

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного транспорта»

Кафедра проектирования и технологии постройки судов

Курсовая работа

«РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА КОРПУСА СУДНА»

по дисциплине : Организация технического обслуживания, ремонт,
модернизация и реновация судов

Выполнил:

Короткова Н.Н.

Проверил:

Зяблов О.К.

г. Нижний Новгород

2017 г.

Содержание

Введение.....	
1.Исследование руководящей и исходной документации для проектирования технологических процессов ремонта.....	
2.Разработка рекомендаций и повышение ремонтпригодности корпусных конструкций.....	
3.Оценка остаточного ресурса корпусов судов.....	
4.Прогнозирование технического состояния основных корпусных конструкций судна.....	
5.Анализ и выбор технологических процессов ремонта корпуса судна.....	
Заключение.....	
Список литературы.....	

ВВЕДЕНИЕ

Речной транспорт, в сравнении с другими видами транспорта, обладает рядом экономических преимуществ. Себестоимость речных перевозок при должной их организации на большинстве взаимно заменяемых направлений значительно ниже себестоимости перевозок по железным дорогам, а тем более по сравнению с автомобильным транспортом и воздушным.

Для поддержания судов внутреннего плавания в исправном техническом состоянии их регулярно ремонтируют согласно «Правил ремонта судов Министерства речного флота» и Правил Российского Речного Регистра. Правила ремонта предусматривают применение передовых методов технической эксплуатации и ремонта, комплексно осуществляемых по системе планово-предупредительного ремонта (ППР), а также техническое обслуживание всех элементов судна через установленные периоды в процессе его эксплуатации.

Система ППР обеспечивает сохранение эксплуатационно-технических характеристик и исправного состояния судна, повышения качества, сокращения сроков и стоимости ремонта и поддержания нормальных условий труда и быта экипажа. Помимо этого, предусматриваются и такие виды ремонта, как текущий, средний, капитальный, проводимые в установленные Правилами сроки, с выводом судна из эксплуатации и проведением слипования или докования для осмотра подводной части корпуса.

В связи с процессами, происходящими в обществе и экономике, в условиях интенсивного роста цен на сырьё, материалы, полуфабрикаты, энергоносители и т.д. и как следствие, на строительство новых судов, всё большую актуальность приобретает ремонт уже существующих, обеспечивающих возможность дальнейшего использования этих судов в народном хозяйстве. Особое место при этом занимает ремонт физически устаревших судов, обеспечивающие их соответствие новым требованиям, предъявляемым к эксплуатации судов внутреннего плавания.

1. Исследование руководящей и исходной документации для проектирования технологических процессов ремонта

т/х «Менделеев» пр. 623 -пассажирский речной теплоход, предназначенный для перевозок на линиях малой и средней протяжённости. Строились в СССР и ГДР с 1951 года и до середины шестидесятых годов. Многие суда этого типа продолжают работать и сейчас. Некоторые из них были переоборудованы под «банкетходы».

Год и место постройки – 1952, Москва

Основные характеристики:

Длина: 42,5 м

Ширина: 7,12 м

Высота надводного борта-1,1м

Осадка: 1,5 м (при полной загрузке), 1,25 м (средняя)

Класс РРР – «О 2,0 (лёд 10)»

Валовая вместимость – 270 рег.т.

ГД – 2 х 3Д6

Мощность ГД – 2 х 110 кВт.

Пассажировместимость – 55 чел.

Экипаж – 5 чел.

Водоизмещение без загрузки: 156,5 тонн

Скорость: 20—21 км/ч

Архитектурно -конструктивный тип судна

Двухвинтовое прогулочное судно с машинным отделением в кормовой части с двухъярусной надстройкой и рубкой управления в средней части, с носовым подруливающим устройством ,предназначен для семейного отдыха на внутренних водных путях.

Суда поставлялись на все крупные реки России и Украины. Кроме перевозки пассажиров суда использовались как разъездные и научно-исследовательские, а также учебные.

В настоящее время большая часть судов списана и утилизирована, но в некоторых регионах они до сих пор работают и используются по первоначальному назначению, а в крупных городах, после кардинального переоборудования и повышения комфортабельности, используются для частных и заказных прогулок, праздников и выездов за город.

Ремонтная документация

В состав ремонтной документации входят:

1. Сметы (составляются для КР судна). Они предназначены для определения материально-трудовых затрат и отпускной стоимости. Бывают укрупненные и технологические.

