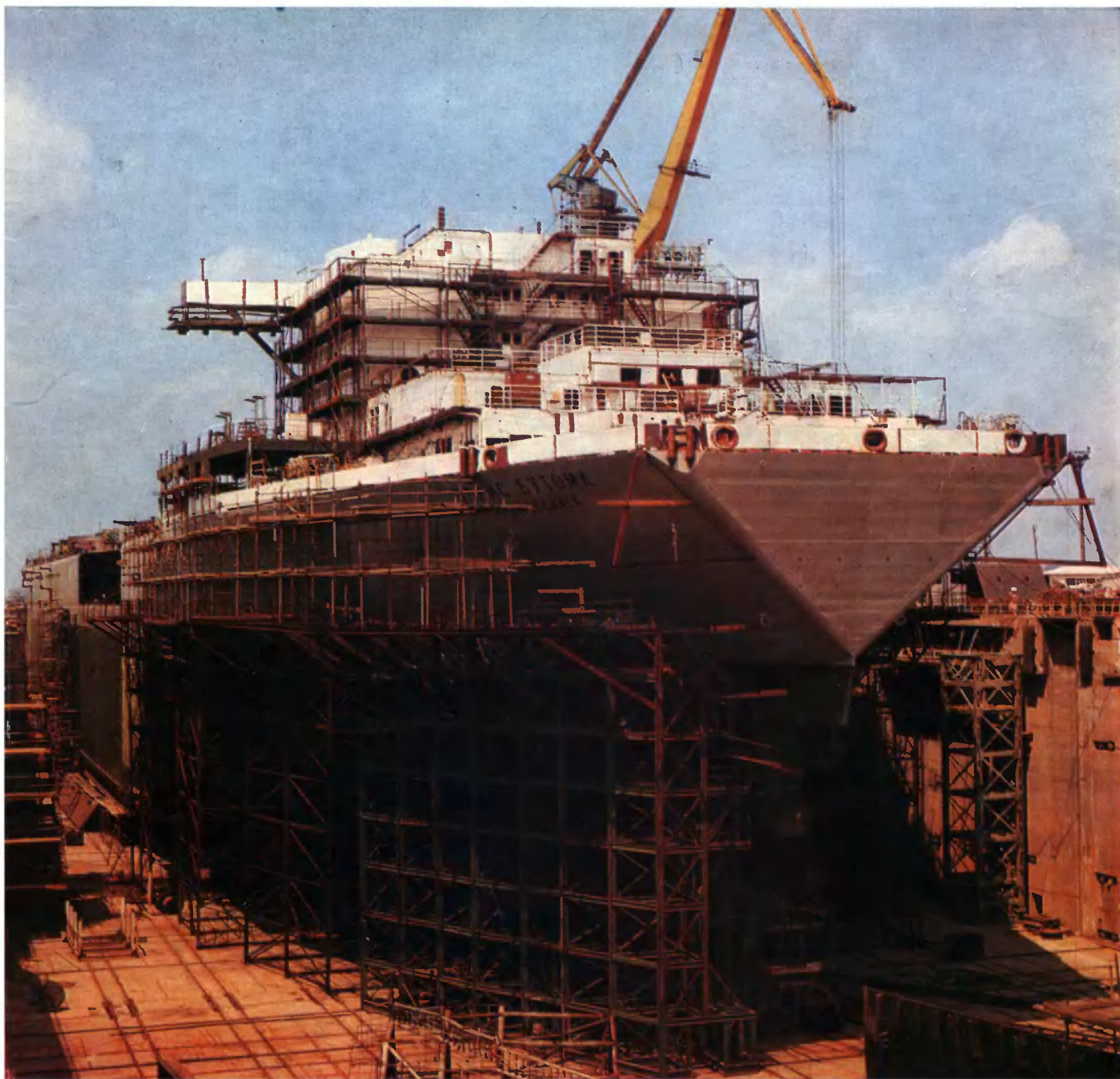


СУДОСТРОЕНИЕ

1977 ДЕКАБРЬ

12



СОДЕРЖАНИЕ

	Создание нефтерудовоза «Борис Бутома» — важный этап развития советского судостроения	3
	Носов И. В. Авангардная роль коммунистов в освоении постройки судна нового типа	4
	Поволяев В. М. Шефство заводской комсомолки над строительством нефтерудовоза «Борис Бутома»	5
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДОВ	Тараканов В. В. Вклад молодежи в комсомольскую стройку Козлов С. М., Цыбенко А. Ф. Головной крупнотоннажный нефтерудовоз «Борис Бутома»	7
	Видин И. П., Дерябин В. И., Макаров В. П., Мартыненко И. С., Ткаченко В. А. Формирование и отделка судовых помещений модульными элементами	8
СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ	Долина В. Д., Скарлыкин А. В. Конструктивно-технологические решения при проектировании систем	11
	Бридан Е. В. Комплекс специальных систем нефтерудовоза «Борис Бутома»	13
СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ	Кузьмин П. Д., Цыганенко В. Г. Энергетическая установка нефтерудовоза «Борис Бутома»	15
	Марков А. Я., Старых Ю. В., Цыганенко В. Г. Крупноблочный метод формирования машинно-котельного отделения	19
СУДОВАЯ АВТОМАТИКА	Колкунов Ю. И., Власов Ю. Н., Зорин И. И. Автоматизация технических средств теплохода «Борис Бутома»	22
ЭЛЕКТРО- И РАДИООБОРУДОВАНИЕ СУДОВ	Азовцев А. А., Лазаревский Н. А., Песков Е. Б., Ткачев А. Г. Технология электромонтажа на нефтерудовозе	25
ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА	Малярчук А. А., Князев В. Н. Организация постройки головного судна	28
	Буренков И. И., Михелев А. И., Ставничий Е. А. Совершенствование организации сборочно-сварочного производства	30
	Сорыш В. И. Улучшение охраны труда при постройке крупнотоннажных судов	32
ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ И МАШИНОСТРОЕНИЯ	Чантурия Н. В., Сорока М. А., Янковский Л. М. Достижения технического прогресса — в производство	35
	Сазанов Н. П., Романюк В. А. Особенности технологии постройки нефтерудовоза на заводе «Океан»	36
	Пыжик А. Д., Савранский А. З., Федчун Е. П. Опыт плазово-технологической подготовки производства на основе применения аналитических методов и ЭВМ	37
	Емельянов С. А., Чантурия Н. В. Комплексная механизация корпусообработывающего производства	40
	Маленко Ю. Я. Особенности технологической документации при изготовлении корпусных конструкций на механизированных линиях	43
	Медык Н. Д., Федосов П. И. Технологические особенности формирования цилиндрической вставки нефтерудовоза	49
	Бедрик П. И., Киселев П. Ф., Гит Б. Я. Опыт крупноблочной сборки машинно-котельного отделения нефтерудовоза «Борис Бутома»	50
	Сазанов Н. П., Страшевский В. К. Использование специальной оснастки при постройке крупнотоннажных судов	52
	Костюк А. С., Санько В. Г. Поточно-механизированная линия изготовления обрешетки из угловых профилей	54
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ	Семенов В. Н. Инициаторы социалистического соревнования Царенко А. И. Деятельность изобретателей и рационализаторов Чернобривец В. Е. История флота и судостроения в марках (из коллекции Б. Е. Бутомы)	55
ИСТОРИЯ СУДОСТРОЕНИЯ	Алексеев А. Н., Карягин М. Н. Гидрографической службе СССР — 150 лет	57
	Карпов А. Б. Судостроитель-новатор	58
	Ашик В. В. Талантливый русский кораблестроитель	60
	Юбилей верфи на реке Сясь	62
	Календарь знаменательных дат по истории отечественного судостроения и флота на 1978 г.	65
	Голландский линейный корабль	66
	Содержание журнала «Судостроение» за 1977 год	68
	Обзор книг	69
	Памятка автору	70

Contents

Construction of the ore/oil carrier "Boris Butoma" is an important stage in the development of the Soviet shipbuilding	3
Nosov I. V. The leading role of communists in the construction of a ship of a new type	4
Povolyayev V. M. Patronage of the shipyard's Komsomol organization over construction of the ore/oil carrier "Boris Butoma"	5
Tarakanov V. V. Contribution of the youth to the Komsomol construction job	7
Kozlov S. M., Tsybenko A. F. The large ore/oil carrier "Boris Butoma", first in a series	8
Vidin I. P., Deryabin V. I., Makarov V. P., Martynenko I. S., Tkachenko V. A. The formation and finishing of ship spaces using module elements	11
Dolina V. D., Skarlykin A. V. Structural and technological solutions in system design	13
Bridan E. V. A complex of special systems of the ore/oil carrier "Boris Butoma"	15
Kuzmin P. D., Tsyganenko V. G. The power plant of the ore/oil carrier "Boris Butoma"	19
Markov A. Ya., Staryh Yu. V., Tsyganenko V. G. A method for large-section formation of an engine-boiler room	22
Kolkunov Yu. I., Vlasov Yu. N., Zorin I. I. Automation onboard the motorship "Boris Butoma"	25
Azovtsev A. A., Lazarevsky N. A., Peskov E. B., Tkachev A. G. Wiring techniques onboard an ore/oil carrier	28
Malarchuk A. A., Knyazev V. N. Organization of construction of the first ship in a series	30
Burenkov I. I., Mikhelev A. I., Stavnichy E. A. Improving organization of assembly production	32
Sorysh V. I. Improving labour protection in construction of large vessels	35
Chanturia N. V., Soroka M. A., Yankovsky L. M. Achievements of technical progress must work for production	36
Sazonov N. P., Romanyuk V. A. Technological features of construction of an ore/oil carrier at the shipyard "Okean"	37
Pyzhik A. D., Savransky A. Z., Fedchun E. P. Lofting and technological preparation of ship construction using analytical methods and computers	40
Emelyanov S. A., Chanturia N. V. Integrated mechanization of hull production	43
Malenko Yu. Ya. Features of technological documentation for hull structure fabrication on mechanized lines	49
Medyk N. D., Fedosov P. I. Technological features of formation of the parallel middlebody of an ore/oil carrier	50
Bedrik P. I., Kiselev P. F., Git B. Ya. Experience with large-section assembly of the engine-boiler room of the ore/oil carrier "Boris Butoma"	52
Sazanov N. P., Strashevsky V. K. The use of special tooling in the construction of large vessels	54
Kostyuk A. S., Sanko V. G. A flow line for the production of batten ceiling using angles	55
Semenov V. N. Initiators of socialist emulation	57
Tsarenko A. I. Activities of inventors and rationalizers	58
Chernobrivets V. E. The history of the Navy and shipbuilding in post stamps (from the collection of B. E. Butoma)	60
Alexeyev A. N., Karyagin M. N. The 150th anniversary of the Hydrographic service of the USSR	62
Karpov A. B. A shipbuilder-innovator	65
Ashik V. V. A talented Russian shipbuilder	66
A jubilee of the shipyard situated on the river Syas	68
The 1978 calendar of significant dates in the history of domestic shipbuilding and Navy	69
A Dutch battleship	70
Contents of the magazine "Shipbuilding" in 1977	77
Book reviews	18, 24, 27, 29, 56
Reminder to the author	59

SHIP DESIGN

SHIPBOARD SYSTEMS

SHIPBOARD POWER PLANIS

SHIP AUTOMATION

ELECTRICAL AND RADIO EQUIPMENT

INDUSTRIAL ENGINEERING AND ECONOMICS

SHIPBUILDING AND MARINE ENGINEERING TECHNIQUES

INFORMATION SECTION

HISTORY OF SHIPBUILDING

СОЗДАНИЕ НЕФТЕРУДОВОЗА „БОРИС БУТОМА“ — ВАЖНЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ СОВЕТСКОГО СУДОСТРОЕНИЯ

Решения XXV съезда КПСС предусматривают пополнение флота нашей страны в 1976—1980 гг. высокопроизводительными сухогрузными, наливными и комбинированными судами общим тоннажем примерно 5 млн. т дедвейта.

Большой вклад в выполнение этой задачи вносит коллектив судостроительного завода «Океан».

Прошло пять лет с того времени, как на предприятии был сдан в эксплуатацию сухой строительный док. 30 декабря 1972 г. в день 50-летия образования СССР, из него был выведен первый крупный рудовоз «Зоя Космодемьянская» водоизмещением 62 500 т.

1977 г. — второй год десятой пятилетки был отмечен на заводе ударным трудом по созданию головного нефтерудовоза водоизмещением 122 000 т. Судно носит имя Бориса Евстафьевича Бутомы, много лет занимавшего пост министра судостроительной промышленности СССР и внесшего большой вклад в развитие отечественного судостроения.

Обязательство — подготовить нефтерудовоз «Борис Бутома» к ходовым испытаниям к 60-летию Великого Октября — судостроители выполнили с честью.

Головное судно вступает в строй морского флота страны в юбилейном году. По своим техническим данным нефтерудовоз «Борис Бутома» отвечает передовым достижениям мирового судостроения и находится на уровне лучших мировых образцов. Постройка судна осуществлена вдвое быстрее, чем рудовоза «Зоя Космодемьянская». Этому способствовало улучшение организации труда, введение новых производственных мощностей, внедрение передовых технологических процессов, повышение технического уровня производства.

При проектировании и в процессе подготовки производства значительное внимание уделено технологичности конструкций. Применены аналитический метод плазово-технологической подготовки производства с использованием ЭВМ, модульный принцип формирования корпуса с максимальной унификацией секций, узлов и деталей, формирование машинного отделения укрупненными зональными и функциональными блоками, модульная обстройка помещений.

В разработке проекта и постройке судна участвовали коллективы многих научно-исследовательских, конструкторских и промышленных предприятий отрасли. Коллегия Министерства и президиум ЦК профсоюза поддержали инициативу ряда объединений и предприятий о трудовом вкладе в строительство судна, о принятии встречных планов и договоров о творческом содружестве.

Важной задачей является закрепление достигнутых успехов, дальнейшее повышение производительности труда, уменьшение трудоемкости при постройке серийных судов и обеспечение их планомерного технического совершенствования.

