

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Астраханской области  
«Астраханский государственный политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель УМО

 /Е.П.Тураева/

## КОМПЛЕКС МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ

к курсовому проектированию  
по модулю МДК 01.01.

«Технологическая подготовка производства в судостроении»  
специальность  
26.02.02 Судостроение

РАССМОТРЕНО  
на заседании методической комиссии

СОСТАВИЛ

механического отделения

Протокол от «19» 09 2024г.

Методист отделения  М.А. Емикова

преподаватель  
Р.Г. Джаналиев

Астрахань  
2024

## **Курсовой проект**

### **Разработка технологического процесса изготовления судовой конструкции**

#### **1. Общие положения**

Модуль МДК 01.01. «Технологическая подготовка производства в судостроении» является профилирующей дисциплиной специального цикла. Базируясь на знании ранее изученных дисциплин, «Конструкция корпуса судна», «Разметка и проверка металлоконструкций корпуса судна», «Сварочное производство» он завершает профессиональную подготовку техников-судостроителей.

Курсовое проектирование необходимо для закрепления полученных знаний после изучения теоретического курса и приобретения навыков самостоятельной работы, применения знаний к решению производственных и технических задач.

Грамотная разработка технологического процесса невозможна без глубоких знаний особенностей конструкции, условий ее эксплуатации, основных характеристик судостроительной конструкции и технологических операций, выполняемых для ее изготовления.

Методические указания составлены на основании рабочей программы дисциплины «Технологическая подготовка производства в судостроении» с учетом требований выполнения расчетов с использованием международной системы единиц.

Качество выполнения курсовой проекта характеризует степень усвоения студентами дисциплин, предусмотренных учебным планом, способность самостоятельно вести разработку и осуществление технологических мероприятий при изготовлении корпусных конструкций. В процессе работы над курсовым проектом студент должен:

- проанализировать исходные данные задания;
- описать корпусную конструкцию;
- выбрать наиболее рациональную технологию изготовления корпусной конструкции;

- правильно применить теоретические положения и практические методы расчетов при выборе оборудования и инструментов для проведения технологического процесса;
- использовать новые достижения из области технологических процессов судостроения, целесообразность их внедрения;
- правильно применить сборочные приспособления;
- уметь четко и логично формулировать свои предложения.

## 2. Оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки (технологического процесса) и графической части. Расчетная часть оформляется в пояснительной записке и подшивается в соответствующих местах.

**Чертеж** корпусной конструкции выполняется на листе чертежной бумаги формата **841x594 мм**.

Листы пояснительной записки должны быть пронумерованы. Пояснительная записка включается в состав курсового проекта, представляет собой текстовый документ. При выполнении курсового проекта студенты должны пользоваться следующими основными государственными стандартами Единой системы конструкторской документации – ЕСКД.

- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Основные требования к текстовым документам;
- ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к оформлению конструкторских и технологических документов;
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы;
- ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект;
- ЕСКД. Основные требования к чертежам;
- ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документов.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А – 4 (297 х 210 мм), расположенных вертикально и имеющих рамки (**приложение Д**). На каждом листе пояснительной записки указывается шифр документа, который состоит из шифра специальности и номера студенческого билета, разделенных точкой. Каждому листу текстового документа присваивается порядковый номер.

Нумерация страниц начинается с 2-го листа (содержание). В курсовом проекте листы подшиваются в следующем порядке: титульный лист, содержание, введение и т. п.

1. Текст пояснительной записки выполняется на компьютере по следующим правилам:

- шрифт 13 Times New Roman, межстрочный интервал 1,5;

2. При расположении текста на листе рекомендуется соблюдать следующие размеры:

слева – 25 мм от края листа;

справа - 10 мм от края листа;

сверху - 15 мм от края листа;

снизу от основной надписи - 10 мм.

3. В тексте должны быть использованы общепринятые экономические, юридические и технические термины, условные обозначения и сокращения.

Пример:

т. е. – то есть;

т. к. – так как;

и т. д. – и так далее.

4. Повреждения листов курсового проекта, помарки и следы не полностью удаленного текста, зачеркивания не допускаются.

5. Математические знаки можно применять лишь в формулах. В тексте их записывают словами. Например, минус, плюс и т. д. Наиболее часто встречаются знаки: №, %, §, их в тексте приводят только с цифрами или буквами, заменяющими цифры. Например, №5, 7%, А и т. д. Отвлеченные числа до десяти пишут только словами, а свыше десяти – цифрами. Например, «конструкция состоит из четырех основных узлов» или «на конструкции имеются 12 кронштейнов». Если число имеет размерность, то их пишут цифрами. Например, «производительность работ составляет 5 н/часов».

6. Последовательность расположения материала курсового проекта следующая:

**Первой страницей** является титульный лист.

В буквенно – цифровом коде КП. 26.02.02. 1058. 18 ПЗ цифры и буквы означают:

- КП – курсовой проект;
- 26.02.02 - шифр специальности;
- 1058 – номер зачетной книжки;
- 18 – год выпуска документа;
- ПЗ – пояснительная записка.

Подписи и даты подписания должны быть выполнены только черной пастой или черными чернилами.

Образец титульного листа приводится в **приложении А**.

**На второй странице** - содержание курсового проекта. Содержание включает все структурные элементы документа, которые входят в его состав (введение, наименование всех разделов и подразделов основной части, заключение, список литературы, приложения и т. д.) с указанием номеров листов, с которых начинаются эти элементы документа. Содержание курсового проекта помещают на первом (заглавном) листе и включают в общую нумерацию листов пояснительной записки.

Эта страница должна иметь основную надпись для текстовых документов ГОСТ 2. 104 – 68.

Пример заполнения основной надписи приводится в **приложении Б**.

Заголовок «Содержание» располагается по центру листа с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

**На третьей странице** и последующих страницах располагается текст пояснительной записки. Все страницы пояснительной записки должны иметь основную надпись. **Приложение Д**.

Структурные элементы пояснительной записки: введение, заключение, список литературы, приложения – номеров разделов не имеют.

Текст пояснительной записки при необходимости разделяют на разделы и подразделы. **Каждый раздел** начинается с нового листа (страницы). Все разделы нумеруются в пределах всего документа арабскими цифрами без точки и записываются с абзацного отступа. **Заголовки разделов, подразделов и пунктов**

**пишут с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая и не выделяя жирным шрифтом.**

Расстояние между заголовком и текстом должно составлять 2 интервала, между заголовком раздела и подраздела – 1 интервал.

7. Нумерация подразделов производится в пределах каждого раздела и включает в себя номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела точка не ставится. Разделы и подразделы могут состоять из одного или нескольких пунктов. Например:

3 Название третьего раздела документа

3.1 Название первого подраздела третьего раздела документа

3.1.1 Пункт первого подраздела третьего раздела документа

3.2 Название второго подраздела третьего раздела документа

3.2.1 Пункт второго подраздела третьего раздела документа

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он так же нумеруется.

