

## Введение.

ОАО "Завод "Красное Сормово" основано в 1849 году как многопрофильное предприятие для выполнения ответственных государственных заказов. За полтора века своей деятельности завод построил сотни кораблей и судов различного назначения от речных барж до суперсовременных подводных лодок. В различные годы здесь шло строительство мостов, железнодорожных локомотивов и вагонов, в годы войны - танков и подводных лодок, в мирное время - производство машиностроительной продукции, металлургической продукции, высококачественных электродов для судостроения

В настоящее время ОАО "Завод "Красное Сормово" занимает прочное положение на отечественном и мировом рынке судостроения. Основной продукцией, которую серийно выпускает предприятие, являются танкеры, сухогрузные теплоходы, грузовые и наливные баржи, суда специального назначения, продукция машиностроения.



Рисунок 1. Танкер

						Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





снаряды, корпуса реактивного вооружения. За годы войны было построено 27 подводных кораблей, более чем любым заводом страны.

После войны завод переходит на серийный выпуск грузопассажирских судов для Волжского бассейна и пассажирских паровозов серии "СУ".

Выдающимся достижением сормовичей является внедрение крупно секционного метода постройки речных судов и освоение поточно-позиционного крупносерийного строительства подлодок, только за 1955 год завод сдал ВМФ 37 субмарин.

Сормовичи, построив в 1955 году первую в стране установку непрерывной разливки стали, положили начало новому технологическому процессу в металлургии.

С начала 50-х годов и по настоящее время судостроительный профиль вновь стал определяющим. Идет насыщение речных и морских водных путей различными судами с маркой "Красное Сормово".

Сормовичи вносят огромный вклад в укрепление оборонной мощи нашей Родины, начав вновь строить подводные лодки, которые высоко оцениваются специалистами. Всего заводом "Красное Сормово" построено около 300 ПЛ, в том числе 26 атомных.

Многие технические новшества и достижения отечественной промышленности неразрывно связаны с историей завода:

