении. Эстетически выразительный вид имеет и силуэт «г», но, если смотреть на судно под углом к диаметральной плоскости, тени в вырезах под крыльями мостика несколько снижают целостность эстетического восприятия судна.

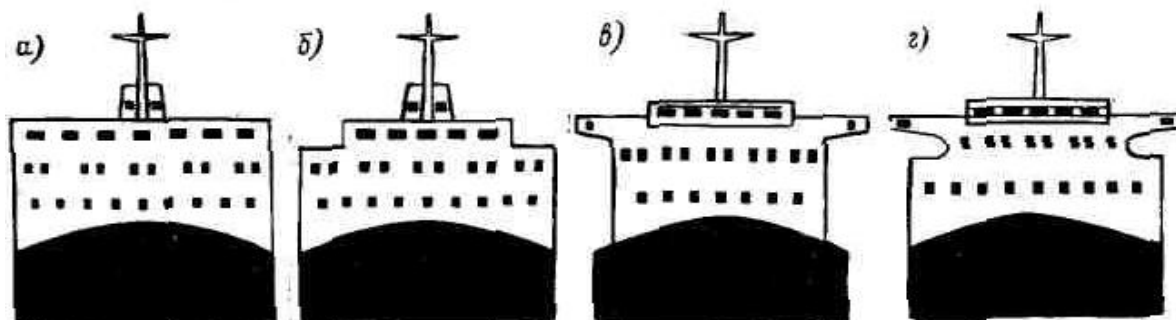


Рис. 2.10 Сочетание ходового мостика с надстройкой

Графическая часть раздела выполняется в карандаше в ранее выбранном масштабе. В пояснительной части самостоятельной проектной работы описывается целесообразность разработок и обосновывается выбор единственного варианта (прил. В).

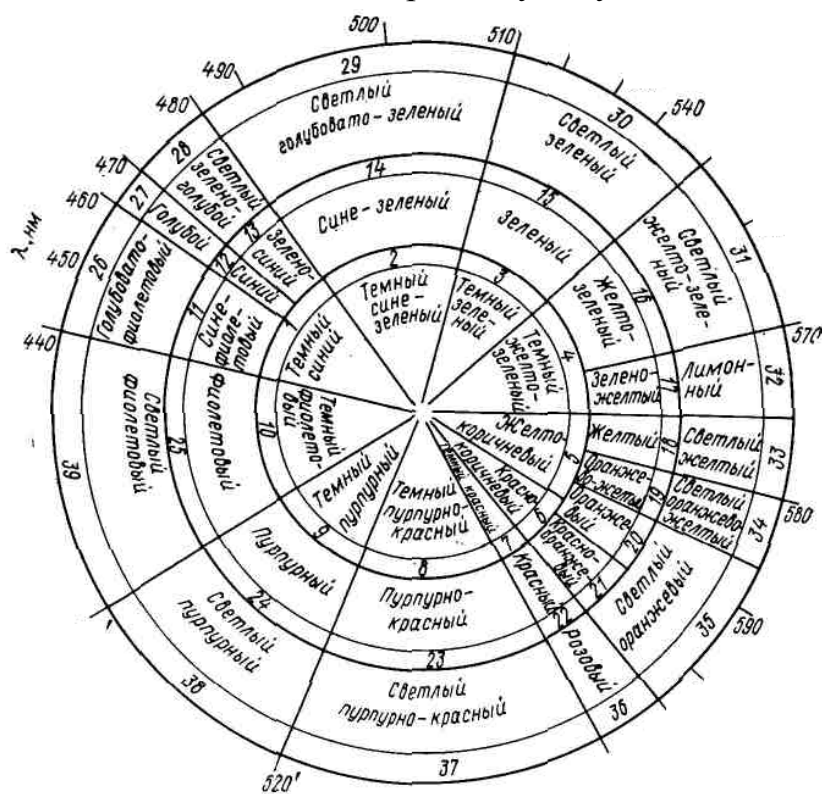
2.5. Цветоведение. Выбор цветового решения окраски корпуса судна

Если луч света пропустить через трехгранную стеклянную призму, то он, преломившись, создаст на экране разноцветную полосу (спектр), на которой цвета расположатся в следующем порядке: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Между этими основными цветами размещается множество промежуточных, переходных цветов.

Все цвета разделяются на хроматические и ахроматические. Поверхности, окрашенные хроматическим цветом, обладают свойством избирательного отражения лучей светового потока: в отраженном потоке преобладают монохроматические (одноцветные) лучи. К ахроматическим цветам относятся черный, белый и все оттенки серого. Хроматические цвета различаются по цветовому тону, насыщенности и светлоте.

Цветовой тон определяется длиной волны доминирующего излучения, измеряемой в нанометрах (1 нм = 10⁻⁹ м). Хотя зрительное ощущение то-

Дополнительными называются два цвета, которые при смешении образуют ахроматический цвет. Взаимно дополнительными цветами, например, считают красный и голубовато-зеленый, оранжевый и голубой, желто-зеленый и фиолетовый, зеленый и пурпурный. В цветовом круге дополнительные цвета располагаются в противоположащих секторах. Дополнительные цвета обладают свойством зрительно переходить друг в друга. Если после длительного рассматривания поверхности, окрашенной, например, в красный цвет, перенести взгляд на поверхность белого цвета, то последняя будет казаться окрашенной в дополнительный красному голубовато-зеленый цвет.



Все цвета, составляющие цветовой круг, можно получить путем смешения трех взаимно независимых цветов – красного, зеленого и синего, взя-

тых в определенных количествах. Однако в практической деятельности используют только два цвета, например, фиолетовый цвет получают путем смешения синего и красного, оранжевый – красного и желтого, зеленый – желтого и синего. Промежуточные цвета получают путем смешения основных: желто-зеленый – смешением желтого и зеленого, сине-зеленый – смешением синего и зеленого, красно-фиолетовый – смешением красного и фиолетового и т. д.

Цвета принято разделять на теплые и холодные. Это связано с энергетическим балансом спектра: теплые цвета несут основную часть энергии, а холодные – в десятки раз меньшую.

Исходя из этих особенностей цвета и условий терморегуляции человеческого организма, помещения, получающие мало солнечного света, окрашивают в теплые цвета, а помещения с высокой температурой воздуха – в холодные. Теплые яркие цвета применяются для выявления выступающих элементов композиции. Холодные цвета визуально удаляют окрашенные поверхности и применяются для выявления отступающих элементов композиции.

Цвет выполняет доступную ему роль в системе зрительной информации. Идеальной представляется такая цветовая композиция, в условиях которой человек ясно осознает и легко интерпретирует ситуацию, в которой он действует, ощущает степень безопасности в каждой рабочей зоне, легко ориентируется в пространстве, точно воспринимает значение отдельных зон помещения, типов оборудования, приборов и т. п. Иначе говоря, цветовое решение становится полноценным, если сопровождается визуальным выявлением структуры и функции объектов, использованием сигнально-предупреждающих цветов, применением системы маркировок и условных обозначений объектов и коммуникаций.

Рассматривая все судовые помещения как единое целое, проектировщики должны стремиться к созданию динамичной и универсальной цветовой композиции. Например, в служебных и жилых помещениях, вследствие специфики их назначения и малых размеров, использование ярких насыщенных цветов и резких контрастов, как правило, допустимо лишь в очень малых пределах. В то же время без чистых, ярких цветов, без применения цветовых контрастов колористическое решение судна не может быть эффективным. Поэтому чистые локальные цвета необходимо вводить в те помещения, на которые не распространяются ограничения цвето-тоновой интенсивности. К таким помещениям можно отнести коридоры, проходы, трапы, кают-компания, столовые, места отдыха и т. п.