Прогрессивные технологические решения, успешно осуществленные в проекте, должны быть учтены при проектировании новых судов. Необходимо и далее широко развивать творческое содружество коллективов, участвующих в создании современных судов для советского транспортного флота.

Освоение строительства крупнотоннажных нефтерудовозов — конкретный вклад судостроителей в выполнение решений XXV съезда КПСС.

АВАНГАРДНАЯ РОЛЬ КОММУНИСТОВ В ОСВОЕНИИ ПОСТРОЙКИ СУДНА НОВОГО ТИПА

В 1976 г. судостроительному заводу «Океан» исполнилось 25 лет. За эти годы небольшая верфь, возникшая на некогда пустынном песчаном берегу, превратилась в современное предприятие, постоянно наращивающее свою мощь. От скромного первенца — несамоходной баржи — до высококомеханизированных супертраулеров типа «Горизонт» и самых крупных в отечественном флоте рудовозов типа «Зоя Космодемьянская» — таковы ступени этого роста.

Но 25 лет — это не только спущенные на воду суда, не только растущие с каждым годом новые цехи, усовершенствованное оборудование, крепнущая материальная база. За четверть века на «Океане» сложился крепкий трудовой коллектив высококвалифицированных опытных судостроителей, способных выполнять ответственные задания Родины.

Большие задачи поставлены перед корабелями нашего завода на десятую пятилетку. Мы успешно справились с заданиями первого года пятилетки. За высокие показатели в честь 59-й годовщины Великого Октября коллектив «Океана» занесен на областную доску Почета, а по итогам социалистического соревнования между коллективами предприятий города нашему заводу присуждено первое место. Эти успехи — результат самоотверженного труда всех заводчан, активно включившихся во всенародную борьбу за претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС.

Особое место в этом патриотическом движении отводят себе коммунисты «Океана». Слова Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева о том, что «каждый коммунист, каждая партийная организация, каждый партийный комитет должны внести свой вклад в выполнение решений съезда», стали основополагающими в деятельности партийных организаций.

В 60-й год Октября, который корабли «Океана» ознаменовали строительством самого крупного (водоизмещением более 120 тыс. т) нефтерудовоза «Борис Бутoma», партийный комитет завода создавал все необходимые условия для выполнения этого важного государственного заказа.

Руководствуясь рекомендациями съезда по дальнейшему улучшению организаторской и политической работы первичных партийных организаций и их низовых звеньев, партком завода направляет свою деятельность на то, чтобы первичные цеховые организации коммунистов мобилизовывали трудящихся на решение основных производственных задач, стоящих перед коллективом, чтобы все бригады и участки были охвачены партийным влиянием.

Большое внимание партийный комитет уделяет работе с кадрами, повышению их идейно-политического и делового уровня. Ясно, что успешное выполнение плановых заданий во многом зависит от того, насколько активно и квалифици-

рованно действуют командиры производства, и поэтому на наиболее ответственные участки работ направляются самые грамотные, самые опытные специалисты.

Решающим условием повышения эффективности общественного производства и качества продукции является ускорение научно-технического прогресса. Эта задача решается на заводе путем повышения уровня автоматизации и механизации производства, освоения новой технологии постройки судов. Учитывая необходимость «всемерно развивать творческую активность трудящихся», как это сказано в решениях съезда, партком и его первичные организации мобилизуют коллектив и, в первую очередь, инженерно-технических работников на более смелое внедрение новейших достижений науки и техники, на дальнейшее перевооружение производства, связанное с монтажом нового высокопроизводительного отечественного и импортного оборудования. Все это позволило при большой трудоемкости головного нефтерудовоза «Борис Бутoma» построить его в два раза быстрее, чем в свое время головной рудовоз «Зоя Космодемьянская».

Под неослабным контролем заводской партийной организации находится социалистическое соревнование — важнейшее средство подъема творческой активности масс. В соревновании участвуют 98% трудящихся, более половины из них удостоены высокого звания «Ударник коммунистического труда». Поддержав инициативу передовых коллективов Москвы и Ленинграда, судостроители завода активно включились в соревнование под девизом «План двух лет десятой пятилетки — к 60-летию Великого Октября!»

Партийный комитет завода не только заботится о том, чтобы создать все условия для выполнения обязательств, но и всемерно поддерживает ценные починки, рожденные соревнованием. Одним из таких починов стало движение под девизом: «Быстрейшему внедрению научных разработок — рабочую поддержку». Его инициаторы — бригады проверщиков тов. Н. В. Кучмы, сборщиков-достройщиков В. Н. Шереметьева и коллектив технологов. Заключены творческие договоры с работниками Института сварки им. Патона, Академией наук УССР и рядом проектно-конструкторских организаций.

Большое распространение получило соревнование с родственными предприятиями. Уже несколько лет «Океан» соревнуется с заводами Херсона, Керчи и Выборга. Соревнуются не только предприятия, но и отдельные участки, бригады. Практикуется обмен делегациями для совместного подведения итогов, заимствуется положительный опыт, передовые методы труда. Развитию этого процесса во многом способствует постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О Всесоюзном социалистическом соревновании за повышение эффективности производства и качества работы, успешное выполнение заданий десятой пятилетки».

1977 год — год 60-летия Великого Октября — весь советский народ отмечал ударным трудом

Коллектив завода в этот знаменательный год выполнял новое сложное задание партии — построить головной нефтерудовоз, носящий имя бывшего министра судостроительной промышленности Бориса Евстафьевича Бутомы, внесшего большой вклад в развитие советского судостроения. Партийная организация взяла ответственный заказ под свой контроль, создала необходимые условия для успешного строительства нефтерудовоза.

Завод заключил договоры о социалистическом содружестве с рядом предприятий и организаций, принимавших участие в сооружении головного судна. Кроме того, администрация, партийный комитет и заводской комитет профсоюза обратились к предприятиям, обеспечивающим поставку оборудования и материалов, с призывом внести свой трудовой вклад в постройку нефтерудовоза. Это обращение не осталось без ответа: многие изделия поставлены с опережением графика. Для лучшей координации построечных и других работ, выявления узких мест, своевременного подведения итогов работы был создан штаб по строительству 100-тысячника.

Приказом директора завода был утвержден также штаб по организации соревнования, который возглавил главный инженер Н. В. Чантурия, разработаны и условия соревнования среди коллективов участков, мастеров, бригад, рабочих и инженерно-технических работников, а также необходимые мероприятия, обеспечивающие высокую эффективность соревнования. Коллективы цехов, непосредственно участвовавшие в строительстве нефтерудовоза, приняли повышенные социалистические обязательства по досрочному завершению работ и сдаче судна заказчику.

Итоги соревнования подводились на заседаниях заводского штаба, который учитывал весомость вклада того или иного коллектива, своевременность выполнения работ. Лучших результатов достигли коллективы мастеров Ю. М. Яворовского (трубомедницкий цех), В. М. Митрова (достроечный цех), бригады И. И. Грицко и Ю. Д. Войжевича (тот же цех), рабочие В. М. Гончаров (монтажный цех), Л. В. Гнатюк (механический цех), старший строитель Н. Т. Садченко, мастер Н. В. Юскевич (деревообрабатывающий и малярный цех) и многие другие.

В декабре прошлого года по инициативе партийного комитета было проведено кустовое партийное собрание всех корпусных цехов, принимающих участие в строительстве судна. Обсуж-



Одна из бригад — инициаторов соревнования под девизом «Построить нефтерудовоз досрочно». Слева направо: Н. Г. Яковцов, Г. Ф. Шинкарьюк, Б. П. Старовойт, В. К. Мельников, П. С. Хизниченко (бригадир), Г. И. Давыдов, С. А. Семькин, А. М. Письменный.

дение насущных вопросов, в котором приняли участие руководители цехов, мастера, бригадиры, рабочие, прошло под девизом «Построить нефтерудовоз досрочно». Бригады П. С. Хизниченко, В. А. Мацко, Н. М. Бойко выступили с инициативой взять «личный счет времени на каждом этапе работы». Эта инициатива была поддержана многими бригадами завода.

Учитывая однотипность и унификацию секций и корпусных конструкций, на строительстве нефтерудовоза более широко стало практиковаться соревнование между бригадами, выполняющими аналогичные операции. Так, в сборочно-сварочном цехе такое соревнование возникло при изготовлении бортовых секций между бригадами судовых сборщиков В. Ф. Сичкарюка и П. С. Хизниченко. Затем в него включились бригады электросварщиков В. М. Кондакова и Ю. Е. Беспалова. Таким образом, соревнование стало как бы комплексным, где важен конечный результат труда — выпуск готовой продукции. Сейчас более 20 бригад охвачено этим видом соревнования.

Заводской партийный комитет видит свою задачу в том, чтобы все формы политической, организаторской и хозяйственной деятельности использовать для мобилизации коллектива на успешное претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС, досрочное выполнение заданий десятой пятилетки.

И. В. Носов,
секретарь парткома завода

ШЕФСТВО ЗАВОДСКОЙ КОМСОМОЛИИ НАД СТРОИТЕЛЬСТВОМ НЕФТЕРУДОВОЗА „БОРИС БУТОМА“

Комсомольская организация завода «Океан» накопила большой опыт шефства над строящимися судами. С 1972 г. молодежь предприятия активно участвует в постройке серии рудовозов типа «Зоя

Космодемьянская», а в январе нынешнего года ударной комсомольской стройкой стал головной нефтерудовоз «Борис Бутома».

Среди молодежи, работавшей на этом ответственном заказе, развернулось широкое соревнование за право подписать рапорт Ленинского комсомола ЦК КПСС к 60-летию Великого Октября. В каждой комсомольской группе, первичной организации регулярно определялись победители



Передовая бригада, возглавляемая А. В. Быковцом. Слева направо: Н. А. Шепель, Б. А. Травинский, А. В. Быковец, Н. П. Артемов, В. И. Личман, Ф. Ф. Казак, А. М. Заворогченко.

промежуточных этапов. Опыт передовиков широко пропагандировался и распространялся.

Предоктябрьская трудовая вахта вызвала массовый энтузиазм, инициативу и творчество молодых тружеников. В авангарде соревнования шли комсомольско-молодежные коллективы. На строительстве нефтерудовоза в таких коллективах трудилось свыше 600 комсомольцев. С опережением графика работала комсомольско-молодежная бригада судосборщиков, возглавляемая лауреатом Государственной премии СССР, кавалером орденов «Знак Почета» и «Трудовая Слава» И. Т. Россошинским. План двух лет пятилетки бригада выполнила досрочно — к 7 ноября. Бригада В. А. Дятлова выступила с инициативой «Ни одной претензии по качеству от смежников». Под этим девизом сейчас трудятся более тысячи молодых корабелов завода. Одна из лучших бригад судовых сборщиков под руководством В. А. Мацко заключила договор о соревновании с бригадами смежных заводов и успешно справилась с высокими обязательствами. Инициатива по организации соревнования смежников становится особенно важна, потому что многие проблемы приобрели межотраслевой характер, несравнимо усложнились межпроизводственные связи, все более широкое применение в производстве находят достижения науки. В этих условиях партия требует сосредоточить усилия на эффективном достижении конечных народнохозяйственных результатов.

Комсомольцы совместно с профсоюзными и хозяйственными организациями наладили кольцевой контроль за своевременностью и качеством поставок комплектующих изделий и оборудования. В результате заводы-поставщики не имели рекла-

маций со стороны завода «Океан». Был создан отраслевой комсомольский штаб по шефству над строительством нефтерудовоза «Борис Бутыма». Комитеты комсомола многих родственных предприятий мобилизовали юношей и девушек на своевременное и качественное оказание технической помощи строителям уникального судна. Особенно плодотворно трудились комсомольцы и молодежь Балтийского завода, «Красного Сормова», «Ленинской кузницы». Так, 15 лучших рабочих «Ленинской кузницы» работали на «Океане», неся почетную трудовую вахту.

Почти 90% оборудования судна — новое, до сих пор не применявшееся. Это заставило комсомольскую организацию уделять особое внимание росту профессионального мастерства, квалификации молодых тружеников. Широко развито здесь движение наставничества, регулярно проводятся конкурсы профессионального мастерства, юноши и девушки активно вовлекаются в техническое творчество. За первое полугодие молодые новаторы внесли около 400 рационализаторских предложений, экономический эффект от внедрения которых превысил 12 тыс. руб. Предложение молодого рационализатора А. В. Быковца позволило значительно сократить стапельный период постройки судна.

Шефство над строительством головного нефтерудовоза носило многообразный, комплексный характер. На подшефном объекте проводились комсомольско-молодежные субботники и воскресники, штаб «Комсомольского прожектора» вел борьбу за выявление резервов производства и повышение качества работы. 26 комсомольско-молодежных коллективов добились права работать на самоконтроле, с личным клеймом ОТК. Для молодых производственников проводился цикл бесед о жизни и деятельности Бориса Евстафьевича Бутымы. Собирается материал для судового музея. В поле зрения штаба шефства находились также вопросы улучшения условий труда молодых судостроителей, порядок в рабочих общежитиях, организация питания, подготовка выступлений агитбригады непосредственно на рабочих местах.

Вместе со всеми тружениками молодые рабочие завода «Океан» активно участвовали в обсуждении проекта новой Конституции СССР и выразили горячую поддержку и безраздельное одобрение основного закона страны Советов. Они ударным трудом встретили 60-летний юбилей Великого Октября и полны решимости внести достойный вклад в выполнение ответственных задач, поставленных XXV съездом КПСС.

В. М. Поголяев,
инструктор отдела рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ

ВКЛАД МОЛОДЕЖИ В КОМСОМОЛЬСКУЮ СТРОЙКУ

Новая страница в истории завода «Океан» началась с «комсомольской» серии судов. «Зоя Космодемьянская», «Александр Матросов», «Парфентий Гречаный» — всего шесть судов, названных именами героев-комсомольцев, бороздят океаны планеты. И в каждое из них большую долю труда вложили молодые судостроители. Помимо вклада заводской комсомолки следует отметить и участие молодежи страны в ударных стройках. Это и трудовые десанты комсомольцев Москвы на рудовозе «Зоя Космодемьянская», и ударная работа электросварщиков Армении на судне «Унан Аветисян», и помощь молодых судостроителей из разных уголков нашей страны.