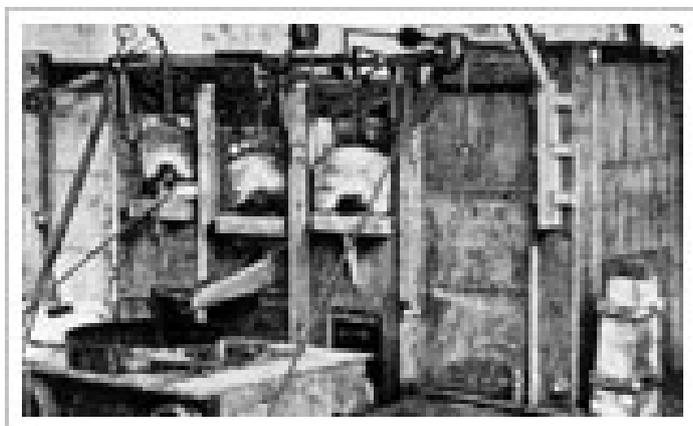


Рисунок 2. Первая в России мартеновская печь

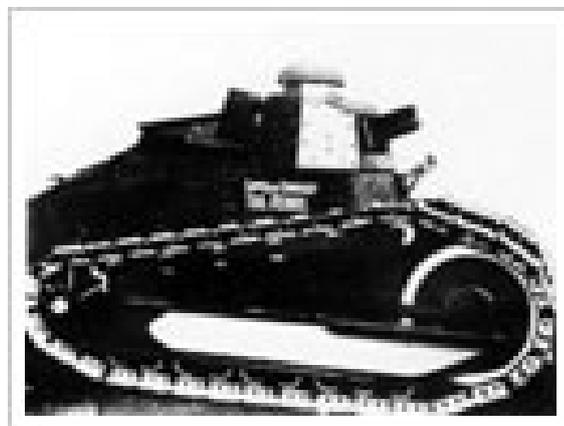


Рисунок 3. Первые в мире танки

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					6

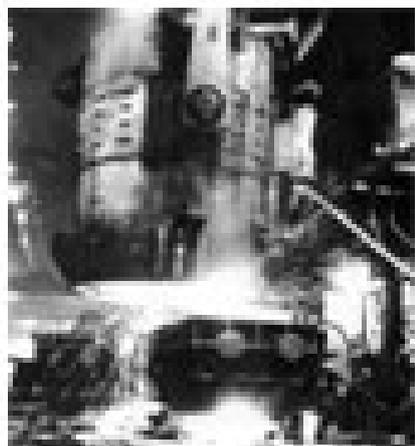


Рисунок 4. Первая установка непрерывной разливки стали

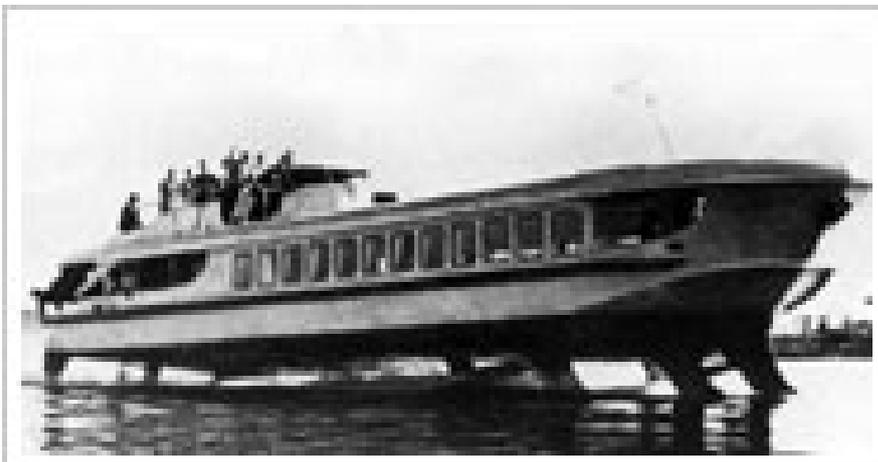


Рисунок 5. Первые суда на подводных крыльях



Рисунок 6. первая в мире боевая атомная ПЛ, вооруженная крылатыми ракетами подводного старта



Рисунок 7. Лучшие в мире дизель-электрические ПЛ

- первый в мире дизель-электроход;
- лучшая атакующая подводная лодка XX столетия с титановым корпусом "Барракуда";
- лучшие в мире глубоководные спасательные аппараты.

Все это получило рождение на Сормовском заводе.

Многие виды продукции, выпущенной на заводе, являлись уникальными, не имеющими аналогов в стране или не уступающими мировым образцам.

Вот уже более 150 лет Сормовская верфь строит суда для торгового флота. Надежные и экономичные, они хорошо приспособлены к длительным рейсам в различных широтах, на сложных фарватерах рек и в открытом море.

Комфортные условия для работы и отдыха экипажа - наша цель и предмет постоянного внимания.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						7

### Производственные цеха завода.



Рисунок 8. Общий план завода «Красное Сормово»:

- 1- Механосборочный цех; 2- Цех гальванопокрытий; 3- Плаз;
- 4- Трубомедницкий цех; 5- Корпусообрабатывающий цех; 6- Сборочно-сварочный цех; 7- Судокорпусно-монтажный цех;
- 8- Слип.

#### 1. Механосборочный цех.

В этом цехе производят все виды механической обработки заготовок деталей, сборку механизмов и их испытания. В цехе есть склад заготовок, крупные заготовки в контейнерах хранятся на складе около цеха на открытом воздухе. Также в цехе имеется отрезное отделение, где производится механическая резка гильотинными, дисковыми или вибрационными ножницами, или на стационарных машинах производят тепловую резку. После резки плоские детали при необходимости правят, а подлежащие гибки передают на участок гибки.

Производственные участки цеха делятся на механообрабатывающие и механосборочные.

В цехе есть инструментальное хозяйство – это ремонтные, кладовые и инструментальные участки, а так же специальное хозяйство, приготавливающее смазывающие охлаждающие жидкости (СОЖ). В цехе есть участки с контрольными аппаратами, небольшие участки сварки и газорезки, а так же

						Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

отдельное помещение, производящее резинотехнические изделия. Все механизмы проходят испытания на прочность, действие различных нагрузок, которые могут возникнуть при эксплуатации. Испытания производят на испытательном участке, отдельно от других частей цеха.