Международная организация стандартизации ISO утвердила в качестве основных цветов безопасности красный, желтый и зеленый. Причем, красный цвет используется как запрещающий, оповещающий об опасности, желтый – предупреждающий, настораживающий, зеленый – цвет

безопасности, разрешения. Поэтому красным цветом окрашивают двери электрощитов, кнопки «Стоп», пожарный инвентарь и др. Желтым (предупреждающим) цветом на судах окрашивают места и зоны повышенного внимания: первые и последние ступеньки затененных трапов, верхние части проемов низких дверей, движущиеся части подъемно-транспортного оборудования (гаки, подвесные блоки и др.).

Из сказанного выше можно сделать вывод, что суда разного назначения требуют различных комплексных цветовых решений. Причем отличаться они будут в той мере, в которой на том или ином судне будут преобладать служебные, производственные или жилые помещения. В то же время существуют помещения, которые неизменно встречаются на любом судне. И в тех случаях, когда эти помещения близки по размерам, пропорциям, составу оборудования и т.д., цветовое решение для них может быть одинаковым (типовым). По-видимому, комплексное цветовое решение судна всегда будет состоять из типовых и индивидуальных нестандартных составляющих, а при таком условии только творческий подход к колористике может дать полезные результаты.

Все эти соображения ставят перед компетентными специалистами целый ряд задач, которые необходимо решать на научной основе. В их число входят следующие:

1. Оптимальное ограничение числа применяемых цветов для создания координированного цветового ряда, отвечающего требованиям психофизиологии и учитывающего социально-культурные требования к колористике судовых помещений.

2. Разработка типовых колористических решений судовых помещений и различных видов оборудования.

3. Конкретная координация цветовых решений в пределах каждого вновь проектируемого судна.

При выборе цветовой гаммы учитываются колористические особенности района плавания, названия судна, характер его работы по назначению, рекомендации по цветовому климату, стандарты. В пояснительной части самостоятельной проектной работы обосновывается выбор цветового решения окраски судна.

Раздел предназначен для освоения приемов отмывки плоских чертежей, выявления на плоскости тени и света, разграничения смежных разноцветных элементов. Эти вопросы разрабатываются на ватмане с отмывкой акварелью бокового вида судна. Дополнительно следует выполнить цветовой ряд и окраску бокового вида проектируемого судна (3 варианта) на формате А4 (прил. Г).

2.6. Эргономика. Компоновка судового интерьера жилой каюты

В этом разделе работы выполняются компоновка (перспектива или плоский фрагмент) судового интерьера жилой каюты с расположением мебели относительно источников света. Компоновку необходимо выполнять с учетом норм проектирования «Архитектура морских судов. Помещения для экипажа», санитарных норм и правил техники безопасности.

Комплексный эргономический подход особенно важен при проектировании судов. Судно представляет собой наиболее технически сложную систему «человек-изделие-среда». Поэтому термин «обитаемость судов» в соответствии со стандартами должен в значительной степени учитывать эргономические показатели качества судна. Центральная проблема эргономического анализа при проектировании заключается в разработке оптимальных связей в системе «человек–машина» или в более общей системе «человек–машина–среда». Поскольку в системе количественные и качественные изменения наступают в результате принятого человеком решения, по существу он становится элементом этой системы управления, определяющим ее работу в целом. Следовательно, при решении задачи оптимизации связей в системе «человек–машина» оператора следует рассматривать как важнейшую часть системы.

Инженерная психология изучает деятельность человека в системах управления и контроля, его утомляемость, способность к восприятию и правильной передаче информации в системе человек–машина при условии оптимальной производительности. Являясь отраслью психологии, инженерная психология, естественно, рассматривает только отдельные, конкретные аспекты взаимодействия человека и машины и в этом смысле выступает как один из разделов эргономики. Эргономические требования к изделию связаны главным образом с эргономическими свойствами человека и направлены на оптимизацию его деятельности.

Они включают четыре группы показателей:

- *гигиенические* – уровень освещенности, температуры, влажности, давления, вентилируемости, напряженности магнитного и электрического полей, радиации, шума, вибрации, гравитационной перегрузки и ускорений, токсичности, запыленности;

- *антропометрические* – соответствие изделия размерам тела человека, форме тела и распределению массы человека;

- *физиологические и психофизиологические* – соответствие изделия зрительным психофизиологическим возможностям человека, силовым, скоростным, энергетическим, осязательным, обонятельным и вкусовым возможностям;

– *психологические* – соответствие изделия закрепленным и вновь формируемым навыкам человека, а также соответствие изделия возможностям восприятия и переработки человеком информации.

Рациональная планировка оборудования и постоянного рабочего места делают работу моряков безопасной и менее утомительной. Повышается производительность труда, снижается вероятность несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Особого внимания эргономики на судне заслуживают различные пульты управления, радиорубка, ходовая рубка, оборудование и механизмы машинно-котельного отделения, центральный пост управления, местные посты управления главным и вспомогательными двигателями, механическая мастерская, судовые устройства и системы.

Эргономика также оказывает существенное влияние и на архитектурное проектирование судна. Оборудование служебных помещений, имеющее функциональные, эргономически обоснованные размеры и свободные зоны, необходимые для обслуживания и ремонта оборудования, ограничивают минимально допустимые размеры этих помещений. Местоположение ходового мостика по высоте также ограничивается эргономическим требованием – обеспечить необходимую видимость судоводителю по носу судна.

Важным критерием удачного расположения ходового мостика является протяженность зоны невидимости перед форштевнем судна. Длина этой зоны измеряется от носового перпендикуляра до точки пересечения ватерлинии с прямой, проведенной из окон рулевой рубки через верхнюю точку козырька бака (рис. 2.12). Протяженность зоны невидимости $l_{\text{зн}}$ обычно выражается в длинах корпуса L и для посадки судна в полном грузу не превышает $(1,00 - 1,25)L$ при расположении рубки в средней части и $(1,4 - 1,7)L$ – при размещении рубки в корме.

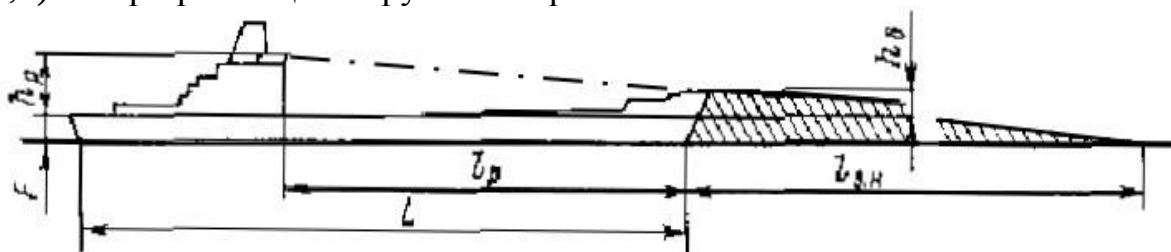


Рис. 2.12. Определение протяженности зоны невидимости

Помещения для экипажа должны иметь изоляцию, зашивку и покрытие палуб, соответствующие их назначению. Декоративная отделка жилых, общественных, медицинских помещений, коридоров и трапов должна выполняться в соответствии с архитектурно-художественным проектом и из материалов, допущенных к применению на морских судах. Помещения для экипажа следует размещать таким образом, чтобы

при пользовании ими исключить необходимость выхода людей на открытую палубу (кроме спортплощадок, бассейна, солярия). Помещения для экипажа, в зависимости от района эксплуатации и назначения судна, должны иметь освещение, кондиционирование или вентиляцию, отопление с параметрами, соответствующими требованиями Санитарных правил.