Ярким событием в истории завода стала закладка нефтерудовоза «Борис Бутома», состоявшаяся в день двадцатипятилетнего юбилея предприятия. Важный государственный заказ открыл новые горизонты в деятельности комсомольцев завода. Трудовое воспитание молодежи, организация социалистического соревнования среди молодых судостроителей, конкурсы профессионально-технического мастерства — эти и многие другие мероприятия позволили заводскому комитету ВЛКСМ шире вовлечь молодежь в строительство нефтерудовоза.

Активной формой трудового воспитания являются комсомольско-молодежные коллективы. Отличных успехов в социалистическом соревновании добились бригады судосборщиков В. Ф. Сичкарюка, трубопроводчиков М. А. Острова. Эти коллективы неоднократно занимали призовые места среди молодежных коллективов завода и города.

Высокого звания «Лучшая бригада отрасли 1976 года» была удостоена комсомольско-молодежная бригада В. А. Мацко. Одной из лучших комсомольско-молодежных бригад является коллектив, возглавляемый Н. Ф. Дорошем. Бригада,

самая молодая по возрасту и составу, трудится по-ударному, добилась полной взаимозаменяемости, ей вручено переходящее Красное знамя Корабельного райкома комсомола. Победительницей среди комсомольско-молодежных коллективов судостроителей Николаева стала бригада судосборщиков В. А. Дятлова. Много хорошего можно сказать и о бригаде И. Т. Россошинского, работавшей на строительстве нефтерудовоза со дня его закладки. Комсорг бригады Павел Матуляк был удостоен чести сфотографироваться у Знамени Победы вместе с другими победителями первого этапа социалистического соревнования за право подписать рапорт Ленинского комсомола ЦК КПСС к 60-летию Великого Октября. Огромной популярностью у молодых судостроителей «Океана» пользуются конкурсы профессионального мастерства. Победителями и призерами республиканских конкурсов профессионального мастерства в 1976 г. стали фрезеровщик Е. И. Арсеньев, токарь Ю. Н. Демидов.

Активно включились комсомольцы завода в соревнование за достойную встречу 60-летия Великого Октября. Окончить второй год пятилетки к юбилею Родины — такие обязательства взяли комсомольско-молодежные коллективы завода и с честью выполнили их. Работать без брака, без претензий от смежника — эти девизы красной нитью проходят через всю трудовую деятельность молодежных коллективов. Много часов отработали безвозмездно в нерабочее время комсомольско-молодежные бригады завода на строительстве нефтерудовоза «Борис Бутома». Комсомольцы и молодежь выполнили комплекс вспомогательных работ по непосредственной подготовке судна к спуску.

Принципиально новые задачи решает «Комсомольский прожектор» комитета комсомола. «Прожектористы» являются правофланговыми в борьбе за качество. Рейды «КП» вскрывают недостатки в производстве, в обеспечении быта и отдыха рабочих предприятия. Действенной мерой воздействия на нарушителей трудовой дисциплины и бракоделов стали совместные выпуски «Комсомольского прожектора» завода и комсомольской организации министерства.

Завершая второй год десятой пятилетки, заводская комсомолка идет в первых рядах соревнующихся за быстрое претворение в жизнь планов партии.

В. В. Тараканов,
секретарь комитета
комсомола завода
«Океан»



Группа комсомольцев завода, отличившихся в период подготовки к постройке нефтерудовоза.



ГОЛОВНОЙ КРУПНОТОННАЖНЫЙ НЕФТЕРУДОВОЗ „БОРИС БУТОМА“

С. М. Козлов, А. Ф. Цыбенко

УДК 629.123.56/.57

Опыт эксплуатации специализированных судов подтверждает, что при перевозке грузов значительная часть времени приходится на балластные переходы. В последние годы проявляется большой интерес к созданию комбинированных судов, использование которых позволяет оперативно реагировать на изменение характера перевозок, повысить рентабельность судов и уменьшить непроизводительные затраты.

Одно из таких судов — головной нефтерудовоз «Борис Бутома» — построено на заводе «Океан» (рис. 1). Судно спроектировано на класс КМ ★ ЛЗ [1] А2 Регистра СССР и удовлетворяет требованиям международных конвенций по охране человеческой жизни на море и по предотвращению загрязнения моря с судов. Нефтерудовоз представляет собой однопалубное одновинтовое судно без бака, с машинным отделением и жилой надстройкой, расположенными в корме. Носовая часть судна имеет бульбообразные обводы, корма транцевая (рис. 2). Непотопляемость и аварийная остойчивость обеспечиваются при затоплении одного любого отсека.

Грузовое пространство нефтерудовоза разделено на девять одинаковых по длине трюмов-танков, форма которых обеспечивает хорошую самоукладку навалочного груза при максимальном использовании объема, а также качественную и быструю механическую мойку без применения ручного труда.

Междубортное и междудонное пространства, подпалубные цистерны, фор- и ахтерпики вмещают 41 000 т балласта, прием которого гарантирует судну достаточную осадку и хорошие мореходные качества при балластном переходе.

Основные элементы и характеристики судна

Длина, м	
наибольшая	258,2
между перпендикулярами	244,0
Ширина, м	39,8
Высота борта, м	21,4
Теоретическая осадка по летнюю грузовую марку, м	14,5
Дедвейт при осадке 14,5 м, т	~100 000
Вместимость грузовых трюмов-танков, м ³	114 300
Вместимость, рег. т	
валовая	60 500
чистая	39 500
Скорость хода в полном грузу, уз	15,2
Экипаж, чел.	35
Практиканты, чел.	8

По правому борту под верхней палубой вдоль всего судна проходит коридор, в котором уложены электрокабели и трубопроводы; коридор служит также для передвижения команды при неблагоприятных метеоусловиях. В междудонном пространстве между двумя стрингерами расположен коридор трубопроводов, для удобства обслуживания которого имеется тележка, передвигающаяся по проложенным вдоль всего судна рельсам.

Корпус судна цельносварной и изготовлен из стали 10ХСНД с пределом текучести 4000 кгс/см², для второстепенных конструкций применена сталь ВСтЗсп2 с $\sigma_T = 2400$ кгс/см². Система набора корпуса смешанная: по продольной системе выполнены верхняя палуба, настил второго дна и днище, а по поперечной — борта, платформы, фор- и ахтерпики и рубки (рис. 3). Поперечные переборки имеют вертикальные трапециевидные гофры.

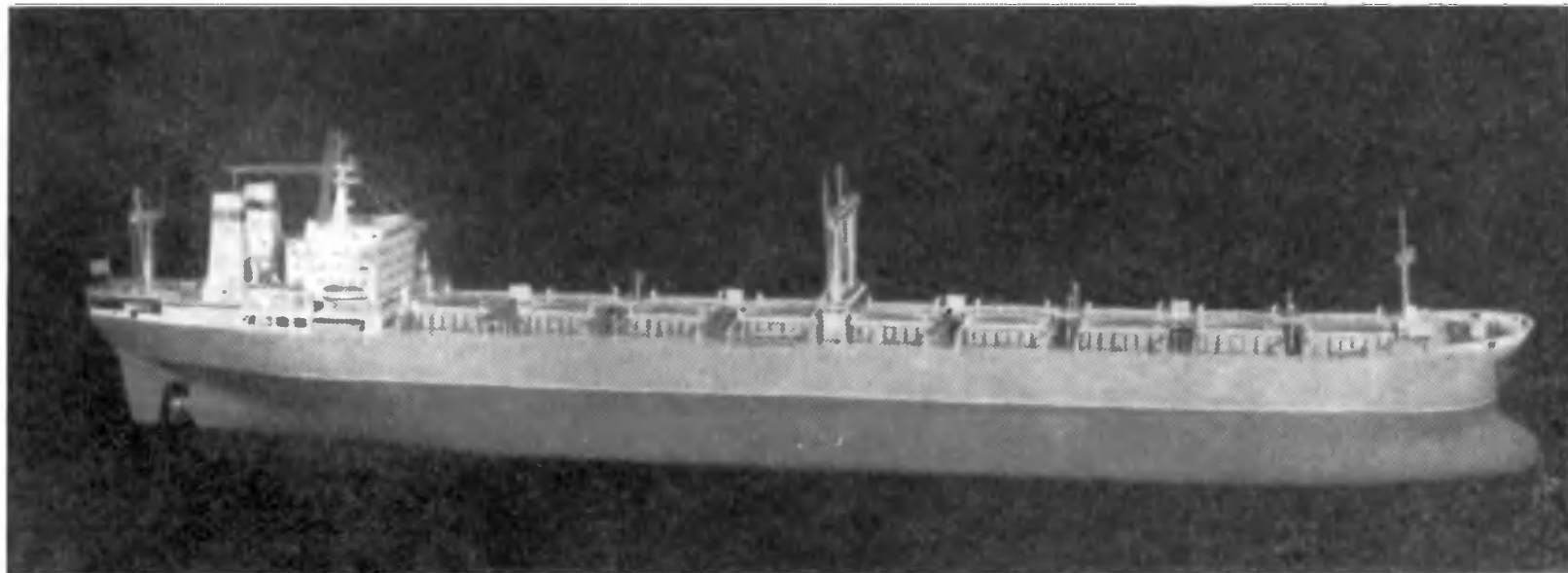


Рис. 1. Головной нефтерудовоз «Борис Бутома» (модель).

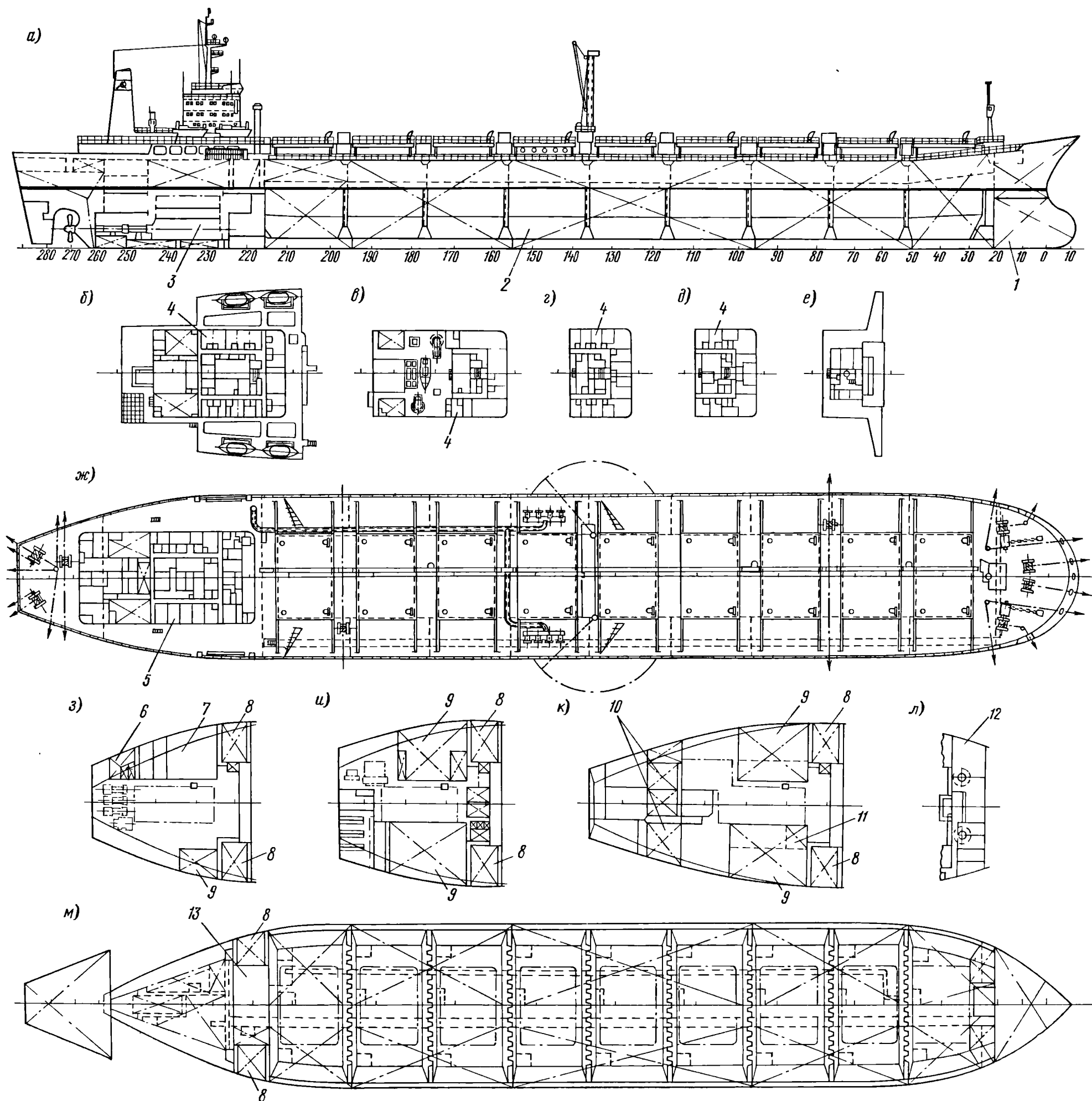


Рис. 2. Общее расположение судна: а — боковой вид; б — шлюпочная палуба; в — I палуба рубки; г — II палуба рубки; д — III палуба рубки; е — ходовой мостик; ж — верхняя палуба; з — первая платформа; и — II платформа; к — III платформа; л — носовая платформа; м — второе дно.

1 — форпик; 2 — грузовой трюм-танк; 3 — главная энергетическая установка; 4 — одноместная каюта; 5 — двухместная каюта; 6 — цистерна легкого топлива; 7 — центральный пост управления; 8 — отстойная цистерна; 9 — цистерна тяжелого топлива; 10 — водяные цистерны; 11 — рефрижераторные машины; 12 — тросовая; 13 — грузовое насосное отделение.