Машиностроительный корпус представляет собой 4-х пролетный комплекс. Первый пролет – ученический. Второй пролет – пролет мелких станков, универсальных и станков ЧПУ. Третий пролет – отделение крупных станков, на которых изготавливают детали якорного устройства, подшипники, фундаменты, перья рулей и другое. В четвертом пролете происходит изготовление длинномерных изделий: валов, баллеров. На станках можно изготовить изделия длиной до 18м, а диаметром до 80 мм. Для защиты поверхности валов покрывают эпоксидной смолой а сверху для красоты покрывают алюминиевой пудрой.

На остальные изделия этого цеха защитное и декоративное покрытие наносится в цехе гальванопокрытий и в цехе окраски, которые расположены отдельно от МСЦ.

## *2. Цех гальванопокрытий.*

На поверхности многих деталей и изделий корпусодостроечной номенклатуры наносят металлические покрытия, разделяемые по назначению на защитные, защитно-декоративные и специальные (для повышения износостойкости, восстановления изношенных участков деталей и т.п.). Металлопокрытия могут быть катодными и анодными. Катодные покрытия защищают основной металл только механически, изолируя его только от коррозионной среды, анодные кроме того, еще и электрохимически.

Гальванический метод нанесения покрытий заключается в следующем. Детали после очистки и обезжиривания закрепляют на подвесах и погружают в раствор электролита, содержащий ионы растворенного металла, и подключают их к отрицательному полюсу источника постоянного тока. Анодами обычно служат пластины из наносимого металла.

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

В судостроении применяются цинковые, кадмиевые, хромовые многослойные и твердые, медные, латунные, серебряные, оловянные, оксидные и фосфатные гальванические покрытия. Наиболее употребительное из них цинковое и кадмиевое покрытия, технологические схемы получения которых в основном одинаковы и могут быть разделены на 4 части:

1. Очистка поверхности (обезжиривание, травление, удаление окисных пленок в растворе HCl, промывка в горячей и холодной проточной воде)
2. Приготовление электролита
3. Цинкование или кадмирование на участке покрытия
4. Дополнительная обработка покрытия для повышения его защитных свойств.

В качестве декоративно защитного покрытия применяют многослойное хромовое покрытие по схеме Ni – Cu – Ni – Cr. Применяемые для этого в последнее время в последнее время специальные электролиты блестящего никелирования и меднения позволяют исключить трудоемкую операцию полирования и глянцеваания по подслою никеля и меди.

Гальванический метод положительно отличают перед другими методами возможность регулирования толщины и свойств покрытия, высокая его чистота, равномерность и хорошее сцепление с основным металлом, отсутствие нагрева и связанного с ним изменения структуры металла и коробления.

### 3. Плаз.

Плаз – структурное подразделение корпусообработывающего цеха.

Плазовые работы включают:

- Вычерчивание плазовой разбивки,
- Определение формы и размеров всех деталей корпуса, т.е. деталировку корпусных конструкций с вычерчиванием эскизов деталей и составлением таблиц размеров,
- Вычерчивание чертежей шаблонов и копир-чертежей,
- Изготовление шаблонов, каркасов и макетов,

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

- Составление необходимых для сборки и проверки корпусных конструкций и корпуса в целом, эскизов, таблиц, шаблонов и тому подобной информации.

В зависимости от назначения плаз делится на натурный, масштабный и «математический».

Натурный плаз – отдельно стоящее здание, которое удовлетворяет требованиям: вблизи нет источников вибрации, освещенность не менее 500 люкс, с постоянной температурой воздуха 18-22°С и относительной влажностью 65-80%. Натурный плаз состоит из 3х частей:

1. Рабочее поле, которое представляет собой горизонтальный, тщательно обработанный пол, покрытый или фанерой, или брезентом, прошпаклеванный и несколько раз окрашенный светлой масляной краской.
2. Дерево обрабатываемый участок,
3. Служебно-бытовые помещения.

Масштабная плазовая разбивка вычерчивается в масштабе 1:10 (иногда 1:5) на щитах из дюралюминиевых листов толщиной 4-10 мм или на стальных листах толщиной 8-10 мм. Натурную разбивку применяют при постройке мелких судов. Главными преимуществами масштабной разбивки по сравнению с натурной является снижение трудоемкости плазовых работ примерно в 2 раза, уменьшение требуемой площади в 3-4 раза. Вместе с тем изготовление шаблонов при масштабной разбивке сложнее чем при натурной.