Графическая часть раздела выполняется в карандаше. Кроме того, по выбору студента выполняется перспективный либо плоский фрагмент судового интерьера с расположением мебели относительно источников света.

Вопросы, связанные с размещением оборудования, эргономические требования отражаются в пояснительной записке к работе (прил. Д).

2.7. Разработка и построение перспективного вида судна

Здесь выполняется построение перспективы корпуса судна (надводная часть) с надстройкой.

В практике работы архитектурных мастерских широко применяется метод построения перспективных изображений с использованием точек схода параллельных прямых. Построение перспективы данным методом основано на использовании ортогональных проекций предмета и может осуществляться на отдельном листе. Сущность метода сводится к построению перспективы основания (плана) предмета и к последующему определению положения отдельных точек изображения по высоте.

2.7.1. Построение перспективы геометрического тела, заданного в ортогональных проекциях

Построение проводим в следующем порядке (рис. 2.13).

- 1) Руководствуясь правилами назначения точки зрения и картины, через ребро $D1 \equiv E1$ плана тела проводим след $K1(0101)$ картинной плоскости, намечаем основания точки зрения $S1$ (точку зрения) и главной точки $P1$. Проводим линию горизонта на расстоянии h от линии основания картины (на фронтальной проекции).
- 2) На горизонтальной проекции (рис. 2.13) проводим прямые, соединяющие основание точки зрения $S1$ со всеми видимыми вершинами основания предмета. Точки пересечения 1, 2, 3, 4, 5 и 6 этих прямых с основанием картины переносим в перспективу (рис. 2.14) и проводим через них тонкие вертикальные линии. Переносим в перспективу также точки $D1 \equiv E1$ и $A1'$.

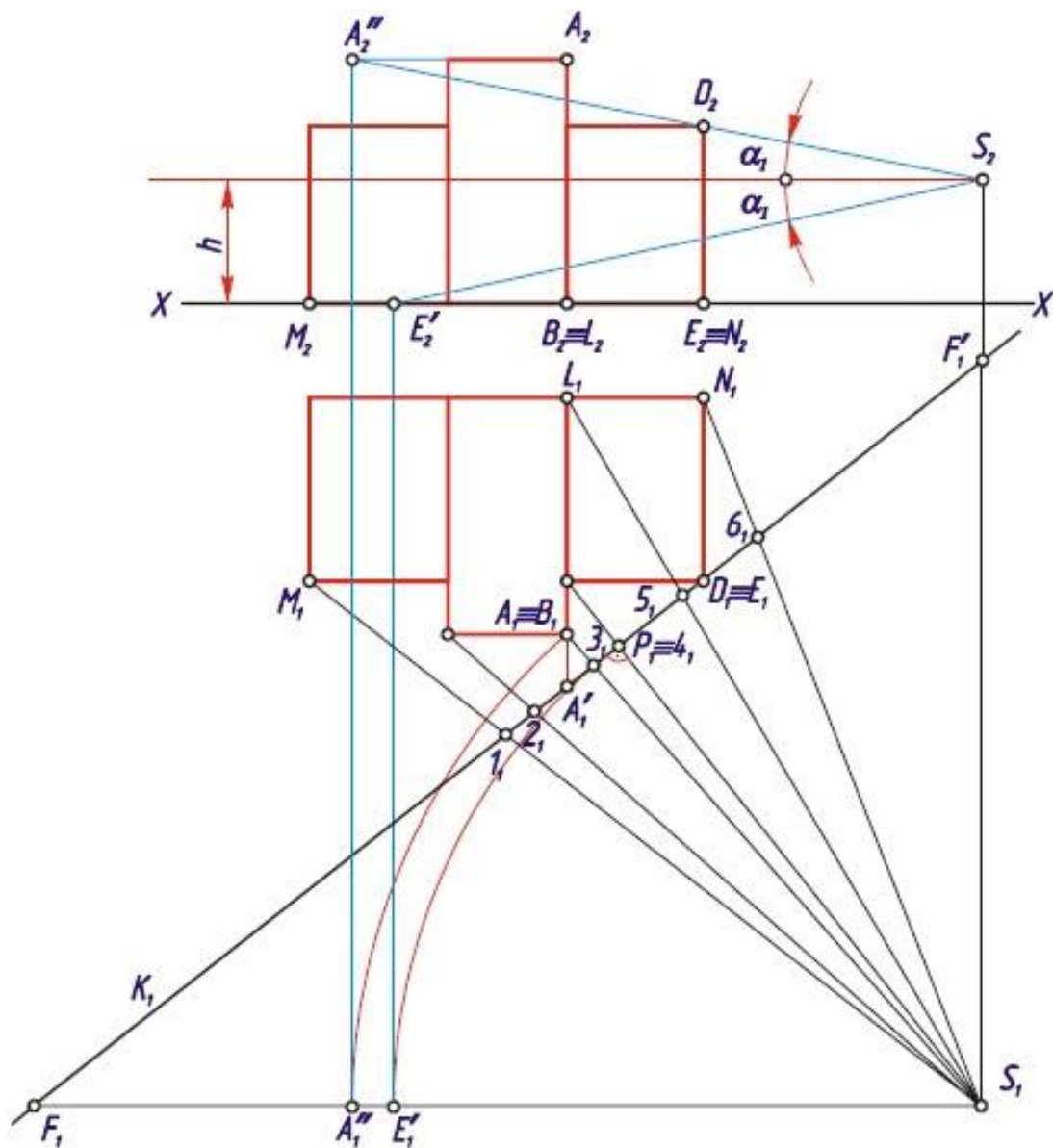


Рис. 2.14 Построение перспективы

Примечание. Перспектива тела на рис. 2.13 и 2.14 построена в масштабе 2:1 по отношению к размерам ортогонального чертежа (рис. 2.15).

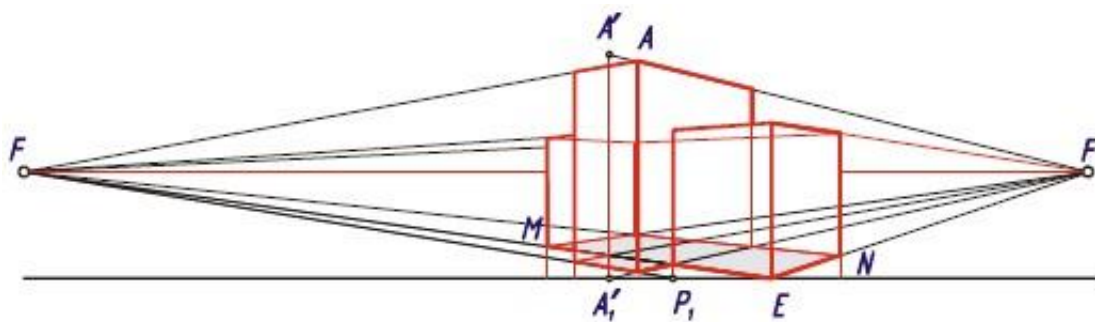


Рис. 2.15

2.7.2. Построение опущенного плана

При построении перспективы методом архитекторов во многих случаях перспектива основания (плана) предмета получается, как говорят, "смятой". Поэтому построение изображения (и особенно теней) становится весьма затруднительным.