Как уже отмечалось, надстройка коробчатого типа расположена в корме. Команда размещается в одноместных каютах, капитан и старший механик — в блок-каютах. Все жилые помещения обслуживаются системой круглогодичного кондиционирования воздуха и оборудованы (кроме кают практикантов) индивидуальными санузлами. С целью снижения шумности в жилых помещениях шахта

машинного отделения удалена от надстройки. Для отдыха экипажа имеется просторный спортзал, спортивная площадка на открытой палубе, плавательный бассейн и помещение для индивидуальных занятий.

Обстройка помещений выполнена по модульной системе с применением панелей металлопласта (для подволоков), стены защиты негорючим пластиком под ценные породы дерева.

определенном значении избыточного давления осуществляют выброс на высоту до 10 м.

Мойка трюмов-танков механизирована: в каждом трюме установлено по две моечные машинки телескопической конструкции (рис. 4). Для отстоя моечных вод имеются специальные цистерны, откуда чистая вода откачивается за борт. Если при контроле окажется, что количество нефти в воде выше нормы, клапан отлива автоматически перекрывается.

Спасательное устройство судна состоит из четырех шлюпок вместимостью по 30 чел. и трех надувных плотов. Швартовые операции производятся с помощью семи автоматических гидравличе-

ских лебедок с тяговым усилием по 12,5 тс и двух якорно-швартовых лебедок. Якорное устройство состоит из двух станковых и одного запасного якорей Холла массой по 14 т; литые цепи калибром 87 мм изготовлены из высокопрочной стали.

Судно управляется полубалансирным рулем, для перекладки которого установлена электрогидравлическая рулевая машина с крутящим моментом 250 тс·м. Предусмотрен запасной привод руля.

Современное радионавигационное оборудование обеспечивает судну безопасное плавание.

Создание нефтерудовоза «Борис Бутома» — яркое достижение судостроителей в год юбилея Великого Октября.

ФОРМИРОВАНИЕ И ОТДЕЛКА СУДОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ МОДУЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

И. П. Видин, В. И. Дерябин, В. П. Макаров, И. С. Мартыненко, В. А. Ткаченко

УДК 629.12.011.51/.55.002.2

Основным направлением повышения технологичности и снижения трудоемкости отделочно-строительных работ является применение модульных систем формирования, отделки и оборудования судовых помещений. Конструктивные, технологические и организационные решения, связанные с реализацией модульной системы, позволяют снизить трудоемкость за счет следующих факторов:

изготовления унифицированных элементов (щитов-панелей зашивки, секций каркаса, а также мебели и др.) в условиях цеха или специализированного предприятия, т. е. индустриальными методами с достаточно высокой степенью механизации работ;

резкого сокращения использования или полного исключения резьбового крепежа, пригонки по месту элементов обстройки помещений, а также ускорения монтажа этих элементов за счет конструктивных особенностей узлов соединения.

На нефтерудовозе «Борис Бутома» применена модульная система М-100. На всех этапах проектирования, начиная с эскизного проекта, планировка помещений подчинялась размерной координации с построением модульной сетки с модулем 100 мм. В стадии технического и рабочего проекта эти вопросы были разработаны детально с учетом специальных требований системы о назначении плоскостей отсчета, контрольных размеров между ними и т. п., а также со строгим и типизированным определением положения вырезов дверей и иллюминаторов.

Следует отметить, что погиль и седловатость палуб в жилой надстройке отсутствуют. Для устранения местных выступов в зашивке подволоков при проходе рамного набора, трасс и крупных трубопроводов высота ярусов надстройки принята 2600 мм. Сама надстройка прямостенная (без наклона стенок), прямоугольной формы в плане. Ло-

бровая стенка не имеет традиционной кривизны, радиусы скруглений минимальны, что позволяет исключить элементы зашивки по радиусу. Кроме того, нежелательно образование различных уступов, выгородок и т. п. Узлы соединения элементов унифицированы и обеспечивают взаимозаменяемость. Все это позволило в полной мере использовать преимущества модульной системы при обстройке жилых помещений судна.

Размеры помещений выбраны с запасом площади, чтобы компенсировать возможную неточность установки корпусных конструкций. Это особенно важно при модульной обстройке помещений, соблюдение размеров которых должно быть строгим (рис. 1).

Конструктивно система является каркасно-панельной. Каркасы выполнены из единого для всей системы гнутого профиля ПС-37 и собраны в отдельные секции, размеры и масса которых позволяют подавать их в контейнерах на судно для сбор-

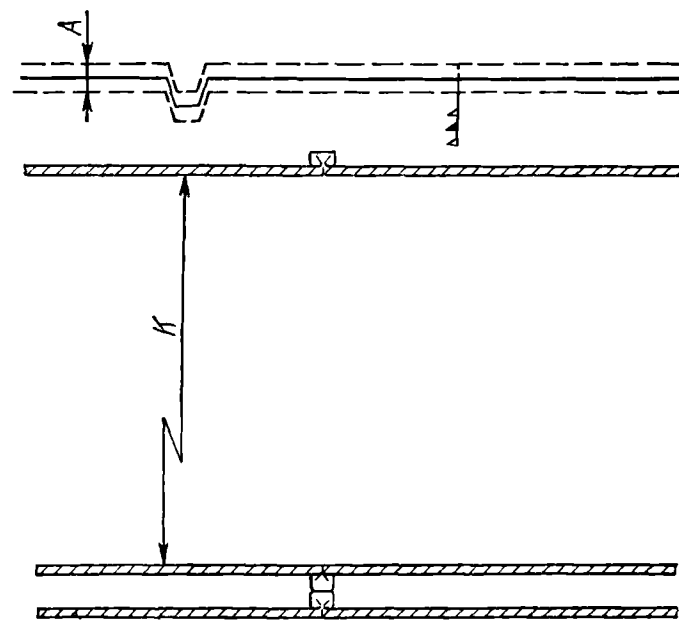


Рис. 1. Сохранение контрольного размера помещения K при возможных неточностях установки корпусных конструкций A .

ки. Профиль ПС-37 изготавливается из стали марки ВМСтЗсп методом холодной гибки на профилегибочных станах. Резка производится на маятниковой пиле с помощью абразивных кругов. Антикоррозионная защита профиля создается нанесением двух слоев грунта ФЛ-03К на внутренние и

наружные поверхности. Каркас изготавливается на специальном жестком стенде с передвижными фиксаторами, обеспечивающими его настройку на заданные размеры, кратные 100 мм. Кроме того, конструкция стенда обеспечивает необходимую точность изготовления каркаса.

Сварка каркаса производится в среде CO_2 с использованием струбцин, что полностью исключает появление сварочных деформаций. Собранный из секций объемный каркас помещения или группы помещений представляет собой достаточно жесткую пространственную конструкцию, жесткость ко-

имеют овальные высадки, располагаемые с шагом 200 мм и входящие в зацепление с кромками паза профиля при установке панели в каркас. Во избежание повреждений декоративной поверхности панели во время обработки на нее наносится защитная пленка. В стыках между панелями устанавливают пластмассовый уплотнительно-декоративный профиль (рис. 2, а). Во время эксплуатации судна можно легко снять любую модульную панель для доступа к трубопроводу, кабелю или корпусной конструкции. Простая конфигурация помещений в плане, подчинение всех размеров модулю, наличие плоских палуб позволили повысить степень унификации панелей зашивки.

С целью освоения технологии изготовления и монтажа элементов обстройки на судах типа «Борис Бутoma» по описанной системе выполняют зашивку подволоков всех жилых и общественных помещений, а на головном судне серии в каютах на шлюпочной палубе модульная система обстройки применена и для переборок (рис. 2, б, в).

Панели устанавливаются путем введения кромок в пазы каркаса, а затем досылаются до зацепления с внутренними кромками элементов каркаса. После нанесения палубного покрытия устанавливается плинтус. Пластмассовые профили изготавливают методом экструзии из поливинилхлоридной композиции требуемой жесткости и цвета.

Полученный опыт изготовления и монтажа элементов обстройки позволит при централизованной поставке панелей быстро перейти на формирование и отделку модульными элементами всех жилых и общественных помещений судов серии.

В порядке подготовки к постройке нефтерудовозов типа «Борис Бутoma» на серийном рудовозе «Унан Аветисян» при отделке и оборудовании судовых помещений была использована модульная система М-100 (рис. 3).

Опыт модульной обстройки показал, что трудоемкость работ по монтажу зашивки жилых помещений на судне может быть существенно снижена. Однако максимальный экономический эффект от применения системы будет получен лишь при точном изготовлении панелей отделки на специализированных участках или при централизованной их поставке.

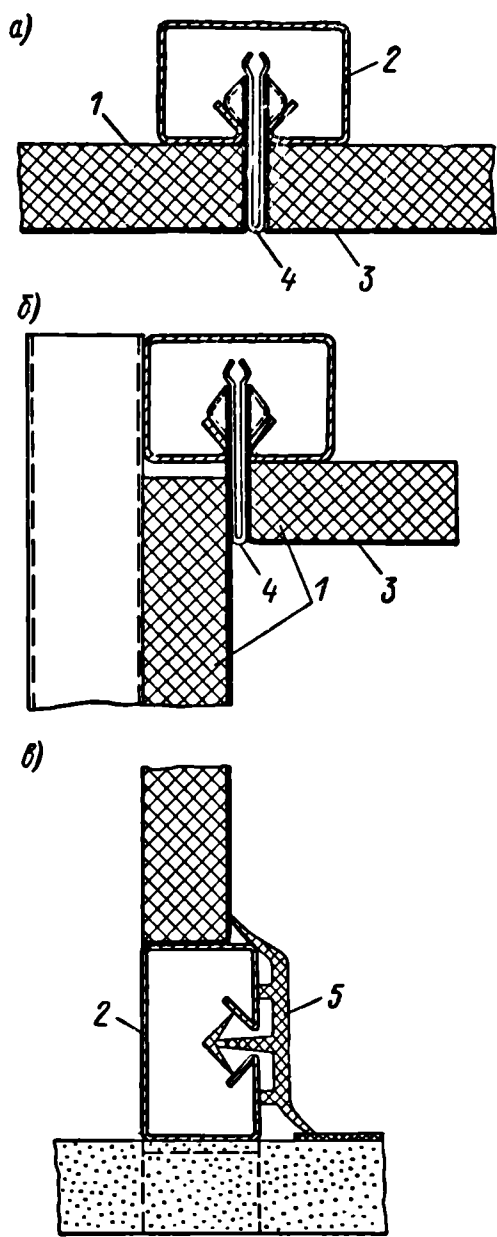


Рис. 2. Узлы соединения панелей отделки: а — соединение панелей встык; б — узел крепления панелей у подволока; в — узел крепления панелей у палубы.

1 — изоляционная плита; 2 — профиль ПС-37; 3 — панель из металлопласта; 4 — декоративно-уплотнительный профиль; 5 — плинтус.

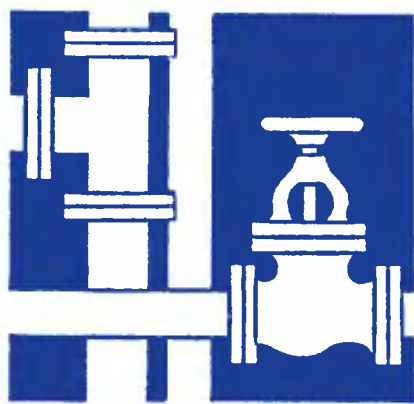
торой еще более повышается после установки отделочных панелей и оборудования. При монтаже каркасов используются специальные проверочные приспособления, необходимые для соединения секций каркаса под прямым углом, для контроля размеров между ячейками секций и др.

Каркас крепят к палубе с помощью опорно-регулирующих устройств и приваривают к подволоку или переборкам, причем количество точек соприкосновения каркаса с конструкциями корпуса, по сравнению с использованием обычного обрешетника, значительно меньше. Это позволяет, наряду с упрощением и облегчением монтажа, снизить шумность в помещениях. Панели отделки (зашивки) помещений штампуют из металлопласта — стального листа толщиной 0,7 мм, лицевая поверхность которого покрыта поливинилхлоридной пленкой определенного цвета и рисунка. Использование штампов и другой оснастки гарантирует высокую точность изготовления панелей.

Для повышения жесткости конструкции и создания необходимой звукоизоляции на внутреннюю сторону панели наклеивается негорючая изоляционная плита. Отогнутые упругие кромки панелей



Рис. 3. Интерьер каюты, обстроенной модульными элементами.



КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ

В. Д. Долина, А. В. Скарлыкин

УДК 629.12.061.001.2

Известно, что изготовление и монтаж трубопроводов на судне являются трудоемкими и достаточно сложными технологическими процессами, особенно применительно к нефтерудовозу, на котором предусматриваются и общесудовые, и специальные системы, свойственные как танкеру, так и сухогрузному судну. Поэтому в процессе проектирования теплохода «Борис Бутoma» особое внимание было уделено улучшению организации и технологии изготовления и монтажа трубопроводов. С этой целью решались две задачи: поиск вариантов систем с минимальным количеством труб и поиск варианта оформления технической документации, рассчитанного на перенос процессов изготовления и монтажа труб в цех.

В качестве «малотрубных» систем рассматривались общесудовые системы канального и однолинейного типов, которые были разработаны ранее для судов типа «Балтика» и «Зоя Космодемьянская». Отличительной особенностью систем канального типа является использование корпусных деталей и конструкций (стрингеров, непроницаемых флоров, переборок, бортов и настилов) для формирования каналов, которыми заменяются магистральные трубопроводы. Таким образом, на судне были сформированы кингстонный распределительный канал в машинно-котельном отделении, грузовой канал и балластные каналы (распределительный, разгрузочный и сливные).

Этот же метод был применен и при конструктивном оформлении системы подогрева груза — пар подается не по змеевикам, а в каналы, образованные листами обшивки трюма и приварными угольниками. Подключение каналов к обслуживаемым цистернам, танкам и механизмам осуществляется с помощью арматуры с короткими патрубками сальникового типа или с использованием забойных труб простой конфигурации с одним погибом.

