Министерство образования Новосибирской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области
«Новосибирский речной колледж»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБПОУ НСО «НРК»
_____ П.Г. Чикинёв
«___»_____2023г.

Код/специальность 26. 02.03 «Судовождение»

Квалификация «Техник-судоводитель»

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы студента группы 410

Салчак Азият Владиславович

1. Тема дипломной работы. **«Влияние конструкции движительно-рулевого комплекса судна проекта Р 33 ЛТ на маневренные качества буксируемого состава»**.

Утверждено приказом № _____ от «___»_____ 2022 г.

2. Руководитель дипломной работы: Спецов Сергей Александрович, преподаватель специальных дисциплин высшей категории

3. Содержание дипломной работы (перечень подлежащих разработке вопросов)

а. Основные маневренные качества буксируемых составов;

б. Технико-эксплуатационные характеристики судна проекта Р 33 ЛТ;

в. Конструктивные особенности движительно-рулевого комплекса;

г. Выбор способа буксировки и формы учалки буксируемого состава;

д. Управление буксируемым составом при движении и маневрировании на затруднительном участке водного пути;

е. Обеспечение безопасности плавания в условиях ограниченной видимости.

4. Календарный план

№ П/П	Наименование работы	Сроки
1	Выбор темы, руководителя, оформление заявления, выдача задания к теме, разъяснения	
2	Подбор и анализ источников для формирования содержания ВКР и исходной информации	
3	Подготовка и утверждение содержания ВКР	
4	Работа над разделами и устранение замечаний	
5	Согласование содержания ВКР, подготовка аннотации и презентации к защите. Нормоконтроль	
6	Оформление и предоставление руководителю полного текста ВКР, получение отзыва	
7	Предоставление готовой ВКР рецензенту	
8	Предоставление ВКР в учебную часть, консультации, подготовка защитного слова. Предварительная защита.	

Руководитель дипломной работы _____Спецов С.А.

«___» _____ 2023 г.

Задание принял к исполнению_____Мандып-оол Т-Х.Б.

«___» _____ 2023 г.

Зам.директора по УПР_____ Г.Ф. Рамазанова.

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский речной колледж»

Код/специальность 26.02.03 Судовождение
Квалификация Техник- судоводитель

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема: Влияние конструкции движительно-рулевого комплекса судна проекта Р 33 ЛТ на маневренные качества буксируемого состава

Дипломную работу выполнил: Салчак А.В.

Руководитель дипломной работы: Спецов С.А.

Работа допущена к защите:« __» _____2023г.

Зам. Директора по УПР _____Рамазанова Г.Ф.

Работа защищена:« ____» -_____2023г.

С оценкой _____

Новосибирск 2023 год

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

на дипломную работу выпускника

_____-

фамилия, инициалы выпускника)

1. Оценка рецензента по основным критериям:

1.1. Актуальность темы, соответствие дипломной работы заданию

_____

_____

1.2. Элементы новизны и оригинальности решений, практическая и научная ценность дипломной работы

_____

_____

1.3. Полнота освещения разделов дипломной работы

_____

_____

1.4. Замечания по работе, расчетам и чертежам (грамотность изложения, соответствие чертежей требованиям)

_____

_____

2. Дополнительные замечания рецензента

_____

_____

3. Рекомендации по использованию дипломной работы

_____

_____

4. Общий вывод рецензента

Выпускная квалификационная работа заслужива_____оценки,

её автор заслуживает_____

(фамилия, инициалы) присвоения квалификации

_____

5. Сведения о рецензенте: Ф.И.О.

_____-

Должность

_____-

Место работы

_____

«___» _____ 2023г.

Подпись рецензента_____

Содержание

Введение 4
1 Основные маневренные качества буксируемых составов 5
1.1 Общие сведения о буксировке судов 5
1.2 Маневренность и маневренные качества буксируемых составов 6
2 Технико-эксплуатационные характеристики судна проекта Р 33 ЛТ 11
2.1 Основные показатели 11
2.2 Технико-эксплутационные характеристики 11
3 Конструктивные особенности движительно-рулевых комплексов 14
3.1 Общие сведения о рулевых и движительно-рулевых комплексах судов ВВТ 14
3.2 Конструкция движительно-рулевого комплекса судна проекта Р33ЛТ 18
4 Выбор способа буксировки и формы учалки буксируемого состава 20
4.1 Способы буксировки и формы буксируемых составов 20
4.2 Выбор проекта несамоходного судна, способа буксировки и формы состава 23
5 Управление буксируемым составом при движении и маневрировании на затруднительном участке водного пути 25
5.1 Выбор и описание затруднительного участка водного пути 25
5.2 Управление буксируемым составам при прохождении затруднительного участка 29
6 Обеспечение безопасности плавания в условиях ограниченной видимости 38
Заключение 40
Список литературы 42
Приложение А 44
Приложение Б 47

Введение

Значимость маневров последнего момента, связанных с элементами управляемости, оказывается практически неизмеримо большей, чем значимость маневра торможения в чистом его виде. Возможность выполнения маневров последнего момента целиком зависит от элементов управляемости судна: поворотливости и устойчивости на курсе. При воздействии на судно внешних силовых факторов (например ветровой нагрузки, течения) возможность выполнения отворота зависит от послушливости судна рулю.

Соответствие элементов управляемости судов условиям визуальной и радиолокационной видимости является необходимым условием безопасности судоходства, поскольку такой маневр, как отворот, является объективно возможным в условиях расхождения судов. Именно поэтому данная тема остаётся актуальной всегда.

В связи с этим в данной дипломной работе была поставлена цель - рассмотреть особенности управления судном при движении по криволинейной траектории извилистого участка водного пути с малыми радиусами закругления судового хода. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие теоретические и практические задачи:

- рассмотреть и проработать основные маневренные качества буксируемых составов;
- изучить и использовать в работе технико-эксплуатационные характеристики судна проекта Р 33 ЛТ;
- проработать конструктивные особенности движительно-рулевого комплекса;
- выбрать способ буксировки и форму учалки буксируемого состава;
- рассмотреть особенности управления буксируемым составом при движении и маневрировании на выбранном затруднительном участке водного пути
- изучить с целью применения нормы, правила, рекомендации по обеспечению безопасности плавания в условиях ограниченной видимости в том числе по путевым условиям.

1 Основные маневренные качества буксируемых составов

1.1 Общие сведения о буксировке судов

Буксировка судов – это транспортировка несамоходных судов с помощью буксиров — самоходных судов. Такой караван судов называют буксирным, а несамоходную часть каравана — буксирным составом. Буксировка — очень сложная операция, требующая практического опыта, внимания и осторожности со стороны шкиперов буксира и буксируемого судна. Во всех случаях буксирный караван обладает худшей маневренностью и меньшей скоростью, чем при свободном плавании отдельных судов. И самое главное, караван гораздо более чувствителен к воздействию природных сил, чем одиночные суда. Тяга судов осуществляется при помощи буксирного троса. Для регулирования длины буксирного троса устанавливается автоматическая буксирная лебедка. Безопасность и успех операции, которая часто проходит в сложных условиях, зависят от того, насколько грамотно будет намотан буксирный трос, насколько хорошим будет управление судами. Буксировка может быть простой, когда буксир тянет одно буксируемое судно, и сложной, когда несколько буксируемых судов следуют за буксиром или несколько буксиров тянут одно большое плавучее сооружение. Когда буксируемое судно следует за кормой буксира, — кильватерный способ. Метод чаще всего используется для буксировки небольших судов. При использовании этого метода буксируемые суда могут состоять из одной, двух, трех или даже четырех колонн в кильватере. Однако буксировка несколькими колоннами может быть осуществлена без аварии только в хорошую погоду и на короткие расстояния. На каждом судне необходимо иметь буксирный трос, устройства для его крепления к корпусу и подачи, спусковые крюки, кранцы, амортизационный материал (брезент, маты, бруски, доски) для защиты его от натирания. Для буксировки используются растительные, синтетические и стальные тросы, а в некоторых случаях и якорные цепи. Из растительных кабелей лучше всего подходят манильские и кокосовые кабели. Они не тонут в воде, мало намокают, эластичны, легки, не подвержены размотыванию и быстрее сохнут. Синтетические кабели намного прочнее (как минимум

в 2-3 раза) растительных, обладают высокой эластичностью, легки и абсолютно водонепроницаемы, но их необходимо тщательно защищать от трения.

Гибкий стальной трос обладает высочайшей прочностью — он намного тоньше, легче и долговечнее. Однако стальной трос не является эластичным и портится от резких изгибов, которые вызывают образование на нем завитков или скручиваний. Поэтому вязать узлы на стальном буксире не рекомендуется. Если в качестве буксира устанавливается стальной трос, то в этот трос обязательно вводится промежуточный амортизатор из растительного или синтетического троса. При коротком жестком буксирном тросе и отсутствии амортизатора для уменьшения рывков рекомендуется подвешивать к буксирному тросу груз, например, пучок якорной цепи или якорь. Если на буксируемом судне используется собственный буксирный трос, необходимо его заранее закрепить и подготовить к передаче на буксир, разложив по палубе длинными рукавами и привязав к нему при необходимости бросательный конец и направляющий трос. Если трос подводится от буксира, буксируемое судно должно быть готово к его приемке и немедленному креплению: на палубе нужно иметь бросательный конец, отпорные крюки и якорь-кошку, заранее уложить местную брагу (если собираетесь использовать).

1.2 Маневренность и маневренные качества буксируемых составов

Маневренность – это совокупность основных динамических свойств судна, которые обеспечивают ему возможность перемещаться в заданном направлении с необходимой скоростью. Для обеспечения безопасного плавания, каждое судно должно обладать хорошей управляемостью и маневренными качествами. Можно также сказать, что маневренность судна – это способность его изменять или сохранять заданную траекторию и режимы движения. Маневренные свойства судна состоят из определенных элементов, которые называются маневренными элементами судна. К числу основных маневренных элементов относятся: ходкость; управляемость; инерционные качества (свойства).

Ходкостью называется способность судна двигаться с определенной скоростью при данных затратах мощности, преодолевая сопротивление воды и ветра. Это

движение достигается работой двигателя, который создает и поддерживает движущую силу, приложенную к судну по средствам движетеля. Ходкость, как видно из определения, характеризуется скоростью. Скорость – способность судна проплывать (проходить) определенное расстояние за определенное время. При равномерном прямолинейном движении осредненное значение скорости будет существует несколько категорий понятия скорости:

- паспортная скорость– скорость развиваемая судном при полной загрузке и нормальном режиме работы главной силовой установки (ГСУ), на глубокой воде, при отсутствии ветра, течения, волнения (определяется на ходовых испытаниях после постройки, ремонта или докования);
- техническая скорость– скорость развиваемая судном при нормальном режиме работы ГСУ в течении длительного времени с учетом потери или приращения скорости от течения, ветра, волнения, состояния корпуса , загрузки и осадки судна.
- максимальная скорость– скорость, которую может развить судно при максимальной мощности ГСУ при благоприятных условиях.
- минимально управляемая скорость судна– это скорость судна, при которой оно сохраняет свою управляемость при различных условиях плавания.
- экономичная скорость– скорость при которой обеспечивается наименьший расход топлива на 1 км. пройденного расстояния.
- эксплуатационная скорость– средняя скорость, развиваемая судном за время определенного рейса. От точного знания скорости зависит успех выполнения маневра и точность плавания. На скорость судна в период эксплуатации судна влияют следующие факторы: обрастание корпуса судна; волнение и ветер; течение; мелководье; загрузка; дифферент; крен.

Скоростные режимы судна при проектировании выбираются на основании анализа экономических и эксплуатационных расчетов с учетом будущей деятельности судна. В процессе эксплуатации судна необходимо проверять точность работы измерителей скорости (лагов) и определять поправки для дальнейшего их учета. К наиболее распространенным способам эталонирования лагов относятся: мерная

линия, высокоточные радионавигационные системы и спутниковые навигационные системы (ГЛОНАС, GPS).

Инерционные свойства – физическая зависимость между массой и быстротой приращения скорости. Они обычно определяются опытным путем и результаты заносят в таблицу маневренных элементов судна. Для судовождения важны расстояние и время гашения инерции и развития максимальной скорости судном, эти параметры называются инерционные характеристики судна: торможение, свободный выбег и разгон (Рис.1). Разгон–процесс достижения судном установившейся скорости при заданном режиме работы движителей. Характеризуется расстоянием и временем, необходимым для достижения установившейся скорости. Ориентировочно величина разгона составляет 7 - 8 длин судна.