Построить перспективу прямоугольного параллелепипеда, заданного в ортогональных проекциях на рис. 2.16.

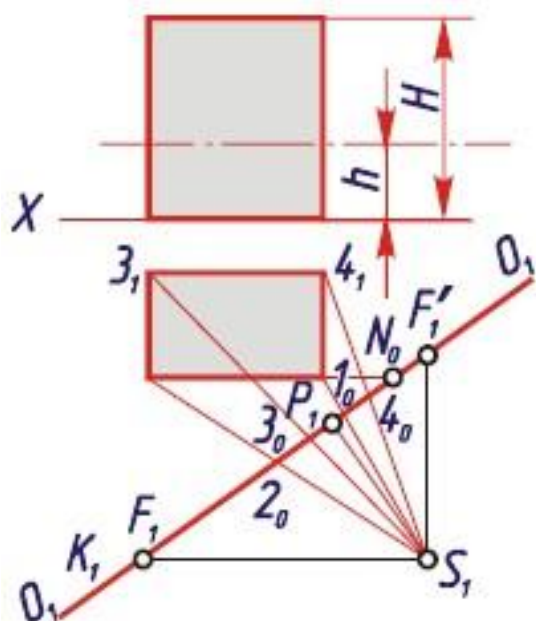


Рис. 2.16. Построение перспективы прямоугольного параллелепипеда

Учитывая, что план параллелепипеда в перспективе будет значительно сокращенным, или "смятым", так как линия горизонта принята близко расположенной к линии основания картины, строим так называемый опущенный план (рис. 2.17).

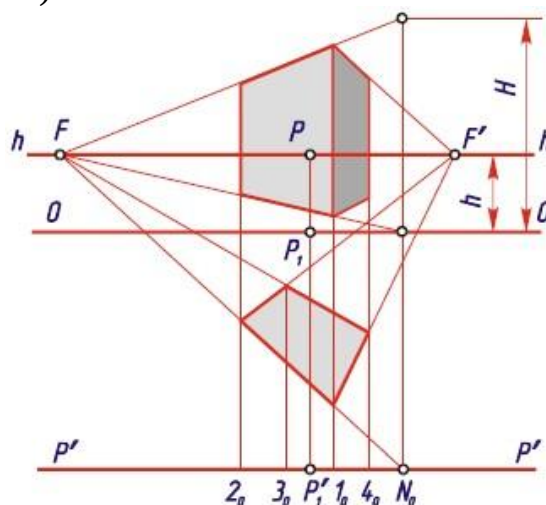


Рис. 2.17. Опущенный план

На произвольном расстоянии от действительной линии основания картины OO проводим новую опущенную линию основания $O'O'$. На эту линию и переносим все точки, которые были получены на следе картины в ортогональных проекциях.

После этого строим перспективу опущенного плана путем проведения из соответствующих точек вертикалей и прямых в точки схода.

Пояснительная записка оформляется на формате А4, форма титульного листа приведена в прил. Е.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

1. Общие понятия технической эстетики и художественного конструирования.
2. Взаимосвязи утилитарного и художественного в промышленном объекте.
3. Методы проектирования.
4. Структура взаимосвязей утилитарности и художественности.
5. Определение критериев художественности: содержательности, тектоничности, образности, пластичности, эстетичности.
6. Экономическая оценка процесса художественного проектирования. Базовый вариант. Функция цели.
7. Методика сравнительного анализа вариантов дизайнерских разработок, выбор оптимального варианта.
8. Категории композиции в технике. Требования к композиции. Категории композиции: тектоника и объемно-пространственная структура.
9. Свойства и качества композиции. Гармоничная целостность.
10. Соподчиненность элементов. Композиционное равновесие.
11. Симметрия и асимметрия. Динамичность и статичность. Единство характера.
12. Средства композиции. Композиционный прием. Пропорции.
13. Масштаб и масштабность.
14. Контраст, нюанс и пластика. Целенаправленность использования украшений.
15. Анализ композиции промышленных объектов.
16. Вопросы целесообразности композиционных построений, использования всего арсенала средств композиции на пути достижения должных качеств и свойств композиций, выявления их главных категорий.
17. Архитектурное проектирование внешнего вида судна.
18. Силуэт бокового вида судна.
19. Анализ экстерьера и интерьера судна, двигателя и рефрижераторной установки, грузовой лебедки, пульта управления механизмами машинного отделения.
20. Анализ форм промышленных образцов.
21. Цветоведение и светотехника.
22. Практические основы цветоведения.
23. Понятие тона, светлоты, насыщенности.
24. Свойства цвета.
25. Цвет и свет на судне.
26. Задачи и пути использования
27. Значение цвета для безопасности жизни и работы на судне.
28. Использование стандартных цветов по производственному признаку.

29. Принципы использования света и светотехники.
30. Цветовая гармония.
31. Эргономика.
32. Санитарные правила.
33. Обитаемость.
34. ОСТы.
35. Инженерная психология.
36. Средства отображения информации.
37. История бионики.
38. Биодизайн.
39. Этапы исследований.
40. Архитектура судов и технических сооружений, взаимосвязь стандартного и не стандартного (художественного).
41. Этапы архитектурного проектирования судна.
42. Этапы художественного конструирования.
43. Оценка качества.
44. Функциональный анализ.
45. Квалиметрия.
46. Эргономические и эстетические показатели качества.
47. Что такое перспектива?
48. Принципы построения.
49. Метод построения перспективы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данных методических указаниях рассматривается один из разделов конструирования судов, а, именно, разработка экстерьера проектируемого морского судна.

Студенты должны самостоятельно совершенствовать эстетические характеристики разрабатываемого объекта, а также закрепить понятия и терминологию художественного конструирования.