Существенным вкладом в уменьшение протяженности трубопроводов систем энергетической установки явилась комплектация агрегатов в функциональные блоки. Благодаря этому удалось резко сократить длину трубопроводов, соединяющих механизмы.

Конструктивная проработка ряда систем позволила на стадии рабочего проектирования исключить около 5000 м труб диаметром от 40 до 820 мм.

Опыт проектирования систем показал, что наиболее целесообразной формой монтажа трубопроводов на судне является панельная прокладка труб и узловая сборка арматуры, которая особенно широко применяется для макетируемых помещений энергетических установок.

На нефтерудовозе «Борис Бутoma» все механизмы были разделены на четыре группы по районам их расположения: главный двигатель, дизель-генераторное отделение, шахты и кожухи дымовых труб, грузовое насосное отделение.

Такое деление механической части и соответственно выпуск монтажных чертежей по зональным блокам в сочетании с агрегатированием механизмов и панельно-узловой сборкой трубопроводов и арматуры позволяли начать трубомеднические работы и монтаж на самом раннем этапе формирования корпуса в доке.

На каждую трубу, входящую в состав агрегата или блока, разрабатывался индивидуальный эскиз. Панели и монтажные узлы имели кроме размеров труб также установочные размеры, необходимые для предварительного укрупненного монтажа и последующей установки панелей и узлов в сборе на судне. Все трубы изготавливались в цехе без привязки к корпусу и монтировались в зональных блоках на преддоковой площадке.

Особое внимание было уделено району судна, расположенному в нос от энергетической установки, поскольку там размещены наиболее металлоемкие системы: грузовая, балластная, осушительная, зачистная, мойки трюмов-танков, инертных газов, пенотушения, водяная противопожарная, обогрева балластных цистерн, обогрева груза и другие. В связи с отсутствием макета этого района перед проектировщиками встала задача проработать совмещенную трассировку всех систем, для того чтобы облегчить их последующее рабочее проектирование. Одновременно определились цели такого проектирования:

- достичь унификации труб и узлов, что позволяет комплектовать системы с использованием минимального количества типоразмеров труб;

- ввести в рабочие чертежи трубопроводов информацию, позволяющую изготавливать трубы до окончания формирования корпусных секций в цехе;

- обеспечить возможность монтажа труб и арматуры в корпусных секциях до подачи их на судно;

- конструктивно обеспечить высокую ремонтнопригодность элементов систем при эксплуатации;

- выполнить конструкторские работы с минимальной трудоемкостью при резком снижении количества чертежей;

— обеспечить снижение трудоемкости изготовления и монтажа систем за счет использования менее квалифицированного труда.

Этим положениям удовлетворял только модульный метод изготовления систем, когда из небольшого числа отработанных элементов трубопроводов монтируется разветвленная система.

В ходе разработки были введены следующие понятия:

— корпусный модуль — объемная корпусная секция трюма-танка;

— монтажный чертеж трубопроводов — чертеж, по которому выполняется размещение всех элементов систем в корпусных конструкциях;

— монтажный модуль — совмещенная панель трубопроводов или монтажный узел арматуры, которые неоднократно применяются на судне;

— модуль системы — элементы систем, из которых комплектуются монтажные модули.

Всего было разработано пятьдесят пять чертежей модулей систем (опоры под панели и сборочные чертежи на отдельные трубы различных систем). Исходя из условий поставки заготовок и удобства монтажа готовых труб в помещениях, длину отдельных прямых труб принимали 3 м. Поэтому длина всех панелей кратна 3 м. На трубы с отрезками выпущены единичные чертежи для каждого типоразмера. На прямые трубы в зависимости от диаметра для однотипных систем выпущены групповые чертежи нескольких типоразмеров.

Было разработано двенадцать групповых чертежей монтажных модулей (сборочные чертежи панелей трубопроводов и узлов арматуры), по которым осуществлялся укрупненный монтаж труб в цехе. Размещение опор и дополнительных креплений выполнялось с учетом расположения ребер набора. Схема взаимосвязи конструкторской документации с этапами изготовления и монтажа трубопроводов систем показана на рисунке.

Привязка монтажных модулей к корпусным конструкциям выполнена в четырех монтажных чертежах. Так, для размещения и монтажа систем в корпусном модуле выпущен базовый монтажный чертеж. Подетальная спецификация к нему составлена по секциям, количество изделий в спецификации приведено для одного корпусного модуля. В итоговых данных спецификации приведено общее количество комплектующих изделий на все шесть корпусных модулей, образующих цилиндрическую вставку судна. Общая масса арматуры, монтажных модулей и модулей систем, которые устанавливаются по базовому монтажному чертежу, превышает 150 т.

Монтажные модули вне цилиндрической вставки в районах остальных трех трюмов-танков, а также забойные трубы между монтажными модулями изготавливаются по трем совмещенным монтажным чертежам: для труб и арматуры в междудонном коридоре, в подпалубном коридоре и на верхней палубе. Следует отметить, что масса отдельных панелей достигает 12,5 т при длине 22 м, а масса арматуры, монтажных модулей систем, монтируемых по этим монтажным чертежам, превышает 140 т. Общая длина труб, изготовленных по черте-

жам модулей систем, достигла на головном нефтерудовозе 5200 м.

Подводя итоги выполненной работы, необходимо отметить следующее:

— использование деталей и сборочных чертежей позволяет изготавливать модули систем в цехе и выполнять монтаж во время формирования секций;

— наличие детальных и сборочных чертежей на элементы систем обеспечивает их взаимозаменяемость в процессе монтажа и эксплуатации;

— изготовление и монтаж элементов систем в цехе по сборочным чертежам снижают стоимость работ и позволяют избежать подгоночных операций, выполняемых обычно на судне высококвалифицированными рабочими;

— необходимость разработки рабочих чертежей на модули систем приводит к существенному уменьшению номенклатуры элементов систем и повышению степени их использования. При этом резко повысилась производительность труда проектировщиков, существенно уменьшилось количество рабочей документации, улучшились организация трубопро-

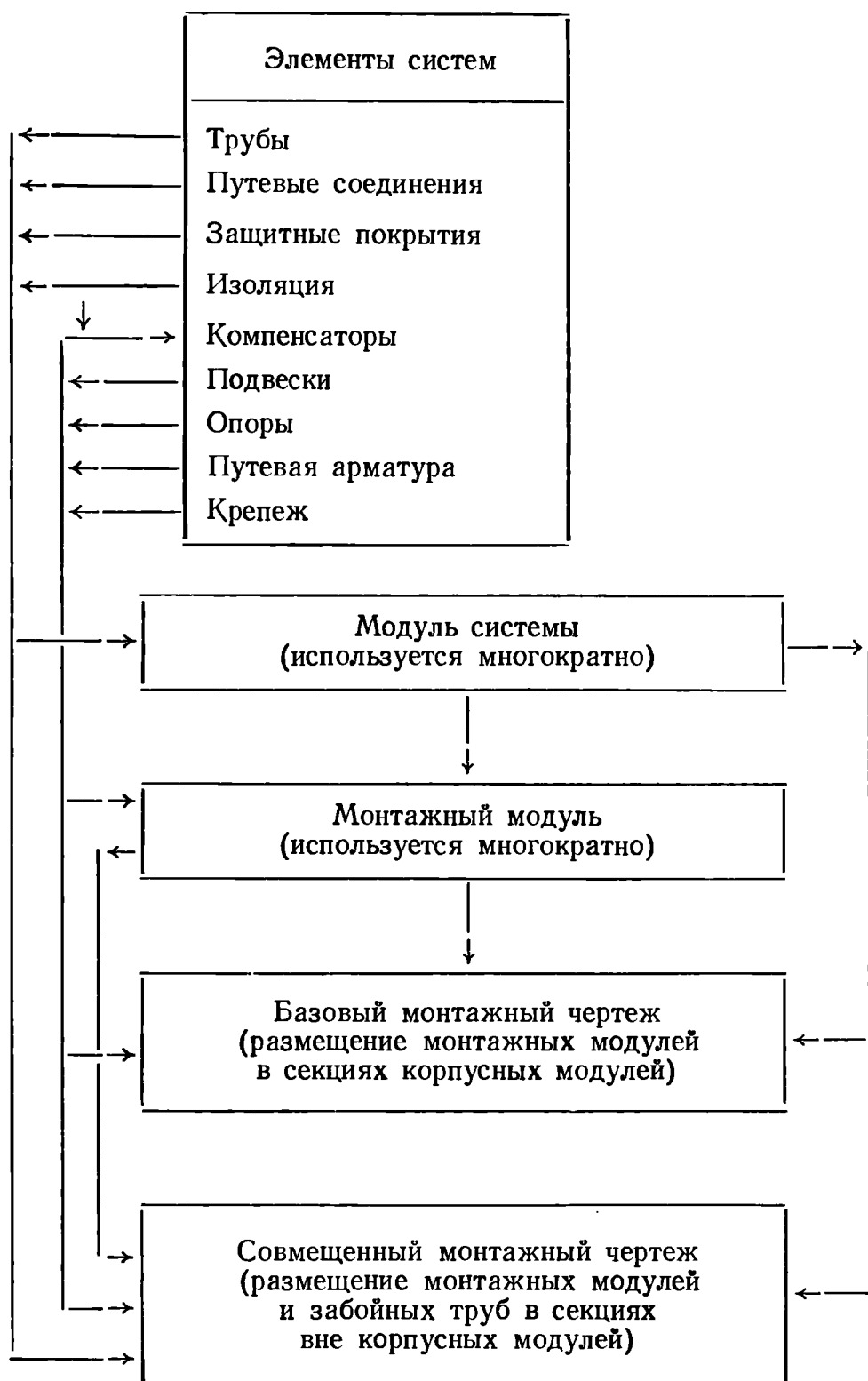


Схема взаимосвязи чертежной документации с этапами изготовления и монтажа систем.

водного производства и условия контроля за качеством, появилась возможность кооперирования и работы в задел.

Таким образом, основной объем трубопроводного производства можно выполнять без привязки к корпусу судна с помощью детальных и сборочных чертежей как для макетируемых, так и для немакетируемых районов. При этом наиболее целесообразно использовать панельную прокладку труб и

насыщать трубами агрегаты и блоки. Использование модульной системы позволяет унифицировать элементы трубопроводов, удешевить изготовление систем и повысить его качество. Одновременно снижаются металлоемкость и протяженность систем. Наличие забойных труб дает возможность компенсировать погрешности монтажа и позволяет выполнять монтаж ответвлений и арматуры, не характерных для модульных участков.

КОМПЛЕКС СПЕЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ НЕФТЕРУДОВОЗА „БОРИС БУТОМА“

Е. В. Бридан

УДК 629.123.56.061

Нефтерудовозы типа «Борис Бутوما», предназначенные для перевозки одного сорта сырой нефти или других нефтепродуктов и навалочного груза, оборудованы комплексом специальных систем, обеспечивающих прием, транспортировку, подогрев и выгрузку нефтегруза. При проектировании систем нефтерудовоза «Борис Бутوما» обращалось особое внимание на обеспечение долговечности и надежности трубопроводов, простоту и удобство их обслуживания, а также на выполнение требований Конвенции 1973 г. по предотвращению загрязнения моря с судов. Особенность эксплуатации судна — попеременная перевозка в трюмах-танках навалочных и наливных грузов — потребовала создания нового оборудования для некоторых систем и определила ряд конструктивных решений.

Грузовая система нефтерудовоза обслуживается двумя вертикальными грузовыми насосами НЦГВ 4000/115 производительностью по 5000 м³/ч при напоре 80 м вод. ст., приводимыми в действие турбоприводами мощностью 2300 л.с. Турбоприводы, установленные на платформе машинного отделения, соединены с насосами грузового насосного отделения валопроводами с сальниковыми уплотнениями.

Система обеспечивает прием груза в количестве до 14 000 м³/ч с использованием береговых насосов; при разгрузке в течение часа откачивается до 10 000 м³ нефти. Грузовая система также используется для приема и откачки штормового балласта, принимаемого в трюмы-танки № 4 и 7, и для механизированной мойки трюмов-танков.

Отличительной особенностью системы является наличие в междудонном пространстве судна напорного грузового канала (диаметром 1300 мм). Канал рассчитан на давление 12 кгс/см², что позволяет использовать его как при разгрузке, так и при погрузке судна в отличие от каналов прямоугольной формы, обычно используемых только для разгрузки. В ре-

зультате отпадает необходимость в прокладке отдельных погрузочных трубопроводов и использовании опускаемых каналов в каждом трюме-танке, сокращается количество дистанционно управляемой арматуры больших диаметров (Ду600 и Ду800). На рис. 1 для сравнения показаны схемы погрузочно-разгрузочных трубопроводов нефтерудовозов «Маршал Буденный» и «Борис Бутوما». Как видно из рисунка, помимо сокращения количества труб и арматуры грузовая система судна «Борис Бутوما» обеспечивает полную разгрузку трюма-танка, в то время как на судах типа «Маршал Буденный» в трюме-танке остается слой нефтепродуктов под зачистку вследствие того, что между приемным отверстием грузовой системы и вторым дном имеется расстояние 300 мм.

При проектировании грузовой системы учитывались пожелания эксплуатационников об увеличении срока службы трубопроводов [1]. С этой целью грузовой канал образован листами толщиной 25 мм в нижней части и 20 мм в верхней части; прямые участки палубных грузовых трубопроводов конструктивно выполнены с учетом возможности поворота труб (нижней частью наверх) по мере износа внутренней поверхности твердыми примесями, содержащимися в нефти.