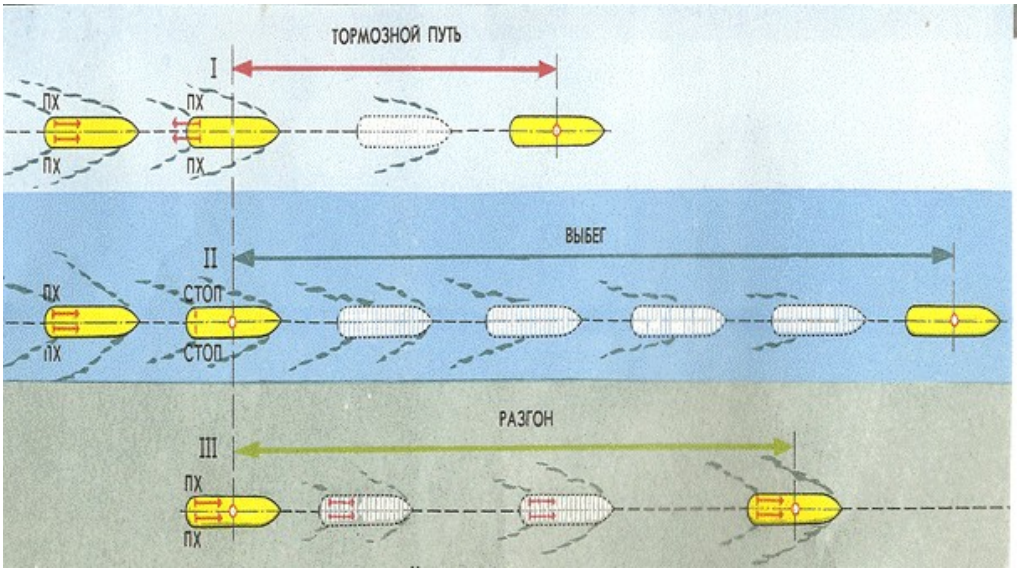


Рисунок 1 - Инерционные свойства судна

Свободный выбег – процесс гашения инерции под воздействием сопротивления воды и воздуха движению без активной работы движителей. Характеризуется длиной выбега – расстоянием, которое проходит судно с момента подачи команды «Стоп» до полного прекращения движения, и временем, затраченным на этот процесс. Ориентировочно величина выбега составляет 10 -15 длин судна.

Торможение – процесс гашения инерции прямолинейного движения судна путем реверсирования движителей с переднего хода на задний (или наоборот). Торможение характеризуется длиной тормозного пути и временем торможения.

Тормозной путь – это расстояние, пройденное судном с момента подачи команды «Стоп» и реверса движителей до полной остановки судна (V=0).

Время торможения – это время, затраченное на процесс полного гашения инерции в результате работы движителей в режиме «Полный назад». Ориентировочно для одиночных судов тормозной путь составляет 5- 6 длин судна.

Управляемость. Способность судна удерживаться на прямолинейном курсе или изменять направление своего движения под действием рулевого устройства называется его управляемостью. В практике судовождения под управляемостью обычно понимают послушность судна, т.е. его чувствительность к перекладке рулей (насадок). Управляемость объединяет два противоположных навигационных качества судна: поворотливость и устойчивость на курсе. Управляемость судов буксирного типа, как и иных, объединяет два противоположных по своей природе качества судна — устойчивость на курсе и поворотливость.

Устойчивость на курсе - это способность судна сохранять направление своего движения под воздействием рулевого устройства. Нормальной считается устойчивость, когда приходится перекладывать руль 4-6 раз в минуту (через 10 -12 секунд) на угол 2 – 6° при амплитуде угла рысканья 2 – 3°.

Поворотливость - это способность судна изменять направление своего движения под воздействием рулевого устройства или движителей , либо совместно.

Выше были рассмотрены базовые понятия и определения, относящиеся к маневренности и маневренным качествам судов. В работе рассматриваются особенности маневренности и маневренных качеств буксируемых составов. В этой связи нужно отметить, что при использовании метода буксировки существуют свои недостатки и преимущества, и при управлении составом в пути следования, и при выполнении различных маневров, в том числе при прохождении затруднительных участков. Для полного понимания особенностей управления буксируемым составом необходимо рассмотреть элементы маневренности при осуществлении буксировки.

Поворотливость буксира с составом в значительлой степени зависит от величины-натяжения буксирного каната и точки приложения его относительно миделя.

Размещение точки приложения буксирного каната вблизи миделя улучшает поворотливость, однако в этом случае снижается устойчивость на курсе, а при боковом рывке каната возникает опасность опрокидывания буксира. Необходимость к тому же обеспечения свободной рабочей палубы от места закрепления каната до кормовой оконечности заставляет при проектировании искать такое положение указанной точки, которое в соответствии с назначением буксира, типом примененного движителя и рулевого органа дает наилучшее компромиссное решение.

Управляемость буксируемого состава зависит от длины буксирного троса, места его крепления на буксировщике, мощности буксировщика, габаритных размеров, массы и формы учалки состава, габаритных размеров пути. Для обеспечения буксировщику хорошей устойчивости на курсе и хорошей поворотливости буксирный гак устанавливают на расстоянии 0,5—1 м от центра тяжести судна, ближе к корме.

2.1 Основные конструктивные показатели проекта

Проект Р 33 ЛТ: двухвальный толкач с одноярусной надстройкой и приподнятой ходовой рубкой (Рис. 2) . Назначение судно толкание, буксировка сухогрузных составов и нефтеналивных барж с нефтепродуктами всех классов. Ширина проекта 34.3 м, длинна 8.2 м а высота борта 2.5 м. Класс Речного Регистра «Р» и район плавание «Водный Ленский бассейн разряда «Р».

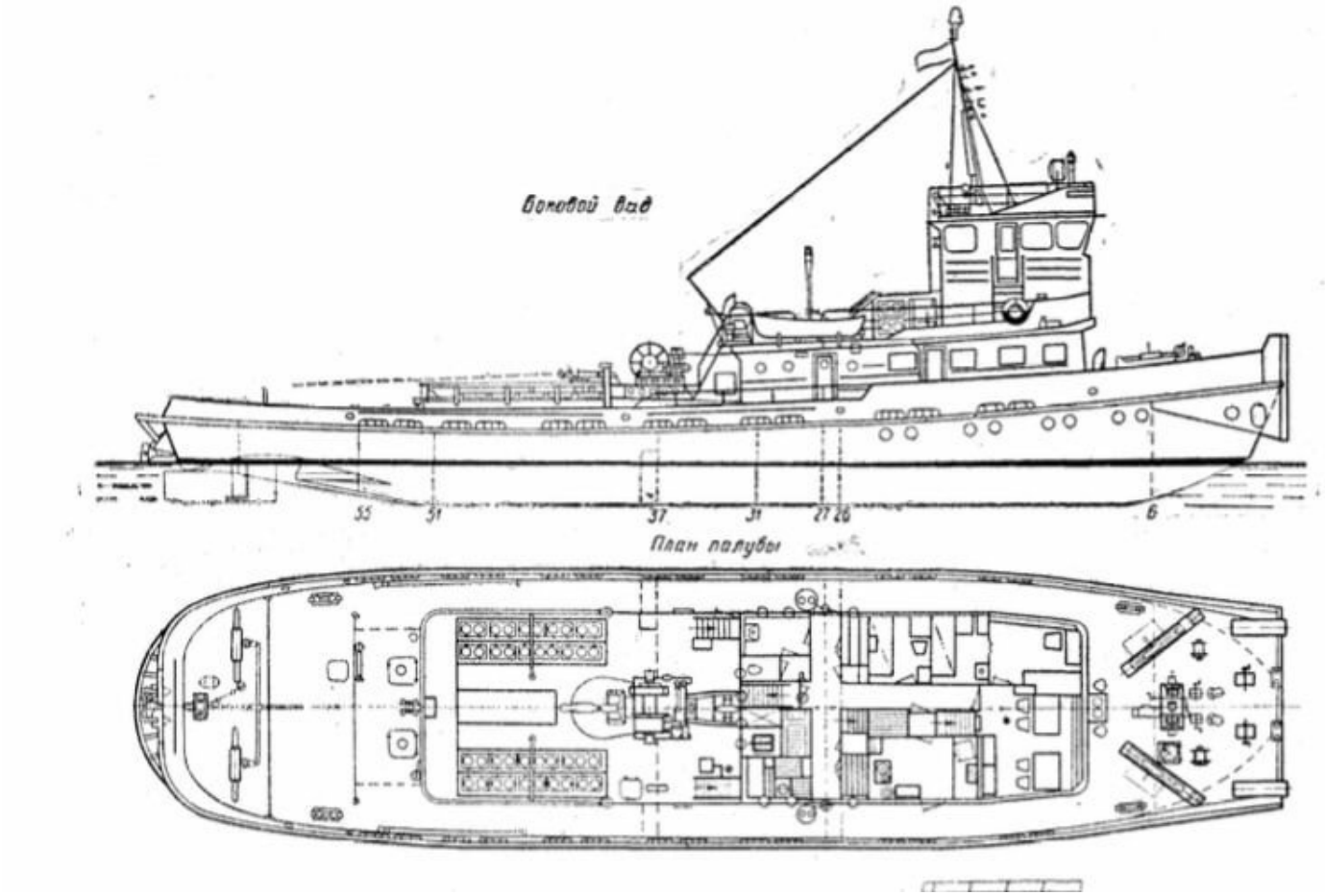


Рисунок 2 - Схема проекта Р 33 ЛТ

Основные конструктивные показатели проекта судна необходимо знать для полного представления эксплуатационных характеристик судна, а также для понимания его назначения, условий эксплуатации и видов, выполняемых работ. Необходимо добавить, что данный проект судна, в рамках его назначения и предъявляемых требований может использоваться при выполнении иных работ, не указанных выше.

2.2 Технико-эксплуатационные характеристики

В разделе в табличной форме представлены (Табл.1) и рассматриваются технико-эксплуатационные характеристики (ТЭХ) проекта Р 33 ЛТ, представление которых необходимо для лучшего понимания конструкции судна. С ТЭХ связаны маневренные качества судна или буксируемого состава. Знать ТЭХ необходимо для расчета отдельных маневренных качеств судна или состава, а так же для практического применения при управлении судном или составом.

Таблица 1 – Основные технико-эксплуатационные характеристики судна проекта Р33ЛТ

Корпус проекта	
Материал корпуса	ВМСт.3сп
Надстройки	ВМСт.3кп
Система набора корпуса	Поперечная; носовой и кормовой частях набор радиальный
Главные двигатели	
Дизель	NVD36U
Количество	2
Мощность, э. л. с.	400
Частота вращения, об/мин	500
Пуск	Сжатым воздухом давлением 30 кгс/см²
Движители	
Тип	Гребной винт
Количество	2
Диаметр, м	1,25
Шаг, м	0,95
Дисковое отношение	0,7
Насадки	Направляющие
Количество	2
Диаметр, м	1,27
Длинна, м	0,94
Рулевое устройство	
Руль	Балансирный

Количество	2
Площать, м²	2,37
Рулевая машина	РГ1.6. исполнение II
Рабочее давление, кгс/см²	До 100
Угол перкладки руля	±40°
Время перекладки рулей с борта на борт, с	30
Рулевой привод основной	Электронасосный эгрегат
Насос	НШ-10
Электродвигатель	АО2-31-4
Мощность, кВт	2,2
Частота движения, об/мин	1500
Рулевой привот резервный	От ручной рулевой колонки
Управление	Дистанционное, из рулевой рубки

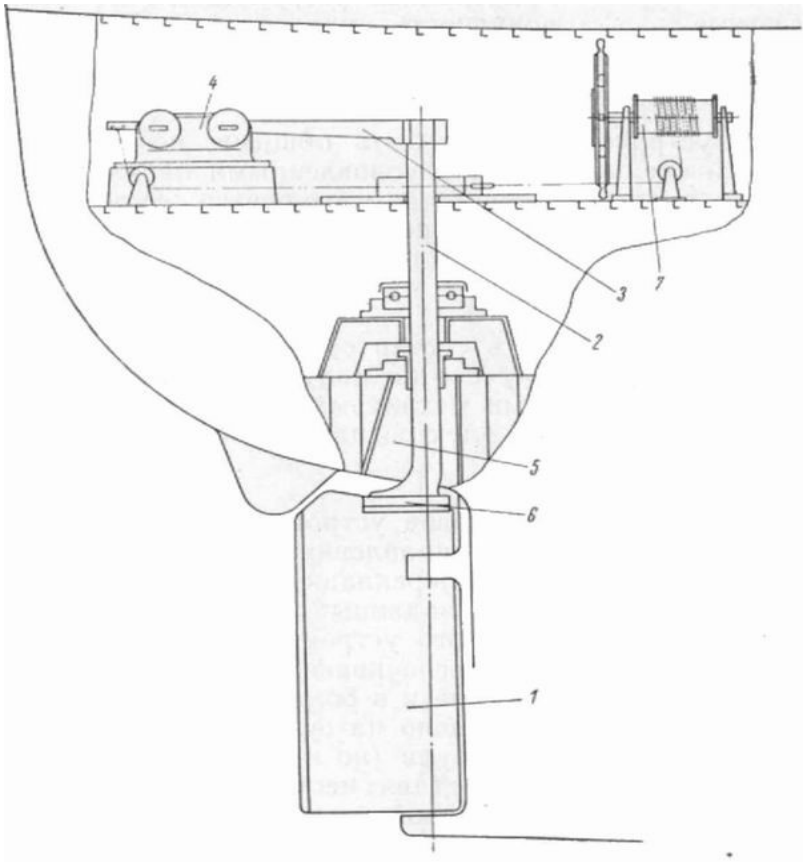
В Таблице 1 были представлены только основные технико-эксплуатационные характеристики судна. Полный перечень ТЭХ приведен в приложении (Приложение А). В таблице (см.Табл.1) основными характеристиками выбраны показатели, связанные с движительно-рулевым комплексом судна, а также корпусными характеристиками т.к. эти показатели напрямую влияют на маневренные качества судна.