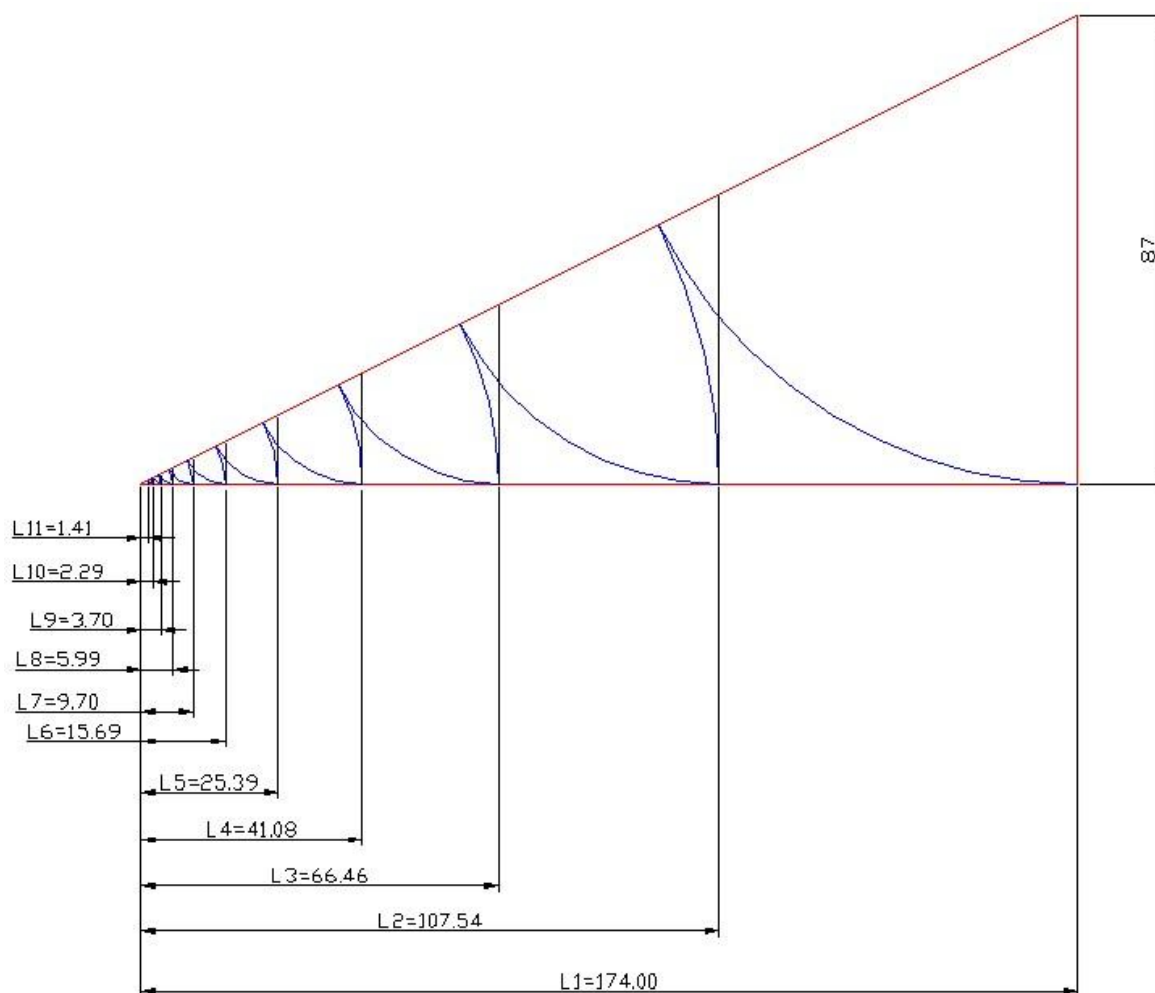
Основное внимание уделяется использованию законов и средств художественной композиции для достижения наилучшего зрительного восприятия назначения судна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основы художественного конструирования судов: науч.-метод. пособие/ А.В. Кузьмина. – Севастополь: СевНТУ, 2009. – 184 с.; ил.
2. Основи художнього конструювання суден: навч. посібник/ Г.В. Кузьміна. – 2-ге вид., доповн. – Севастополь: СевНТУ, 2013. – 162 с.: іл., табл.
3. Воронов Н. Эстетика и техника/Н. Воронов, Я. Шестопал. – М.: Советская Россия, 1972.–230 с.
4. Сомов Ю.С. Композиция в технике/Ю.С. Сомов. – М: Машиностроение, 1972.–257 с.
5. Иванов Н.Ю. Цвет на судне/Н.Ю. Иванов. – Л.: Судостроение, 1970.–289 с.
6. Бронников А.В. Особенности проектирования морских транспортных судов/А.В. Бронников. – Л.: Судостроение, 1970.– 276 с.
7. Урбанович В. Архитектура судов/В. Урбанович. – Л.: Судостроение, 1970.–329 с.
8. Любимов В.И. Архитектурное проектирование судов: учеб. Пособие для студ. оч. и заоч. обуч. специальности 180101 «Кораблестроение и океанотехника» / В.И. Любимов – Н. Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2011. – 84 с.
9. <http://slovari.yandex.ru>
10. http://sevntu.com.ua/cgi-bin/irbis64r_72/cgiirbis_64.exe
11. http://citforum.ru/SE/project/arkhipenkov_lectures/
12. <http://mirknig.com/2012/07/02/osnovy-hudozhestvennogo-konstruirovaniya-sudov.html>

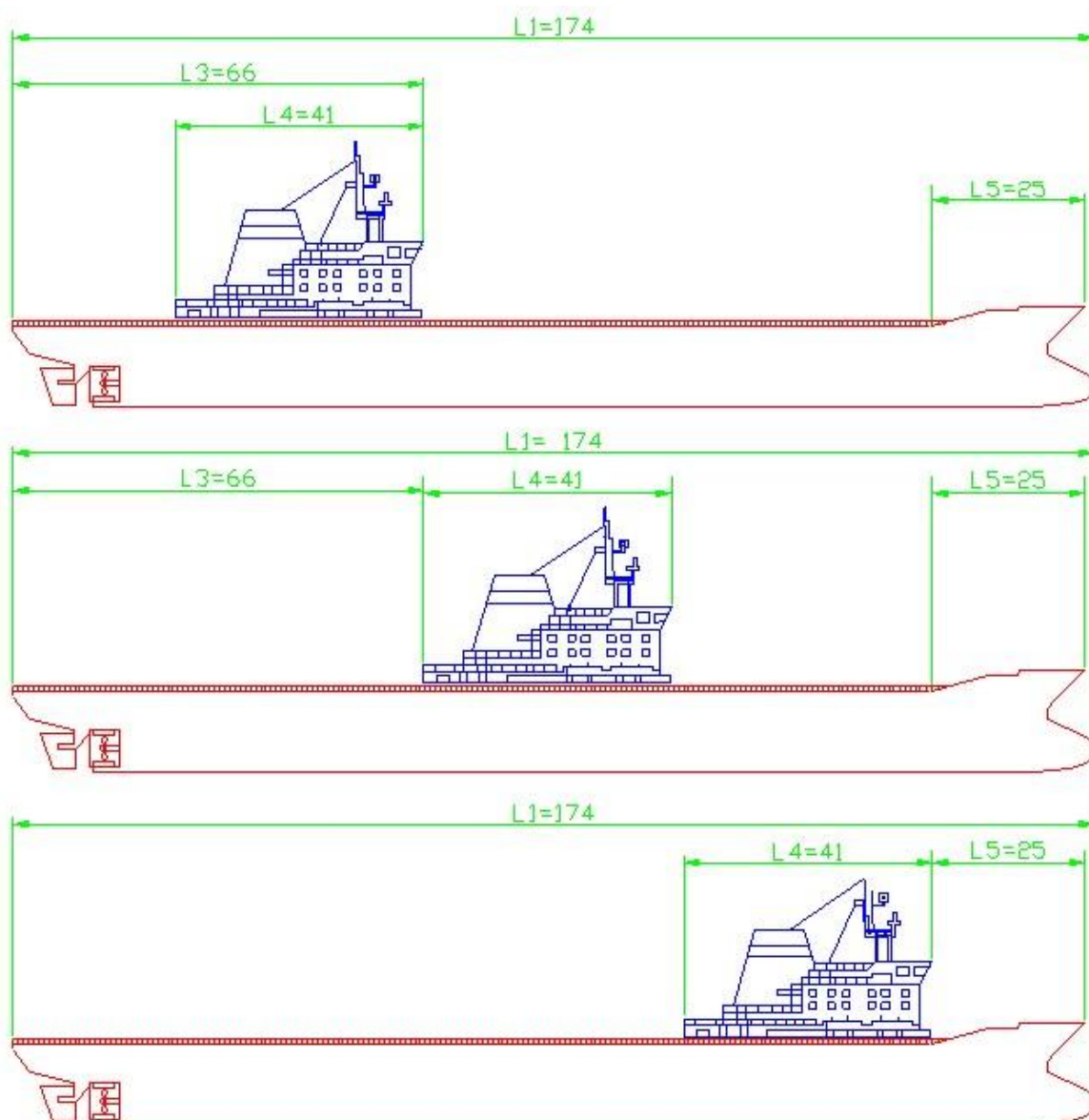
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Построение «золотого сечения» проектируемого судна