**Каждый пункт записывают с абзацного отступа.**

**Каждый раздел пояснительной записки начинать с нового листа (страницы).**

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано на примере.

Пример

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

8. Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной. Номер страницы проставляется арабскими цифрами в основной надписи.

9. Рисунки, расположенные на отдельных листах, иллюстрации (графики, диаграммы, схемы), представленные в тексте, именуется рисунками. Рисунки,

иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например - «Рисунок 1.», «Рисунок 2.» и т. д.

Рисунок должен размещаться сразу после ссылки на него в тексте пояснительной записки. Каждый рисунок должен сопровождаться надписью, которая размещается под рисунком в одну строку с его номером.

При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать «... в соответствии с рисунком 2».

10. Цифровой материал рекомендуется оформлять в виде таблиц. Таблицы должны нумероваться сквозной единой нумерацией в пределах всей пояснительной записки арабскими цифрами.

Таблица 1. Химический состав стали

Содержание элементов, в %, не более.												
Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Никель	Медь	Сера	Фосфор	Ниобий	Алюминий	Молибден	Азот	Ванадий
0,18	0,60	0,15	0,30	0,40	0,35	0,025	0,025	-	0,020	-	0,008	-

Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера. Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещают над соответствующей таблицей в одну строку с номером. Подчеркивать заголовок не следует. Если таблица прерывается, и ее продолжение располагают на следующей странице, то над таблицей пишут «Продолжение таблицы...».

Таблицу размещают сразу после ссылки на нее в тексте пояснительной записки.

11. Формулы, помещенные в пояснительной записке, должны нумероваться в пределах всей пояснительной записки сквозной единой нумерацией арабскими цифрами и располагаться по центру на отдельных строках, отделяться от

остального текста промежутками в один интервал. Номер формулы следует заключать в круглые скобки и помещать в конце строки.

В формулах следует применять обозначения величин, установленные стандартами. Пояснения обозначений величин и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не приведены ранее в тексте, дают непосредственно под формулой. Пояснения символов приводят каждое с новой строки в последовательности их расположения в формуле и начинают со слова «где» без каких – либо знаков препинания после него. Например:

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho = m / V, \quad (1)$$

где  $m$  – масса образца, кг;

$V$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

12. После раздела «Заключение», начиная с новой страницы, размещают список литературы, использованной для написания курсового проекта. Его включают в содержание пояснительной записки. Список литературы оформляется в алфавитном порядке, по следующей схеме: фамилия и инициалы автора с точкой (если работа написана двумя или тремя авторами, их фамилии с инициалами перечисляют через запятую), название работы без сокращений и кавычек (ставят двоеточие и тире), место издания (ставят двоеточие), издательство (без кавычек с прописной буквы и ставят запятую), год издания (арабскими цифрами и ставят точку и тире), количество страниц (пишут прописную букву «С.» и указывают число страниц).

**Например:** Вышнепольский И.С. Инженерная графика: – Минск: Астрель, 2002. – С. 268.

13. Приложения к пояснительной записке начинают с новой страницы, при этом сверху посередине страницы пишут «Приложение А». Приложения должны иметь заголовок, располагаемый отдельной строкой симметрично относительно текста и начинающийся с прописной буквы. Если приложение переносится на следующий лист (страницу), то на этом листе сверху посередине пишут «Продолжение приложения...», с указанием соответствующей буквы.

Приложения обозначаются по порядку прописными буквами русского алфавита, начиная

с А (за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь).

Приложения должны иметь общую с остальной частью пояснительной записки сквозную нумерацию страниц. Все имеющиеся приложения должны быть перечислены в содержании пояснительной записки с указанием их обозначений и заголовков.

**Объем пояснительной записки- 30 листов.**

## **Графическая часть**

**В графическую часть (ГЧ) курсового проекта входит чертеж- 1 лист.**

Графическая часть курсового проекта оформляется в соответствии с ГОСТ ЕСКД 2. 104- 68, 2. 301 – 68 на листе формата (841x594 мм).

1. Чертежи выполняются простым карандашом.

Согласно ГОСТ 2. 303 – 68, для выполнения изображений на чертежах, применяют различные типы линий в зависимости от их назначения.

2. Чертеж должен быть оформлен рамкой и основной надписью.

1. Рамка и основная надпись на чертежах выполняется простым карандашом.

Рамка проводится: слева – на расстоянии 20 мм от края листа, с трех других сторон – на расстоянии 5 мм.

Размеры и форма основной надписи для графической части приведены в **приложении Г.**

2. Основная надпись заполняется чертежным шрифтом ГОСТ 2. 304 – 81.

Размер шрифта определяется высотой прописных (заглавных) букв и цифр в мм.

3. При выполнении чертежей следует соблюдать масштабы изображений ГОСТ 2. 302 – 68 и 2. 109 – 73.

-натуральная величина – 1: 1;

-масштабы уменьшения – 1:2; 1:2,5; 1:4, 1:5, 1:10; 1:15; 1:20 и т. д.

-масштабы увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1 и т. д.

4. Если в графической части курсового проекта есть сборочные чертежи, то они должны сопровождаться спецификацией.

**Спецификация** выполняется и оформляется на отдельных листах формата А 4 по форме, определяемой ГОСТ 2.106 – 96. Графы спецификации заполняются карандашом чертежным шрифтом по ГОСТ 2. 304 – 81.

## **Методические указания по выполнению курсового проекта**

Курсовой проект по специальности «Судостроение» должен иметь следующее содержание:

### **Введение**

1. Назначение и описание конструкции
  2. Требования правил МРС к изготовлению конструкции
  3. Требования к квалификации рабочих
  4. Выбор основного материала
  5. Обработка деталей корпусной конструкции
    - 5.1 Плавка листового и профильного материала
    - 5.2 Методы очистки металла и нанесение защитных покрытий
    - 5.3 Разметка и маркировка деталей
    - 5.4 Резка листового и профильного материала
    - 5.5 Гибка деталей
    - 5.6 Прочие операции обработки деталей
  6. Подготовка соединений под сварку
  7. Технологический процесс изготовления конструкции  
Контроль качества изготовления конструкции. Проверочные работы
  8. Расчет сварочных материалов
- Заключение
- Список использованной литературы

## **Введение**

В введении необходимо указать: перспективы развития судостроительной отрасли, цели и задачи курсового проекта, применительно к заданной теме. Роль и значение судостроительных предприятий для развития судостроения региона.

### **ПРИМЕР**

Фундаменты и крепления появились более века назад - на первых металлических судах с паровыми двигателями. Как известно, в качестве двигателей сначала использовали машины относительно малой мощности, при установке их на судах учитывался главным образом общественный опыт, многие вопросы решались интуитивно.