3 Конструктивные особенности движительно-рулевых комплексов

3.1 Общие сведения о рулевых и движительно-рулевых комплексах судов ВВТ

Рулевые и движительно-рулевые комплексы судов состоят из конструктивных элементов различного сочетания, комплектация которых зависит от харакетистик судна, его назначения, района плавания и других факторов. Одним из основных конструктивных элементов является руль.

Руль — основной орган, обеспечивающий работу устройства. Он действует только на ходу судна и в большинстве случаев располагается в кормовой части. Обычно на судне один руль. Но иногда для упрощения конструкции руля (но не рулевого устройства, которое при этом усложняется) ставят несколько рулей, сумма площадей которых должна быть равной расчетной площади пера руля. Рассмотрим одну из конструкций и основные элементы рулевого устройства (Рис.3).



1 — перо руля; 2 —баллер; 3 — румпель; 4 — рулевая машина с рулевым приводом; 5 — гельмпортовая труба; 6 — фланцевое соединение; 7 — ручной привод

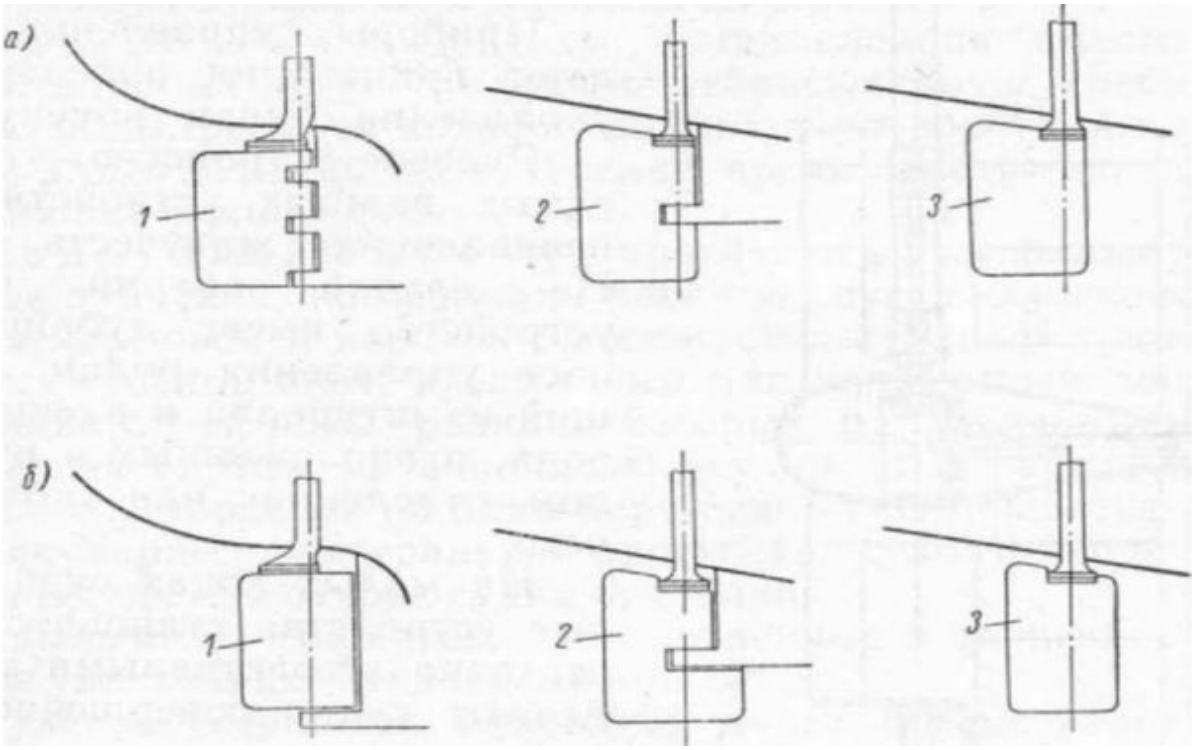
Рисунок 3 - Схема рулевого устройства

Основной элемент руля — перо. По форме поперечного сечения перо руля может быть: а) пластинчатым или плоским, б) обтекаемым или профилированным. Преимущество профилированного пера руля в том, что сила давления на него превосходит (на 30% и более) давление на пластинчатый руль, что улучшает поворотливость судна. Отстояние центра давления такого руля от входящей (передней) кромки руля меньше, и момент, необходимый для поворота профилированного руля, также меньше, чем у пластинчатого руля. Следовательно, потребуется и менее мощная рулевая машина. Кроме того, профилированный (обтекаемый) руль улучшает работу винта и создает меньшее сопротивление движению судна. Форма проекции пера руля на ДП зависит от формы кормового образования корпуса, а площадь — от длины и осадки судна (L и T). У морских судов площадь пера руля выбирается в пределах 1,7—2,5% от погруженной части площади диаметральной плоскости судна. Ось баллера является осью вращения пера руля. Баллер руля в кормовой подзор корпуса входит через гельм портовую трубу. На верхней части баллера (голове) крепится на шпонке рычаг, называемый румпелем, служащий для передачи вращательного момента от привода через баллер на перо руля. По способу крепления пера руля с корпусом судна различают рули (Рис. 4):

- простые — с опорой на нижнем торце руля или со многими опорами на рудерпосте;
- полуподвесные — с опорой на специальном кронштейне в одной промежуточной точке по высоте пера руля;
- подвесные — висящие на баллере.

По положению оси вращения относительно пера руля различают рули:

- небалансирные — с осью, размещенной у передней (входящей) кромки пера;
- полубалансирные — с осью, расположенной на некотором расстоянии от передней кромки руля, и отсутствием площади в верхней части пера руля, в нос от оси вращения; отношение площади балансирной (носовой) части ко всей площади руля называется коэффициентом компенсации, который у морских судов лежит в пределах 0,20—0,35, а у речных 0,10—0,25.



1 - простые; 2 - полуподвестные; 3 - подвестные; а - небалансирные; б – балансирные

Рисунок 4 - Классификация судовых рулей в зависимости от способа крепления их с корпусом и расположения оси поворота

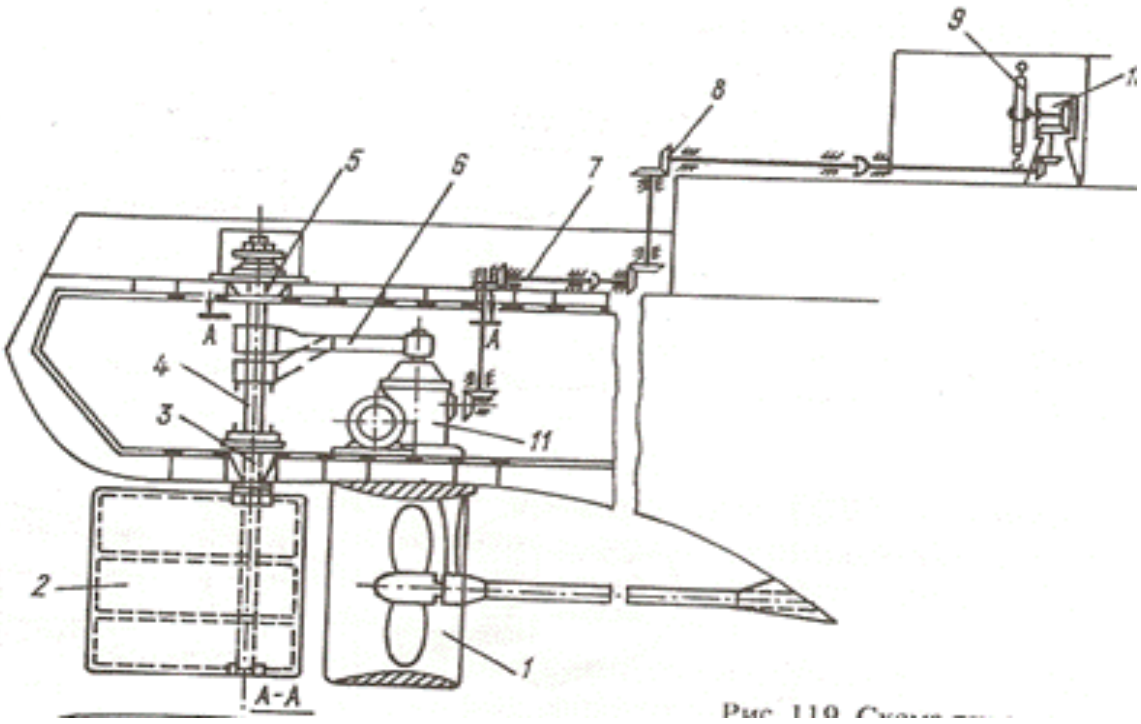
Рулевой привод представляет собой механизм, передающий на руль усилия, развиваемые в рулевых двигателях и машинах. Рулевая машина на судах приводится в действие электрическими или электрогидравлическими двигателями. На судах длиною менее 60 м разрешается вместо машины установка ручных приводов. Мощность рулевой машины выбирается исходя из расчета перекладки руля на предельный угол до 35° с борта на борт за 30 сек. Рулевой привод предназначается для передачи команд от штурмана из рулевой рубки к рулевой машине в румпельное отделение. Наибольшее применение находят электрическая или гидравлическая передачи. На малых судах применяются валиковые или тросовые приводы, в последнем случае этот привод называют — штуртросовым. Приборы управления передают приказания рулевому при управлении рулем вручную. Рулевое устройство — одно из самых важных устройств, обеспечивающих живучесть судна. На случай аварии рулевое устройство имеет дублирующий пост управления рулем, состоящий из штурвала и

ручного привода, расположенных в румпель - ном отделении или вблизи от него.

На малых ходах судна отдельные конструкции рулевых устройств становятся недостаточно эффективными и порой делают судно совершенно неуправляемым. Для повышения маневренности на современных судах некоторых типов (промысловых, буксирах, пассажирских и специальных судах и кораблях) устанавливают активные рули, поворотные насадки, подруливающие устройства или крыльчатые движители. Эти устройства позволяют судам самостоятельно выполнять сложные маневры в открытом море, а также проходить без вспомогательных буксиров узкости, входить на акваторию рейда и гавани и подходить к причалам, разворачиваться и отходить от них, экономя на этом время и средства.

Особенности управления и маневрирования судов зависят от технических средств, обеспечивающих управление судном. Основными средствами управления современных водоизмещающих судов являются рули, поворотные насадки, винты регулируемого шага и средства активного управления. На управляемость судна влияет и количество винтов, Винты, устанавливаемые на судне, могут быть с неподвижными лопастями — винты фиксированного шага (ВФШ), винты с поворотными лопастями (ВРШ), при этом как те, так и другие могут быть левого или правого вращения (шага). Винтом правого вращения называется винт, который при работе на передний ход вращается по направлению часовой стрелки, если смотреть с кормы на удаляющееся от нас судно. Винтом левого вращения называется винт, который при работе на передний ход вращается против часовой стрелки.

Как пример комплекса с установкой гребного винта, пера руля и насадки направляющей, рассмотрим конструкцию движительно-рулевого комплекса, которая представляет собой следующий состав (Рис.5)



1 – неподвижная насадка; 2 – перо руля; 3 - нижний опорный подшипник; 4 - баллер; 5 – верхний опорный подшипник; 6 – зубчатый сектор; 7 – валиковый привод; 8 – угловая передача; 9 – рулевое колесо (штурвал); 10 – ручная рулевая машина (запасной привод); 11 – электрическая рулевая машина (основной рулевой привод).

Рисунок 5 - Схема неподвижной насадки

3.2 Конструкция движительно - рулевого комплекса судна проекта РЗЗЛТ

Основными частями рулевого устройства являются:

- пост управления;
- рулевая передача от поста управления к рулевому двигателю:
- рулевой гидродвигатель;
- рулевой привод от рулевого гидродвигателя к Баллмеру руля;
- рули, непосредственно обеспечивающие управляемость судна.

Рулевое устройство состоит из двух направляющих насадок и двух балансирных объемных рулей. Привод рулей осуществляется рулевой гидравлической машиной РГ 1.6, исполнения II. Форма проекции пера руля на ДП зависит от формы кормового образования корпуса, а площадь — от длины и осадки судна. Контрольные приборы следят за положением рулей (аксиометр) и исправным действием всего устройства. Насадки выполнены полыми, сварными с внутренними ребрами жесткости.