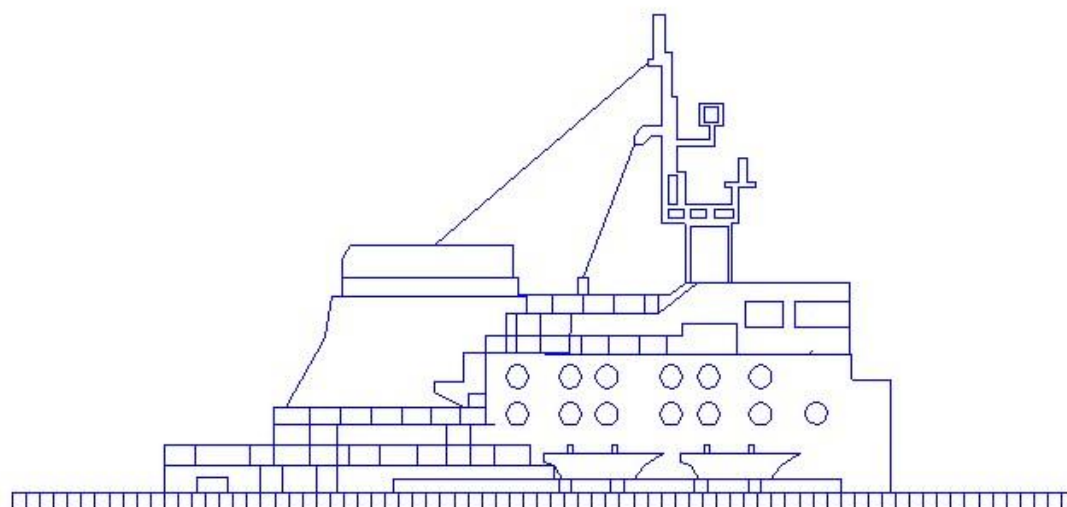
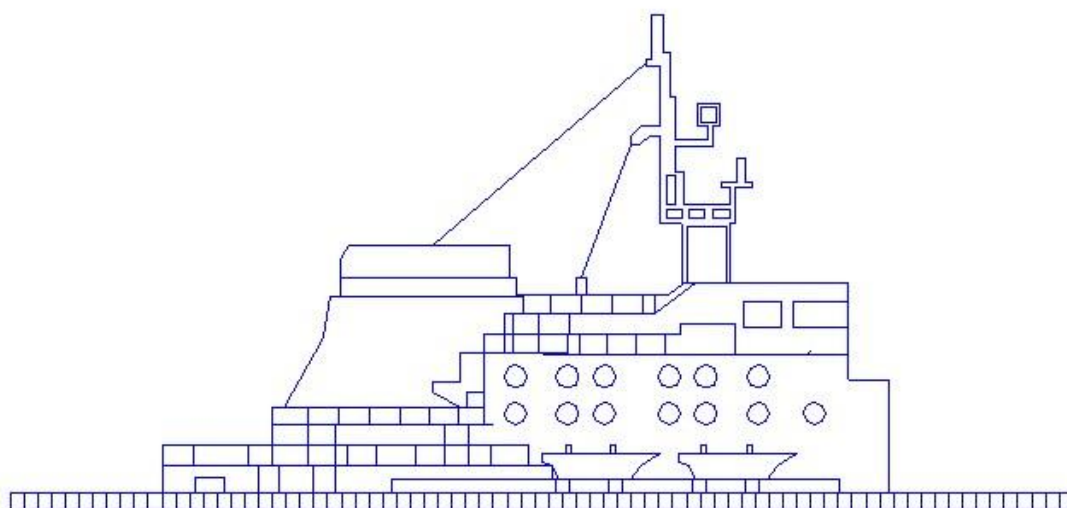
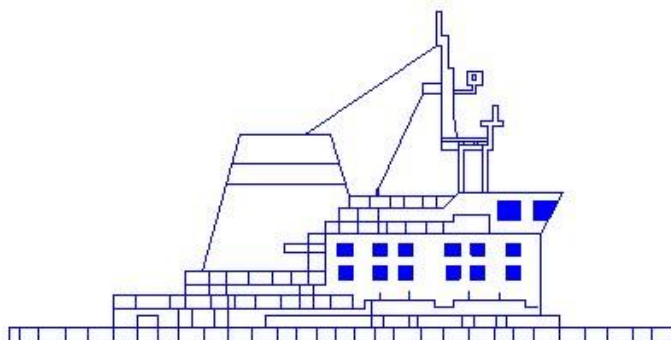
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Проработка корпуса судна в крупных элементах



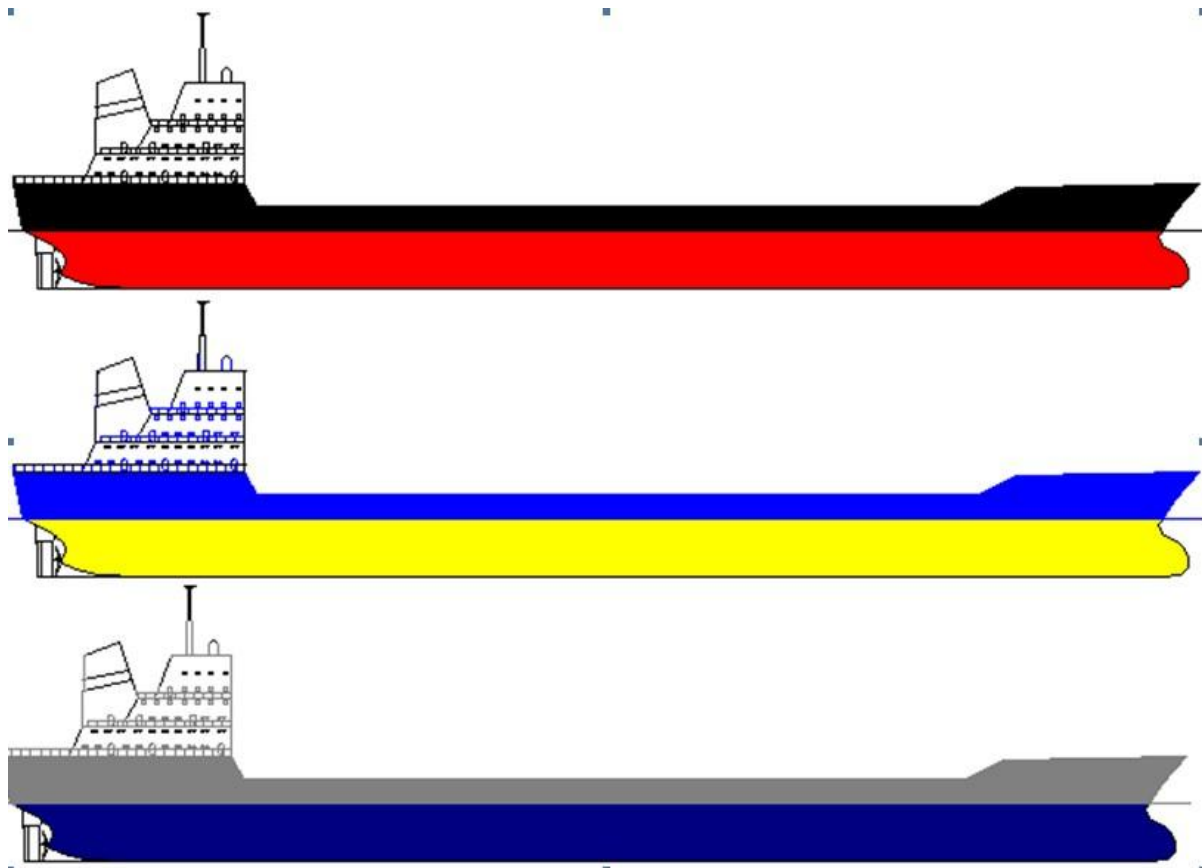
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Проработка бокового вида в мелких элементах