Плазовая разбивка выполняется в трех проекциях – «бок», «полуширота» и «корпус». Для сокращения площади и уменьшения трудоемкости вычерчивания проекции «бок» и «полуширота» их всегда накладывают друг на друга. Иногда, кроме того, накладывают при натурной разбивке носовую часть судна на кормовую. Черчение производят трубкой с медицинской иглой, так же используют угольники, линейки, гибкие рейки, грузики, и т.п. Чертеж вычерчивается быстросохнущей нитрокраской. Для снятия сделанных фрагментов используется прозрачная пленка. Раньше применяли формопроекции метод. Требуемые участки линий колировали с

						Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

масштабной разбивки на прозрачную пленку, которую затем фотографировали, а полученный негатив вставляли в проектор, и на заготовке шаблона возникало изображение линий в натуральную величину. Но от метода отказались из-за сложной «ювелирной» работы плазовиков.

На плазе шаблоны, каркасы и макеты изготавливают из тщательно высушенных сосновых досок (влажность не более 15%), березовой фанеры. По назначению шаблоны подразделяются на разметочные, гибочные, контурованные и проверочные. Для проверки при гибке формы наиболее сложных листов и для окончательной разметки контура этих листов после гибки, изготавливают каркас. Каркасы изготавливают из отдельных деревянных поперечных шаблонов, скрепляемых между собой продольными рейками. В тех случаях когда с помощью геометрических построений трудно определить окончательную форму конструкции, изготавливают макеты из досок или фанеры. Макетирование целесообразно, например, для уточнения формы якорных клюзов, якорных ниш. Макеты изготавливают в натуральную величину или в масштабе 1:5, 1:10. В последние годы на заводе начал развиваться «математический» глаз – геометрическая поверхность корпуса судна описывается формулами, и все чертежи выводятся на дисплей компьютера, а затем строятся на графопостроителе.

#### *4. Трубомедницкий цех.*

Здесь идет изготовление пневматических и гидравлических трубопроводов. Для различных систем в зависимости от давления и вида рабочей среды изготавливаются трубы из углеродистой и легированной стали, из меди, медно-никелевых и легких сплавов, а также из латуни.

Изготовление труб-деталей из узлов труб в цехе в общем виде подразделяется на ряд следующих операций:

- отжиг (в том случае, если труба не подвергалась ему в металлургическом цехе);
- резка заготовок; механические способы резки применяются для труб из стали, меди и медных сплавов (резки дисковыми пилами, на труборезных

									Лист
									12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

- станках, на ленточных станках, абразивными кругами малой толщины); тепловую резку (кислородную или плазменную) применяют для остальных труб диаметром более 200мм;
- гибка труб-деталей; она осуществляется главным образом в холодном состоянии на трубогибочных станках; в горячем состоянии с нагревом ТВЧ изгибают стальные трубы с малым радиусом погиба при диаметре труб свыше 50мм;
  - механическая обработка (нарезка резьбы на конце трубы, отбортовка, вырезка отверстий для ответвлений);
  - сборка деталей на электроприхватках;
  - сварка узлов труб;
  - механическая обработка после сварки (зачистка швов, промочка фланцев и колец, развальцовка, обработка торцов и др.);
  - маркировка и комплектация;
  - контроль швов и испытаний на плотность (трубы испытывают наружным или внутренним давлением в бронекабинах);
  - химическая очистка и нанесение антикоррозионных покрытий (дробеструйная очистка и термодиффузионные цинкование, а также травление и нейтрализация);
  - грунтовка;
  - нанесение изоляции;
  - сборка узлов с арматурой;
  - взвешивание;
  - установка заглушек и сдача готовых узлов на склад в зависимости от конструкции и размеров детали и узлов проводятся или все, или только часть перечисленных операций.

### *5. Корпусообрабатывающий цех.*

В цехе изготавливают все детали для корпуса судна. Цех размещен в 3-х пролетном здании. В двух пролетах обрабатывается листовый прокат, а в одном

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

пролете – профильный прокат. Перемещение листов осуществляется с помощью кранов с вакуумными присосками, грузоподъемность кранов до 15т.