расположенных под углом 45 осимметрично и вертикальной продольной оси. Угол отклонения руля 45 градусов. Основной привод машины – насос НШ-10 навешенных на главный двигатель правого борта. Запасной привод – насосный агрегат, состоящий из насоса НШ-10 спаренного с электродвигателем А 02-31-4. Насосы расположены в МО судна. Управление основным и запасным приводом осуществляется дистанционно из рулевой рубки. Золотник управления вмонтирован в пульт управления судном. Все узлы рулевой машины соединены гидросистемой. Характеристики насадки: 1. Диаметр по диску винта ДВ = 1,27м. 2. Длина насадки L = 0,94м.

4 Выбор способа буксировки и формы учалки буксируемого состава

4.1 Способы буксировки и формы буксируемых составов

Буксировка судов – надежный и порой единственный способ перемещения судов. По назначению различают следующие виды буксировки:

- транспортная(доставка судов и составов по назначению по договору перевозки);
- рейдово-вспомогательная(перемещение судов на рейдах, формировании составов, выполнении ПРР, оказание помощи судам и составам при движении и маневрировании и т.п.);
- специальная буксировка(транспортная и вспомогательная буксировка особых объектов);
- аварийная буксировка(буксировочные операции при оказании помощи судам терпящим бедствие, при авариях и их последствиях).

Различают следующие способы буксировки судов:

- на длинном тросе (применяют на крупных реках, озёрах и водохранилищах) когда длина буксирного троса превышает протяженность реактивного потока от движителей буксировщика. При волнении обеспечивается равномерное натяжение троса. Длина состава при этом достигает 700-1000м. и более.
- на коротком тросе, когда длина буксирного троса меньше длины реактивного потока от движителей буксировщика. Это обеспечивает лучшую маневренность состава.
- за кормой вплотную (применяется в битом льду), когда форштевень буксируемого судна находится вплотную к корме буксировщика, чтобы избежать удара при остановке последнего.
- многократной тягой (применяется при движении состава против сильного течения и в крупных водоемах в штормовую погоду) с использованием нескольких буксировщиков при оказании помощи в движении.
- под бортом, «лагом», применяется при выполнении рейдовых и вспомогательных
- комбинированный способ, т.е. буксировка на тросе в сочетании с толканием и (или) с буксировкой «лагом» (применяется при специальной буксировке или оказании

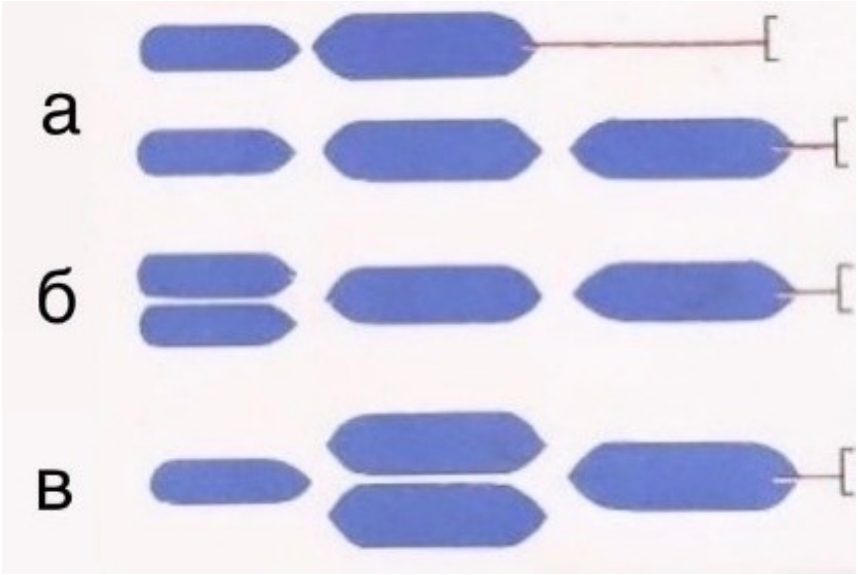
помощи).

- на нескольких буксирных тросах в тех случаях когда буксировщиком является не предназначенное для буксировки судно (грузовое или пассажирское) и для необходимой управляемости приходится постоянно регулировать длину буксирных поданных на борта состава (применяется при выполнении спасательных операций).
- туерной или береговой тягой применяется в особо затруднительных для плавания судах (пороги, шлюзы и т.п.)

Формы и виды буксируемых составов зависят от направления движения состава.

Для буксировки против течения используют: а - кильватерный из двух и трех барж; б - безмен; в – бочонок (Рис.7).

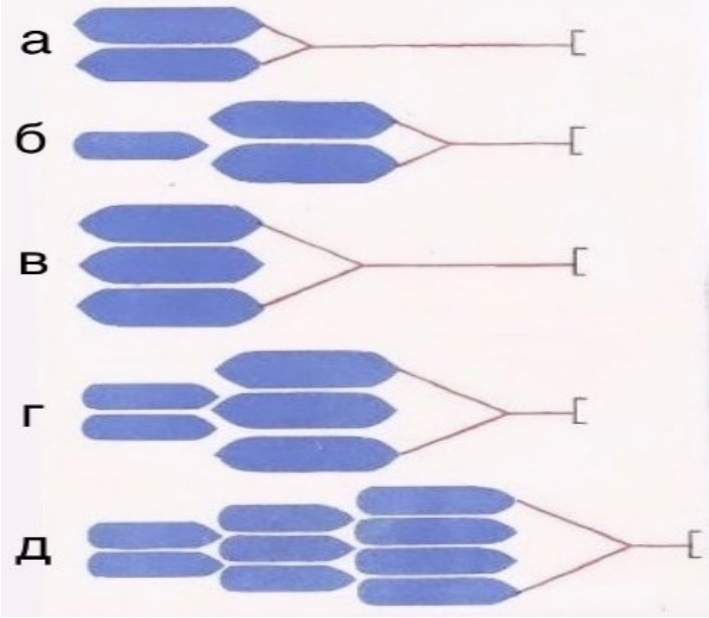
- кильватерные составы устойчивые на курсе и хорошо управляемые. Хорошие ходовые качества когда головное судно больших размеров и осадки, второе меньше первого, а третье меньше второго. Однотипные суда ставят по мере уменьшения осадок, расстояние между судами должно быть наименьшим.
- составы «безмен», «клин» и «бочонок» используют на реках с ограниченными габаритами пути, у которых при незначительном увеличении сопротивления воды, обеспечивается лучшая управляемость.



а - кильватерный из двух и трех барж; б - безмен; в – бочонок

Рисунок 7 - Типовые формы составов для буксировки против течения

Для буксировки по течению используют(Рис.8).



а - два пыжа; б - два пыжа и два счала; в - в три пыжа; г - три пыжа и и два счала; д - четыре пыжа и три счала

Рисунок 8 - Типовые формы составов для буксировки по течению

- составы из счалов пыжей. Числом пыжей в составе наз. Количество барж в одном ряду, а количество рядов – числом счалов. Такой состав имеет меньшую парусность, лучше использует силу попутного течения и хорошую управляемость. В первом счале суда больших размеров, во втором меньших, а в третьем ещё меньших. Количество счалов и пыжей зависят от габаритов пути (ширины и радиусов закруглений с/х). На реках с широким с/х, крутыми поворотами и сильным течением используют много пыжовые составы с меньшим количеством счалов.

Для буксировки в водохранилищах (Рис.9) со сложными метеоусловиями используют кильватерные составы, имея меду судами состава достаточные разрывы от 30 до100м, при этом длина буксира не менее 150-250м. При сильном ветре движение состава имеет значительный угол дрейфа и широкую полосу движения определяемой выражением длина состава. Если в конце состава размещены мало загруженные или порожние суда, то ширина полосы движения увеличивается до 20%.

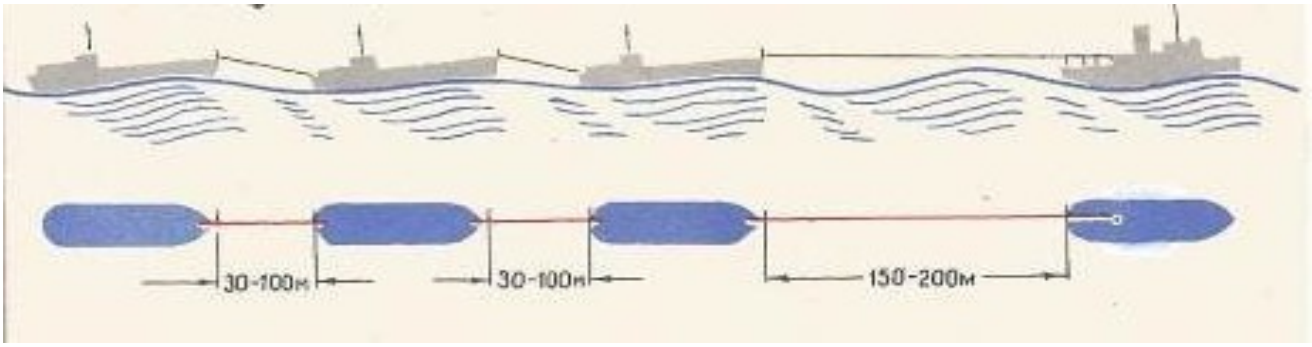


Рисунок 9 - Состав сформированный для буксировки по водохранилищу

4.2 Выбор проекта несамоходного судна, способа буксировки и формы состава

В дипломной работе, в качестве буксируемого состава рассматривается состав, состоящий из: буксировщика проекта Р33ЛТ и одной баржи-площадки проекта МП 2566, водоизмещением 3290 тонн. В табличной форме представлены (Табл. 2) и рассматриваются характеристика баржи “МП2566” (Рис.10), представление которых необходимо для лучшего понимания конструкции баржи. Знать характеристику баржи необходимо для расчета маневренных качеств состава.

Таблица 2 - Характеристика баржи-площадки “МП2566”

материал корпуса	сталь
валовая вместимость(т)	1621,2
дедвейт(т)	2500
водоизмещение(т)	3290
длинна габаритная(м)	102,7
длинна конструктивная(м)	98
ширина габаритная(м)	17,5
ширина конструктивная(м)	16,5
высота борта9(м)	2,8
осадка(м)	2,2
надводный борт(м)	0,6
количество поперечных переборок	21

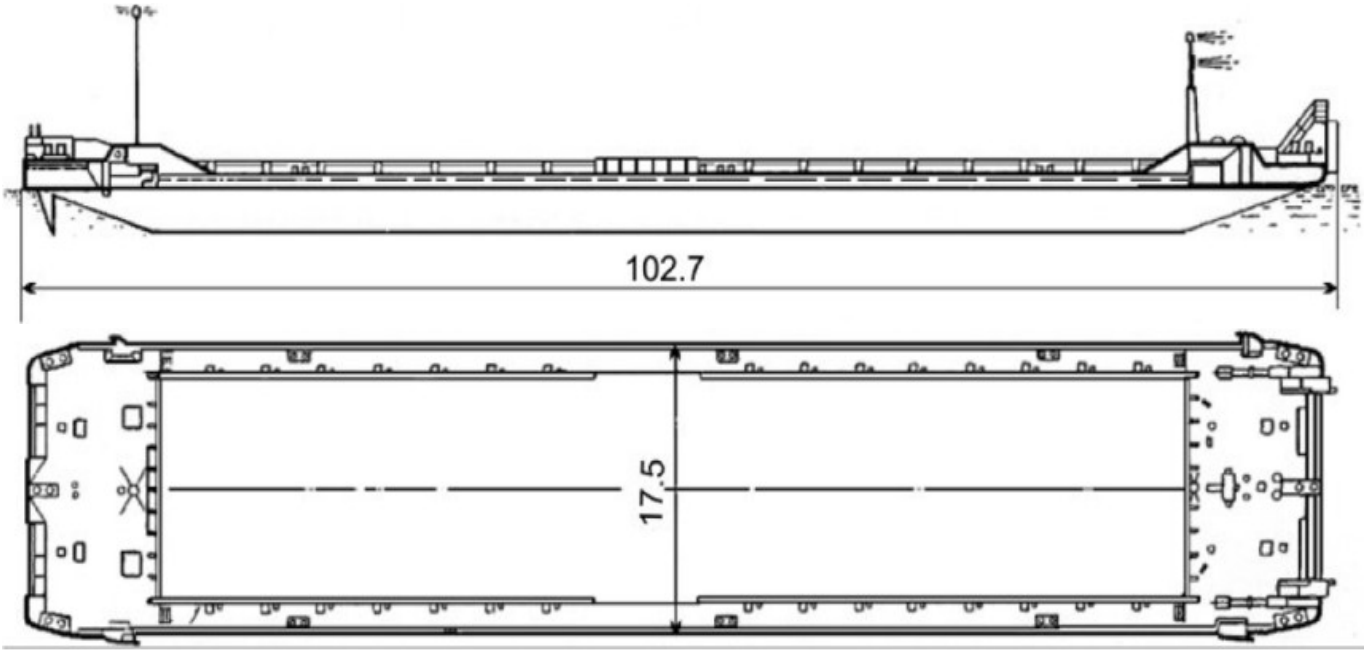


Рисунок 10 - Схема баржи-площадки “МП2566”

Способом буксировки рассмотрим “Буксировку на коротком тросе” (Рис.11). Такой способ применяют на реках, при движении по течению, с ограниченными габаритами пути при движении против течения.