Трюмы-танки соединяются с грузовым трубопроводом посредством грузовых колодцев, расположенных в междудонном пространстве и имеющих по два отверстия диаметром 600 мм во втором дне. К грузовым колодцам каждого трюма-танка от ка-

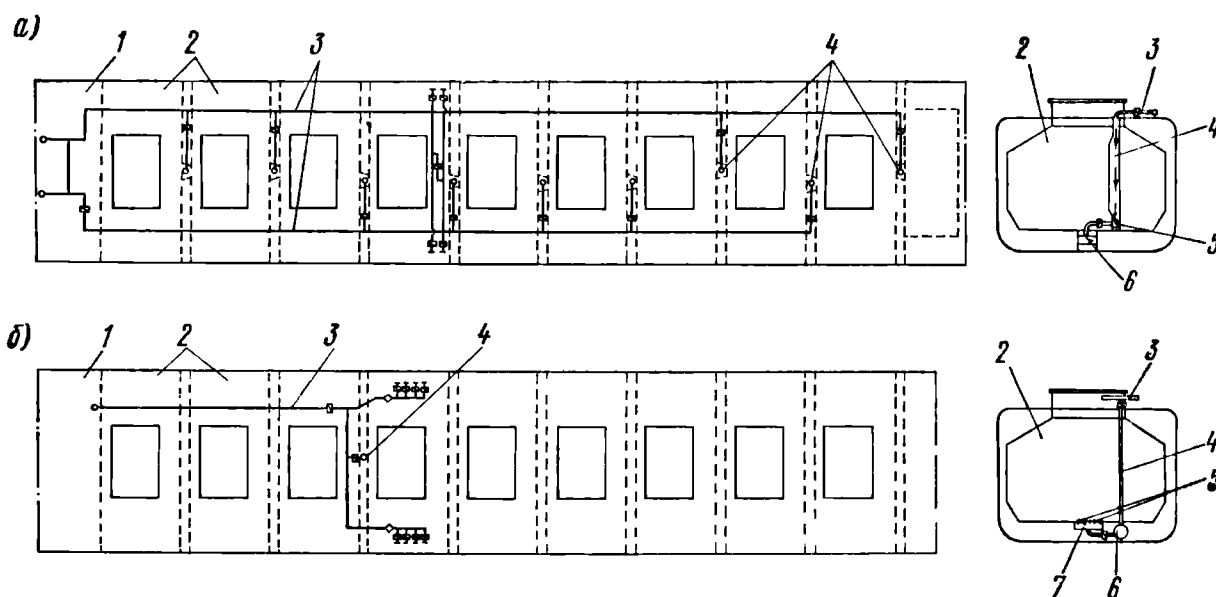


Рис. 1. Расположение грузовых трубопроводов на верхней палубе: а — нефтерудовоза «Маршал Буденный»; б — нефтерудовоза «Борис Бутوما».

1 — грузовое насосное отделение; 2 — трюм-танк; 3 — палубная грузовая магистраль; 4 — опускаемая труба (канал); 5 — отверстие для погрузки-разгрузки трюма-танка; 6 — грузовой канал; 7 — грузовой колодец.

нала отходят ответвления из сварных труб диаметром 620 мм и толщиной 20 мм с забойными коленами и поворотными затворами Ду600, имеющими гидропривод и расположенными в сухих междудонных выгородках. Соединение грузового канала с палубным погрузочным трубопроводом выполнено с помощью одной опускной трубы диаметром 820 мм и толщиной 20 мм, расположенной в гофре поперечной водонепроницаемой переборки шестого трюма-танка.

Коллекторы приема-выдачи груза размещены побортно, в средней части судна, выполнены в соответствии с международными рекомендациями и имеют по четыре патрубка Ду400, расположенных на высоте 950 мм от рабочей площадки. В район грузового коллектора выведены также трубопроводы удаления нефтеостатков и приема топлива. Соединение с береговыми шлангами осуществляется через электроизолирующие патрубки с перемычками, использование которых исключает искрообразование между фланцами коллектора и шлангами.

Напорные трубопроводы Ду600 от обоих грузовых насосов сведены в общую магистраль Ду800, проложенную по левому борту. Прием груза производится через грязевые коробки, установленные на верхней палубе в районе коллекторов, обслуживаемых грузовыми устройствами. Для грузовых коллекторов предусмотрены комплекты переходных патрубков Ду400/300, Ду400/250 и Ду400/200 — по четыре штуки каждого типоразмера.

Рабочие площадки у коллекторов используются как поддоны для сбора протечек. Осушение поддонов и грязевых коробок производится ручными насосами в зачистную систему.

Зачистная система обслуживается двумя установленными в грузовом насосном отделении винтовыми вертикальными насосами производительностью по 300 м³/ч при напоре 100 м вод. ст., приводимыми в действие паровыми турбинами мощностью 250 л.с. Система обеспечивает откачку остатков нефтегруза из междудонного грузового канала, грузовых трубопроводов и отстойных танков. Система также используется для осушения трюмов-танков при перевозке в них навалочных грузов. С этой целью она подсоединена к магистральному трубопроводу Ду250, проложенному в междудонном коридоре систем и снабженному ответвлениями с гидрозатворами и невозвратными клапанами к осушительным колодцам каскадного типа. Колодцы расположены побортно в каждом трюме-танке, имеют аналогично грузовым колодцам отверстия во втором дне диаметром 600 мм и снабжены крышками, которые могут попеременно устанавливаться на осушительных или грузовых колодцах в зависимости от перевозимого груза.

Управление основной арматурой грузовой и зачистной систем, регулирование частоты вращения и остановка паровых турбин, контроль работы грузовых и зачистных насосов производится из поста управления грузовыми операциями (ПУГО), расположенного на шлюпочной палубе у лобовой стенки надстройки. Для предотвращения переполнения трюмов-танков предусмотрено автоматическое за-

крытие поворотных затворов приема-наполнения каждого трюма-танка по сигналам, поступающим от уровнемеров, показания которых выведены также в ПУГО.

Система механизированной мойки обеспечивает мойку трюмов-танков с помощью стационарных моечных машинок ММ200С, разработанных специально для судов данного типа.

Основные характеристики моечных машинок

Расход моющей воды, м ³ /ч	150—200
Давление моющей воды, кгс/см ²	7—12
Эффективная длина струи, м	35—40
Расход воды на привод, м ³ /ч	2
Максимальный угол подъема ствола, град.	160
Время подъема ствола на 160° от положения «вертикально вниз», мин	20—30

Тип машинок — полуавтоматический с изменением скорости перемещения струи, со стационарным приводом, работающим от моющей воды, и убирающимся гидромонитором. Машины отличаются оригинальной конструкцией, позволяющей убирать нижнюю часть гидромонитора из трюма-танка во избежание повреждения при перевозке навалочных грузов. Эта операция осуществляется с помощью системы гидроподъема с давлением масла в ней 10—12 кг/см². Масло подводится по трубопроводам к каждой моечной машинке.

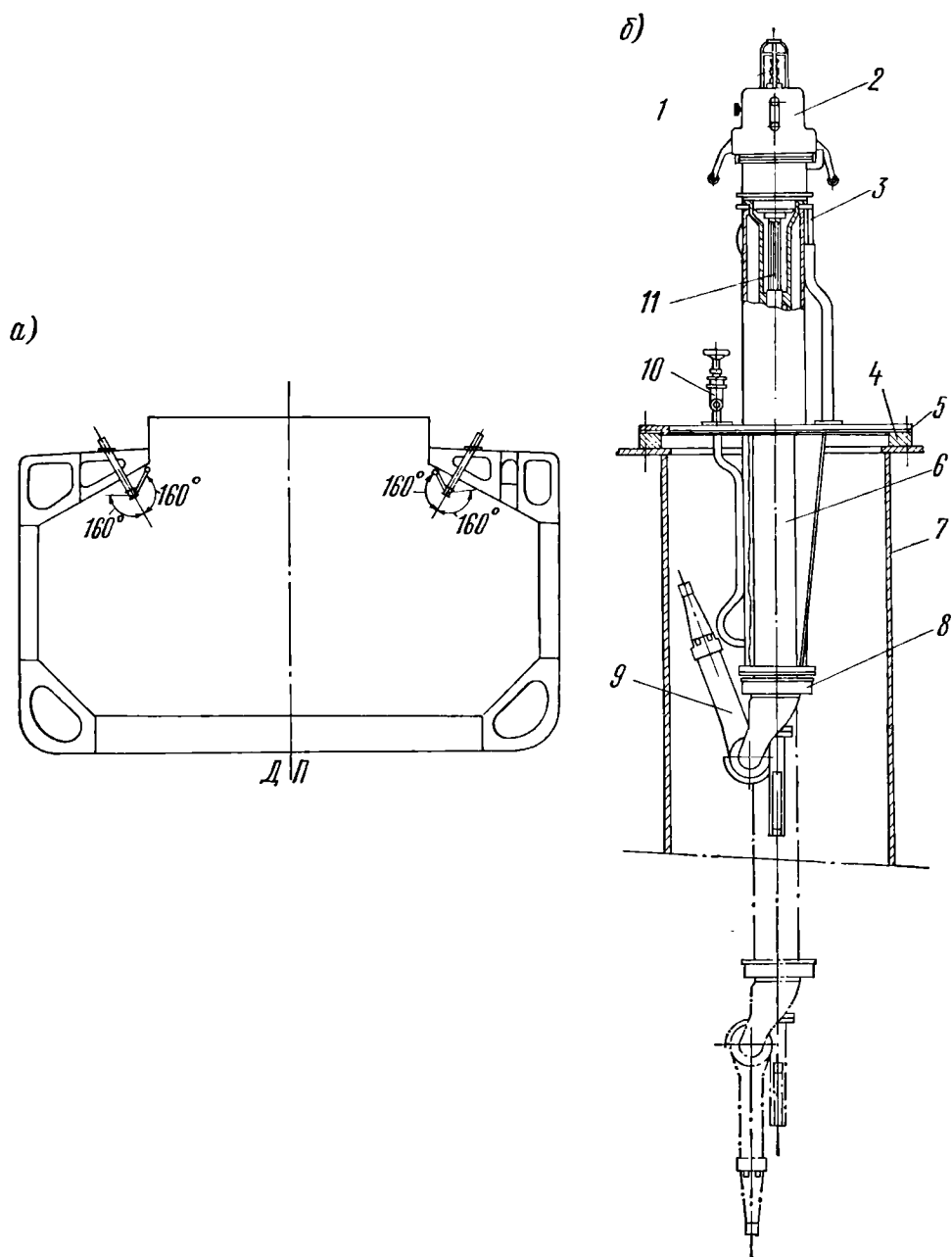


Рис. 2. Моечная машинка ММ200С: а — схема расположения машинок в трюме-танке; б — установка машинки в подпалубном рецессе.

1 — местный указатель положения ствола гидромонитора; 2 — привод; 3 — трубопровод слива воды из турбинки; 4 — палубный приварыш; 5 — фланец машинки; 6 — гидромонитор; 7 — рецесс; 8 — нижняя (подвижная) часть гидромонитора; 9 — ствол; 10 — клапан; 11 — шланг.

В каждом трюме-танке установлено по две машинки, как это показано на рис. 2, а. Каждая из них состоит из гидромонитора 6, крепящегося к палубному приварышу 4 фланцем 5, и привода 2, установленного на гидромониторе. Последний расположен в рецессе 7, проходящем через подпалубную балластную цистерну.

Ствол гидромонитора 9 вращается вокруг вертикальной оси одновременно с изменением угла наклона. Таким образом, струя воды, выходящая из ствола, оmyвает все поверхности трюма-танка. Нижняя часть гидромонитора вместе со стволом опускается в трюм-танк автоматически при подаче воды на моечную машинку, а после окончания работы поднимается в рецесс за счет давления масла, поступающего через клапан 10. Ствол приводится в движение с помощью штанги 11.

Управление поворотными затворами, подающими воду к моечным машинкам, местное и дистанционное из ПУГО.

Привод 2 представляет собой гидромеханическое устройство, состоящее из гидравлического реверсивного двигателя (турбинки), переключающего и регулирующего клапанов и механической передачи к штанге гидромонитора 11. Турбинка привода работает от моеющей воды. Слив воды из турбинки производится по специальному каналу 3 в трюм-танк.

Машинка снабжена пневматическим сигнализатором, который дает сигнал об окончании цикла мойки, т. е. о возвращении ствола в крайнее верхнее положение. В случае выхода из строя пневматического сигнализатора о положении ствола гидромонитора можно судить по местному указателю 1. Привод и гидромонитор машинки заземлены.

Система обеспечивает мойку по закрытому (с применением химических веществ) и открытому циклам. При химической мойке приготовление раствора производится в одной из отстойных цистерн. При открытом цикле мойки (заборной водой без подогрева и работе эжекторов) возможна одновременная мойка четырьмя машинками. Предусмотрена также возможность подогрева заборной воды. С этой целью в грузовом насосном отделении установлены два подогревателя ПЗВ-21, обеспечивающие повышение температуры 100 т заборной воды на 75°C в час каждый. При этом мойка осуществляется одной моечной машинкой.

Домывка лючин люковых закрытий производится с помощью переносных моечных машинок типа ММ4А, для чего на лючинах предусмотрены моечные горловины. Трубопровод слива моечной воды за борт выведен выше действующей ватерлинии при наибольшей осадке судна в балласте. Имеется система автоматического контроля за нефтесодержанием сливаемой за борт воды шведской фирмы «Сален и Викандер».

При перевозке навалочных грузов все смытые нефтеостатки собираются и хранятся в среде инертного газа в отстойной цистерне первого каскада, отделенного коффердамами от других помещений.

Зачистные работы в отстойных танках проводятся только у береговой или плавучей станции. Выдача воды и нефтеостатков на станцию произво-

дится зачистными насосами либо эжектором. Все грузовые операции, а также мойка танков производятся в среде инертных газов.

Система подогрева груза обеспечивает поддержание температуры нефти в пределах $40\text{--}45^{\circ}\text{C}$ при температуре наружного воздуха -15°C . В настоящее время на судне проходит эксплуатационную отработку горячеструйная система подогрева груза (ГСП). Принцип действия системы следующий: нефть из танка подается в подогреватель, нагревается до нужной температуры и направляется обратно в танк.