В настоящее время фундаменты под судовые механизмы, устройства и т. п. представляют собой значительную часть конструкций корпуса. Фундаменты есть на любом судне, независимо от его назначения, размеров, конструкции, наличия главных двигателей (самоходное или несамоходное судно) и прочее. На малых несамоходных судах число фундаментов невелико. На больших судах с мощными главными двигателями, со сложной и сильно развитой сетью различных систем, с большим количеством палубных и вспомогательных механизмов число фундаментов достигает нескольких сотен. Так, на танкерах типа «София» установлено более 200 фундаментов и креплений.

Фундаменты под различные механизмы и котлы обеспечивают создание достаточно прочных и жестких опор для этих механизмов и котлов и передают сосредоточенные усилия, собственный вес и инерционные усилия на жесткие корпусные конструкции. К таким жестким конструкциям относятся переборки, борта, днище и палубы, обладающие очень большой жесткостью по отношению к усилиям, действующим в их плоскости.

Фундаменты состоят из ряда соединенных между собою продольных и поперечных балок. Форма этих балок определяется конструкцией и формой рам, на которых монтируются механизмы при их изготовлении. Фундаменты обычно выполняют из толстых листов и реже - из прокатных профилей.

При достаточно большой длине продольных фундаментных балок, они могут принимать участие в общем продольном изгибе корпуса судна и, при неудовлетворительном конструктивном оформлении, по их концам может появиться концентрация напряжений значительной величины. Кроме того, изгиб длинных продольных балок фундаментов, изгибающихся вместе со всем корпусом, может оказать неблагоприятное влияние на работу самих механизмов.

Поэтому разработка технологии сварки конструкций фундамента под кран требует особого отношения и применения новых сварочных материалов, разработки оснастки, которая обеспечит точную сборку деталей.

Основным технологическим процессом изготовления фундамента является – сварка, где соединение характеризуется непрерывностью структур, для этого нужно осуществить межмолекулярное соединение между деталями. Высокая эффективность сварки способствует ее широкому внедрению в производство для более рационального решения технологических задач, возникающих при конструировании сложных изделий.

Сварка является одним из основных технологических процессов, широко используемых в производстве и строительстве. Сварные конструкции используются во многих отраслях машиностроения благодаря своей универсальности.

Важным преимуществом сварки является возможность выбора сварочных материалов. Сварка позволяет экономно использовать металлы и значительно уменьшить отходы производства. Например, при замене клепаных конструкций сварным соединением экономия материалов в среднем составляет 15-20 процентов, а при замене литых деталей сварными соединениями - около 50 процентов. Все вышперечисленное ведет к снижению трудоемкости, особенно при изготовлении крупногабаритных изделий, к которым относятся судовые фундаменты.

Целью курсового проекта является разработка технологического процесса изготовления фундамента под главный двигатель с использованием полуавтоматической сварки порошковой проволокой в среде защитного газа.

### **1. Назначение и описание корпусной конструкции**

В разделе необходимо выполнить следующее: определить назначение данной корпусной конструкции, описать ее.

## **ПРИМЕР**

Судовым фундаментом называется специальная корпусная конструкция, к которой крепятся главные и вспомогательные механизмы, устройства, приборы и т. п.

Назначение фундаментов под любые механизмы, котлы и устройства судна - служить надежным основанием и обеспечивать их нормальную эксплуатацию.

Фундаменты должны:

- быть достаточно прочными и устойчивыми;
- не допускать чрезмерных деформаций (осадок), нарушающих эксплуатацию установленных на них механизмов или устройств;
- исключать сильную вибрацию, создающую помехи при работе механизма или мешающую обслуживающему персоналу;
- рассредоточивать нагрузку, передаваемую механизмами, котлами или устройствами, на такое количество связей, которые исключали бы возникновение недопустимых местных усилий и деформаций;
- обеспечивать абсолютно надежное крепление механизмов, котлов или устройств, при любых условиях плавания.

При креплении механизмов необходим доступ для приварки фундамента к корпусным конструкциям, для установки фундаментных болтов и работы монтажников. Доступ определяется высотой фундамента, расстоянием между опорами, положением по отношению к другим корпусным конструкциям.

Фундамент состоит из ряда, соединенных между собою продольных и поперечных балок. Форма этих балок определяется конструкцией и формой рам, на которых монтируются механизмы при их изготовлении.

Фундамент и подкрепления под главный двигатель обеспечивают создание достаточно прочных и жестких опор, которые передают сосредоточенные усилия, собственный вес и инерционные усилия на жесткие корпусные конструкции.

К таким жестким конструкциям относятся переборки, борта, днище и палубы, обладающие очень большой жесткостью по отношению к усилиям, действующим в их плоскости.

Конструкция фундамента состоит из следующих элементов:

- опорные поверхности связи, предназначенные для непосредственного крепления к ним механизмов при помощи крепежных болтов;
- главные связи, предназначенные для передачи основным корпусным конструкциям непосредственно или через специальные подкрепления в корпусе всех видов усилий от механизмов;



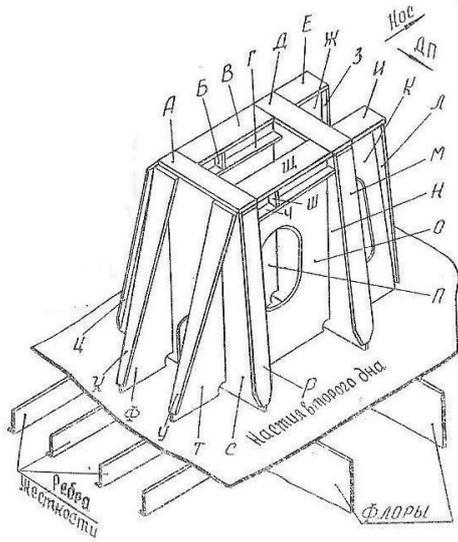


Рисунок 2.-Аксонметрическое изображение фундамента под главный двигатель

## 2. Требования правил МРС к изготовлению конструкции

В разделе необходимо выполнить следующее: по Правилам Классификации и постройки Морских Судов описать требования правил МРС к изготовлению фундаментов (том I. Раздел Фундаменты)

### ПРИМЕР

Конструкция фундамента должна отвечать следующим общим требованиям:

1. фундамент должен иметь прочную и жесткую конструкцию, обеспечивающую надежное крепление механизма, агрегата или устройства и передачу усилий на набор корпуса, обладающий достаточной прочностью. При необходимости набор должен быть подкреплён;
2. конструкция должна исключать резонансную вибрацию фундамента в целом и его элементов на всех спецификационных режимах работы механизма;
3. при установке фундамента на непрерывные продольные связи расчетной палубы и двойного дна (днища) в районе 0,5L средней части судна длиной более 6,5 м высота продольных стенок фундамента по концам должна уменьшаться постепенно и плавно. Если длина продольной стенки более чем в 6 раз превышает ее высоту, стенка и ее опорный лист должны быть изготовлены из такой же стали, как и связь палубы или двойного дна (днища), на которой она установлена. Элементы фундамента не должны заканчиваться на неподкрепленных участках настилов (обшивки);
4. конструкция фундамента должна обеспечивать доступ для осмотра настила (обшивки) под ним. Должно быть исключено скопление воды под фундаментом.
5. Фундамент под главные механизмы и котлы, как правило, должен состоять из двух продольных вертикальных листов (стенок) (для среднеоборотных двигателей и двигателей большой мощности — из четырех стенок (по две с каждой стороны двигателя)) и горизонтальных поясков (опорных листов), предназначенных для непосредственного крепления к ним механизма (котла). Стенки должны быть подкреплены бракетами (кницами) с поясками (фланцами) по свободным кромкам. У фундамента с четырьмя стенками опорный лист крепится к двум стенкам, расположенным по одну сторону механизма; в наружных стенках должны быть вырезы для доступа в фундамент. У среднеоборотных двигателей эти вырезы не должны доходить до опорного листа. Наружные стенки могут выполняться наклонными. Все стенки должны совмещаться с основными или дополнительными днищевыми стрингерами.

Установка механизмов и другого оборудования на наружной обшивке корпуса, на непроницаемых переборках, палубах и платформах (в том числе на стенках и крышах цистерн), на настиле второго дна и обшивке туннеля гребного вала допускается при креплении их к балкам набора, к специально установленным ребрам жесткости или на кронштейнах, соединенных с балками набора или ребрами жесткости. Установка малогабаритных механизмов и оборудования на указанные выше конструкции на наварышах не допускается.

- Размеры конструкций фундаментов должны рассчитываться по Правилам МРС.

### 3. Требования к квалификации рабочих

При рассмотрении этого вопроса применять положения ОСТ 5.9093.

К сварке допускаются сварщики, прошедшие аттестацию Регистра и получившие свидетельство о допуске сварщика, на основании письма ГУР № 010-14.1-8217 от 22.10.96 г.

### 4. Выбор основного материала. Его характеристики

Дать характеристику используемой стали (химический состав, механические свойства и пр.), используя ГОСТ Р 52927-2008, перечислить требования к основному металлу (ОСТ 5.9083-83).

#### ПРИМЕР.

Для изготовления конструкций фундамента выбираем и используем судостроительную сталь категории РСЕ40 ГОСТ Р 52927-2008. Сталь, предназначена для постройки судов и морских технических сооружений, соответствующих классу Регистра (Российский морской регистр судоходства – РМРС).

Химический состав и механические свойства стали категории РСЕ40 представлен в таблице 1 и таблице 2 соответственно.

Таблица 1. Химический состав стали РСЕ40 ГОСТ 52927-2008

Содержание элементов, в %, не более.												
Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Никель	Медь	Сера	Фосфор	Ниобий	Алюминий	Молибден	Азот	Ванадий
0,18	0,60	0,15	0,30	0,40	0,35	0,025	0,025	-	0,020	-	0,008	-

Таблица 2. Механические свойства стали РСЕ

Предел текучести $R_{p0,2}$  Н/мм <sup>2</sup>	Временное сопротивление разрыву (предел прочности) $R_m$ , Н/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение $A_5$ , %	Работа удара KV, Дж, при T=-40° C
235	400	22	27

## 5. Обработка деталей корпусной конструкции

### Пункты

- 5.1. Правка листового и профильного материала
- 5.2. Методы очистки металла и нанесение защитных покрытий
- 5.3. Разметка и маркировка деталей
- 5.4. Резка листового и профильного проката
- 5.5. Гибка деталей
- 5.6. Прочие операции обработки деталей

Рассматривать и описывать с помощью учебников:

И. М. Стариков «Сборка корпусов металлических судов» и А. М. Паллер, В. Ф. Соколов, В. Ф. «Сборщик металлических корпусов судов»

## 6. Требования к подготовке соединений под сварку

В разделе необходимо определить требования к подготовке соединений под сварку заданной корпусной конструкции. Необходимо указать подготовку кромок перед сборкой (зачистка от краски, масла, ржавчины и т. п.), установка прихваток, контроль ОТК, обработка кромок после тепловой строжки. Использовать для описания пункта - ОСТ 5.9083-83, ГОСТ 8713-79, ГОСТ 14771-76, ГОСТ 5264-80.

Соединения определены в чертеже конструкции, выданном для выполнения курсового проекта (необходимо рассмотреть 2-3 соединения).

### ПРИМЕР

Сборку под сварку соединений при изготовлении конструкций или изделий следует производить по рабочим чертежам и технологическому процессу, разработанному в соответствии с требованиями ОСТ5.9092-83. Детали поступают на сборку соединений для последующей сварки, должны быть обработаны, выправлены, замаркированы в соответствии с требованиями ОСТ5.9091-80. Детали, предназначенные для сборки соединений со скосом кромок или имеющие технологический припуск, удаляемый перед сваркой, должны быть вырезаны

тепловой (кислородной или плазменной) резкой или механическим способом в соответствии с требованиями ОСТ5.9092-83. Скос кромки производят кислородной резкой или механическим способом. Кромки деталей соединения и прилегающие к ним поверхности, подлежащие сварке, непосредственно перед сборкой должны быть зачищены от влаги, краски, масла, ржавчины, окалины и специальных покрытий до чистого металла.

Рассмотрим подготовку кромок соединения С21 ГОСТ 14771-76-С21УП. Конструктивные элементы подготовки кромок показаны на рисунке 1.

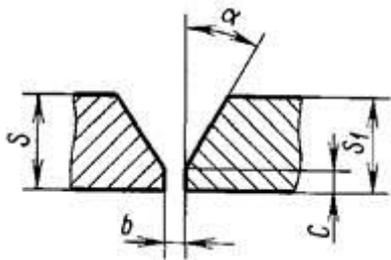


Рисунок 1. Конструктивные элементы подготовки кромок, где

$s=s_1=20$  мм- толщина;

$b=2[2+1=3; 2-2=0]$ мм-зазор;

$c=2[2+1=3; 2-2=0]$ мм-притупление кромок;

$\alpha=20[20+2=22; 20-2=18]$  град-угол скоса кромок;

Для толщины 20 мм определяем конструктивные элементы сварного шва. Они показаны на рисунке 2.

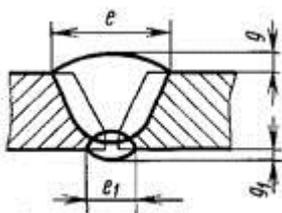


Рисунок 2. Конструктивные элементы шва сварного соединения, где

$e=20[20+4=24; 20-4=16]$  мм-ширина шва;

$e_1=10[10+2=12; 10-2=8]$  мм-ширина подварочного шва;

$g=2[2+1=3; 2-2=0]$  мм-усиление шва;

$g_1=2[2+1=3; 2-1=1]$  мм-высота подварочного шва;

## 7. Технологический процесс изготовления конструкции

В разделе необходимо описать технологический процесс изготовления

### ПРИМЕР

**Сборка** фундамента включает в себя следующие этапы.

1. Подготовка постели к работе:

- удалить с постели временные крепления;
- зачистить места их установки;
- проверить на горизонтальность и прямолинейность в соответствии с ОСТ5.