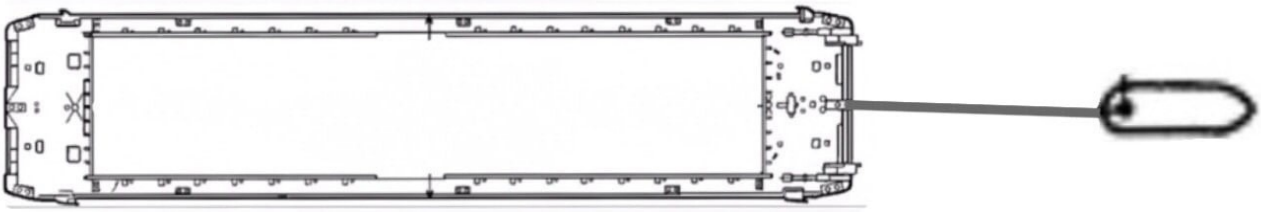


Рисунок 11 - Способ буксировки

При формировании состава для буксировки главное внимание должно быть уделено хорошей его управляемости и соответствию габаритных размеров состава габаритным размером пути, согласно требованиям Правил плавания. Вот и в данной работе рассмотрен буксировка на коротком тросе.

5 Управление буксируемым составом при движении и маневрировании на затруднительном участке водного пути

5.1 Выбор и описание затруднительного участка водного пути

Реки имеют извилистую форму, прямолинейные участки большой протяженности встречаются редко. Извилины русла образуются вследствие разных скоростей речного потока, неоднородности грунта дна и берегов и бокового размыва русла.

Участок извилистого русла между двумя смежными точками перегиба его осевой линии называют излучиной. Вогнутый берег излучины — яр имеет два плеча: верхнее и нижнее. Плечи, определяя начало и конец яра, совпадают с началом и концом его размыва, а также с устойчивыми наибольшими глубинами, где преимущественно проходит судовой ход. Извилистость русла меняется как на протяжении многих лет, так и в пределах одного года. Процесс образования извилин продолжается непрерывно. Закономерные плановые деформации речных излучин, возникающие в результате взаимодействия русла с речным потоком, называют меандрированием. Извилистость рек в скальных грунтах зависит от характера залегания и прочности пород.

Излучины бывают пологими, крутыми, длинными и короткими. В судоводительской практике некоторые излучины в зависимости от их величины и положения называют лукой и коленом. Лука — это длинная и крутая излучина русла вместе с долиной. Расстояние между началом и концом излучины очень мало по сравнению с длиной. Колено — это короткий и крутой изгиб русла в пределах долины.

Степень извилистости рек неодинакова. Она оценивается коэффициентом извилистости, который равен отношению длины участка реки между данными пунктами к длине по прямой между этими же пунктами, т. е. Чем больше коэффициент извилистости, тем больше извилистость и наоборот. Малые реки более извилисты, чем крупные. Как известно, на криволинейных участках русла возникают поперечные течения, направленные у поверхности под углом к вогнутому берегу, а у дна — в сторону выпуклого. Поверхностные струи содержат незначительное количество

наносов и имеют повышенную способность к захвату частиц грунта. Дойдя до берега, поверхностные струи поворачивают вниз и размывают его и дно. Донные поперечные течения захватывают продукты размыва и переносят их к выпуклому берегу, где из-за небольшой продольной скорости потока происходит отложение наносов. Этот процесс приводит к тому, что глубины у вогнутого берега наибольшие, а у выпуклого — наименьшие. Чем больше кривизна русла, тем больше центробежная сила и скорость поперечного течения и, следовательно, больше размыв вогнутого берега. Своеобразное распределение скоростей течения при высоких уровнях приводит к образованию по длине излучин чередующихся зон ускорения и замедления течения. В местах изменения знаков кривизны ab, a b , a"Ь"(Рис. 12) скорости течения выравниваются и приближаются к средней скорости по всей излучине. У вогнутого берега излучины в центральной части с скорость течения наименьшая. На этом участке, несмотря на придонные циркуляционные течения, песчаные наносы замедляют движение и объем их увеличивается. Ниже точки с у этого же вогнутого берега скорость течения увеличивается, достигая наибольшей величины у вершиныdвыпуклого берега нижележащей излучины. Наносы на протяжении этого участка не могут откладываться, здесь наблюдаются большие глубины.

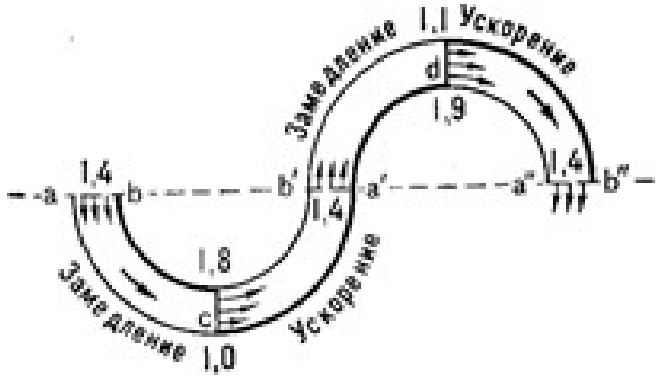


Рисунок 12 - Распределение скоростей течении в русле при высоких уровнях воды

Ниже вершины правого выпуклого берега скорость течения вновь снижается до средней. Здесь отлагаются наносы и при больших расходах воды. Когда отношение радиуса изгиба русла к его ширине становится малым, то нарушаются условия обтекания берега и создаются суводи. Распределение течений у левого берега имеет такую же закономерность, как и у правого. Следовательно, на идущих друг за другом

излучинах в шахматном порядке чередуются зоны ускорения и замедления течения, отложения наносов и размыва берегов и дна. Речной поток, имея наибольшие скорости течения у вогнутых берегов, подмывает их и увеличивает тем самым протяжение и кривизну излучин (Рис. 13, а). Этому способствует и то, что продукты откладываются у выпуклых берегов. Наибольшему размыву излучина подвергается несколько ниже середины вогнутости. Поэтому наряду с увеличением длины излучины происходит постепенное ее перемещение по направлению течения реки (Рис. 13, б). Через десятилетия на месте вогнутого берега будет выпуклый и наоборот.

Рост излучины приводит к увеличению длины реки между определенными пунктами. В то же время падение уровня между этими пунктами остается прежним. В связи с этим уклон русла и скорость течения уменьшаются. Уменьшение скорости может достичь такого предела, когда поток не в состоянии будет размывать берега и рост излучины прекратится. Кроме этого, рост излучины прекращается при уменьшении уклонов в связи с устройством плотин гидроузлов, при укреплении берегов, приближении излучин к берегам долины и т. д.

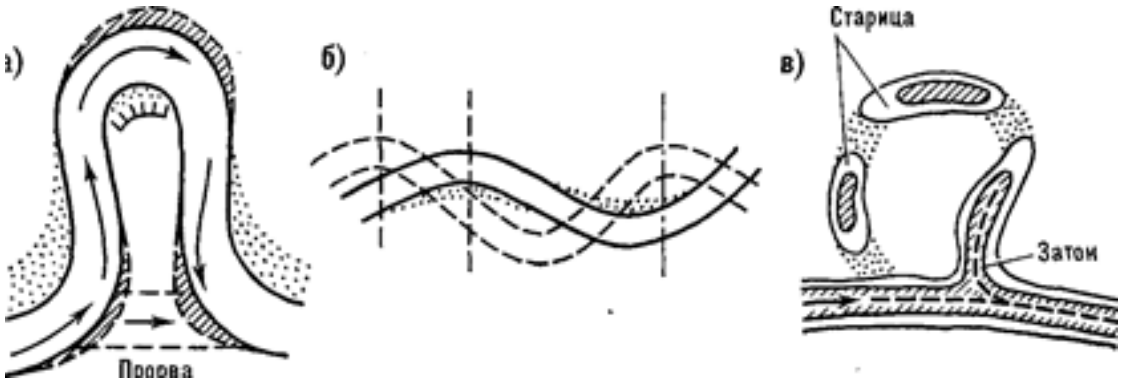


Рисунок 13 - Режим излучин речного русла

Во время половодья вода может размыть узкий перешеек в основании излучины и создать прорву (промоину), которая начинает усиленно развиваться, превращаясь в новое русло. Образование прорвы вызывает изменение в условиях судоходства. Вначале в прорве наблюдаются большие течения, которые препятствуют движению судов. Глубины в излучине постепенно уменьшаются, а ниже прорвы откладывается большое количество наносов, выносимых из прорвы. Выше прорвы возникают свальные течения, неблагоприятные для судоходства. В необходимых случаях начало

и конец излучины соединяют искусственным путем.

При развитии прорвы быстрее начинает мелеть верхняя часть старого русла, а в нижней обычно значительное время сохраняется достаточная глубина, поэтому в нужных случаях ее используют для затона — места зимней стоянки судов (Рис. 12, в). Иногда начало и конец излучины заносит и она превращается в изогнутое озеро — старицу.

Старица — это водоем в пойме реки, удлиненный в плане, постепенно заиливающийся, возникший в результате отчленения участка речного русла при спрямлении излучины путем прорыва перешейка петли или разработки спрямляющей протоки. Со временем старица мелеет, зарастает камышом и кустарником, превращается в болото или полностью исчезает. Под воздействием речного потока русло постоянно изменяется, причем на разных реках по-разному.

В данной дипломной работе расматривается участок реки Обь от Нижневартовска до Томи район плавания 1211 - 1225 км (Рис. 14).

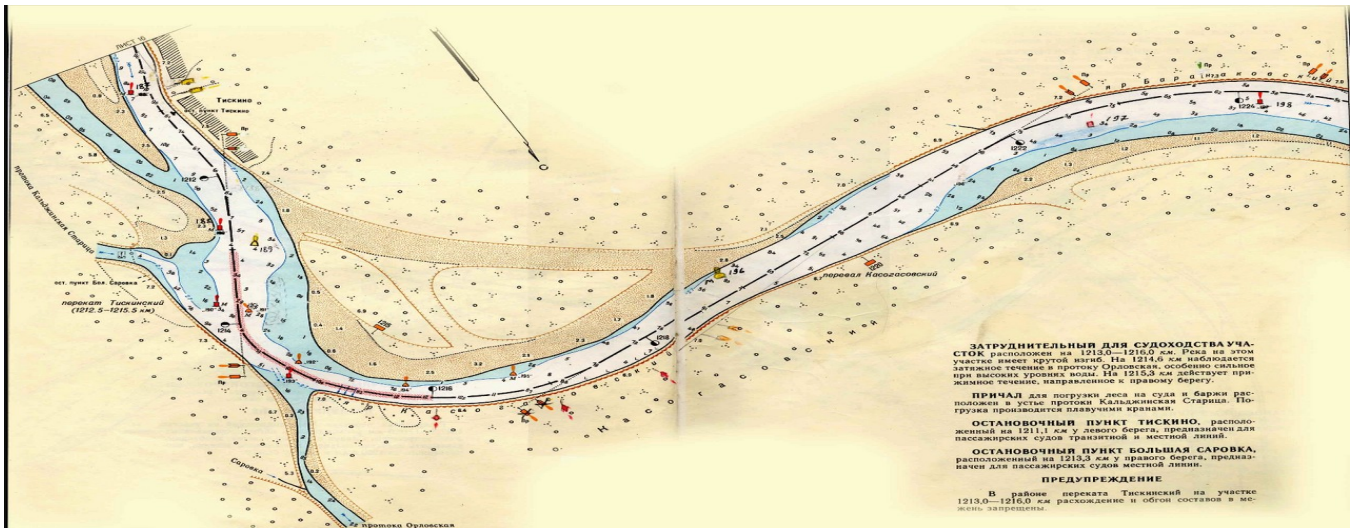


Рисунок 14 – карта участка р. Обь от г. Нижневартовска до устья р. Томь (1211 - 1225 км)

Затруднительный для судоходства участок расположен на 1213,0 - 1216,0 км. Река на этом участке имеет крутой изгиб. На 1214,6 км наблюдается затяжное течение в протоку Орловская. На 1215,3 км действует прижимное течение, направленное к берегу. В районе переката Тискийский на участке 1213,0 - 1216,0 км расхождение и

обгон в межень запрещен.

5.2 Управление буксируемым составам при прохождении затруднительного участка.

Судно проекта РЗЗЛТ (т/х Кута), толкач с одной баржей-площадкой на буксире. Выхожу на РС объявляю местоположение и скорость состава, так как на участке расхождение и обгон составов запрещены. Захожу на перекат Тийсткинский и прохожу его. Ориентируюсь на линейные створы и плавучие знаки. На 1215,5 километраже есть свальное течение в правую протоку, следуя дальше есть прижимное течение в сторону правого берега.

