

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение
«Зеленодольский судостроительный колледж»
(ГАПОУ «ЗСК»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА)
ПМ 04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 18145 «СБОРЩИК-ДОСТРОЙЩИК
СУДОВОЙ»
по специальности 26.02.02 Судостроение

квалификация техник

форма обучения (очная)

2023 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине разработан согласно требованиям Федерального государственного стандарта специальности 26.02.02 Судостроение и является неотъемлемой частью реализации программы дисциплины ПМ.04 Выполнение работ по профессии 18145 «Сборщик-достройщик судовой»

Организация-разработчик: ГАПОУ «Зеленодольский судостроительный колледж» (ГАПОУ «ЗСК»).

Разработчик:

Соколова С.Ю. – преподаватель высшей квалификационной категории

Назначение:

ФОС предназначены для контроля и оценки результатов освоения дисциплины, для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений (знания, умения и освоенные компетенции) требованиям программы дисциплины ПМ.04 Выполнение работ по профессии 18145 «Сборщик-достройщик судовой»

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании Педагогического совета ГАПОУ «ЗСК» протокол № 1 от «01» сентября 2023г.

1. ПАСПОРТ

Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности - Выполнение работ по профессии 18145 «Сборщик-достройщик судовой».

В результате изучения профессионального модуля слушатель должен:

иметь практический опыт:

- анализа технических заданий на разработку конструкции несложных деталей узлов, секций корпусов;
- принятия конструктивных решений при проектировании корпусных конструкций;
- выполнения необходимых типовых расчетов при выполнении конструкторских работ;
- разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Регистра;
- анализа технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации.

уметь:

- пользоваться специальной литературой: справочниками, государственными (ГОСТ), отраслевыми (ОСТ) стандартами;
- разрабатывать и оформлять чертежи деталей и узлов, технологической оснастки средней сложности в соответствии с техническим заданием и действующими нормативными документами, а именно: выбирать конструктивное решение узла;
- снимать эскизы сборочных единиц и деталей с натуры с изменением масштаба и определением необходимых параметров, выполнять детализацию сборочных чертежей;
- анализировать технологичность разработанной конструкции;
- вносить изменения в конструкторскую документацию и составлять извещения об изменениях;
- производить качественный анализ эффективности использования оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций;
- производить несложные расчеты прочности оснастки и сварки корпусных конструкций;
- составлять схемы размещения оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций в цехах судостроительного производства;
- использовать средства автоматизированного проектирования в конструкторской подготовке производства.

знать:

- единую систему конструкторской подготовки производства;
- технические условия и инструкции по оформлению конструкторской документации;
- требования, предъявляемые технологией отрасли к конструктивному

- оформлению деталей, узлов и секций корпуса;
- методы и средства выполнения конструкторских работ;
 - требования организации труда при конструировании;
 - требования Регистра, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям;
 - основы промышленной эстетики и дизайна;
 - основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании корпусных конструкций;
 - виды и структуру систем автоматизированного проектирования (САПР), применяемых в судостроении, пакеты прикладных программ;
 - методы проектирования корпусных конструкций с выбором оптимальных решений.

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие ОК и ПК:

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-демонстрация интереса к избранной профессии; -участие в групповых, лицейских, областных конкурсах профессионального мастерства; -посещение занятий кружка технического творчества, других форм внеучебной работы по профессии;
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	-составление инструкционных и (или) инструкционно-технологических карт -выполнение производственных заданий -самоконтроль при выполнении учебных и производственных заданий.
ОК. 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	-выбор и подготовка соответствующих инструментов, материалов, оборудования, средств защиты; -самоконтроль в процессе выполнения работы; -оценка качества выполняемых и выполненных работ; -исправления устранимых дефектов; -соблюдение норм выработки по ЕНиР
ОК4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	-умение работать с учебной, справочной и технической литературой; -выполнение рефератов; -выполнение докладов; -нахождение материалов для написания ВПЭР
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- создание презентаций; -владение поисковыми системами в сети интернет; -получение необходимой информации из электронных учебников и обучающих программ
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	-выполнение работ в малых группах, звеньях, бригадах; -формирование коммуникативных способностей (в общении с коллегами, руководством, клиентами) -создание толерантного пространства в коллективе;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу команды (подчиненных), результат выполнения задания	самоанализ и коррекция результатов собственной работы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
ОК. 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления сварных узлов, деталей, конструкций

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 4.1. Владеть приемами выполнения слесарных операций с соблюдением технологии выполнения слесарно – сборочных и ремонтных работ.	Выполнение слесарных операций при демонтаже вспомогательных механизмов, электрооборудования, теплообменных аппаратов, арматуры, трубопроводов.
ПК4.2. Использовать слесарный и контрольно – измерительный инструмент, универсальные и специальные приспособления.	Применение наиболее распространенных простых приспособлений, слесарного и измерительного инструмента.
ПК4.3. Применять механизацию, машины и станки, используемые для слесарных работ в судостроении.	Выполнение работ по подготовке к монтажу вспомогательных механизмов, трубопроводов, арматуры и деталей под руководством слесаря – монтажника судового более высокой квалификации.