2. Ремонтные ведомости (основные и дополнительные). Основные бывают рукописные и единые. Рукописные ведомости составляются для несерийных судов. Дополнительная ремонтная ведомость составляется комиссией во время ремонта судна. Объем работ по дополнительному ремонту судна не должен превышать 10% от основного. Основные ведомости составляются во время навигации, за определенный период времени до начала ремонта.

Единые ремонтные ведомости состоят из 4-х частей:

1. Стоимость работ (отпускная стоимость ремонта).
2. Документация по «нулевому» этапу.
3. Документация по заводскому этапу.
4. Сводная таблица из 2-го и 3-го видов документации.

3. Прейскуранты единых оптовых цен и нормативы трудоемкостей и расходов материалов на судоремонтные работы предназначены для калькуляции всех видов ремонтных ведомостей (кроме ЕРВ), смет и отдельных работ. Прейскуранты содержат большинство часто встречающихся ремонтных работ и нормативы.

Прогнозирование технического состояния основных корпусных конструкций судна

Корпус судна представляет собой сложное инженерное сооружение, которое в процессе эксплуатации и ремонта подвергается разнообразным внешним воздействиям. При эксплуатации такими воздействиями являются химическое и электрохимическое воздействия окружающей среды, а также силовые воздействия, возникающие от давления воды, при посадке судна на мель, при столкновении судов друг с другом и другими плавающими предметами, при швартовании и т.д.

В результате данных воздействий изменяется толщина обшивки корпуса, образуются пробоины, трещины, вмятины, бухтины, ребристости, происходит отрыв обшивки от набора, кромочные деформации и другие дефекты.

Анализ износов и повреждений показывает, что износы и деформации наружной обшивки носит локальный (местный) характер. Средний износ обшивки составляет 45-50 %.

В результате превышения фактических износов больше допустимых, общее техническое состояние обшивки негодное. Требуется замена обшивки на 50% площади.

Одним из наиболее трудоёмких процессов при ремонте судов является смена обшивки днища. Это объясняется большим набором работ, выполняемых в закрытых междудонных пространствах, связанных с демонтажем старого и монтажом новой обшивки, а также необходимостью изготовления новых конструкций.

Анализ и выбор технологических процессов ремонта корпуса судна

Технологический процесс изложен для полной смены обшивки днища подетальным методом.

В объём “полной смены” (кроме сопутствующих работ по ремонту обшивки и набора корпуса, выполняемых по дефектации) входит смена обшивки днища совместно с рёбрами жёсткости на площади 1081,2 м² и смена скуловых поясов площадью 150 м².

Общие указания по предремонтной подготовке судна осуществляются по имеющейся на СРЗ технологии. Подготовительные работы предусматривается осуществлять по имеющейся документации в соответствии с принятой на СРЗ технологией.

В данной курсовой работе требуется замена наружной обшивки днища и набора будет производиться в следующих районах корпуса судна:

- Р-н 11 ÷ 22 шп,
- Р-н корма ÷ 1 шп.

Технологический процесс на смену листов наружной обшивки:

1 Выполнить обмер наружной обшивки и набора, сняв размеры с места по всем районам и изготовить шаблоны на НО, поперечный набор и детали киля.

Размеры по НО снимать следующим образом :

- *по длине* на расстоянии по 200мм от заданных шпангоутов (в нос и в корму соответственно),
- *по ширине* на расстоянии ~ 1000 ÷ 1500 мм от ДП по ЛБ и ПрБ (до ближайшего продольного стыка).

Стыки по набору и НО выполнить со смещением 100мм в ту или другую сторону, ориентируясь визуально по месту, по рамному набору со смещением полки относительно стенки на 50мм.

Заготовки деталей набора выполнять с припуском 20мм - по длине и по нижней кромке, НО - с припуском 50мм по длине и по ширине.

Заготовки на дублёры выполнить со скруглением углов $R=50\text{мм}$ следующих размеров :

- 400 x 200 – 1шт,
- 500 x 500 – 2шт,
- 300 x 300 – 2шт,
- 250 x 250 – 2шт,
- 200 x 200 – 2шт.

Для заделки шпигатов изготовить заготовки $\text{Ø}150\text{мм}$ в количестве 20шт.

Замену НО днища р-на 11 ÷ 22 шп ЛБ, ПрБ производить след. образом:

2 Выполнить демонтаж НО днища (габариты согласно п.1 настоящих ТУ), отпустив от существующего набора, не уменьшая при этом высоту стенки набора.