Далее пройдя несколько километров объявляю перекат Касогасовский. После этого встречное скоростное судно связалось на РС с т/х Кутой. Указывает расхождение левым бортом. Я рассмотрев акваторию и ширину судового хода подтверждаю расхождение указанным бортом, с учетом действия ветра и течения. При этом подаю светоимпульсную отмашку с соответствующего борта. Далее следую вдоль правого яра Баранаковского, обеспечивая безопасное расхождение со встречным скоростным судном.

Во избежание встречи на участках или местах, где расхождение судов затруднено, применяются следующие правила:

- судно при подходе к не просматриваемому и затруднительному участку, где встречное судно визуально заблаговременно обнаружить невозможно, должно сообщить о подходе по радиотелефонной связи, уменьшить ход и подать «один продолжительный звук». Ночью этот сигнал должен дублироваться лучом прожектора, направленным вверх;
- судно при движении по указанному участку большой протяженности должно через каждые 2-3 минуты подавать «два продолжительных звука»;
- уда, убедившись в занятости участка, должны принять меры для обеспечения безопасного расхождения (пропуска), а если участок с односторонним движением — остановиться и ожидать в безопасном для пропуска встречного судна месте;

- при одновременном подходе судов сверху и снизу к участку с односторонним движением судно, идущее вверх, должно остановиться в безопасном месте и пропустить судно, идущее вниз.

В Правилах плавания предусматривается ответственность и за пренебрежение какой-либо предосторожностью в процессе движения, маневрирования или стоянки, соблюдение которой диктуется обычной практикой судовождения или особыми обстоятельствами.

Под обычной практикой судовождения понимают правильные и четкие действия судоводителя по управлению судном в нормальных условиях плавания, выработанные многолетней практикой.

Под особыми обстоятельствами следует понимать условия плавания, резко отличающиеся от обычных (нормальных), возникающие, как правило, неожиданно, которые заблаговременно предусмотреть невозможно. Например, встречное судно в процессе расхождения неожиданно пошло на пересечение курса или впереди идущее судно внезапно остановилось (стало на мель), или из-за сильного порыва ветра судно стало терять управляемость. К особым обстоятельствам относятся также случаи отказа судовых технических средств в процессе движения и маневрирования. В подобных ситуациях судоводитель должен быстро реагировать на изменение условий, выбирать оптимальный вариант маневрирования и четко выполнять его.

Определения, используемые в правилах плавания.

Безопасная скорость - скорость, которая позволяет обеспечивать безопасность движения, маневрирования и остановку судна в пределах расстояния, которое требуются сложившимися обстоятельствами;

Наблюдения за окружающей обстановкой.

Под наблюдением понимают комплекс действий вахтенного судоводителя по определению и оценке ситуации, в которой находится судно, для своевременного принятия необходимых мер, обеспечивающих безопасность плавания. Необходимо всесторонне анализировать и оценивать получаемую в результате наблюдения информацию, предвидеть дальнейшее развитие событий и своевременно принимать

необходимые меры предосторожности.

В большинстве случаев аварийные ситуации возникают из-за плохой организации наблюдения, несвоевременного обнаружения опасности, неумения судоводителя правильно оценивать сложившуюся обстановку и прогнозировать её развитие. Вследствие этого в экстремальных условиях судоводитель принимает запоздалое или неверное решение. Визуальное наблюдение обычно осуществляется невооруженным глазом или посредством оптических приборов. Слуховое наблюдение предполагает прослушивание звуковых сигналов и переговоров по УКВ радиостанции. Визуальное и слуховое наблюдение должны осуществляться постоянно и почти непрерывно из рулевой рубки, а в отдельных случаях с ходового мостика или с носовой части судна.

В качестве технических средств наблюдения на судах используются радиолокационные станции, приборы ночного видения и другие устройства.

Все суда, оборудованные УКВ радиостанциями, обязаны использовать радиосвязь для согласования взаимных действий при движении и маневрировании с целью обеспечения безопасности. Радиосвязь позволяет заблаговременно получить информацию о движущихся и стоящих на якоре судах, на подходе к затруднительным участкам пути и принять меры для обеспечения безопасности дальнейшего движения, например заблаговременно убавить или увеличить ход, встать на якорь с целью исключения расхождения на сложном участке или остановки в наиболее безопасном месте.

Правила выбора безопасной скорости и факторы, которые определяют безопасную скорость.

Судно должно всегда следовать с безопасной скоростью с целью иметь достаточно времени для оценки ситуации, а также быть остановленным в пределах расстояния, в соответствии с требованиями в данных условиях плавания.

При выборе безопасной скорости необходимо учитывать следующее:

Всем судам:

- состояние видимости;

- плотность скопления судов;
- маневренные характеристики судна;
- наличие фона освещения от береговых огней, а также рассеивание света собственных навигационных огней;
- метеорологические условия плавания;
- соотношения между осадкой судна и реальной глубиной судового хода.

Дополнительно для судов, использующих РЛС:
- технические х-ки РЛС;
- любые ограничения, накладываемые используемой шкалой дальности РЛС;
- влияние на радиолокационное отражение метеорологических условий;
возможность того, что РЛС может не обнаружить на достаточно большом; расстоянии малые суда и плавающий лёд;
количество, расположение и перемещение судов, обнаруженных с помощью РЛС.

Общий порядок движения и маневрирования судов.

На участках с латеральной системой навигационного оборудования движение и маневрирование судов осуществляется в пределах судового хода. При этом осадка судов и составов должна обеспечивать необходимый запас воды под корпусом. В случаях производственной необходимости транспортным судам, а также судам специального назначения (технического флота, гидрографическим, рыболовным и др.) может быть разрешено плавание за пределами судового хода (если это безопасно для них) только по согласованию с органами судоходной инспекции, бассейновыми управлениями пути (канала), пароходствами.

Во всех случаях на участках с двусторонним движением суда и составы должны стремиться к соблюдению принципа правостороннего движения и всегда быть готовыми к расхождению левыми бортами. При следовании нескольких судов в одном направлении, когда они не намерены совершать обгон, между ними должна соблюдаться безопасная дистанция, для того чтобы не ударить идущее впереди судно в случае его остановки. Эта дистанция определяется и выдерживается с учетом тормозного пути, идущего сзади судна. При выборе безопасной дистанции необходимо

также учитывать габаритные размеры судового хода и другие факторы, которые могут вызвать необходимость экстренной остановки. Для скоростных судов предъявляются особые требования. Судоводители всех судов должны знать эти требования с целью обеспечения безопасности движения и маневрирования, а также для четкого согласования
взаимных действий.

При движении в одном направлении скоростные суда не должны следовать в кильватер другим судам, так как при этом теряется обзор впереди по курсу. Вследствие этого скоростное судно не может заблаговременно обнаружить встречное судно и подготовиться к расхождению с ним. В этом случае может возникнуть опасность столкновения. Судоводитель скоростного судна должен постоянно хорошо видеть впереди лежащий участок пути. Для этого следует держаться несколько в стороне от идущего впереди судна и двигаться таким курсом, который исключит ограничение обзора и обеспечит безопасность судов в случае неожиданной остановке.

Скоростным судам разрешается двигаться в не водоизмещающим положении только в светлое время суток и в условиях хорошей видимости, а именно, когда судоводитель отчетливо видит и опознает плавучие навигационные знаки (без огней) невооруженным (без бинокля) глазом на расстоянии не менее 1 км от этих знаков. Ограничение скоростного режима этой категории судов вызвано трудностями ориентирования при больших скоростях движения вследствие малой дальности обзора из рулевой рубки. В условиях ограниченной видимости потеря ориентирования при движении на большой скорости (в не водоизмещающем положении) может привести к аварийным происшествиям. В темное время суток, даже при хорошей видимости, скоростные суда должны двигаться только в водоизмещающем положении. Это вызвано тем, что в темное время суток затруднено не только ориентирование, но и обнаружение посторонних плавающих предметов (бревен, кустов и др.), представляющих опасность для скоростных судов.

Для повышения безопасности движения судам и составам запрещается расхождение и обгон в следующих местах: вблизи переправ при ширине судового хода

менее 200 м, на подходах к мостам в пределах 500 м выше и ниже по течению от судоходного пролета и под мостами с одним судоходным про летом.

Запрещение расхождения и обгона в пределах 500 м выше и ниже моста не относится к мостам, расстояние между которыми 1 км и менее, и не распространяется на скоростные суда и водоизмещающие суда длиной менее 20 м.

При встречном плавании суда, идущие вверх, должны, учитывая местные условия плавания и движение других судов, предоставить преимущество в движении судам, идущим вниз.

Расхождение и обгон допускаются при условии, если ширина судового хода достаточна для их совершения и они не вынуждают изменять направление движения, скорость других судов.

При намерении совершить расхождение или обгон судоводитель обязан учесть все особенности движения на данном участке внутреннего водного пути.

Расхождение и обгон должны выполняться, если позволяют условия плавания, таким образом, чтобы избежать пересечения курса носовыми частями.

Суда, имеющие радиотелефонную связь, до начала расхождения или обгона должны согласовать место и борт расхождения или обгона. При отсутствии или неисправности радиотелефонной связи на судне, а также в случае, если другое судно не выходит на радиотелефонную связь, такое судно должно подать звуковой сигнал «Прошу уменьшить ход».

Расхождение и обгон запрещены:

- на участках водного пути, обозначенных запрещающими сигнальными знаками «запрещение всякого обгона», «расхождение и обгон составов запрещены» и «расхождение и обгон запрещены»;
- при одновременном нахождении на траверзе трех судов при ширине судового хода менее 200 м;
- при пересечении полосы движения или всего судового хода на расстоянии менее 1 км от приближающегося судна без согласования с судоводителем взаимных действий. При этом пересечение курсов должно производиться под углом, близким к

прямому:

- в зоне переправ;
- на лимитирующих перекатах;
- в крутых коленах;
- в узкостях;
- в пролете мостов.

Водоизмещающие самоходные суда, за исключением маломерных, могут расходиться любыми бортами с безопасной скоростью.

Судно, идущее вниз, должно принять и незамедлительно подтвердить сторону расхождения (пропуска) подачей отмашки с соответствующего борта и, соблюдая меры предосторожности, осуществить расхождение (пропуск) бортом, указанным судном, идущим вверх.

При расхождении (пропуске) судно, идущее вверх, должно при необходимости обеспечения безопасности такого маневра заблаговременно уклониться в соответствующую сторону, уменьшить скорость или остановиться и осуществить пропуск встречного судна.

Судно, идущее вниз, при приближении к пропускающему его судну должно уклониться в соответствующую сторону, в случае необходимости и обеспечения безопасности маневра заблаговременно уменьшить скорость вплоть до минимальной и следовать таким образом до тех пор, пока пропускающее судно не останется позади.

Расхождение и обгон считаются завершенными, если суда, совершающие соответствующий маневр, удалились друг от друга на безопасное расстояние, а обгоняемое (пропускающее) судно относительно обгоняющего осталось позади него.

Если условия водного пути или другие причины затрудняют расхождение (пропуск), судно, идущее вверх, с момента обнаружения судна, идущего вниз, должно регулировать свои курс и скорость таким образом, чтобы их прохождение относительно друг друга произошло в наиболее удобном и безопасном месте.

Обгон может производиться лишь тогда, когда судоводители обгоняющего и обгоняемого судов убедятся в безопасности его совершения и подтвердят согласие

на обгон по радиотелефонной связи и обменом световых и звуковых сигналов.

Обгон может осуществляться по любому борту обгоняемого судна, состава в зависимости от путевых, метеорологических или других условий и обстоятельств.

Требования настоящего пункта не применяются в случае обгона маломерным или парусным судном судна, не являющегося маломерным или парусным.

По требованию обгоняющего судна обгоняемое судно должно уменьшить скорость и предпринять другие действия для обеспечения безопасности обгона.

Судно, которое намерено совершить обгон, не ближе, чем за 500 м до обгоняемого судна, состава должно подать запрос звуковым сигналом «Запрос на обгон», а в темное время суток также продублировать его лучом прожектора, направленным вверх.

Обгоняемое судно, получив запрос, при возможности предоставить совершить обгон должно незамедлительно подать отмашку с борта, по которому оно разрешает обгон, уменьшить скорость, уклониться в противоположную сторону, насколько это необходимо и безопасно, и следовать так до завершения обгона.

Обгоняющее судно, получив разрешение на обгон, должно подать отмашку с соответствующего борта и произвести обгон, держа безопасную дистанцию от обгоняемого судна до тех пор, пока оно не будет оставлено позади.

При невозможности предоставить совершить обгон из-за опасности столкновения обгоняемое судно должно подать звуковой сигнал «Предупреждение». При этом производить обгон запрещается до получения обгоняемым судном отмашки, разрешающей обгон, которая должна быть подана без повторного запроса обгоняющего судна.