9324-79;

- восстановить на стенде базовые и контрольные линии.

2. Зачистка узлов и конструкций:

- произвести зачистку до чистого металла кромок деталей, узлов, подлежащих сварке, а также мест приварки временных креплений деталей и сборочных приспособлений от масла, окалины, влаги, ржавчины, краски и других загрязнений непосредственно перед сборкой в соответствии с ОСТ 5.9092-81;

- инструмент для зачистки поверхностей и кромок должен соответствовать ОСТ 5.9716-78

3. Сборка фундамента:

- уложить на постель базовую деталь, закрепить приспособлениями в нужном положении, разметить места установки деталей и контрольные линии, линии разметки отбить меловой ниткой;

- уложить по линиям разметки продольные связи фундамента, обжать к базовой детали, произвести проверку правильности установки по вертикали угольником, закрепить прихватками;

- установить по линиям разметки бракетки, кницы, обжать к базовой детали и к установленному набору, проверяя правильность установки угольником, при высоте более 1 м весом, закрепить прихватами;

- при установке толщины стенок фундаментов совместить с набором корпуса;

- на деталях подкреплений для возможности монтажа допускается вводить дополнительные стыки.

4. Сдача конструкции под сварку:

- проверить правильность сборки согласно чертежу;

- проверить правильность подготовки кромок под сварку;

- проверить чистоту кромок. В случае их загрязнения очистить в соответствии с ОСТ 5.9092-81.

- отверстия диаметром 18 мм в опорной поверхности фундаментов сверлить при монтаже дизель – генератора.

5. Сварка конструкции

Изготовление и постройка судов и судовых конструкций под надзором Регистра должны выполняться только после одобрения технологических процессов сварки, применяемых в процессе постройки судов с приложением спецификаций процессов сварки, процессов сварки на основании письма Главного Управления Регистра № 010-14. 1-9122 от 08.10.97 г.

Разорванные места прихваток переварить до их полного удаления. При многословной сварке следует полностью удалить шлак предыдущего слоя перед выполнением следующего слоя. Поры, видимые шлаковые включения и прочие дефекты не должны быть заварены до полного их удаления.

Корень шва с обработанной стороны стыковых соединений со скосом кромок должен быть удалён. Подварку, по возможности, выполнять за один проход.

При подготовке и подгонке конструктивных элементов необходимо соблюдать величины зазоров между свариваемыми кромками. Величина зазора не должна превышать двойного количества заданной величины зазора.

Прихватки должны выполняться качественно. Если качество прихватки не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к сварному соединению, то прихватки следует тщательно удалить перед сваркой до конца.

Рабочее место сварщика, в особенности при работе под открытым небом – должно быть защищено от ветра, влаги и холода. Прежде всего, при сварке в защитных газах следует обеспечить защиту от сквозняка.

Рекомендуется подогревать свариваемые кромки до получения сухого состояния.

Сварку при отрицательных температурах выполнять по Правилам МРС. Часть 14.Сварка. Раздел 2 пункт 2.1.3-2.1.5

- Последовательность сварки:

Сварку проводить в соответствии технологией сварки, согласованной с регистром.

Сварку произвести полуавтоматом или вручную в соответствии с требованиями чертежа по ГОСТ 14771-76 и ОСТ 5.9083-83;

- сварку начинать со стороны, труднодоступной для удаления корня шва;

- сварить набор между собой, сварку выполнять от середины конструкции к краям, приварить набор к базовой детали или к полотнищу, в первую очередь произвести сварку стыков поясков, стенок между собой, а также сварку книц;

- до начала сварки необходимо продуть шланги и горелку защитным газом в течении 1-2 минут;

- для равномерного распределения тепла по конструкции и для уменьшения сварочных деформаций, необходимо придерживаться общего направления выполнения сварки (от середины конструкции к ее краям, обратно - ступенчатым способом, разбив стыки на участки 230-250мм.).

Ориентировочные режимы полуавтоматической сварки приведены в таблице 6 (ОСТ5Р.9083-92)

Таблица 6-Ориентировочные режимы сварки

Толщина металла, мм	Нижнее положение. Первый проход/последующие проходы		Вертикальное и горизонтальное положение. Первый проход/последующие проходы	
	Сила тока, А	Напряжение, В	Сила тока, А	Напряжение, В
8-9-12-14	140-160/ 160-250	21-24/ 22-28	120-150/ 150-185	21-24/ 21-25

- сварку подварочных швов проводить после проведения строжки. Строжку проводить до чистого металла;

- кратеры в швах должны быть заварены, выводить кратеры на основной металл, за пределы разделки запрещается;

- заделка кратера должна производиться до остывания металла шва кратковременным включением полуавтомата;

- для исключения окисления металла шва после обрыва дуги подача защитного газа в горелку может быть прекращена не ранее, чем через 5-15сек;

- валики последнего слоя шва должны плавно сопрягаться между собой и с основным металлом;

- зажигать дугу на свариваемом металле, вне разделки кромок и ранее выполненного шва не допускается;

- при обнаружении дефектов, дефектные участки шва удалить;

- исправление дефектов производить теми же сварочными материалами, что и сварку основного шва;

- освободить конструкцию от закреплений к оснастке.

1. Зачистка сварных швов конструкций:

- произвести зачистку сварных швов по всей конструкции, а также зачистку от брызг и прихваток по мере необходимости, острые кромки притупить.

2. Удаление временных креплений:

- удалить газовой строжкой или газовой резкой фиксирующие стойки, гребенки, планки, установленные при сборке конструкций;

- допускается удалять временные крепления скалыванием по шву при условии сохранения основной конструкции.

### 3. Грунтование конструкций:

- произвести грунтование конструкций согласно ведомости грунтования и ОСТ 5.9566-

3. Монтажные кромки шириной 50-75 мм не грунтовать;

- восстановить контрольные линии, нанесенные на секции, отметить их белой краской.

- снять конструкцию с оснастки;

- снять конструкцию краном со стенда (постели).

### 4. Сдача фундамента ОТК.

- предельные отклонения размеров:  $\pm IT 14/2$ ; H14;

- опорные поверхности фундаментов должны быть горизонтальными.

## 8. Контроль качества изготовления конструкций. Проверочные работы

В разделе необходимо описать все виды контроля качества сварочных работ, необходимых для сдачи корпусной конструкции инспектору Регистра (визуальный, капиллярный и радиографический ультразвуковой) контроль (определить для своей конструкции самостоятельно) или любой другой.

Использовать Правила классификации и постройки морских судов, часть 14, Сварка, п. 3 «Контроль сварных соединений», стр. 509 правил РМРС).