3 Выполнить зачистку после газовой резки кромок НО и набора корпуса.

4 Выполнить замену части кия (с 11шп по 22шп на высоте $\sim 200\text{мм}$ от НО).

Для этого :

- по изготовленной по шаблону детали кия, выполнить разметку положения детали. - выполнить демонтаж повреждённой части кия корпуса , кромки зачистить,

- установить на эл.прихватки стенку кия, контролируя зазоры под сварку.

Выполнить приварку по указаниям ОГС, правку, зачистку сварных швов.

5 Визуально осмотреть поперечный набор. В случае неудовлетворительного состояния, выполнить его частичную замену (аналогично п.4 настоящих ТУ). При этом высота вновь установленного набора должна оставаться без изменения.

6 Установить вновь изготовленные листы НО в корпус при помощи талей, раскрепить их гребенками к существующей обшивке днища , причертить и подрезать припуска. Закрепить листы эл. прихватками к имеющемуся днищевому продольному и поперечному набору.

7 Сдать установку ОКК, контролировать:

- подготовку кромок под сварку,

- зазоры под сварку.

8 Выполнить сварку и правку листов НО днища по указаниям ОГС.

9 Установку и сварку новых листов сдать ОКК , контролировать :

- вертикальность набора, допуск 2мм,

- прямолинейность набора, допуск ± 1 мм, но не > 8 мм,

- бухтиноватость между набором, допуск 3мм,

- плавность обводов НО (по шаблонам с плаза), допускаемое отклонение от шаблона не более 2мм,

- качество сварных швов.

По р-ну корма $\div 1$ шп ЛБ, ПрБ демонтаж и установку НО и вновь изготовленного набора выполнять аналогично р-ну 11 \div 22 шп .

Замену дублёров по НО и шпигатов выполнить следующим образом :

- наложить вновь изготовленные детали на НО, обчертить по контуру,

- вырезать старые дублёры (шпигаты), зачистить линии реза,

- установить новые заделки руководствуясь п.6.3 ОСТ 5.9092-91.

Сдать установку ОКК.

Методы ремонта корпуса

Методы ремонта по характеру разделяются на две категории: необезличенный ремонт и обезличенный ремонт.

Необезличенный ремонт характеризуется сохранением принадлежности восстанавливаемой части объекту ремонта.

Обезличенный ремонт характеризуется несохранением принадлежности восстанавливаемой части объекту ремонта.

Разделение методов ремонта на категории распространяется на все объекты ремонтируемых судов: корпус, судовые механизмы, системы, электрооборудование и др.

1. Подетальный метод

Подетальный метод применяется при мелких видах ремонта. Заменяются только дефектные участки. Работы разбросаны по всему корпусу, преобладает ручной труд - отсюда низкая производительность. Новые детали изготавливают с подгонкой, непосредственно на судне, используя тепловую резку. Работы проводят на открытом воздухе. Преимущество - экономия металла по сравнению с другими методами. Его характеристикой является большой, по сравнению с другими методами, объем работ, выполняемых в условиях междудонного пространства.

2. Секционный метод

Секционный метод относится к индустриальным методам. При ремонте дефектного участка используются стандартные или построечные секции, которые заранее были изготовлены на заводе-строителе или в цехах ремонтного предприятия.

Минусы метода:

- перерасход металла;
- замена дефектного участка вместе со всем оборудованием, хотя рамный набор изнашивается в 3–5 раз медленнее, чем обшивка;
- значительная масса секции, ее размеры, которые вызывают большие затруднения при ремонте днища;
- сложность подгонки секции при монтаже.

Метод используется при замене поврежденных оконечностей или при удлинении корпуса судна.

3. Модульно-панельный метод является разновидностью секционного и предусматривает замену больших площадей обшивки, особенно настилов палубы и второго дна, большими кортами, состоящими из полотнища и ребер жесткости, которые заблаговременно изготавливают в условиях цеховой механизации. Балки рамного набора восстанавливают на месте и снабжают основаниями для укладки на них кромок панелей

Модульно-панельный метод позволяет значительно увеличить производительность труда, сократить расход металла за счет рамовых связей, уменьшить объем сварочных и сборочных работ в закрытом корпусе или междудонном пространстве. Метод предусматривает удаление обшивки с

рёбрами жёсткости. После удаления обшивки производится специальная подготовка основания для монтажа и сварки готовых панелей. Сварка пазов панелей производится односторонним швом на полке угольника, как на остающейся подкладке. Этот вариант имеет меньшую трудоёмкость смены обшивки и улучшения условий труда за счёт использованных видов сварки и выполнения большого объёма работ в цеховых условиях.