В процессе создания судна были проведены специальные исследования этой системы на моделях трюма-танка судна, выполненных в масштабах 1:10 и 1:20. В процессе экспериментальной проверки определялось влияние количества и расположения сопел, изучались температурные поля и теплотери нефтегруза в трюме-танке, исследовался процесс откачки нефтегруза из трюма-танка, оборудованного ГСП, проверялась целесообразность применения эжектирующих устройств.

Проведенные исследования показали, что система обеспечивает поддержание необходимой температуры, позволили определить параметры и выбрать схему системы. По результатам опытов можно сделать вывод о благоприятном влиянии эжектирующих устройств [3] на повышение температуры нижних и средних слоев нефтепродукта, а также средней его температуры при работе ГСП в режиме разогрева (рис. 3).

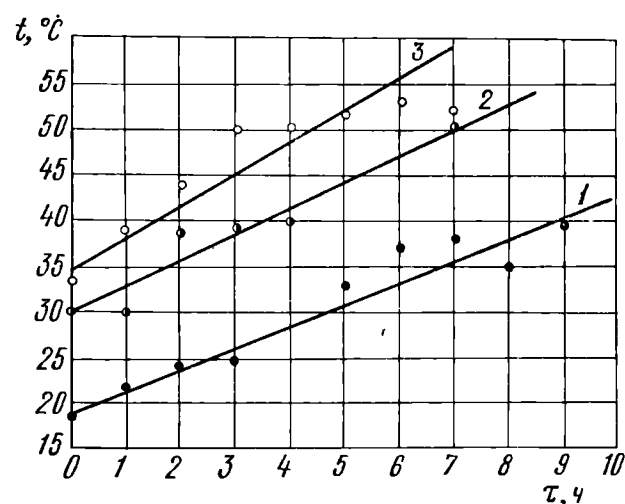


Рис. 3. График повышения средней температуры нефтепродукта (мазут М40) в модели трюма-танка (М 1:20).

1 — нагрев без эжекции и междудонного подогрева, скорость нагрева $2,5^{\circ}\text{C}/\text{ч}$; 2 и 3 — нагрев с эжекцией и междудонным подогревом, скорость нагрева 3,0 и $3,75^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ соответственно. Кружками отмечены результаты опытов.

Система, установленная на судне «Борис Бутыма», содержит три подогревателя груза и напорный трубопровод с двумя вводами Ду100 нагретого нефтегруза, расположенными в нижней части кормовых переборок трюмов-танков. В зависимости от температуры внешней среды и, следовательно, теплотери нефтегруза могут одновременно работать 1—3 подогревателя, схемой предусмотрен также перепуск части груза мимо подогревателей. Для прокачки груза через подогреватели исполь-

зуются зачистные насосы и магистральный зачистной трубопровод Ду250.

Во избежание засорения подогревателей отверстия приемных отростков, подключенных к зачистной магистрали, расположены на высоте 1,5 м от второго дна. Все переключающие поворотные затворы системы имеют гидравлический привод и управляются с пульта в ПУГО. Туда же выведены показания дистанционных термометров замера температур нефтегруза на выходе из подогревателей и в трюме-танке. Предусмотрена сигнализация о превышении температуры груза.

Основные характеристики подогревателя груза

Производительность, т/ч	120
Температура нефти, °С	
на входе в подогреватель	40
при выходе из подогревателя	80
Давление греющего насыщенного пара, кгс/см ²	5
Гидравлическое сопротивление топливной полости, кгс/см ²	4

Предусмотрен аварийный слив нефтепродукта из теплообменника, если давление в нем станет больше допустимого. Предохранительное устройство представляет собой мембрану, установленную

между фланцами теплообменника и трубопровода аварийного слива, рассчитанную на разрыв при давлении 18—20 кгс/см².

Предметом специальных исследований при создании судна и его систем являлись вопросы защиты от статического электричества. В процессе исследований рассматривались вопросы электризации нефтегруза при погрузке, выгрузке, горячеструйном подогреве, мойке танков. В результате был разработан комплекс конструктивных и эксплуатационных мероприятий, направленных на обеспечение пожаровзрывобезопасности судна. На приемно-наполнительных патрубках в отстойных танках установлены специальные релаксационные элементы — устройства отвода электростатических зарядов на корпус судна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крыштын Л. К. С прицелом на 2000-й год. — «Морской флот», 1975, № 2.
2. Бридан Е. В., Скарлыкин А. В. Система подогрева груза для нефтерудовозов. — «Судостроение», 1974, № 10.
3. Авторское свидетельство № 439441. — «Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1974, № 30.

ОБЗОР КНИГ

Армарего И. Дж., Браун Р. Х. Обработка металлов резанием. Пер. с англ. М., «Машиностроение», 1977, 325 с., цена 1 р. 83 к.

Особенности пластической деформации металла при обработке резанием; технология прямоугольного и косоугольного резания; выбор эффективных составов смазочно-охлаждающих жидкостей. Анализ причин износа режущих инструментов и пути повышения их стойкости, исследование виброустойчивости и стабильности процесса резания. Экономическая эффективность механической и физико-химической обработки металлов.

Книга предназначена для инженерно-технических работников машиностроительных заводов.

Баклунов Е. Д. и др. Справочник металлиста. Т. 3, М., «Машиностроение», 1977, 748 с., цена 2 р. 62 к.

Справочные сведения по технологии изготовления отливок, поковок штампованных заготовок и деталей из пластмасс, а также данные по химическим, электрофизическим, электрохимическим и механическим способам обработки деталей машин. Вопросы допусков и посадок, новые прогрессивные методы изготовления деталей.

Справочник предназначен для инженеров-технологов и техников машиностроительных заводов.

Беляев В. И. и др. Высокоскоростная деформация металлов. Минск, «Наука и техника», 1976, 224 с., цена 89 коп.

Обобщение результатов исследований механических свойств и структуры металлических материалов в широком диапазоне скоростей деформирования. Методики и принципиальные схемы установок для высокоскоростного растяжения металлов. Некоторые аспекты соединения металлов при импульсном нагружении. Методика и схемы получения с помощью взрыва композиционных многослойных и армированных материалов; результаты исследования строения полученных композиционных материалов.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников машиностроительных предприятий.

Благовещенский Ю. В., Теслер Г. С. Вычисление элементарных функций на ЭВМ. Киев, «Техника», 1977, 208 с., цена 98 коп.

Общие методы вычисления, а также специальные способы получения и использования алгоритмов для вычисления элементарных функций. Методы ускоренного счета, получения начальных приближений; алгоритмы вычисления элементарных функций и особенности их реализации на ЭВМ.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников, занимающихся математическим обеспечением ЭВМ.

Булгаков Б. Б., Кубрак А. И. Пневмоавтоматика. Киев, «Техника», 1977, 192 с., цена 97 коп.

Основные принципы построения элементов и схем пневмоавтоматики. Устройство датчиков технологических параметров, регуляторов с постоянной и переменной структурой и элементов струйной пневмоавтоматики. Вопросы динамических свойств звеньев пневматических систем. Методика конструирования, примеры расчетов упругосиловых пневматических устройств.

Книга рассчитана на широкий круг инженерно-технических работников, занятых вопросами автоматизации.

Васильев Л. Л. и др. Низкотемпературные тепловые трубы. Минск, «Наука и техника», 1976, 136 с., цена 65 коп.

Результаты оригинальных исследований процессов тепло- и массопереноса в низкотемпературных тепловых трубах: гравитационных, газорегулируемых, криогенных, многокомпонентных и т. п. Инженерные методики расчета тепловых труб, возможность применения их в различных отраслях техники.

Книга рассчитана на научных и инженерно-технических работников, аспирантов, студентов вузов теплотехнических специальностей.

Введение в интегральную оптику. (Пер. с англ.), М., «Мир», 1977, 367 с., цена 2 р. 35 к.

Вопросы проектирования, расчета и изготовления миниатюрных волоконных и тонкопленочных элементов оптических линий связи, а также интегральных оптических микросхем, которые в ближайшие десятилетия полностью преобразуют технику связи и методы передачи, и обработки информации.

Книга рассчитана на студентов старших курсов, специализирующихся в области интегральной оптики, а также конструкторов, инженеров и ученых, занимающихся проблемами интегральной оптики.

Волгов В. А. Детали и узлы радиоэлектронной аппаратуры. М., «Энергия», 1977, 656 с., цена 2 р. 02 к.

Основные сведения об особенностях устройств и условиях применения нормализованных и стандартных элементов радиоэлектронной аппаратуры — резисторов, конденсаторов катушек индуктивности, высокочастотных контуров трансформаторов, а также некоторых элементов высокочастотных трактов дециметрового и сантиметрового диапазонов. Общие вопросы расчета и конструирования радиодеталей, наиболее широко используемых в радиоэлектронной аппаратуре.

Книга рассчитана на инженеров и техников, занимающихся разработкой и эксплуатацией радиоэлектронной аппаратуры.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА НЕФТЕРУДОВОЗА „БОРИС БУТОМА“

П. Д. Кузьмин, В. Г. Цыганенко

УДК 629.123.56.03-843.6

На нефтерудовозе «Борис Бутома» применена дизельная энергетическая установка. В качестве главного двигателя установлен девятицилиндровый двухтактный крейцкопфный дизель с газотурбинным наддувом типа 9ДКРН84/180-3, развивающий длительную эксплуатационную мощность 21 100 л. с. при 110 об/мин.

Судовая электростанция состоит из трех автоматизированных дизель-генераторов ДГР 500/500 мощностью по 500 кВт при 500 об/мин и одного утилизационного турбогенератора ТГУ800 мощностью 800 кВт.

Основным расчетным режимом работы судовой электростанции на ходу судна является параллельная работа утилизационного турбогенератора и одного из трех дизель-генераторов. Блок регулирования скорости турбогенератора снабжен корректором нагрузки, который воспринимает увеличение давления пара, поступающего к турбине, и через систему рычагов ограничивает повышение частоты вращения турбины. При параллельной работе дизель- и турбогенератора смещение статической характеристики последнего означает, что повышение давления пара перед турбиной увеличивает нагрузку турбогенератора и, следовательно, уменьшает нагрузку, приходящуюся на дизель-генератор.

В энергетической установке судна утилизируется тепло охлаждающей пресной воды и уходящих газов главного двигателя.

Специфические особенности судна, обусловленные необходимостью обеспечения перевозки наряду с насыпными грузами нефти, определили следующий состав котельной установки:

— автоматизированный вспомогательный котел КВ1 производительностью 35 т пара в час при давлении 24 кгс/см²;

— автоматизированный котлоагрегат КАВ 6,3/7, генерирующий 6,3 т пара в час при давлении 7 кгс/см²;

— утилизационный котел КУП-1100 паропроизводительностью 9,2 т/ч при давлении 7 кгс/см².

Котел КВ1 снабжен головной электронной системой регулирования. Дымовые газы котла используются в системе инертных газов. Требуемое содержание кислорода обеспечивается на режимах 50-процентной нагрузки и выше за счет соответствующих характеристик топочного устройства и системы автоматики. Одновременно поддерживает-