Сформированность компетенций (в т. ч. частичная для общих) может быть подтверждена как изолированно, так и комплексно.

Показатели сформированности следует указывать для каждой компетенции из перечня.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

Итогом этого экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценивание результатов учебной деятельности студента за семестр, призванное определить уровень качества подготовки студента в соответствии с требованиями ФГОС по специальности осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины ПМ.03 Управление подразделением организации.

Текущая аттестация студентов производится преподавателями, ведущими данную дисциплину в следующих формах:

- оценка подготовки к практическим занятиям;
- оценка выполнения и защиты реферата;
- оценка личностных качеств студента (аккуратности, дисциплинированности, исполнительности, инициативности, активности, своевременное выполнение и защита реферата, своевременное прохождение текущего, промежуточного и итогового контроля);
- оценка посещаемости занятий.

Аттестация, проводимая в форме тестирования может оцениваться согласно критериям, указанным в таблице.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности правильных ответов	Оценка уровня подготовки	
	балл (оценка)	Словесное выражение
90-100% (70-100 баллов)	5	Отлично (зачтено)
70-89% (69-50 баллов)	4	Хорошо (зачтено)
60-69% (49-30 баллов)	3	Удовлетворительно (зачтено)
менее 30% (менее 30 баллов)	2	Неудовлетворительно (незачтено)

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины оценивается по результатам ответа на экзамене.

Нормы оценок за ответ на 3 вопроса из перечня для экзамена соответствуют общим требованиям, указанным в данной таблице:

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично (зачтено)	обучающийся вовремя выполнил весь объем учебной работы, предусмотренный рабочей программой дисциплины и учебным планом
4	Хорошо (зачтено)	обучающийся выполнил весь объем учебной работы, предусмотренный рабочей программой дисциплины и учебным планом, но некоторые задания выполнял не в установленные сроки, присутствовали небольшие ошибки
3	Удовлетворительно (зачтено)	обучающийся выполнил весь объем учебной работы, предусмотренный рабочей программой дисциплины и учебным планом, однако задания выполнял не в

		установленные сроки с существенными ошибками
2	Неудовлетворительно (незачтено)	обучающийся не выполнил весь объем учебной работы, предусмотренный рабочей программой дисциплины и учебным планом

3. ЗАДАНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПМ.04

3.1. Задания для текущего контроля успеваемости

ТЕСТ по ПМ 04 Выполнение работ по профессии 18145 «Сборщик- достройщик судовой»

1. Назовите виды разметки:

- а) прямая и угловая
- б) плоскостная и пространственная
- в) базовая
- г) круговая, квадратная и параллельная

2. Какой метод обработки поверхности наиболее эффективен для предотвращения коррозии судовых деталей:

- а) покрытие краской
- б) обезжиривание
- в) грубая обработка поверхности
- г) антикоррозионное покрытие

3. Инструмент, применяемый при рубке металла:

- а) метчик, плашка, клупп
- б) кернер, шабер, зенкер, киянка, гладилка
- в) слесарная ножовка, труборез, ножницы по металлу
- г) слесарное зубило, крейцмейсель, канавочник, молоток

4. Какой материал чаще всего используется для изготовления судовых винтов:

- а) алюминий
- б) медь
- в) железо
- г) пластмасса

5. Назовите ручной инструмент для резке металла:

- а) зубило, крейцмейсель, канавочник
- б) слесарная ножовка, ручные ножницы, труборез
- в) гладилка, киянка, кувалда
- г) развертка, цековка, зенковка

6. Как определить оптимальную форму и размеры судового винта:

- а) путем экспериментов и испытаний
- б) по стандартам и нормативным документам
- в) опытным путем
- г) методом проб и ошибок

7.Какие инструменты применяются при опиливании:

- а) плоскогубцы, круглогубцы, кусачки
- б) молоток с круглым бойком, молоток с квадратным бойком
- в) шабер плоский, зубило, киянка
- г) напильники, надфили, рашпили

8.Какова основная цель обработки поверхности судовых деталей:

- а) повысить прочность и устойчивость к коррозии
- б) сократить вес и увеличить габаритные размеры
- в) улучшить внешний вид и повысить безопасность
- г) сохранить исходный вид и предотвратить износ

9.Развёртывание — это операция по обработке-----

- а) резьбового отверстия
- б) раннее просверленного отверстия с высокой степенью точности
- в) квадратного отверстия с высокой степенью точности
- г) конического отверстия с высокой степенью точности

10.Сверление это операция по -----

- а) образованию сквозных или глухих квадратных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла
- б) образованию сквозных или глухих овальных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла
- в) образованию сквозных или глухих треугольных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла
- г) образованию сквозных или глухих цилиндрических отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла

11.Какие факторы нужно учитывать при выборе метода обработки поверхности судовых деталей

- а) материал детали и характеристики поверхности
- б) назначение изделия и габаритные размеры
- в) материал инструмента и технологический процесс
- г) способ транспортировки и эстетические требования

12. Какой метод обработки поверхности наиболее подходит для судовых рулей

- а) покрытие краской
- б) химическое травление
- в) шлифовальная обработка
- г) антикоррозионное покрытие

13. Какую основную функцию выполняют судовые винты

- а) создание подъемной силы и увеличение тягового соотношения
- б) улучшение устойчивости и маневренности
- в) предотвращение коррозии и износа
- г) увеличение мощности и скорости судна

14. Какую форму обычно имеют лопасти судовых винтов

- а) прямую
- б) кривую
- в) овальную
- г) треугольную

15. Какие инструменты обычно используют для обработки материалов при изготовлении судовых винтов

- а) молоток и гвозди
- б) электропила и сварочный аппарат
- в) фрезер и токарный станок
- г) опилки и стамеска

16. Назвать инструмент, применяемый при разметке:

- а) напильник, надфиль, рашпиль
- б) сверло, зенкер, зенковка, цековка
- в) труборез, слесарная ножовка, ножницы
- г) чертилка, молоток, прямоугольник, кернер, разметочный циркуль

17. Какой основной фактор влияет на работу судового винта:

- а) количество лопастей
- б) количество винтовых гаек
- в) диаметр винта
- г) направление движения воды

18. Назовите инструменты и приспособления, применяемые при правке металла:

- а) параллельные тиски, стуловые тиски, струбцины
- б) натяжка, обжимка, поддержка, чекан
- в) правильная плита, рихтовальная бабка, киянка, молоток, гладилка
- г) кернер, шабер, зенкер, киянка, гладилка

19. Какова основная цель тестирования обработки поверхности судовых деталей:

- а) проверить правильность выполнения технологического процесса
- б) определить прочность и надежность изделия
- в) установить размер и форму изделия
- г) оценить визуальные качества изделия

20. Назовите ручной сверлильный инструмент

- а) сверло, развёртка, зенковка, цековка
- б) настольный сверлильный станок, вертикальный сверлильный станок
радиальный сверлильный станок
- в) ручная дрель, коловорот, трещотка, электрические и пневматические дрели
- г) притир, шабер, рамка, державка

21. Какой метод обработки поверхности наиболее подходит для достижения высокой точности размеров и формы судовых деталей:

- а) шлифовальная обработка
- б) химическое травление
- в) обезжиривание
- г) покрытие краской

22. Назовите виды зенкеров:

- а) остроносые и тупоносые
- б) машинные и ручные
- в) по камню и по бетону
- г) цельные и насадные

23. Какие материалы обычно используют для изготовления судовых деталей:

- а) дерево и бумага
- б) металл и пластмасса
- в) керамика и стекло
- г) сталь и железо

24. Распиливание — это операция-----

- а) разновидность опилования
- б) разновидность притирки
- в) разновидность шабрения
- г) разновидность припасовки

25. Опиливание — это операция по -----

- а) удалению сломанной пилы из места разреза на поверхности заготовки;
- б) распиливанию заготовки или детали на части;
- в) удалению с поверхности заготовки слоя металла при помощи режущего инструмента – напильника;
- г) удалению металлических опилок с поверхности заготовки или детали.