Все металлы в цехе проходят следующие этапы обработки:

- правка для судостроительных допусков;
- дробеструйная очистка;
- тепловая и механическая резка (гильотинные ножницы обрабатывают прямолинейные кромки деталей, а дисковые ножницы – криволинейные; в основном вся резка осуществляется газорезными автоматами; есть плазменная резка (газорезными автоматами управляют программы, разработанные на «математическом» плазе));
- прессовые участки с гидравлическими прессами;
- для деталей сложной конструкции – горячая гибка;
- ручная и полуавтоматическая резка для легких деталей;
- на участке комплектации все комплектуется по секциям.

К цеху примыкает склад стали. Стальные листы хранят в горизонтальном положении, причем для каждого типоразмера листов с учетом марки материала отводят за координированное место.

Для создания нормальных условий труда в КОЦ предусматривается отопление, обеспечивающие в зимнее время температуру воздуха в цехе не ниже +15°С, и вентиляция. На всех участках и линиях цеха должны быть предусмотрены защитные устройства, ограждения и прочие средства обеспечения охраны труда работающих, хотя это не совсем выполняется. В пролетах цеха предусматривается естественное и искусственное освещение. Кроме производственных помещений в КОЦе предусмотрены бытовые помещения, включающие гардеробные, раздевалки, душевые, умывальные, санитарные узлы и т.д.

#### *б. Сборочно-сварочный цех.*

В этом цехе собираются все основные секции: днища, бортов, палубы и кормовые блоки. ССЦ имеет 3 пролета. По ширине цех 42м, а его общая длина около 300м. Пролеты и участки специализируются на определенный вид

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					14





валопроводов, паро-производящих установок, вспомогательного оборудования, механизмов устройств и прочее).

#### 8. Слип.

Спуск судна на воду – ответственная операция, завершающая сборку судна и его оборудования на построенном месте. На заводе – управляемый спуск. Движением судна при таком спуске можно управлять вплоть до его остановки. Спуск управляется лебедками, которые стоят в лебедочном цехе перед слипом. Лебедки являются обратимыми, они позволяют осуществлять и подъем судов из воды. На заводе поперечный двурусный слип, представляющий собой специальные механизированные устройства, состоящие из горизонтальных и наклонных рельсовых спусковых (подъемных) путей, трансбордера, лебедок для их передвижения с блоками и трасами. На трансбордеры суда со стальных мест завозятся на тележках продольного перемещения и спускаются на погружающемся в воду трансбордере без пересадки. Спусковые тележки, трансбордеры и рельсовые пути устроены так, что при переходе с горизонтального участка спусковых путей на наклонный и при движении по нему рамы трансбордеров, а следовательно, и суда остаются горизонтальными. При этом передние колеса трансбордера смещены относительно задних и двигаются по разным рельсам.



Рисунок 9. Слип.  
Общий вид.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17



Рисунок 10. Трансбордер.



Рисунок 11. Рельсовое хитросплетение - переход от горизонтальной части слипа к наклонной.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18



Рисунок 12. Сухогрузный теплоход проекта 17310

**Назначение:** перевозка генеральных, насыпных грузов, включая зерно, навалочных грузов, леса, контейнеров международного стандарта IS и ISS в трюмах и на люковых крышках и опасных грузов 4-го класса по МОПОГ.

**Район плавания:** внутренние водные пути, закрытые моря без ограничения по удалению и открытые моря с удалением от портов-убежищ до 200 миль при расстоянии между портами-убежищами до 400 миль.

**Класс судна:** КМЛЗ[П]А3 Морского Регистра. Судно удовлетворяет требованиям основных международных конвенций по мореплаванию.