Проход судов в узкостях, а также на других участках и местах водного пути, где расхождение судов затруднено (далее – не просматриваемый и затруднительный участок), должен быть завершен в максимально короткое время. Судно при подходе к не просматриваемому и затруднительному участку, где встречные суда визуально заблаговременно обнаружить невозможно, должно сообщить о своем подходе по радиотелефонной связи, уменьшить ход и подать звуковой сигнал «Внимание», а в

темное время суток также продублировать его лучом прожектора, направленным вверх.

При движении по не просматриваемому и затруднительному участку большой протяженности судно должно через каждые 2–3 минуты подавать звуковой сигнал «Занял узкость». Судоводитель, убедившись в занятости не просматриваемого и затруднительного участка другими судами, должен принять меры для обеспечения безопасного расхождения (пропуска) таких судов, а на участке с односторонним движением – остановиться и ожидать в безопасном для пропуска встречного судна месте. При одновременном подходе судна, идущего вверх, и судна, идущего вниз к участку с односторонним движением, судно, идущее вверх, должно остановиться в безопасном месте и предоставить преимущество в движении судну, идущему вниз

6 Обеспечение безопасности плавания в условиях ограниченной видимости

Безопасность плавания в условиях ограниченной видимости обеспечивается соблюдением безопасной скорости, тщательным счислением пути судна с учетом влияния внешних факторов и маневренных характеристик, определениями места, строгим выполнением МППСС-72 и местных правил плавания, непрерывным ведением радиолокационного наблюдения и прокладки, своевременным обнаружением опасности чрезмерного сближения и выполнением оптимального маневра, а также другими мерами предосторожности.

Условия ограниченной видимости - условия, при которых визуальная видимость ограничена из-за тумана, мглы, снегопада, сильного ливня, песчаной бури или иным причинам и составляет менее 1 километра. Ограниченная видимость менее 1 км имеется в виду ограничение визуальной видимости

- днем знаков судоходной обстановки и берегов
- ночью - навигационных огней.

В условиях, при которых визуальная видимость ограничена из-за тумана, мглы, снегопада, сильного ливня, песчаной бури или иным причинам и составляет менее километра (условия ограниченной видимости), в светлое время суток судоводители должны применять визуальную сигнализацию, предписанную правилами плавания для темного времени суток.

Судно, имеющее исправный радиолокатор, может определить дальность видимости, измеряя расстояние до открывающихся визуально ориентиров по кольцам дальности и также по карте. Визуально дальность видимости, при отсутствии радиолокатора, можно определить, ориентируясь по карте. Причем, измерять расстояние до открывающихся визуально ориентиров при ухудшении видимости следует систематически, чтобы остановку судна произвести заранее, не дожидаясь ее снижения до уровня менее 1 км. Визуальное наблюдение при ограниченной видимости или вообще отсутствии видимости не даст информации ни об интенсивности движения судов, ни об их габаритах, а специфическое изображение окружающей обстановки на

экране локатора может не дать реального представления о ситуации, а в некоторых случаях идезинформировать судоводителя.

Особенности и возможность следования по внетренним водным путям России в условиях ограниченной видимости детально регламентированны Правилам плавания по внутренним водным путям Российской Федерации. В общем случае при подходе к району (зоне) ограниченной видимости вахтенный начальник (вахтенный помощник каптана) обязан:

- доложить капитану;
- проверить средства звуковой туманной сигнализации и начать подачу сигналов согласно действующим в районе плавания правилам;
- уменьшить скорость судна;
- включить и проверить РЛС, начать радиорлокационные наблюдния;
- проверить работу ЧКВ - радиостанции и перевести ее в режим “дежурный прием”;
- включить ходовые огни, выключить или заменить огни, мешающие наблюдению;
- определить как можно точнее местонахождение судна;
- перейти (если использовалось) с автоматического управления на ручное управление рулем;
- проиструктировать и выставить впередсмотрящего, обеспечив его надежной связью с мостиком;
- предупредить вахтенного механика о возможных реверсах;
- согласовать показания часов мостика и машинного отделения;
- сличить показания компаса;
- сличить направления измеренные на один и тот же ориентир по компасу и с помощью РЛС;
- включить внутрисудовую трасляционную сеть;
- при необходимости включить эхолот;
- записать в судовой журнал время входа в зону ограниченной видимости, дальность видимости и принятые меры предосторожности.

Заключение

В данной работе были изучены и проанализированы вопросы, связанные с влиянием конструкции движительно-рулевого комплекса судна проекта Р 33 ЛТ на маневренные качества буксируемого состава.

В первом разделе были изложены основные маневренные качества буксируемых составов.

Во втором разделе работы описаны и изучены технико–эксплуатационные характеристики судна проекта Р 33 ЛТ.

В третьем разделе определяется конструктивные особенности движительно-рулевых комплексов.

В четвертом разделе исследуются выбор способа буксировки и формы учалки буксируемого состава.

В пятом разделе рассматривается управление буксируемым составом при движении и маневрировании на затруднительном участке водного пути.

В пятом разделе рассматривается прорабатывается направление обеспечение безопасности плавания в условиях ограниченной видимости.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- рассмотренны основные маневренные качества буксируемых составов; можно сказать, что рулевой комплекс и энергетическая установка судна должны обеспечивать безопасное управление при движении и маневрировании состава в различных условиях плавания;
- изучены и использованы в работе технико-эксплуатационные характеристики судна проекта Р 33 ЛТ;
- конструкция движительно-рулевого комплекса позволяет обеспечивать работу судна при использовании методов толкания и буксировки самоходных и несамоходных судов;
- выбранные способ буксировки и форма учалки буксируемого состава удовлетворяют поставленным производственным задачам;

- рассмотренные особенности управления буксируемым составом при движении и маневрировании на выбранном затруднительном участке водного пути позволели проработать пошагово процесс управления составом при поставленных условиях.
- изученные требования, нормы, правила, рекомендации по обеспечению безопасности плавания в условиях ограниченной видимости в том числе по путевым условиям были применены в процессе проработки порядка движения и маневрирования.

На основании сделанных выводов можно определить, что цель, поставленная для выполнения дипломной работы в большей мере достигнута. обнаруженные несоответствия возможны по причине того, что на момент завершения формирования дипломной работы, объект исследования находился на отдаленном расстоянии, что затруднило выполнение завершающего этапа.

Список использованных источников и литературы

1. Дегтярев, В.В., Селезнев, В. М., Фролов, Р. Д. Водные пути. Москва. Транспорт. 1980. - 327 с. – Текст : непосредственный.

2. Демин, С.И., Жуков, Е.И., Кубачев, Н.А. Управление судном: Учебник для вузов. - Москва.: Транспорт, 1991 г. -214с. – Текст : непосредственный.

3. Дидык, А.Д., Усов, В.Д., Титов, Р.Ю. Управление судном и его техническая эксплуатация: Учебник для мореходных училищ. - Москва.: Трансорт, 1990 г. – 258с. – Текст : непосредственный.

4. Дорогостайский, Д.В., Жученко, М.М., Мальцев, Н.Я. Теория и устройство судна. Ленинград., «Судостроение», 1976. - 413 с. – Текст : непосредственный.

5. Жуков, Е.И., Либензон, М.Н., Письменный, М.Н., Щетинина, А.И. Управление судном и его техническая эксплуатация. - Москва., Транспорт, 1983 г. – Текст : непосредственный.

6. Земляновский, Д.К., Калинин, А.И. Безопасность плавания речных судов. Москва. Транспорт. 1990. - 143 с. – Текст : непосредственный.

7. Клементьев, А. Н. Особенности движения и маневрирования судов в зоне судопропускных гидроэлектрических сооружений. Н. Новгород. 1997. - 51 с. – Текст : непосредственный.

8. Клементьев, А. Н., Токарев, П. Н., Трифонов, В. И. Управление судами и составами. «Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Судовождение на внутренних водных путях». Н. Новгород. 1995 - 49 с. – Текст : непосредственный.

9. Лесков, М.М., Баранов, Ю.К., Гаврюк, М.И. Навигация. Учебник для вузов мор. трансп. - Москва.: «Транспорт», 1980. - 344 с. – Текст : непосредственный.

10. Малышкин, А.Г. «Организация и планирование работы речного флота». Москва. Транспорт 1985 г. – 258с. – Текст : непосредственный.

11. Ситченко, Н.К., Ситченко, Л.С. Общее устройство судов. /учеб.пособие. Ленинград. Издательство «Судостроение». 1987. – 159с. – Текст : непосредственный.

12. Соларев, Н. Ф., Белоглазов, В. И., Тронин, В. А. Управление судами и составами. Москва. Транспорт. 1983 - 295 с. – Текст : непосредственный.
13. Соларев, Н.Ф. Безопасность маневрирования речных судов и составов. Москва. Транспорт. 1980. - 215 с. – Текст : непосредственный.
14. Удачин, В.С., Соловьев, В.Б. Судовождение на внутренних водных путях. Москва. Транспорт. 1990. - 287 с. – Текст : непосредственный.
15.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Технико – эксплуатационные характеристики судна проекта Р33ЛТ

Автор проекта	КБ Ленского пароходства (переработка проекта № Р33 ЦТКБ)
Дата утверждения проекта	20/X 1969 г./22/II 1971 г.
Организация, согласовавшая проект	Ленская инспекция Речного Регистра
Год и место постройки головного судна	1970/1971, Красноармейский СРЗ
Наименование головного судна:	
буксира	«Яна»
толкача	«Индигирка»

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Тип судна:	
проект № Р33Л	Двухвальный буксир с одноярусной надстройкой
» № Р33ЛТ	Двухвальный толкач с одноярусной надстройкой и приподнятой ходовой рубкой
Назначение судна	Буксировка плотов, толкание и буксировка сухогрузных составов и нефтеналивных барж с нефтепродуктами всех классов
Класс Речного Регистра и район плавания	«Р». Водный Ленский бассейн разряда «Р»
Размеры судна габаритные, м:	
длина	33,84/34,3
ширина	8,4
Размеры корпуса расчетные, м:	
длина	32
ширина	8
высота борта	2,5
наименьшая высота борта на 44—45-м шп.	2,4
Высота надводного борта, м	1,09
Водоизмещение с полными запасами, т	201,9/213,8
Осадка при водоизмещении 201,9/213,8 т, м:	
средняя	1,37/1,41
носом	1,37/1,41
кормой	1,37/1,41
Водоизмещение с запасами на одни сутки, т	174,8/183,8
Осадка при водоизмещении 174,8/183,8 т, м:	
средняя	1,23/1,26
носом	1,08/1,22
кормой	1,36/1,31
Водоизмещение порожнем, т	166,8/175,9
Осадка при водоизмещении 166,8/175,9 т, м:	
средняя	1,19/1,21
носом	1/1,14
кормой	1,36/1,29
Мест для экипажа	12
Автономность, сутки	9
Скорость судна без состава на глубокой тихой воде, км/ч	20,5
Тяговое усилие, тс:	
при скорости 10 км/ч	6,3/7,5
на швартовах	9,6
Коэффициенты полноты при осадке 1,3 м:	
ватерлинии	$\alpha = 0{,}798$
мидель-шпангоута	$\beta = 0{,}869$
водоизмещения	$\delta = 0{,}565$
Возвышение ЦВ над ОЛ, м:	
при водоизмещении 213,8 т	0,8
» » 175,9 »	0,68
Отстояние ЦВ от мидель-шпангоута, м:	
при водоизмещении 213,8 т	0,12
» » 175,9 »	0,25
Возвышение ЦТ над ОЛ, м:	
при водоизмещении 213,8 т	2,16
» » 175,9 »	2,25
Отстояние ЦТ от мидель-шпангоута, м:	
при водоизмещении 213,8 т	0,12
» » 175,9 »	—0,11
Поперечная метацентрическая высота, м:	
при водоизмещении 213,8 т	2,96
» » 175,9 »	3,46
Поперечный метацентрический радиус, м:	
при водоизмещении 213,8 т	4,32
» » 175,9 »	5,04
Водоизмещение на 1см осадки, т:	
при водоизмещении 213,8 т	2,06
» » 175,9 »	1,92
Момент, дифферентующий судно на 1 см, тс·м:	
при водоизмещении 213,8 т	4,12
» » 175,9 »	3,78
Момент, кренящий судно на 1°, тс·м:	
при водоизмещении 213,8 т	12,15
» » 175,9 »	9,8
Автоматизация	Комплексная — управления механизмами МО и частичная — палубными механизмами

КОРПУС

Материал корпуса	ВМСт.3сп
» надстройки	ВМСт.3кп
Система набора корпуса	Поперечная; в носовой и кормовой частях судна набор радиальный
Размер шпации в районе шпангоутов, мм:	
0—3-го	350
3—17-го и 56—64-го	450
17—56-го	500
Расположение поперечных водонепроницаемых переборок	На 6, 26, 27, 31, 55 и 61-м шп.
Толщина листов наружной обшивки, мм:	
форштевня	8—10
в районе конструктивной ватерлинии	8—10
то же, в остальной части	6
в районе насадок	8
килевого пояса и днища под фундаментами главных двигателей	6
остальной обшивки	5
Толщина листов, мм:	
настила палубы	4; 5; 6; 8
поперечных переборок	3; 4; 5; 6
наружных стен и выгородок надстроек	2
Ледовые подкрепления	Для плавания в битом льду

ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Дизель	8NVD36U
Количество	2
Мощность, э. л. с.	400
Частота вращения, об/мин	500
Пуск	Сжатым воздухом давлением 30 кгс/см²

Дистанционное автоматическое управление	Фирменной конструкции с приставкой Свердлина

ДВИЖИТЕЛИ

Тип	Гребной винт	
	Проект № РЗЗЛ	Проект № РЗЗЛТ
Количество	2	2
Диаметр, м	1,25	1,25
Шаг, м	1,31	0,95
Дисковое отношение	0,6	0,7
Число лопастей	3	4
Материал винтов	Сталь 25Л-II	
Насадки	Направляющие	
Количество	2	
Диаметр, м	1,27	
Длина, м	0,94	

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Род тока и напряжение:	
силовая сеть	Переменный, 220 В
сеть освещения рулевых указателей	Переменный, 127 В
сеть аварийного освещения, контроля и сигнализации, сигнальных огней и импульсных отмашек	Постоянный, 24 В
Валогенератор	ЕСС82-4М101
Род тока	Переменный
Мощность, кВт	30
Напряжение, В	230
Частота вращения, об/мин	1500
Привод	Клиноременная передача от двигателя ПБ
Дизель-генератор	ДГА50-9
Дизель	6Ч 12/14
Мощность, э. л. с.	80
Частота вращения, об/мин	1500
Пуск	Электростартером
Генератор	МС92-4 или МСК83-4
Род тока	Переменный
Напряжение, В	230
Мощность, кВт	50
Управление	Автоматическое
Возбудитель	МВС18/6
Генератор	ГСК-1500
Род тока	Постоянный
Напряжение, В	24—28
Мощность, кВт	1
Привод	Навешен на двигатель 6Ч12/14
Зарядный агрегат	
Электродвигатель	АО2-22-2
Мощность, кВт	2,2
Генератор	Г-732
Род тока	Постоянный
Напряжение, В	24—28
Мощность, кВт	1,2
Аккумуляторная батарея	6СТЭ-128
Количество	4
Напряжение, В	24

СИСТЕМЫ, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ СИЛОВУЮ УСТАНОВКУ

Система сжатого воздуха	
Компрессор	2ОК-1-Э6
Производительность, м³/ч	30
Давление, кгс/см²	30
Частота вращения, об/мин	500
Электродвигатель	АО2-52-4
Мощность, кВт	10
Привод	Клиноременная передача
Управление	Автоматическое
Баллон пусковой главных двигателей	
Количество	3
Давление, кгс/см²	30
Емкость, л	250
Баллон для тифона	
Давление, кгс/см²	30
Емкость, л	100
Топливная система	

Цистерна	Расположение (номер шп.)	Емкость, м³
Основного запаса топлива	27—31	35,5
Расходная топливная	27—31	0,7

Заполнение цистерны основного запаса топлива	Через палубную втулку (D_y80) с обоих бортов
Насос топливный	РЗ-4,5
Производительность, м³/ч	3,3
Напор, м вод. ст.	33
Электродвигатель	АОЛ2-21-4
Мощность, кВт	1,5
Управление	Автоматическое
Насос топливный резервный	НР-20, ручной
Масляная система	
Цистерна основного запаса масла	Расположена в районе 40—43-го шп. по ЛБ
Емкость, м³	1,7
Заполнение	Закрытым способом через палубную втулку (D_y80)
Насос масляный	РЗ-4,5
Количество	2
Производительность, м³/ч	3,3
Напор м вод. ст.	33
Электродвигатель	АО41-4
Мощность, кВт	1,7
Управление	Дистанционное
Насос масляный резервный	РН-20, ручной
Система охлаждения	Замкнутая двухконтурная

ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

Балластно-осушительная система	
Насос осушительный	С-79б
Производительность, м³/ч	20—50
Напор, м вод. ст.	18—8
Электродвигатель	АО2-32-2
Мощность, кВт	4
Эжектор осушительный	Водоструйный
Производительность, м³/ч	25
Расход рабочей воды, м³/ч	15
Давление рабочей воды, кгс/см²	3
Эжектор осушительный форпика	ВЭЖ-5, водоструйный
Производительность, м³/ч	5
Расход рабочей воды, м³/ч	4
Давление рабочей воды, кгс/см²	4
Установка для откачки и очистки подсланевых вод	
Производительность, л/ч	250
Глубина очистки, мг/л	25
Эжектор осушительный МО	ВВЭЖ-0,32/5, водовоздушный
Производительность, м³/ч	0,3
Противопожарная система	
Насос противопожарный	3К 6а
Производительность, м³/ч	30—65
Напор, м вод. ст.	45—30
Электродвигатель	АО2-51-2
Мощность, кВт	10
Управление	Дистанционное из рулевой рубки и местное — у механизма
Цистерна пенообразователя	Расположена в районе 42—44-го шп. по ПБ
Емкость, л	500
Пеносмеситель	ПС-2,5

Управление	Привод к дозирующему крану выведен на вертикальную стенку капа

Примечание. На некоторых судах установлены пеногенераторы ПГВ-60.

Водоотливная система откачки воды из аварийных судов	
Эжектор	Водоструйный
Производительность, м³/ч	75
Расход рабочей воды, м³/ч	45
Давление рабочей воды, кгс/см²	3—4
Приемные шланги	D_y 125 и D_y 150
Расположение	На главной палубе в районе 54—55-го шп.
Система водоснабжения	
Насос санитарный забортной воды	1,5ВС-1,2М
Производительность, м³/ч	4—8
Напор, м вод. ст.	50—18
Электродвигатель	АО2-31-4
Мощность, кВт	2,2
Управление	Автоматическое по давлению в пневмоцистерне
Насос санитарный	НР-20, ручной
Цистерна напорная питьевой береговой воды	Расположена на крыше надстройки
Емкость, л	2000
Станция стерилизации забортной воды	Вода пропускается последовательно через три аппарата с бактерицидными лампами БУВ-30П
Подогреватель воды для душа	Трубчатый
Поверхность нагрева, м²	5,9
Теплоноситель	Вода системы отопления
Производительность, л/ч	230
Электрокипятильник	КНЭ-25
Производительность, л/ч	25
Мощность, кВт	3
Сточно-фановая система	
Цистерна фекальная	Расположена в районе 27—31-го шп. по ЛБ
Емкость, л	3200
Опорожнение	Специальными судами через присоединительное устройство на главной палубе с ЛБ
Система отопления	Водяная
Котел водогрейный (стояночный)	Электрический
	черт. № 1754-46А / ЭК-35-1
Мощность, кВт	36 / 35
Нагревательные элементы	БП-25 / НВ-1,9/3,5
Количество элементов	12 / 10
Производительность, ккал/ч	30 000 / 29 000
Котел утилизационный водогрейный	КАУ-4,5 с газотрубной газовой заслонкой
Поверхность нагрева, м²	4,5
Производительность, ккал/ч	32 000
Теплоноситель	Выпускные газы левого главного двигателя
Насос циркуляционный отопления	1ВС-0,9М
Производительность, м³/ч	1,0—3,5
Напор, м вод. ст.	12,5—3,5
Электродвигатель	АОЛ2-21-4
Мощность, кВт	1,5
Частота вращения, об/мин	1420
Система вентиляции	
Вентилятор МО	ЭВО-6/5
Производительность, м³/ч	6000
Напор, мм вод. ст.	50
Электродвигатель	АОМО22-2
Мощность, кВт	1
Частота вращения, об/мин	2840
Вентилятор жилых помещений	22ЦС-6
Производительность, м³/ч	2200
Напор, мм вод. ст.	60
Электродвигатель	АОМ22-4
Мощность, кВт	0,7
Частота вращения, об/мин	1385
Калорифер подогрева воздуха	КФБ-2
Поверхность нагрева, м²	12,7
Вентилятор камбуза	ЭВО-1,0/15
Производительность, м³/ч	1000
Напор, мм вод. ст.	15
Электродвигатель	АОМО-01-2
Мощность, кВт	0,117
Частота вращения, об/мин	2730

Примечание. Управление вентиляторами местное; предусмотрена также аварийная дистанционная остановка их из рулевой рубки.

Система искрогашения	
Выпускные трубопроводы главных двигателей	Оборудованы водяными рубашками в районе 51—61-го шп. и выведены через обшивку кормовой оконечности судна на высоте 1670 мм от ОЛ
Выпускной трубопровод дизель-генератора	Трубопровод выведен под воду на ЛБ

РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО

Руль	Балансирный
Количество	2
Площадь (судна проекта № Р33Л), м²	1,65
Площадь (судна проекта № Р33ЛТ), м²	2,37
Рулевая машина	РГ1.6, исполнение II
Момент на баллере, тс·м	1,6
Рабочее давление, кгс/см²	До 100
Угол перекладки рулей	+40°
Время перекладки рулей с борта на борт, с	30
Рулевой привод основной	Электронасосный агрегат
Насос	НШ-10
Электродвигатель	АО2-31-4
Мощность, кВт	2,2
Частота вращения, об/мин	1500
Рулевой привод резервный	От ручной рулевой колонки
Управление	Дистанционное, из рулевой рубки

Примечание. На судах проекта № Р33ЛТ имеется еще один гидропривод с моментом на баллере руля 1,6 тс·м.

ЯКОРНО-ШВАРТОВНОЕ УСТРОЙСТВО

Носовое якорное устройство	Суда проекта № Р33Л	Суда проекта № Р33ЛТ
Якорь	Холла	Холла
Количество	2	2
Вес, кг	400	300
Калибр и длина якорных цепей, мм×м	19×100×100	19×75×50
Брашпиль	Модель 1	
Расчетная глубина якорной стоянки, м	40	
Тяговое усилие на звездочке при отрыве якоря, кгс	2500	
Тяговое усилие при швартовании, кгс	1400	
Скорость подъема якоря, м/мин	8	

Электродвигатель	МАП211-4/8
Мощность, кВт	3,6/2,5
Частота вращения, об/мин	1380/680
Управление	Местное

Примечание. Предусмотрена возможность дистанционной отдачи правого якоря с контролем длины вытравленной цепи.

Якорь кормовой на судах проекта № Р33ЛТ	Холла
Вес, кг	800
Механизм подъема кормового якоря	Буксирная лебедка с помощью буксирного троса

БУКСИРНОЕ УСТРОЙСТВО

Гак буксирный	
Тяговое усилие, тс	8
Лебедка буксирная	ЭЛВ1,5/12
Тяговое усилие при выбирании буксирного каната, кгс	1500
Допускаемое натяжение каната на тормозе (при рывке), кгс	12 000
Диаметр каната, мм	30
Канатоемкость барабана, м	240
Скорость выбирания каната, м/мин	15,4
Электродвигатель	МАП211-6
Мощность, кВт	7,5
Частота вращения, об/мин	805
Управление	Дистанционное из рулевой рубки
Сцепное устройство на судах проекта № Р33ЛТ	
Тип сцепа	Жесткий двухупорный транцевый счал с бортовым расположением вожжевых тросов

СПАСАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Шлюпка	ШСП7
Вместимость, чел.	7
Количество	2
Шлюпбалки	Хоботковые
Количество	2
Механизм подъема шлюпок	Ручная лебедка ЛРС-0,3
Грузоподъемность, кг	300

РАДИООБОРУДОВАНИЕ

УКВ радиостанция	Р-609МЛ
КВ радиостанция	«Лиана-М»
Командно-вещательная установка	«Унжа»

НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Радиолокатор	«Донец-2»
Эхолот	«Кубань»

ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Холодильник	«Ока-3»
Камбузная плита	ПКЭ-25
Мощность, кВт	5,75
Стиральная машина	СМР-2Г
Грелки в рулевой рубке	ГС-1000
Количество	2

ТОПЛИВО И МАСЛО

Основное топливо	Дизельное, ГОСТ 1666—51 или ГОСТ 4749—49
Запас, т	29
Масло	Дизельное, ГОСТ 6304—54
Запас, т	1,4

ВЕСОВАЯ НАГРУЗКА, т

Вес судна порожнем (проект № Р33Л)	166,8
Дедвейт (на 9 суток)	35,1
Команда с багажом	1,2
Топливо	29
Масло	1,4
Вода	2
Провизия	0,56
Вес судна с запасами на 9 суток (проект № Р33Л)	201,9

Примечание. Суда проекта № Р33ЛТ в отличие от судов проекта № Р33Л оборудованы для толкания нефтеналивных судов с продуктами I класса, имеют приподнятую рулевую рубку, оборудование для стоянки на кормовом якоре, второй гидропривод рулевой машины, увеличенную площадь рулей, измененные обводы кормовой части корпуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Буксируемый состав