4. Блочный метод

Блочный метод предусматривает замену целых функциональных блоков. Применяется при КР и реконструкции.

5. Поточный метод

Поточный метод применяется только для мелких судов. Метод заключается в установке судна на стапельные тележки и отправке в цех, где судно полностью ремонтируется на поточной линии с выполнением на каждой позиции определенного объема работ.

Первый метод предусматривает вырезку обшивки с сохранением продольных рёбер жёсткости и рамного набора. После удаления обшивки производится зачистка нижних кромок набора под установку листов. Обшивка собирается из отдельных листов. Сварка пазов и стыков, а также приварка к набору производится на судне с подваркой из междудонного пространства.

Секционный метод в своей основе ориентируется на частичную обшивку и является более прогрессивным, т.к. позволяет часть работ перенести в условия цеха или на поверхность обшивки, сократив объём работ в междудонном пространстве. Кроме этого, он позволяет частично механизировать технологический процесс. Но эксплуатация судов после ремонта показала, что через 5 – 8 лет появилась необходимость повторного ремонта обшивки у бортов. Повторный ремонт обшивки производится в более трудных и тесных условиях с выполнением большого объёма работ в закрытом междудонном пространстве, поэтому проводить частичную смену не целесообразно.

Наиболее современным из всех существующих методов представляется панельный, в силу своей индустриализации позволяющий существенно, до 20% и более, снизить общую трудоёмкость работ и повысить производительность труда на 20 – 25 %.

В судоремонте 39% трудозатрат приходится на транспортировку и установку под корпус судна листов и элементов корпуса из листового проката. Данное обстоятельство связано низким уровнем механизации транспортных работ применение низкопроизводительных средств технологического оснащения (СТО). Низкая эффективность и надежность применяемых СТО приводит к травматизму работников усложняя работу и без того тяжелые условия труда.

В настоящей работе для осуществления ремонта корпуса судна, а именно замене обшивки днища преимущество отдается подетальному методу. Для существенного улучшения условий труда повышения эффективности работы производственных рабочих необходимо внедрение более производительных (СТО)[1]. Для замены листов обшивки днища источнике предложен агрегат для замены днищевой обшивки днища (рис.1).

Агрегат состоит из шасси, портала с направляющими и противовесами, рабочей площадки, устройства для захвата и удерживания листов в требуемом положении, оснащенного винтовым домкратом для прижатия листа к контуру. Агрегат оснащен электрооборудованием и комплектом инструментов для выполнения ремонтных работ. Район использования агрегата не требует дополнительного обслуживания краном для производства работ по замене обшивки. При помощи агрегата лист транспортируют из цеха к месту установки, заводят под днище, поднимают и обжимают по месту.