## ПРИМЕР

### Проверка положения фундамента под главный двигатель.

Технические требования при проверке положения фундамента приведены в ОСТ 8. 9613-84 «Корпуса металлические надводных судов. Проверочные работы при изготовлении на построечном месте. Технические требования»

Проверяемые параметры, допуски и методические указания по проверке основных типов узлов при изготовлении фундаментов под главный двигатель указаны в таблице 7.

Таблица 7.- Проверяемые параметры

Проверяемый параметр	Допуск, мм	Краткие методические указания
Длина опорной поверхности	+10,0	Размеры опорной поверхности проверять после сварки и правки фундамента с помощью рулетки
Ширина опорной поверхности	-5,0 $\pm 5,0$	

Плоскостность опорной поверхности, при длине более 2 м	$\pm 5,0$	Фундаменты длиной свыше 2 м и фундаменты, конструкция которых не позволяет производить проверки на плите, должны проверяться с помощью линеек или натянутой нитки.
Высота	$\pm 5,0$	Высота фундаментов, имеющих припуск не проверяется.
Ступенчатость опорной поверхности	5,0	Ступенчатость следует проверять одновременно с проверкой высоты с помощью линеек.
По длине	$\pm 5$	Совмещение теоретических линий шпангоутов, нанесенных на фундаменте и на корпусной конструкции судна (настиле, полотнище, площадках мачты и т. п.)
По полушироте	$\pm 5$	Совмещение теоретических линий ДП (батоксов), нанесенных на фундаменте и на корпусной конструкции судна (настиле, полотнище, площадках мачты и т. п.)
По высоте	$\pm 5$	Проверка производится от опорной поверхности фундамента до соответствующей конструкции, с учетом требований чертежа
Параллельность опорной плоскости фундамента основной плоскости	2 и 1 м длины, но не более 5 на всю длину	

Сварное соединение проверяется неразрушающими видами контроля: внешним (визуальным) осмотром, радиографическим и ультразвуковым методом, магнитопорошковой дефектоскопией и разрушающим методом: механическими испытаниями.

При любой группе контроля проверка сварного соединения начинается с внешнего осмотра шва. При этом определяют дефекты формы шва, выявляют непровары корня шва, сквозные непровары шва, подрезы, наплывы, внешние поры, трещины, деформации, неплотности и шлаковые включения.

Внешний (или визуальный) осмотр выявляет наружные дефекты шва: неравномерность по ширине и высоте, подрезы, непровары корня, выходящие на поверхность трещины и поры и проводится непосредственно перед сваркой. Его

проводят в соответствии с положениями РД. 121-85. Этот вид контроля применяется практически для всех операций сборки и сварки конструкций. Контроль начинается с осмотра материалов (листов, профиля, проволоки осмотром и замерами определяют качество подготовки кромок под сварку и сборку заготовок, чистоту кромок, соответствующих зазоров и т. д. Эти операции обеспечивают высокое качество изготавливаемых конструкций. Осмотр производят невооруженным глазом или с помощью лупы с десятикратным увеличением. Размеры сварных швов проверяют шаблонами и мерительным инструментом.

Контроль качества стыковых швов осуществляется рентгено-просвечиванием. Для этого полотно выкладывают на козлы, рентгеновскую установку ставят на полотно, кассета с пленкой размещается снизу стыкового шва под полотном. На расстоянии 5 м от места просвечивания не допускается присутствие людей. Качество швов проверяется в соответствии с чертежом.

Радиографический (гамма и рентген) контроль применяется для выявления внутренних дефектов сварных соединений: трещин, непроваров, пор, шлаковых и вольфрамовых включений.

Радиографический (гамма и рентген) контроль является одним из наиболее распространенных способов выявления внутренних дефектов в сварных соединениях. Просвечивание рентгеновскими и гамма-лучами обеспечивает:

- наглядное представление о характере и протяженности пороков в сварных соединениях;

- объективность в оценке качества сварки (на основе сравнения с эталонными снимками);

- высокую чувствительность, позволяющую выявить единичные поры и мелкие трещины, если последние лежат в плоскости, составляющей с направлением потока лучей угол не более  $10^0$ ;

- получение наглядного документа (рентгеновской пленки), характеризующего качество сварного соединения;

- надежный контроль в широком диапазоне толщин (от 3 мм до 250 мм).

- в отличие от направленного пучка рентгеновских лучей рентгеновской трубки радиоактивные аппараты излучают гамма-лучи во все стороны с одинаковой интенсивностью, что позволяет осуществлять за одну экспозицию радиографирование нескольких деталей или целого кольцевого шва в изделиях кольцевой формы.

Гамма-лучи более жесткие, чем рентгеновские, что дает возможность успешно контролировать сварные соединения из толстых материалов;

Наличие радиоактивных элементов с мягким излучением дает возможность просвечивать материалы малой толщины, что важно при сварке в среде защитных газов.

Недостатки этого способа:

- низкая производительность;
- большая опасность рентгеновских и гамма-лучей для обслуживающего персонала и окружающих;
- сложность выявления трещин и несплавлений;
- громоздкость рентгеновской аппаратуры;
- усложненность доступа к отдельным участкам конструкций и доступа в условиях монтажа.

Данную конструкцию достаточно проверять визуально- измерительным способом, гаммаграфическим способом (или ультразвуковым). Объем контроля соответствует правилам РМРС, части 14, «Сварка», раздел «Контроль сварных соединений». Качество изготовления стальных конструкций на заводе зависит от оснащенности, состояния оборудования, уровня и прогрессивности технологических процессов изготовления, квалификации рабочих и ИТР, системы контроля за качеством продукции.

## **8. Расчет сварочных материалов**

Исходными данными являются: Масса металла, которая идет на изготовление конструкции.

### **ПРИМЕР**

Расчет произведен в соответствии с требованиями РД 5 УЕИА. 2585-88 «Сварочные материалы при проектировании в судостроении. Нормирование материалов» Методические указания.

Масса наплавленного металла составляет:  $Q=P*N$ , где

Q - масса наплавленного металла, кг;

P - масса свариваемого проката, т (брать из спецификации или из чертежа);

N – норматив массы наплавленного металла на одну тонну свариваемого проката, кг. Определяется в соответствии с приложением 1.2.3. РД

#### **Металл LRA**

Находим P (по спецификации к чертежу или чертежа)

$P=28,6$  т.  $N = 21,5$  кг (где N – приложение 2, стр 11 РД)

$Q_k = 28,6 * 21,5 = 614,9$  кг.