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

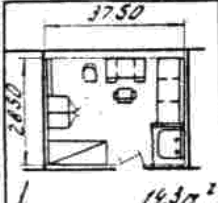
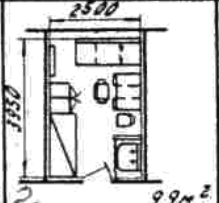
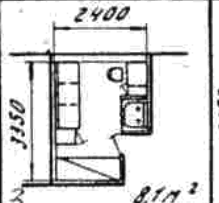
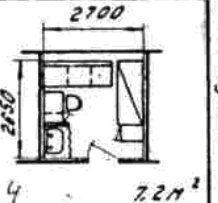
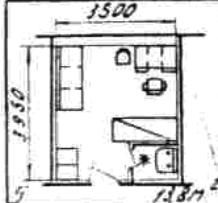
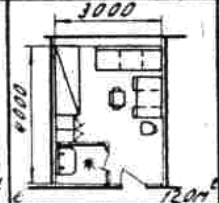
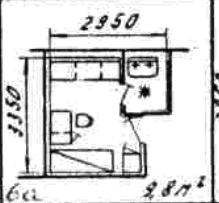
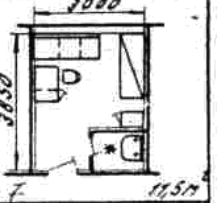
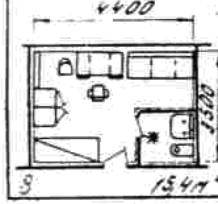
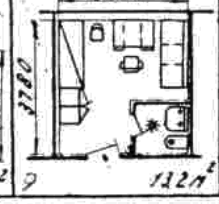
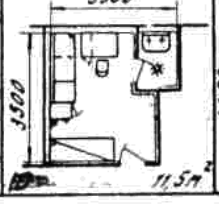
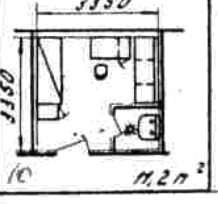
Выбор цветового решения окраски корпуса судна



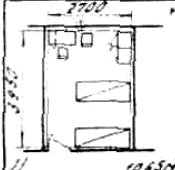
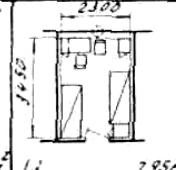
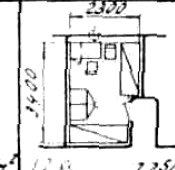
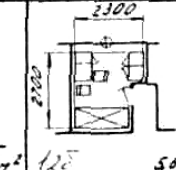
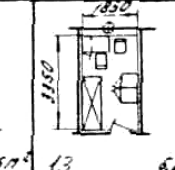
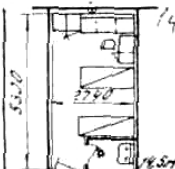
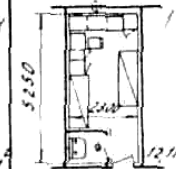
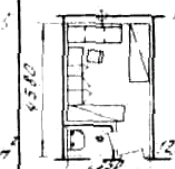
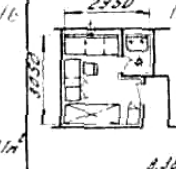
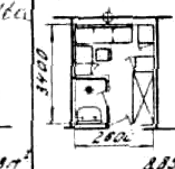
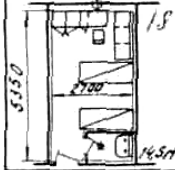
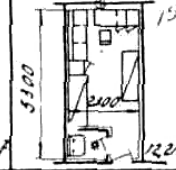
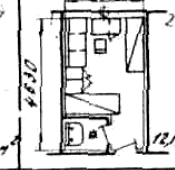
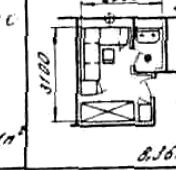
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Варианты заданий для компоновки кают

Каюты одноместные

Каюты нач. состава		Каюты команды		
Вдоль ДП	Поперёк ДП	Вдоль ДП	Поперёк ДП	
 1	 2	 3	 4	С душем, умывальником, без душа
 5	 6	 6a	 7	С душем, умывальником, туалетом
 8	 9	 10a	 10	

Каюты двухместные

	Одноярусное расположение коок			Двухъярусное расположение коок	
	Вдоль ДП	Поперёк ДП	Смешанное	Вдоль ДП	Поперёк ДП
Без умывальника и душа	 11	 12	 12a	 12b	 13
С умывальником, душем и душем	 14	 15	 16	 16a	 17
	 18	 19	 20	 20a	 21

Пример интерьера судовой каюты



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Форма титульного листа

Федеральное государственное автономное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Севастопольский государственный университет»
Морской институт
Кафедра «Океанотехника и кораблестроение»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

по _____
(название дисциплины)

Тема: _____

Студента (ки) _____ курса, группы _____

(фамилия и инициалы)

Преподаватель _____

(должность, ученое звание, ученая степень, фамилия и инициалы)

Количество баллов: _____ оценка: ECTS _____

(подпись)

(фамилия и инициалы)

Севастополь
20__ год

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Т а б л и ц а Ж.1

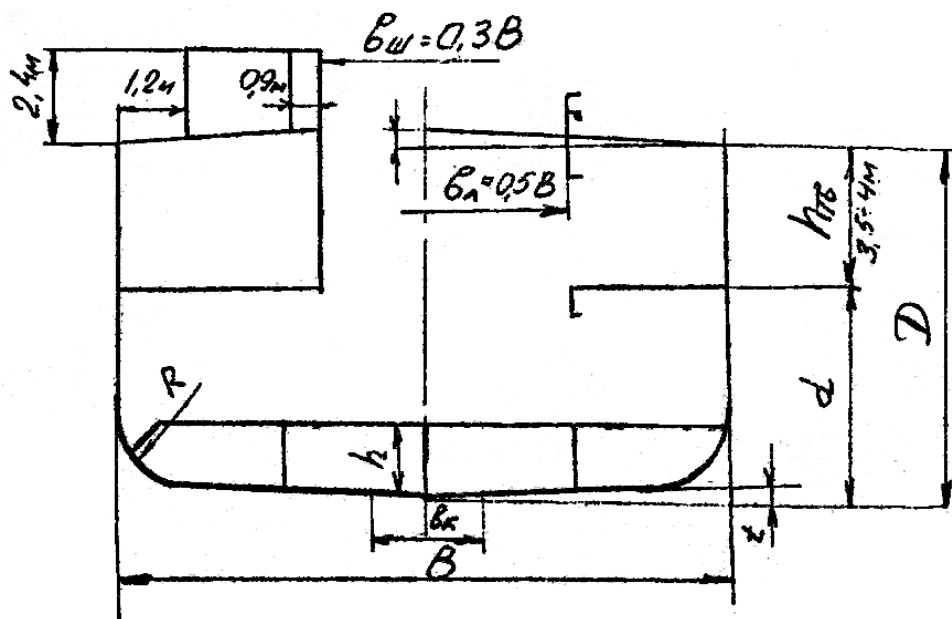
Основные характеристики сухогрузных судов