26. Какова основная цель обработки поверхности судовых валов:

- а) увеличить прочность и снизить шумность
- б) предотвратить коррозию и улучшить работу

- в) улучшить водозабор и повысить скорость
- г) улучшить внешний вид и предотвратить коррозию

27.Какой метод обработки поверхности наиболее подходит для обработки небольших деталей с труднодоступной формой:

- а) оксидирование
- б) шлифовальная обработка
- в) лазерная резка
- г) монтаж и сборка

28.Какая марка стали наиболее подходит для изготовления судовых деталей, которые будут эксплуатироваться при низких температурах:

- а) сталь марки 45
- б) сталь марки 65
- в) сталь марки 80
- г) сталь марки 95

29.Каким образом проводится испытание судовых винтов:

- а) путем тестового плавания на судне
- б) путем визуального осмотра винта и его лопастей
- в) путем лабораторного анализа качества материалов
- г) путем голосования специалистов

30.Какую форму должен иметь судовой винт, чтобы обеспечить оптимальную работу

- а) круглую
- б) овальную
- в) треугольную
- г) четырехугольную

31. Первичный элемент корпусной конструкции, полученный в результате обработки листового или профильного металлического проката, называют

- а) деталь
- б) узел
- в) секция

32.Часть корпуса судна, ограниченная плоскостями, состоящая из секций, узлов и деталей называется.....

- а) блок-секция
- б) блок судна
- в) корпус судна

33. Цех с построечными местами и спусковыми сооружениями, осуществляющий формирование корпуса и спуск судна на воду называется....

- а) корпусообработывающий цех

б) сборочно-сварочный цех

в) стапельный цех

34. Дополните предложение, вписав пропущенное слово или словосочетание:

Сборочно-сварочный цех может иметь три основных участка: сборки и сварки узлов,, сборки и сварки блок-секций.

35. Применяется для изготовления литых изделий: кнехтов, киповых планок, дейдвудных труб, гребных винтов:

а) чугуна

б) железобетона

в) листовой стали

36. Дополните предложение, вписав пропущенное слово или словосочетание:

В корпусообрабатывающем цехе выполняют следующие технологические операции (кроме плазовых работ): обработку....., обработку профильного проката.

37. Спуск судна, движением которого можно управлять до его остановки называют....

а) неуправляемым

б) управляемым

38. Предприятие, которое выполняет только сборку корпусов судов, монтаж механизмов, оборудования и производит испытания и сдачу судов заказчику:

а) судостроительная верфь

б) судостроительный завод

в) судосборочная верфь

39. Механизированное устройство, предназначенное для спуска и подъема судов на тележках по наклонным рельсовым путям, бортом к воде называется:

а) стапельным местом

б) слип

в) док-камера

40. Гибка, применяемая как исключение для деталей особо сложной формы:

а) простая

б) холодная

в) сложная

г) горячая

41. Метод постройки судна, при котором судно разбивается на крупные объемные части — блоки, изготавливаемые в сборочно-сварочном цехе из отдельных секций, и подают на стапельное место в готовом виде — как бы часть судна, со всех сторон ограниченную конструкциями, образующими замкнутые отсеки или помещения:

- а) блочный метод
- б) секционный метод

42. Сооружение, законченное по форме, состоящее из секций или блоков и блок-секций, в зависимости от метода формирования корпуса на построечном месте называется.....

- а) блок-секция
- б) блок судна
- в) корпус судна

43. Цех со складом металла и участком предварительной обработки листового и профильного проката, изготавливающий детали корпуса называется...

- а) корпусообрабатывающий цех
- б) сборочно-сварочный цех
- в) стапельный цех

44. Дополните предложение, вписав пропущенное слово или словосочетание:

Сборочно-сварочный цех может иметь три основных участка:, сборки и сварки секций, сборки и сварки блок-секций.

45. Обшивку корпуса, переборки, второе дно, палубы изготавливают из:

- а) чугуна
- б) железобетона
- в) листовой стали

46. Дополните предложение, вписав пропущенное слово или словосочетание:

В корпусообрабатывающем цехе выполняют следующие технологические операции (кроме плазовых работ): обработку листовой стали, обработку

47. Спуск судна, происходящий на наклонных продольных и поперечных стапелях свободно, под действием силы тяжести судна после освобождения его от задерживающих устройств называют:

- а) неуправляемым
- б) управляемым

48. Предприятие, в состав которого входят корпусообрабатывающие, сборочно-сварочные, стапельные, трубозаготовительные, монтажно-достроечные цехи и набережные для достройки и испытаний называется...

- а) судостроительная верфь
- б) судостроительный завод
- в) судосборочная верфь

49. Специально оснащенная площадка, где строят судно называется:

- а) стапельным местом
- б) слип
- в) док-камера

50. Различают два метода гибки деталей:

- а) простой и сложный
- б) прямолинейный и криволинейный
- в) горячий и холодный
- г) плоский и объёмный

Ключ к тесту

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	б	г	г	б	б	а	г	а	б	г	а	г	а	б	в
Вопрос	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	г	г	в	а	в	а	а	б	а	в	б	в	г	а	а
Вопрос	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ответ	а	а	в	Сборка и сварка секции	в	Листового металла	б	в	б	г	а	б	а	Сборка и сварка узлов	в
Вопрос	46	47	48	49	50										
Ответ	Профильного проката	а	б	а	а										

ТЕМАТИКА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Общие сведения о выполнении достроечных работ.