**Основные характеристики (в море/в реке):**

Длина, м - 96,3

Ширина габаритная, м - 13,6

Высота борта, м - 6,7

Надводный габарит порожнем с балластом и 10% запасами, м - 13,4

Осадка, м - 5,16/3,77

Грузоподъемность, т - 3600/2000

Дедвейт, т - 3835/2090

Число трюмов, шт. - 2

Емкость грузовых трюмов, куб.м - 4795

Размеры люков вырезом, м \* м - 10,3x26,4

Коэффициент раскрытия грузовых трюмов - 1,0

Контейнероёмкость судна (трюма/крышки люков), шт. - 154(90/64)

Главный двигатель-дизель 8VDS29/24AL-2 мощность, кВт - 1800

Скорость хода в полном грузу, узлы - 11,5

Число одноместных кают, шт. - 10

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					19





Рисунок 14. Танкер смешанного "река-море" плавания проекта 19612

**Назначение:** перевозка сырой нефти и нефтепродуктов плотностью 0,72-0,99 т/куб.м, в том числе бензина, без ограничения по температуре вспышки, с одновременной загрузкой одним-четырьмя видами груза.

**Район плавания:** рейсы река-море в границах допустимых осадок в данном речном бассейне и проход через ВДСК и ВБВП, плавания на морских участках в соответствии с ограничениями по разделу I "Правил классификации и постройки морских судов" издания 1995 года Российского Морского Регистра судоходства.

**Класс судна:** КМЛЗ[П]А1 нефтеналивное Российского Морского Регистра судоходства. Судно удовлетворяет требованиям основных международных конвенций по мореплаванию.

**Основные характеристики (в море/в реке):**

Длина, м - 141,00

Ширина расчетная, м - 16,60

Ширина габаритная, м - 16,90

Высота борта, м - 7,40

Надводный габарит (мачты сложены), м - 13,2

Осадка, м - 5,1/3,6

Грузоподъемность для груза у-0,95 т/куб.м., т - 7900/4500

Объем грузовых танков, куб.м. - 8240

Объем танков обмывочной воды, куб.м. - 2х130

Главный двигатель-дизель, мощность, кВт - 2х1300

Скорость хода в полном грузу, узлы - не менее 11

Экипаж/количество мест - 12/16

Автономность в море, сутки - 15

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						21



Рисунок 15. Проект RST27

**Назначение:** Судно проекта RST27 предназначены для перевозки сырой нефти и нефтепродуктов без ограничения по температуре вспышки.

**Район плавания:** рейсы река-море в границах допустимых осадок в данном речном бассейне. Судна проекта RST27 удовлетворяют габаритам Волго-Донского судоходного канала и Волго - Балтийского пути. Относятся к танкерам "Волго-Дон макс" класса.

**Класс судна:** KM Ice1 R2 AUT1-ICS OMBO VCS ECO-S Oil tanker (ESP).  
Российского Морского Регистра Судоходства

**Основные характеристики:**

-коэффициент полноты 0,93

-скорость 11,7 узла

-мощности на валах 2100 кВт (0,875 от мощности главных двигателей)

-осадка:

носом 3,2 м

кормой 3,3 м.

-дедвейт 6980/5378 тонн

-Габаритная длина составляет 140.85 м,

-ширина - 16,6 м,

-высота борта - 6,0 м.

-Экипаж - 12 человек, мест - 14 + лоцман.

-Автономность (в море / в реке) - 20 / 12 сут.

-Электростанция состоит из трех дизель-генераторов по 292 кВт и аварийно-стояночного дизель-генератора 136 кВт.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						22

Как и другие танкеры смешанного плавания Морского Инженерного Бюро, суда проекта RST27 используют в качестве единых средств движения и управления полноповоротных винто-рулевых колонок, имеют развитый тронк, применяют грузовые погружные насосы, у них отсутствуют продольная переборка в ДП и набор в грузовых танках.

Вместимость шести грузовых танков и двух отстойных танков 8100 куб. м, дедвейт в море - 7022 тонны при осадке 4,20 м, в реке при осадке 3,60 м - 5420 тонн, скорость в эксплуатации - 11,0 узлов.

Грузовая система выполнена под одновременную перевозку двух сортов груза, производительность грузовых насосов - 6 x 200 м<sup>3</sup>/час. Установлено два вспомогательных паровых котла производительностью по 2,5 т/ч.

В качестве главных двигателей используются два среднеоборотных дизеля мощностью по 1200 кВт, работающие на тяжелом топливе вязкостью IFO380. Подруливающее устройство - 230 кВт.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						23