2. Для выполнения плавных сопряжений (5%)

$$Q=Q_k * 1,05 = 614,9 * 1,05 = 644,6 \text{ кг}$$

3. Масса удаляемых прихваток (10%)

$$q_{пр} = Q * 0,1 = 614,9 * 0,1 = 64,56 \text{ кг}$$

4. Масса наплавленного металла автоматической сваркой под слоем флюса

$$q_a = Q * 0,2 = 614,9 * 0,2 = 129,1 \text{ кг (20\% - автоматическая сварка)}$$

5. Масса наплавленного металла п/а сваркой в защитных газах

$$q_{п} = Q * 0,7 = 644,6 * 0,7 = 451,2 \text{ кг (80\% - сварка п/а)}$$

6. Проволока для автоматической сварки марки Elgasaw 103Si

$H_a = q_a * 1,04 = 129,1 * 1,04 = 134,3 \text{ кг}$  (где 1,4 - коэффициент перехода от массы наплавленного металла к расходу сварочного материала стр. 21 таблица, приложение б)

$$\text{Ø } 4 \text{ мм (100 \%)} - 134,3 \text{ кг}$$

7. Флюс сварочный марки Elgaflux258В

$H_{ф} = q_a * 1,35 = 129,1 * 1,35 = 174,3 \text{ кг}$  (где 1,35 – коэффициент перехода от массы наплавленного металла к расходу сварочного материала стр. 25 таблица, приложение б)

8. Проволока для п/а сварки.

$H_{п} = q_{п} * 1,14 = 451,2 * 1,14 = 513,4 \text{ кг}$  (где 1,14 – коэффициент перехода от массы наплавленного металла к расходу сварочного материала стр. 21 таблица, приложение б)

$$\text{Защитный газ CO}_2: H_{\text{CO}_2} = q_{п} * 1,6 = 451,2 * 1,6 = 721,9 \text{ кг}$$

9. Расход угольных электродов

$H = 20 * P = 28,6 = 572 \text{ шт.}$  (где 20 – расход угольных электродов для воздушно-дуговой строжки швов шт. на 1 т проката черных металлов стр. 26 приложение б)

$$\text{Ø } 6 \text{ мм (40\%)} - 228 \text{ шт.}$$

$$\text{Ø } 8 \text{ мм (50\%)} - 286 \text{ шт.}$$

10. Расход газов

Кислород  $H_{\text{O}_2} = P * N = 28,6 * 48 = 1372,8 \text{ м}^3$  (где 48 – норма расхода кислорода на 1 т проката черных металлов стр. 30, приложение 9 РД)

Природный газ  $H_{пр.} = P * N = 28,6 * 16 = 457,6 \text{ м}^3$  (где 16 – норма расхода природного газа на 1 т проката черных металлов стр. 30, приложение 9 РД)

В таблице 7 указаны сварочные материалы и их количество необходимое для автоматической сварки полотнища и полуавтоматической сварки набора к полотнищу.

Таблица 7. Сварочные материалы

Наименование сварочных материалов	Количество
Сварочная проволока для автоматической сварки Ø 4 мм Проволока марки Elgasaw 103Si	134,3 кг
Флюс сварочный марки Elgaflux258B	174,3 кг
Сварочная проволока для п/а сварки марки SM-70 Ø1,2	513,4 кг
Угольных электродов:	
Ø 6 мм (40%)	228 шт.
Ø 8 мм (50%)	286 шт.
Расход газов	
Углекислый газ CO <sub>2</sub>	721,9 кг
Кислород	1372,8 м <sup>3</sup>
Природный газ	457,6 м <sup>3</sup>

## Заключение

В заключении подводится итог выполнения курсового проекта.

## ПРИМЕР

В курсовом проекте разработан технологический процесс сборки и сварки фундамента под главный двигатель, который изготавливается на судостроительном заводе. Рассмотрены требования к основному металлу, приведены химический состав и механические свойства выбранной стали, дано применение указанной стали.

Уделено внимание подготовке основного материала к изготовлению конструкции: описаны нижеперечисленные операции: правка, очистка, резка, гибка деталей, выполнение разделки кромок. Описано оборудование необходимое для выполнения операций. Рассмотрены основные требования к сварочным материалам, представлены сварочные материалы для сварки фундамента, их химический состав и механические свойства, описан вид сварки, применяемый для данной конструкции.

Также представлено описание фундамента. Приведены требования к подготовке соединений конструкции под сварку.

Приведены основные требования к технологическому процессу и требования к производственным условиям выполнения сварочных работ. Также представлены общие требования к сварке и рассмотрен выбор способа сварки для элементов фундамента.

Выбраны режимы сварки (полуавтоматическая сварка) фундамента и их значения выделены в виде таблиц.

Представлена последовательность сборки и сварки фундамента под главный двигатель.

**При написании курсового проекта рекомендуется следующая литература и сайты:**

1. Н. Д. Желтобрюх. Н. Ф. Фролов. Технология судостроения. – Л.: Судостроение, 1979 – 312с.
2. В. М. Рыбаков. Дуговая и газовая сварка. – М.: Высшая школа, 1997- 209с.
3. С. Б. Андреев. В. С. Головченко.- Основы сварки судовых конструкций.- СПб: Судостроение, 2006.-552 с.
4. ОСТ 5.9083-83
5. А.М. Паллер, В.Ф. Соколов. - Сборщик корпусов металлических судов. - Ленинград: Судостроение, 1980.- 352 с.
6. ГОСТ Р 52927-2008 «Прокат для судостроения из стали нормальной, повышенной и высокой прочности. Технические условия»
- 7.<http://www.elga.se/consumables/product/search/?search=Elgasaw+103Si>
8. <http://www.osvarke.com/provoloka.html>
- 9.[http://www.itw-welding.com/ru/consumables/elga.html?product\\_id=1742](http://www.itw-welding.com/ru/consumables/elga.html?product_id=1742)
- 10.[http://splav-kharkov.com/mat\\_start.php?name\\_id=852](http://splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=852)
- 11.<http://www.osvarke.com/smesi-gazov.html>
- 12.[http://oitsp.ru/welding\\_article/svarochnaya-provoloka](http://oitsp.ru/welding_article/svarochnaya-provoloka)
- 13.<http://www.osvarke.com/flux.html>
- 14.[http://www.tehnosvar.ru/pics/materials/9\\_fileur\\_ars.pdf](http://www.tehnosvar.ru/pics/materials/9_fileur_ars.pdf)
- 16.[http://www.centrogas.ru/goods/grd/gruppa\\_svarochnaya\\_smes'.html](http://www.centrogas.ru/goods/grd/gruppa_svarochnaya_smes'.html)
- 17.<http://www.stroitelstvo-new.ru/sudostroenie/rk/konstruktsiya-palub-i-platform.shtml>
- 18.<http://www.stroitelstvo-new.ru/sudostroenie/sborka/1/tehnologiya-ustanovki-sekcii-palub-i-platform.shtml>
- 19.Правила классификации и постройки морских судов (Правила РМРС)
- 20.<http://www.stroitelstvo-new.ru/sudostroenie/rk/izgotovlenie-sektsiy-korpusa.shtml>
- 21.<http://www.sinstrument.ru/oborud/svarka/avtomat/adf800.php.htm>
- 22.<http://www.c27646.tmweb.ru/electro/svar/poluavtomat/pdg-301-rikon.htm>
- 23.<http://taina-svarki.ru/sposoby-svarki/avtomaticheskaya-svarka/rezhimy-dlya-avtomaticheskoy-svarki-pod-flyusom.php>
- 24.<http://stalevarim.ru/pub/parametry-rezhima-svarki-i-vybor-rezhima-svarki/>
- 25.<http://www.stroitelstvo-new.ru/sudostroenie/sborka/pravila-ustanovki-i-sborki-sekcii-korpusa-2.shtml>
- 26.[http://oitsp.ru/welding\\_article/podgotovka-i-sborka-detaley-pod-svarku](http://oitsp.ru/welding_article/podgotovka-i-sborka-detaley-pod-svarku)