2. Основные виды изделий в корпусно - достроечном цехе.

3. Технологический процесс изготовления и сборки изделий.

4. Особенности изготовления конструкций из алюминиевых сплавов.

5. Общие сведения о сборочно - достроечных работах.

6. Монтаж электрооборудования, аппаратуры и приборов.

Последовательность монтажа.

7. Общие сведения о дельных вещах. Монтаж дельных вещей.

8.Изготовление и монтаж металлических полов, площадок и ограждений.

9. Основные понятия о механизации и автоматизации производственных процессов.

10.Испытание судовых конструкций и помещений на непроницаемость и герметичность.

Методические рекомендации для защиты КП «Мидель- шпангоут»

Исходные данные:

$L = 96,5\text{м}$ – длина расчетная;

$B = 15,8\text{м}$ – ширина;

$H = 10,2\text{м}$ – высота борта;

$T = 7,1\text{м}$ – осадка;

$R = 1,20\text{м}$ – радиус скругления скулы;

$S_{\text{фл}} = 9,0\text{мм}$ – толщина флора;

№ 22^б – шпангоут полособульб;

№ 18^а – бимс-полособульб;

$S_{\text{дд}} = 9,0\text{мм}$ – толщина настила двойного дна;

$S^x h = 12 \times 450\text{мм}$ – стенка карлингса;

$S^x b = 14 \times 220\text{мм}$ – поясок карлингса;

$S_n = 11\text{мм}$ – толщина настила палубы;

$S_{\text{б}} = 12\text{мм}$ – толщина наружной обшивки борта;

$S_{\text{дн}} = 14\text{мм}$ – толщина днища.

1.Введение

На корпус движущегося судна могут действовать постоянные и случайные нагрузки.

Постоянные нагрузки, действующие в течение всего периода эксплуатации, - это вес корпуса, надстроек, судовых механизмов и принятого груза, силы поддержания и силы сопротивления воды движению судна. Силы веса судна и силы гидростатического поддержания направлены в противоположные стороны и уравновешивают друг друга. По длине судна эти силы распределены неравномерно. Так в трюмах, расположенных в средней части судна, груза больше, чем в концевых трюмах, особенно в первом. При полной загрузке судна генеральным грузом форпик и ахтерпик часто бывают пустыми. Главный двигатель занимает небольшую площадь в машинном отделении, но масса его значительна. Однако общая масса механизмов в машинном отделении обычно меньше, чем масса груза в полностью загруженном трюме. Силы поддержания также неравномерно распределены по судну. Их интенсивность зависит от величины вытесняемых объемов, которые постепенно уменьшаются от середины судна к оконечностям при плавании судна на тихой воде и непрерывно изменяются в условиях волнения.

Случайные нагрузки воздействуют на корпус в течение какого-либо промежутка времени и возникают при ударах волн, посадке судна на мель, столкновении судов.

Для упрощения расчетов действующие нагрузки условно делят на две категории: вызывающие общий изгиб корпуса или местный изгиб отдельных его элементов.

На тихой воде характер общей деформации корпуса обычно сохраняется в течение всего рейса, если распределение основных грузов или балласта постоянное. Изменяется только степень кривизны корпуса в ДП по мере расхода топлива и запасов. На волнении общая деформация корпуса изменяется циклически множество раз: прогиб корпуса чередуется с перегибом. Прочность корпуса обеспечивается с учетом повторяемости нагрузок. Наибольший изгибающий момент действует в районе середины судна.

Способность корпуса выдерживать нагрузки, действующие на отдельные его перекрытия и связи, определяет местную прочность. Среди местных нагрузок выделяют гидростатическое давление при аварийных затоплениях отсеков, сосредоточенные и распределенные силы при приеме и снятии грузов в районе грузоподъемных устройств, реакции кильблоков при постановке в док, сосредоточенные силы при швартовке и буксировке, силы обжатия корпуса льдом при ледовой проводке судна.

Фактически напряжения в конструкциях корпуса вычисляют как алгебраическую сумму напряжений от общего изгиба и местных нагрузок.

2. Выбор системы набора и материала корпуса.

На сравнительно небольших судах (длиной до 100 метров) величина изгибающего момента от общего продольного изгиба корпуса сравнительно невелика. Определяющими для таких судов являются местные нагрузки: давление груза, воды, удары волн, удары льдин и другие.