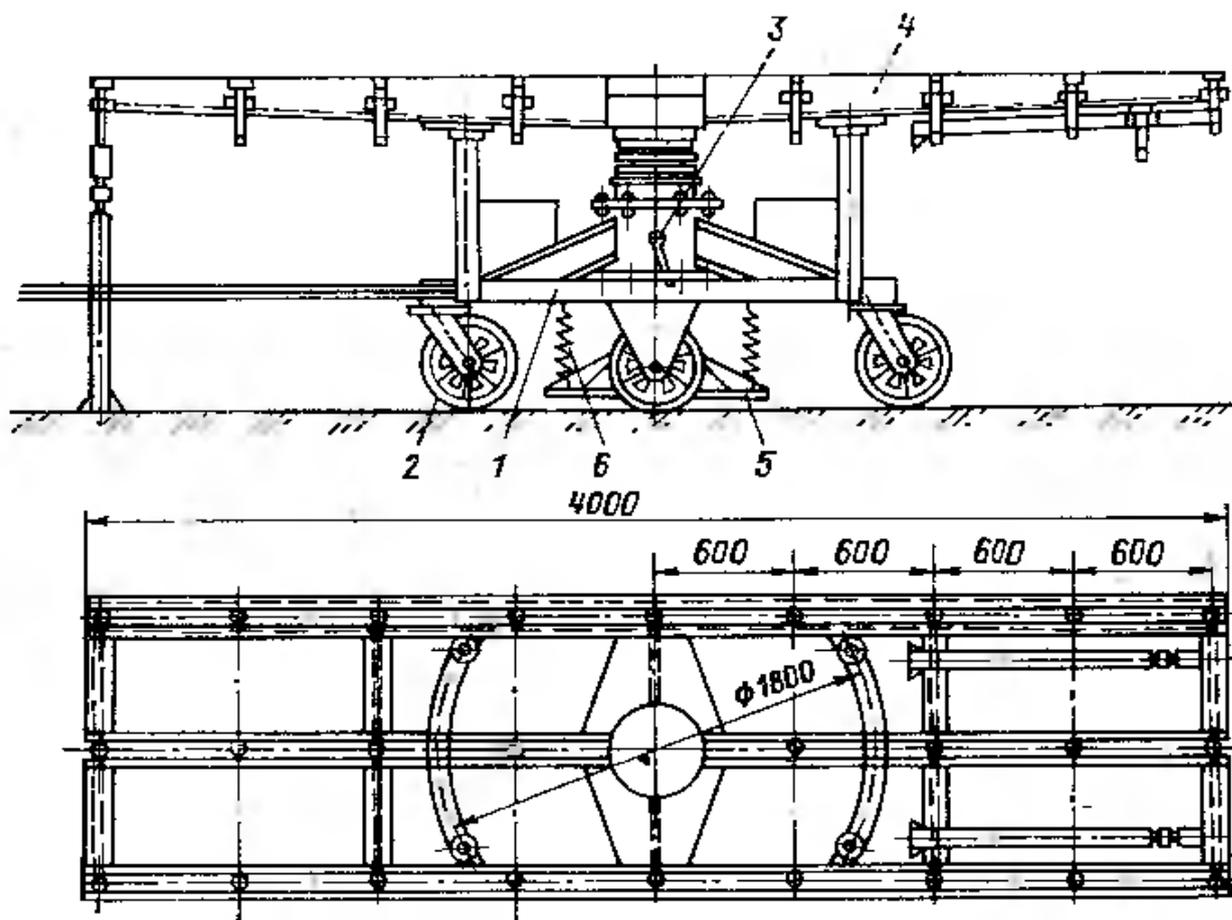


Рис. 1 – Агрегат для замены днищевой обшивки корпуса.

1 - рама; 2 – каток; 3 – пневмоцилиндр; 4 – платформа; 5 – опорная плита; 6 – пружина.

Анализ тип привода распространенных подъемников.

Тип привода самых распространенных подъемников классифицируются на:

Подъемники с электромеханическим приводом. Достоинством таких подъемников до сих пор остаются низкая стоимость простота конструкции. Рабочим «органом» подъемников является пара винт-гайка, к периодичности обслуживания которой предъявляются высокие требования что является недостатком данного типа подъемников.

Подъемники с электрогидравлическим приводом. Электрогидравлические подъемники по сравнению с аналогичными моделями с электромеханическим приводом обладают рядом преимуществ: меньшее энергопотребление, бесшумность и плавность работы, высокая скорость подъема — опускания, значительно более высокий срок службы, возможность опускания в случае отключения электроэнергии, простота и низкая стоимость обслуживания, высокий уровень безопасности.

Подъемники с пневматическим приводом. Данный тип подъемника принадлежит к пантографным или ножничным подъемникам. В отличие от гидравлических подъемников, подъем платформы осуществляется за счет сжатого воздуха, что увеличивает скорость подъема. В конструкции таких подъемников должен быть предусмотрен предохранительный стопор. К недостаткам можно отнести: высокие требования к сжатому воздуху, шумность работы.

Требования к разрабатываемому агрегату для установки листов обшивки днища.

Проанализировав современные тенденции в производстве и применения различных типов подъемников и учитывая накопленный опыт в судоремонте сформулируем требования к разрабатываемому агрегату для доставки и установки листов обшивки днища.

1. Грузоподъемность 2 т;
2. Рабочий диапазон температур $-25 \dots +50^{\circ}\text{C}$;
3. Силовое питание электрическое 380В;
4. Максимальная зона действия от силового поста 50 м;
5. Возможность перемещения агрегата под корпусом судна с листом обшивки;
6. Быстрота подъема листа и надежное его поджатие к корпусу судна;
7. Точность выполнения доводочных операций по установке листа на корпус;
8. Надежное закрепление листа на платформе при транспортировке;
9. Легкое перемещение листа по поверхности платформы при установке листа на платформу;

Архитектурно конструктивные особенности разрабатываемого СТО.