27. А.Л. Васильев, М.К. Глозман. – Судовые фундаменты. - Ленинград: Судостроение, 1983.- 279 с.
- 28.И. М. Стариков.- Сборка корпусов металлических судов. - Ленинград: Судостроение, 1969.- 179 с.
- 29.Е. Г. Фрид.-Устройство судна.- Ленинград: Судостроение, 1990.- 340с.
- 30.П. Ретти.-Неразрушающие методы контроля металлов.-Москва, Машиностроение.- 207с.
31. Л. П. Никольский.-Техническое черчение и судостроительные чертежи.- Ленинград: Судостроение, 1981.- 211 с.

# Приложение А

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АО  
ГБПОУ АО «Астраханский государственный политехнический колледж»

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по МДК 01.01:

Технологическая подготовка производства в судостроении

на тему:

Разработка технологического процесса изготовления фундамента под ГРЩ  
пр.35Р

Выполнил:

ст. гр. СУ-4109

Спирин В.С.

Проверил:

преподаватель

Джаналиев Р.Г.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					КП.26.02.02.21426.25ПЗ		
Разраб.		Иванов	Астрахань 202		Лит.	Лист	Листов
Провер.		Джаналиев Р.Г				2	30
Н.контр.					АГПК гр. 4109		
Утв.							

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Содержание

Введение

1. Назначение и описание конструкции
2. Требования правил МРС к изготовлению конструкции
3. Требования к квалификации рабочих
4. Выбор основного материала
5. Обработка деталей корпусной конструкции
- 5.1Правка листового и профильного материала
- 5.2Методы очистки металла и нанесение защитных покрытий
- 5.3Разметка и маркировка деталей
- 5.4Резка листового и профильного материала
- 5.5Гибка деталей
- 5.6Прочие операции обработки деталей
6. Подготовка соединений под сварку
7. Технологический процесс изготовления конструкции
- Контроль качества изготовления конструкции. Проверочные работы
8. Расчет сварочных материалов

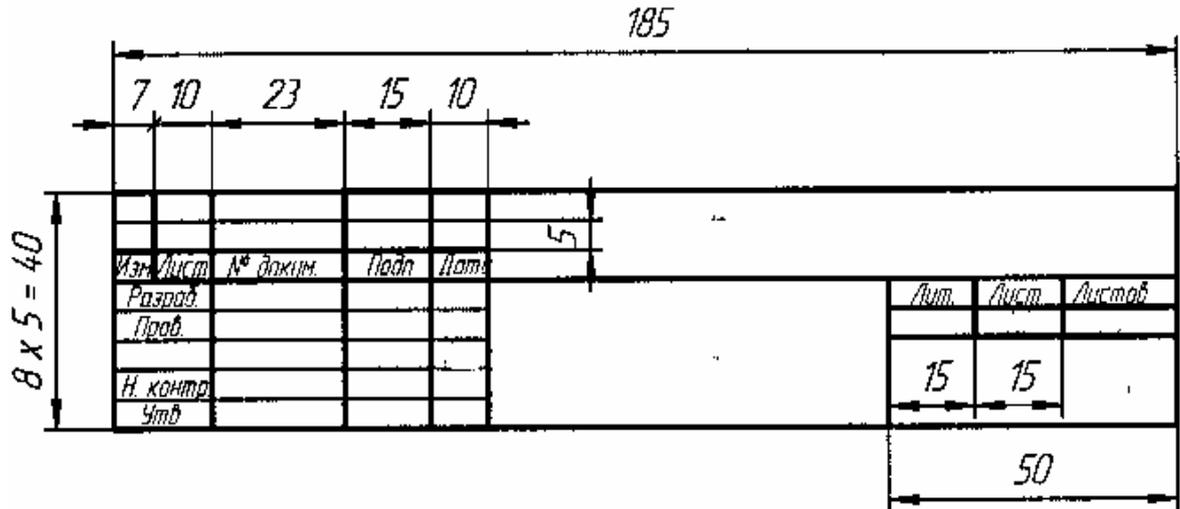
Заключение

Список использованной литературы

## Приложение В

					КП.26.02.02.15259.25	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

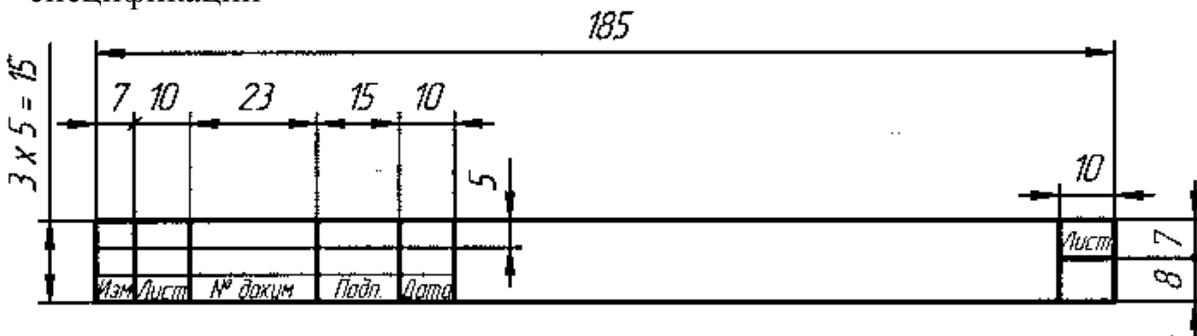
Основные надписи для пояснительной записки и спецификации.  
ГОСТ 2. 104 – 68.



Пример заполнения граф основной надписи листа, следующего после титульного листа, для текстового документа «Пояснительная записка».

					ДП. 130503. 1058. 08 ПЗ		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Современные способы добычи нефти.	Лист	Листов
Разработ.	Смирнов					3	50
Провер.	Попов				Пояснительная записка	АГПК	
Н. контр.	Петрова						
Утв.	Калугин						

Размеры основной надписи для последующих листов пояснительной записки и спецификации



Пример заполнения граф основной надписи последующих листов текстового документа «Пояснительная записка».

					ДП. 130503. 1058. 08 ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			4

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(основная надпись на чертеже ГОСТ 2. 104-68)