Размеры основных связей корпуса таких судов определяются, в основном, из условий обеспечения местной прочности, но они достаточны для обеспечения общей прочности судна. Общая продольная прочность судов длиной до 100 метров обеспечивается при сравнительно небольших толщинах наружной обшивки и настила верхней палубы.

Местная прочность корпуса легко обеспечивается при поперечной системе набора перекрытий. При поперечной системе набора главные связи расположены поперек судна. Связи днищевого перекрытия, за исключением далеко отстоящих друг от друга продольных связей состоят из сплошных или бракетных флоров на каждом практическом шпангоуте; связи бортового перекрытия состоят из шпангоутов с нормальным расстоянием друг от друга; связи палубного перекрытия состоят из бимсов.

Поперечная система набора сравнительно проста и экономична.

Исходя из приведенных данных, в данной работе считаем, что корпус набран по поперечной системе набора.

Для судов небольшой длины (до 120м) применяется обычно сталь углеродистая судостроительная марки ВСтЗспII с пределом текучести $R_{eH} = 235$ МПа. Так как $L = 96.5$ м, то в данной работе принимаем, что для постройки судна будет применяться сталь именно этой мерки.

3. Расчет основных связей корпуса

3.1 Вертикальный киль

Высота вертикального киля определяется по эмпирической формуле:

$$h_{вк} = 0,0078L + 0,3 = 0,0078 \cdot 96,5 + 0,3 = 1,053\text{м},$$

где L – расчетная длина судна, м.

Принимаем $h_{\text{вк}} = 1\text{м} = 1000\text{мм}$.

Толщина вертикального киля определяется по формуле:

$$S_{\text{вк}} = \frac{h_{\text{вк}}}{80} * \frac{235}{R_{\text{сН}}} = \frac{1000}{80} * \frac{235}{235} = 12,5\text{мм},$$

где $R_{\text{сН}}$ – предел текучести стали, которая принимается для постройки данного судна, МПа.

Согласно выпускаемым в промышленности листам принимаем толщину вертикального киля $S_{\text{вк}} = 13,0\text{мм}$.

3.2 Шпация

Шпация определяется по формуле:

$$a = 0,002L + 0,48 = 0,002 * 96,5 + 0,48 = 0,67\text{м}.$$

Принимаем шпацию $a = 700\text{мм}$.

3.3 Днищевые стрингеры

Число днищевых стрингеров определяется в зависимости от ширины судна.

Исходя из того, что судно набрано по поперечной системе и $B = 15,8\text{м}$ (т.е. $8 < B \leq 16$), располагаем по одному днищевому стрингеру с каждого борта.

Толщина днищевого стрингера $S_{\text{ст}}$ равна толщине флора $S_{\text{ст}} = S_{\text{фл}} = 9,0\text{мм}$.

3.4 Флор

На флоре высотой более 900мм должны быть поставлены ребра жесткости толщиной не менее $0,8S_{\text{фл}}$ и высотой не менее 10 толщин ребра, но не более 90мм.

Принимаем $S_{\text{рж}} = 8\text{мм}$.

При поперечной системе набора ребра жесткости флора устанавливаются так, чтобы неподкрепленный пролет флора не превышал 1,5м, поэтому в данной

работе днищевой стрингер смещен. Одно из ребер жесткости располагается непосредственно под концом скуловой кницы.

Для доступа в междудонное пространство необходимо во флоре сделать лазы. Минимальная высота лаза 500мм, минимальная длина 500мм. Лазы располагаются посередине высоты флора. Отстояние кромки лаза от вертикального киля составляет 0,5 высоты вертикального киля. Отстояние кромки лаза от днищевое стрингера и ребер жесткости флора составляет 0,25 высоты флора в данном сечении.

Междудонное пространство используется для приемки балласта и технической воды. Кроме того, при доковании судна проверяется непроницаемость отсеков двойного дна наливом воды. Для вывода воздуха из отсеков двойного дна в атмосферу предусмотрены воздушные трубы, выходящие на верхнюю палубу. В верхней части флора у настила второго дна для выхода воздуха при заполнении отсека двойного дна жидкостью предусмотрены вырезы полукруглые диаметром 50мм. Для возможности осушения отсека во флорах выполнены аналогичные вырезы у обшивки днища.

3.5 Скуловая кница

Скуловая кница служит для соединения шпангоута с флором.