Характеристики		Сухогрузное судно									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина, м	L	140	148	143	142	91	145	141	110	156	95
Ширина, м	B	20,0	21,0	20,5	23,0	14,0	22,0	22,8	14,8	21,8	14,3
Высота борта, м	D	12,0	12,6	11,8	14,4	8,0	12,3	14,2	8,6	12,9	7,1
Осадка, м	d	7,5	8,0	6,9	8,4	5,5	7,9	8,1	6,2	9,4	6,5
Водоизмещение полное, т	x103	13,7	16,2	13,2	17,8	4,6	16,4	16,9	6,6	21,5	6,37
Водоизмещение порожнем, т	x103	4,6	5,4	4,4	5,9	1,5	5,5	5,6	2,2	10,1	3,0
Палубы (количество)	n1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1
Расположение	МО	К*	Пр**	К	Ср**	К	К	К	К	К	К
Ширина люка	b1	0,5B									
Ширина шахты	b2	0,3B									
Радиус скулы	Rc	0,9 высоты двойного дна									
Категория подкреплений	***	Ice2	Arc4	Ice3	Arc4	Ice2	Ice3	Arc4	Arc4	Ice3	Arc4
Район эксплуатации		R1	R2	R1	R2	R1	R1	R2	R1	R1	R2
Подъем линии днища	t	0,15	0,16	0,14	0,17	0,11	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16

* Кормовое расположение машинного отделения (МО).

** Промежуточное, среднее расположение машинного отделения (МО).

** По Правилам Регистра.



Т а б л и ц а Ж.2

Основные характеристики наливных судов

Характеристики		Наливное судно									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина, м	L	150	195	213	174	215	165	182	208	188	214
Ширина, м	B	21,0	27,0	32,0	23,4	31,0	23,0	24,3	28,2	25,8	31,0
Высота борта, м	D	11,2	14,2	15,2	12,5	15,5	12,4	13,8	14,2	13,7	15,4
Осадка, м	d	8,0	10,5	11,0	9,0	11,3	9,5	10,5	11,0	10,7	11,6
Водоизмещение полное, т	x103	20,7	45,3	61,5	30,1	61,8	29,6	38,1	52,9	39,7	62,6
Водоизмещение порожнем, т	x103	6,9	15,1	20,5	10,0	20,6	9,9	12,7	17,6	12,6	17,8
Продольные переборки	n2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Расположение	MO	K*	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Ширина шахты	b2	0,3B									
Радиус скулы	Rc	0,9 высоты двойного дна									
Категория подкреплений	***	Ice2	Arc4	Ice3	Arc4	Ice2	Ice3	Arc4	Ice3	Ice2	Arc4
Район эксплуатации	***	R1	R2	R1	R2	R1	R1	R2	R1	R1	R2

* Кормовое расположение машинного отделения (МО).

** Промежуточное, среднее расположение машинного отделения (МО).

*** По Правилам Регистра.

Т а б л и ц а Ж.3

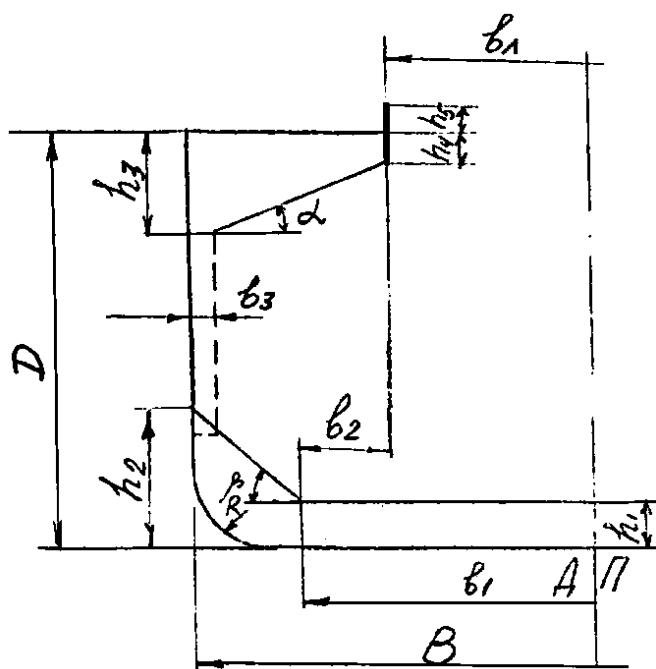
Основные характеристики навалочных судов

Характеристики		Навалочное судно									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина, м	L	215	186	180	172	181	190	178	204	189	201
Ширина, м	B	31,0	27,6	28,0	22,8	20,5	29,5	23,4	28,5	27,2	31,8
Осадка, м	d	11,0	10,0	11,2	9,1	9,4	12,3	10,2	12,4	10,0	12,3
Высота борта, м	D	16,0	15,6	16,0	13,6	14,4	16,8	14,6	15,9	15,6	16,9
Водоизмещение полное, т	x103	58,7	41,1	45,2	28,6	36,1	54,6	34,0	57,7	45,4	64,7
Водоизмещение порожнем, т	x103	19,6	13,7	15,1	9,5	12,0	18,2	11,3	19,2	12,2	16,8
Палубы (количество)	n1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расположение	МО	К*	К	К	К	К	К	К	К	К	К
Ширина люка	b1	0,4B	0,5B	0,4B	0,5B	0,4B	0,5B	0,4B	0,5B	0,5B	0,5B
Ширина шахты	b2	0,25B									
Радиус скулы	Rc	0,9 высоты двойного дна									
Подпалубная цистерна	Нп	0,25B									
Скуловая цистерна	Нс	0,3D									
Отстояние цистерны	h3	0,35D									
Категория подкреплений	***	Ice2	Arc4	Ice3	Arc4	Ice2	Ice3	Arc4	Ice3	Ice2	Arc4
Район эксплуатации	***	R1	R2	R1	R2	R1	R1	R2	R1	R1	R2

* Кормовое расположение машинного отделения (МО).

** Промежуточное, среднее расположение машинного отделения (МО).

*** По Правилам Регистра.



$$\alpha = 30^{\circ}; \beta = 45 - 55^{\circ}$$

$$b_{\text{л}} = (0,4 \div 0,5) \cdot B$$

$$b_1 = (0,7 \div 0,75) \cdot B$$

$$b_2 = (0,1 \div 0,15) \cdot B$$

$$b_3 = (0,8 \div 1,2) \text{ м}$$

$$h_1 = (0,11 \div 0,13) \cdot D$$

$$h_2 = (0,35 \div 0,37) \cdot D$$

$$h_3 = (0,2 \div 0,3) \cdot D$$

$$h_4 = (1,6 \div 2,00) \text{ м}$$

**РАЗРАБОТКА
АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОГО ТИПА
ТРАНСПОРТНОГО СУДНА**

*Методические указания
к выполнению самостоятельной проектной работы*

Составители: **Кузьмина** Анна Валентиновна,
Балашов Михаил Георгиевич

Редактор – О.В. Дмитриева

Изд. № 230/18. Объем 2,5 п.л.

РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»