При разработке архитектурного за основу чаще всего следуют современными тенденциям в технике, и использование стандартных деталей в целях унификации изделия тем самым повысив его ремонтпригодность и снизить себестоимость его изготовления.

Агрегат размещается на ходовой раме снабженной четырьмя пневматическими колесами попарно поворачиваемыми на угол 180° с электроприводом на каждое колесо, также на платформе размещена гидравлическая насосная станция, блок управления, катушка с силовым кабелем, силовой гидравлический цилиндр и механические упоры. На силовом цилиндре размещена рама с регулируемыми габаритными размерами по ширине 1-1,6 м по длине 4-6 м, оснащенная механическими замками для фиксации листа к поверхности рамы, пневматическими замками с ручным приводом и шаровыми опорами. Рама соединена с силовым

цилиндром посредством замка углов поворота обеспечивающим жесткую фиксацию платформы относительно цилиндра а при необходимости вращение на углы 45° .

Принцип работы разрабатываемого СТО.

Применение разрабатываемого СТО предполагается для установки листов обшивки днища в пределах точки подключения к силовому посту при следующем порядке выполнения операций:

- Установка заведомо приготовленного листа обшивки на агрегат;
- Фиксация листа механическими захватами к раме агрегата;
- Перемещение агрегата посредством собственных электродвигателей передающих усилия на колеса агрегата;
- Установка агрегата в зону работы;
- Крепление листа на вакуумные захваты;
- Снятие механических захватов;
- Поджатие листа к корпусу на доводочную высоту (не менее 1200 мм от уровня пола и не более 200 мм от корпуса судна);
- Снятие вакуумных захватов;
- Тонкая подводка листа по месту при необходимости фиксация на вакуумные захваты;
- Разблокировка замка углов поворота с последующим поджатием листа к корпусу;
- Доводка листа по месту, прихватка листа к корпусу;
- Снятие вакуумных замков;
- При необходимости перестановка агрегата для точечного поджатия листа;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с сокращением строительства новых судов для речного транспорта в последнее время актуальным стал вопрос о ремонте имеющегося парка старых судов, постройки шестидесятих – семидесятих годов прошлого века, который позволил бы замедлить темпы сокращения флота.

Целью курсового проекта является совершенствование технологии среднего ремонта пассажирских теплоходов проекта 623, предназначенных для перевозок пассажиров на линиях малой и средней протяжённости. Архитектурно-конструктивный тип :вухвинтовое прогулочное судно с машинным отделением в кормовой части с двухъярусной надстройкой и рубкой управления в средней части, с носовым подруливающим устройством ,предназначен для семейного отдыха на внутренних водных путях.

Результаты дефектаций, на необходимость полной замены обшивки днища. Смену обшивки днища предполагается производить подетальным методом, как наиболее эффективным. Целесообразность применения данного метода обоснована в главе 5.

Для упрощения установки листов днищевой обшивки было разработано средство технического оснащения, а именно механизированный агрегат для установки листов обшивки днища. Общий вид агрегата представлен на чертеже.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания. Речной регистр РСФСР – М.: Транспорт, 1989.
2. Научно-технический и производственный сборник «Технология судостроения» №2 1984.
3. Кулик Ю.Г. и др. Анализ и разработка предложений и технико-экономические обоснования по толкаемым составам на основе тяговых модулей и модуль секций / ГИИВТ – тема 875064 – Горький, 1987
4. Укрупненные нормативы времени на судокорпусно-заготовительные работы. – М.: Транспорт, 1989 – 200 с.
5. Укрупненные нормативы и нормы времени на электросварочные и газорезательные работы. – М.: Транспорт, 1977 – 192 с.
6. Укрупненные нормативы времени на судокорпусно-сборочные работы при строительстве речных судов. Сборка узлов и секций и стапельная сборка. – М.: Транспорт, 1989 – 210 с.
7. Корпуса стальных судов внутреннего плавания. Типовые технологические процессы ремонта ТТП 212.0501-80. Сборник. – М.: Транспорт, 1985 – 128 с.
8. Битюрин М.М. Организация, планирование и управление предприятием. – Учебное пособие – Горький, 1987 – 35с.
9. Барац А.В. Охрана труда. – М.: Транспорт, 1970 – 275 с.