Высота скуловой кницы:

$$h_{\text{кн}} = 0,1l_{\text{шп}} ,$$

где $l_{\text{шп}}$ – пролет шпангоута, который определяется по формуле:

$$l_{\text{шп}} = H - h_{\text{вк}} = 10,2 - 1,0 = 9,2 \text{ м.}$$

Тогда получим значение высоты скуловой кницы:

$$h_{\text{кн}} = 0,1 * 9,2 = 0,92\text{м} = 920\text{мм.}$$

Принимаем $h_{\text{кн}} = 900\text{мм.}$

Ширина скуловой кницы:

$$b_{\text{ск кн}} = h_{\text{ск кн}} + h_{\text{шп}} = 900 + 220 = 1120\text{мм,}$$

$h_{\text{шп}}$ – высота шпангоута, определяемая по номеру шпангоута полособульба.

3.6 Междудонный лист

На современных судах в трюмах междудонный лист выполняется горизонтальным.

Ширина междудонного листа:

$$b_{\text{мл}} = b_{\text{ск кн}} + 40 = 1120 + 40 = 1160 \text{ мм.}$$

Междудонный лист подвержен интенсивной коррозии, поэтому его толщина принимается на 1мм толще остальных листов настила второго дна

$$S_{\text{мл}} = S_{\text{дд}} + 1,0 = 9 + 1 = 10 \text{ мм.}$$

3.7 Бимсовая кница

Бимсовая кница имеет два одинаковых катета C , величина которого может быть принята:

$$C = 1,5h_{\text{бимса}} = 1,5 * 180 = 270 \text{ мм,}$$

где $h_{\text{бимса}}$ - высота бимса согласно номеру профиля.

Толщина бимсовой кницы равна толщине стенки бимса $S_{\text{кн}} = 8 \text{ мм.}$

Так как катет бимсовой кницы $C > 250 \text{ мм}$, предусмотрен фланец по свободной кромке кницы для обеспечения ее жесткости – отогнутая свободная кромка под углом $\sim 90^\circ$ шириной 10 толщин кницы, т.е. 80мм.

3.8 Наружная обшивка

Ширстрек – усиленный лист обшивки борта.

Ширина ширстрека $b_{\text{ш}} \geq 0,1H$, м и может быть принята в пределах от 500 до 2000мм. Принимаем $b_{\text{ш}} = 1100 \text{ мм.}$

Толщина ширстрека $S_{\text{ш}}$ принимается равной толщине наружной обшивки борта или настила палубы, что больше. Принимаем $S_{\text{ш}} = 12 \text{ мм.}$

Горизонтальный киль – усиленный лист обшивки днища.

Ширина горизонтального кия определяется в зависимости от длины судна. Для судна длина $L \geq 80 \text{ м}$ ширина горизонтального кия определяется по формуле:

$$b_{\text{гк}} = 0,004L + 0,9 = 0,004 * 96,5 + 0,9 = 1290 \text{ мм.}$$

Принимаем $b_{гк} = 1300\text{мм}$.

Толщина горизонтального кия (мм) должна быть больше толщины листов обшивки днища в средней части судна на величину

$$\Delta S = 0,03L + 0,6 = 0,03 \cdot 96,5 + 0,6 = 3,5\text{мм},$$

но эта величина не может превышать 3 мм, поэтому принимаем $\Delta S = 3\text{ мм}$ и соответственно $S_{гк} = 17\text{ мм}$.

3.9 Настил палубы

Так как толщина обшивки борта больше толщины настила палубы, крайний лист настила, примыкающий к борту, должен быть усилен, т.е. необходимо определить размеры палубного стрингера.

Ширина палубного стрингера равна ширине горизонтального кия $b_{пс} = b_{гк} = 1300\text{мм}$.

Толщина палубного стрингера принимается равной толщине обшивки борта $S_{пс} = S_{б} = 12\text{мм}$.

Примечание: Все необходимые построения произведены, и все необходимые размеры указаны на чертеже, прилагаемом к расчетно-пояснительной записке.

Вопросы для самостоятельной подготовки к зачету «Выполнение сборочно-достроечных работ. Сборка, монтаж конструкций корпусов.

1. Корпусно- достроечные работы. Общие сведения.
2. Производственная документация в достроечном цехе.
3. Организация рабочего места сборщика – достройщика.
4. Понятие о качестве надежности и долговечности технических изделий и строящихся судов.
5. Понятие о производственном и технологическом процессах.
6. Разъемные соединения.
7. Клепка, чеканка, паяние, лужение, заливка подшипников.
8. Запрессовка и распрессовка деталей. Развальцовывание и отбуртовка.
9. Общие сведения о сварке металлов. Ручная электродуговая сварка. Полуавтоматическая сварка.
10. Контактная сварка, газовая сварка и резка.
11. Напряжения и деформации при сварке, контроль качества сварных соединений. Техника безопасности при выполнении сварки и газовой резки.
12. Станочное оборудование корпусно- достроечного цеха. (Для холодной штамповки, для резки металла)
13. Оборудование для гибки металла, правки металла, сверления отверстий и нарезания резьбы.
14. Монтаж оборудования в судовых помещениях. Последовательность работ.
15. Типовой технологический процесс установки доизоляционных деталей.
16. Общие сведения о монтаже зашивки в помещениях. Способы монтажа.
17. Классификация оборудования помещений. Типовые узлы крепления предметов оборудования, общие технологические указания по монтажу.
18. Монтаж электрооборудования, аппаратуры и приборов. Общие сведения
19. Монтаж электрооборудования на амортизаторах.
20. Заземление электрооборудования.

- 21.Классификация судового электрооборудования.
- 22.Последовательность монтажа электрооборудования.
- 23.Изготовление изделий в корпусно – достроечном цехе. Основные виды изделий.
- 24.Основные понятия о технологическом процессе изготовления и сборки изделий.
25. Организация рабочего места слесаря – сборщика.
26. Технология изготовления и сборки изделий.
27. Особенности изготовления конструкций из алюминиевых сплавов.
28. Монтаж судовых устройств. Общие сведения. Монтаж оборудования.
- 29.Конструкция и монтаж якорного устройства.
- 30.Конструкция и монтаж швартовного и буксирного устройства.
- 31.Конструкция и монтаж грузового устройства.
- 32.Конструкция и монтаж шлюпочного устройства.
33. Спасательные устройства, их размещение и крепление.
34. Конструкция и монтаж мачтовых устройств.
- 35.Конструкция и монтаж леерного устройства.
36. Назначение и устройство систем вентиляции. Организация работ по изготовлению и монтажу труб вентиляции.
37. Испытание судовых конструкций и помещений на непроницаемость и герметичность. Виды испытаний.
38. Способы проведения испытаний судовых конструкций и помещений.
39. Общие сведения о промышленной санитарии и технике безопасности.
- 40.Основные правила пожарной безопасности.

Контрольный срез знаний по дисциплине «выполнение ремонтных работ по корпусу судна, судовым механизмам, устройствам и системам

ВАРИАНТ 1

1.Классификация судостроительных предприятий в зависимости от назначения, района плавания, материала корпуса строящихся судов и производственной мощности.

2. Состав судостроительного предприятия. Основные и вспомогательные цехи, их взаимосвязь.

3.Методы постройки судов и способы формирования корпуса.

ВАРИАНТ 2.

1. Понятие о производственном процессе. Составные части производственного процесса.

2.Способы производства: ручной, машинный и автоматический. Роль человека в них.

3.Тенденции создания принципиально новых технологических процессов постройки судов.

ВАРИАНТ 3.

1. Назначение и виды плазов, связь плаза с корпусными цехами.

2. Корпусообрабатывающий цех, его участки, оборудование, способы выполнения и содержание работ, технологические маршруты изготовления деталей корпуса.

3.Технологические процессы сборки и сварки узлов и секций, применяемое оборудование и оснастка.

ВАРИАНТ 4.

1. Содержание и организация монтажно – достроечных работ.

2. Виды и оборудование судоремонтных предприятий.

3. Методы организации судоремонта.

**Вопросы к экзамену «выполнение ремонтных работ по корпусу судна,
судовым механизмам, устройствам и системам»**

1. Причины повреждения деталей машин, механизмов и конструкций.
2. Коррозия, эрозия, тяжелые условия эксплуатации.
3. Повреждения деталей машин, механизмов и конструкций.
4. Детали ДВС. Основные дефекты.
5. Детали валопровода и дейдвудного устройства. Основные виды повреждений.
6. Гребные винты. Причины повреждения.
7. Очистка корпуса судна. Способы очистки.
8. Комбинированная система очистки.
9. Очистка деталей ДВС.
10. Основные работы при ремонте корпусных конструкций.
11. Ремонт корпуса секционно- блочным способом.
12. Ремонт днища с использованием объемных секций.
13. Восстановление деталей судовых технических средств.
14. Требования безопасности труда при разборке машин и механизмов.
15. Восстановление деталей гальваническими покрытиями.
16. Восстановление деталей напылением.
17. Применение лазерной техники в судоремонте.
18. Испытание конструкции корпуса на непроницаемость с применением вакуумных камер.
19. Типовые технологические процессы ремонта.
20. Испытание конструкции корпуса на непроницаемость.