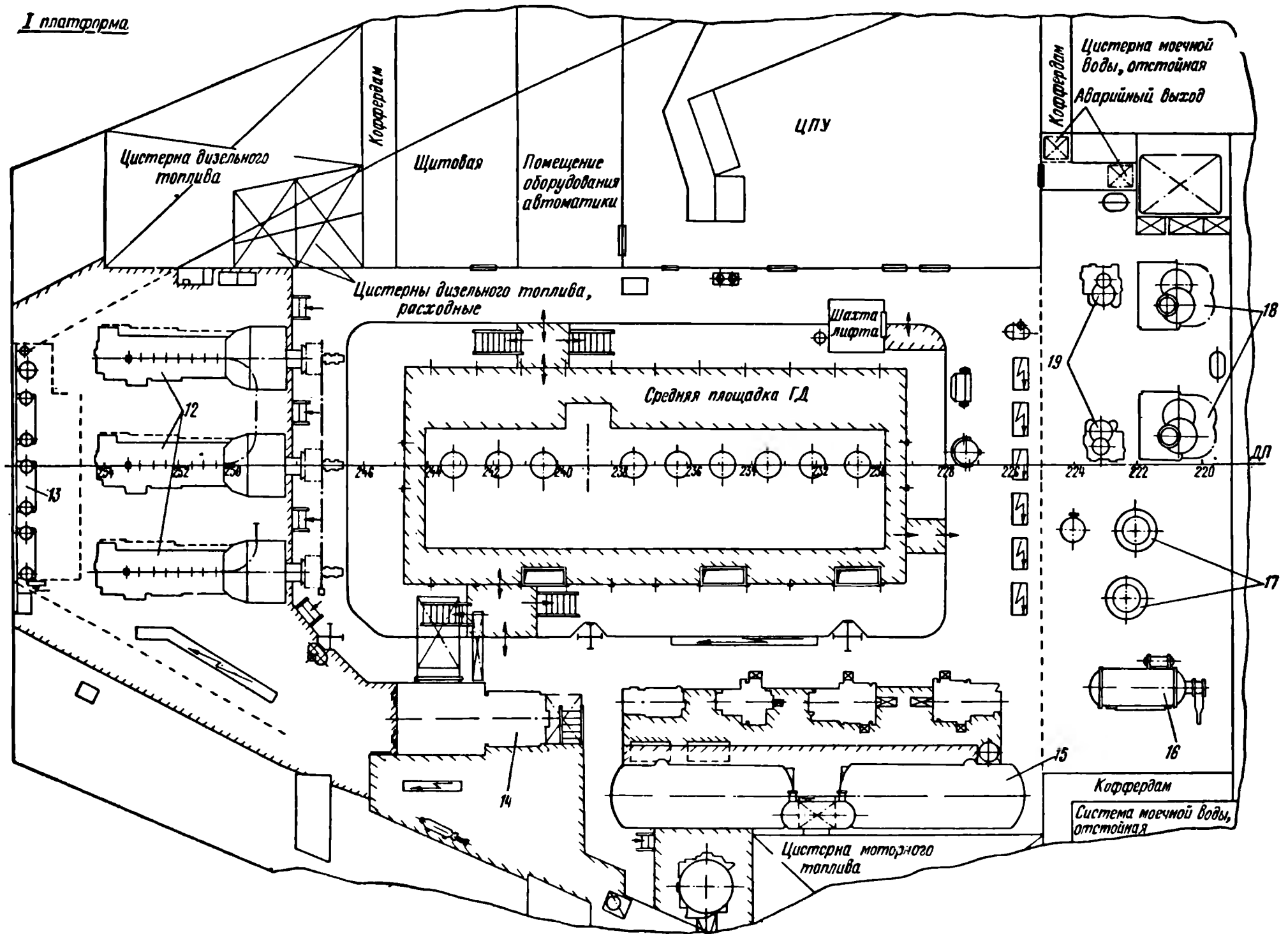
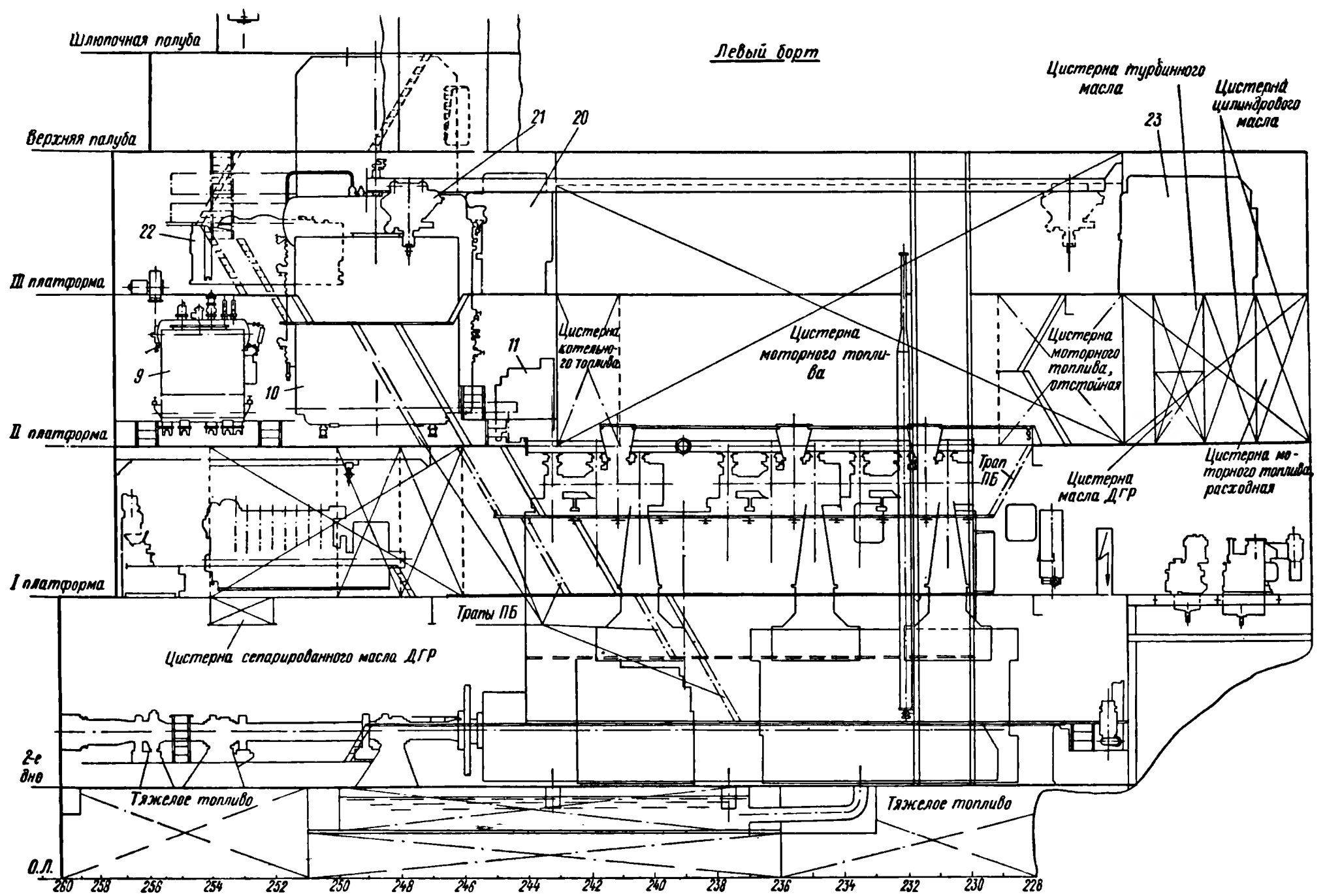
ся необходимая температура уходящих газов — не более 145°С. На нагрузках от 5 до 35 т/ч осуществляется пропорциональное регулирование процесса горения, а при расходе пара менее 5 т/ч — путем сброса избытка генерируемого пара на конденсатор через автоматический регулятор травления пара.

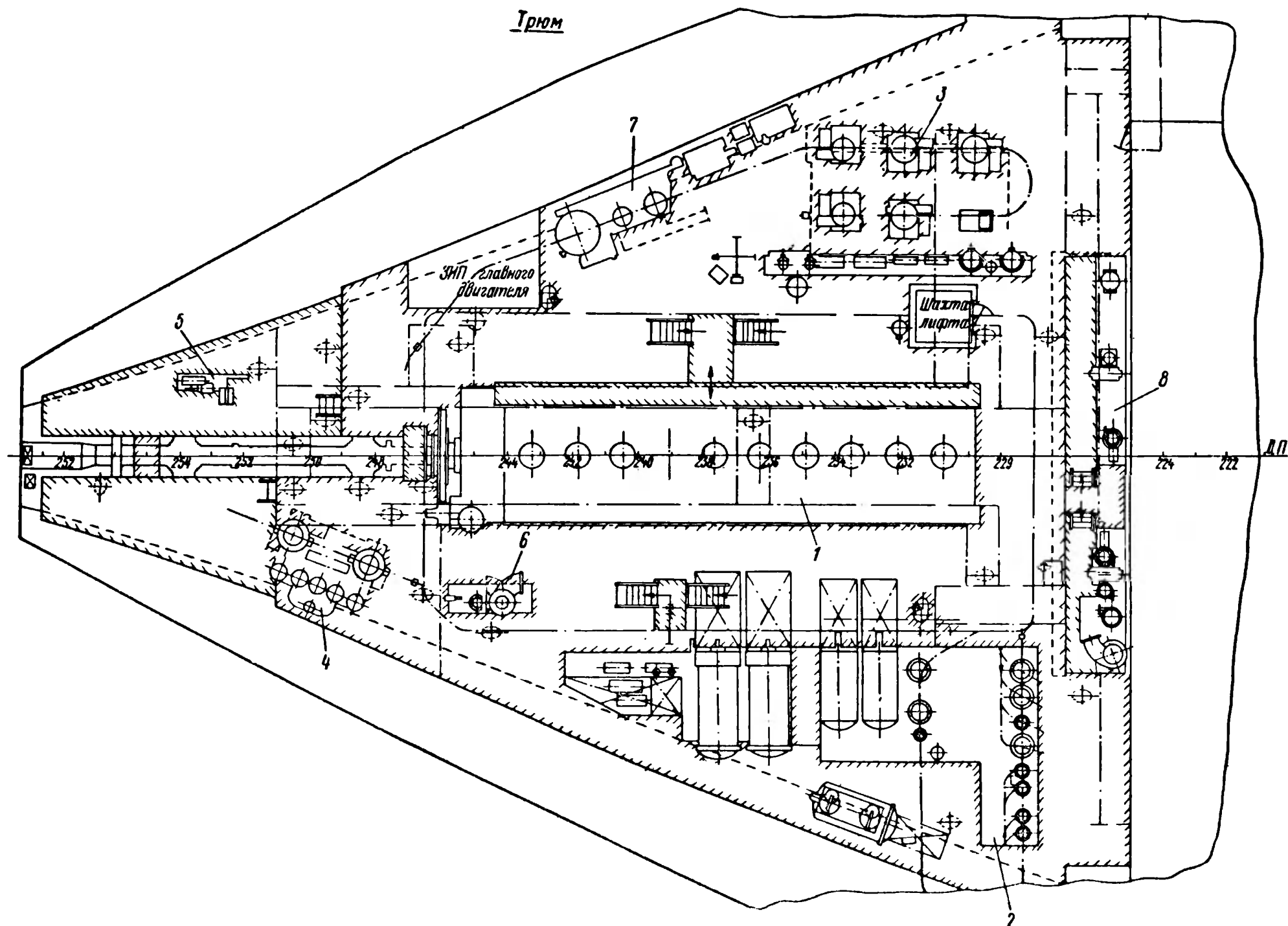
Для конденсации отработавшего пара турбоприводов грузовых и зачистных насосов предусмотрена специальная вакуумная конденсационная установка ВКУ 200/0,35. Эта же установка при работе котла КВ1 в режиме генератора инертных газов при необходимости принимает излишки пара, предварительно охлажденные в дроссельно-увлажнительном устройстве.

Для обеспечения нужд ЭУ в сжатом воздухе в МКО установлены два автоматизированных электрокомпрессора 3ЗК 420/32 производительностью по 420 м³/ч и один автоматизированный электрокомпрессор 3К 140/32 производительностью 140 м³/ч. Обеспечение общесудовых нужд в воздухе низкого давления осуществляется с помощью электрокомпрессора ЭК 16/П производительностью 2,7 м³/мин при давлении 8 кгс/см².

Судовые дизели работают на двух сортах топлива. Тяжелое топливо — для эксплуатации главного двигателя на основных режимах и для работы вспомогательных котлов (вязкость тяжелого топлива не более 1500 с по Редвуду 1 при 38°С). Легкое (дизельное) топливо применяется при работе всех дизель-генераторов, а также расходуется для главного двигателя при его пуске, во время маневрирования судна, прохода узкостей и перед остановкой. Кроме того, оно используется для охлаждения форсунок главного двигателя и во время подъема давления пара вспомогательных паровых котлов. Для сепарации легкого и тяжелого топлива предусмотрены три самоочищающихся сепаратора МАРХ 309 шведской фирмы «Альфа-Лаваль». Сепараторы оборудованы системой автоматического управления и контроля. Производительность одного сепаратора обеспечивает сепарацию топлива «ДМ» в объеме суточного расхода главного двигателя примерно за 20 ч. Таким образом один сепаратор очищает легкое топливо, другой — тяжелое, а третий — находится в резерве. Принятая на судне схема сепарации обеспечивает работу каждого из трех сепараторов на любом сорте топлива. Для сепарации масла главного двигателя и дизель-генераторов используются два сепаратора МАРХ 309.

Примененная на судне объединенная система охлаждения главного двигателя и дизель-генераторов как пресной, так и забортной водой позволяет





Общее расположение механизмов и оборудования в машинно-котельном отделении нефтерудовоза «Борис Бутума».

1 — главный двигатель; 2 — блок главного двигателя; 3 — блок сепарации; 4 — блок циркуляционной смазки ГД; 5 — блок «Симплекс»; 6 — блок турбогенератора; 7 — блок заборной воды; 8 — блок общесудовых систем; 9 — котлоагрегат КАВ 6,3/7; 10 — котел KB1; 11 — блок топливный вспомогательных котлов; 12 — дизель-генераторы; 13 — блок обслуживания дизель-генераторов; 14 — утилизационный турбогенератор; 15 — блок воздушных компрессоров; 16 — конденсационная установка; 17 — приводы балластных насосов; 18 — приводы грузовых насосов; 19 — приводы зачистных насосов; 20 — блок конденсатно-питательный вспомогательных котлов; 21 — машинный кран; 22 — блок водоподготовки; 23 — блок инертных газов.

сократить число необходимых насосов, а также поддерживать в горячем резерве неработающие двигатели за счет отбора тепла от дизель-генераторов, находящихся в эксплуатации. Все вспомогательные механизмы главной установки имеют электрический привод.

Объем автоматизации энергетической установки обеспечивает управление ею одним оператором из ЦПУ.

Система смазки и охлаждения гребного вала масляная. Дейдвудное устройство — с уплотнениями типа «Симплекс».

Компоновке машинно-котельного отделения, расположенного в корме судна (см. рисунок), присущи особенности, связанные с внедрением модульно-агрегатного метода сборки и монтажа оборудо-

вания, позволившие создать удобные зоны обслуживания, просторные ремонтные площадки. Все оборудование расположено на четырех ярусах. Большая ширина корпуса в районе МКО предопределила возможность размещения по бортам помещения в местах, неудобных для расположения механического оборудования, топливных цистерн. В МКО размещены также паротурбинные приводы грузовых и зачистных насосов, электроприводы балластных насосов, оборудование системы инертных газов. В помещении предусмотрено подъемно-транспортное оборудование, механическая мастерская, обеспечивающие нормальные условия как для эксплуатации установленного оборудования, так и для производства необходимых профилактических и ремонтных работ.

КРУПНОБЛОЧНЫЙ МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ МАШИННО-КОТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

А. Я. Марков, Ю. В. Старых, В. Г. Цыганенко

УДК 629.12.002.72

Одним из основных путей совершенствования слесарно-монтажных работ при постройке судов является перенесение большей части операций по сборке и установке механического оборудования из дока в цех и на преддоковые площадки. Это позволяет расширить фронт работ, организовав одновременное проведение слесарно-монтажных и корпусных операций, механизировать многие из них, улучшить условия труда.

Поставленная задача решается на основе агрегатирования. Разделив МКО на отдельные блоки по функциональному или зональному признакам, сборку и монтаж оборудования МКО ведут по крупноблочному методу.

Конструктивно-технологические принципы, позволившие осуществить указанную технологию работ, были разработаны и применены при проектировании первого отечественного нефтерудовоза «Борис Бутoma».

Сначала разработали технологический процесс сборки и установки оборудования в крупных блоках, обеспечивавший выполнение возможно большего объема сборочно-монтажных работ вне дока. Анализ функциональных связей оборудования энергетической установки позволил найти рациональное, с точки зрения условий обслуживания и сокра-

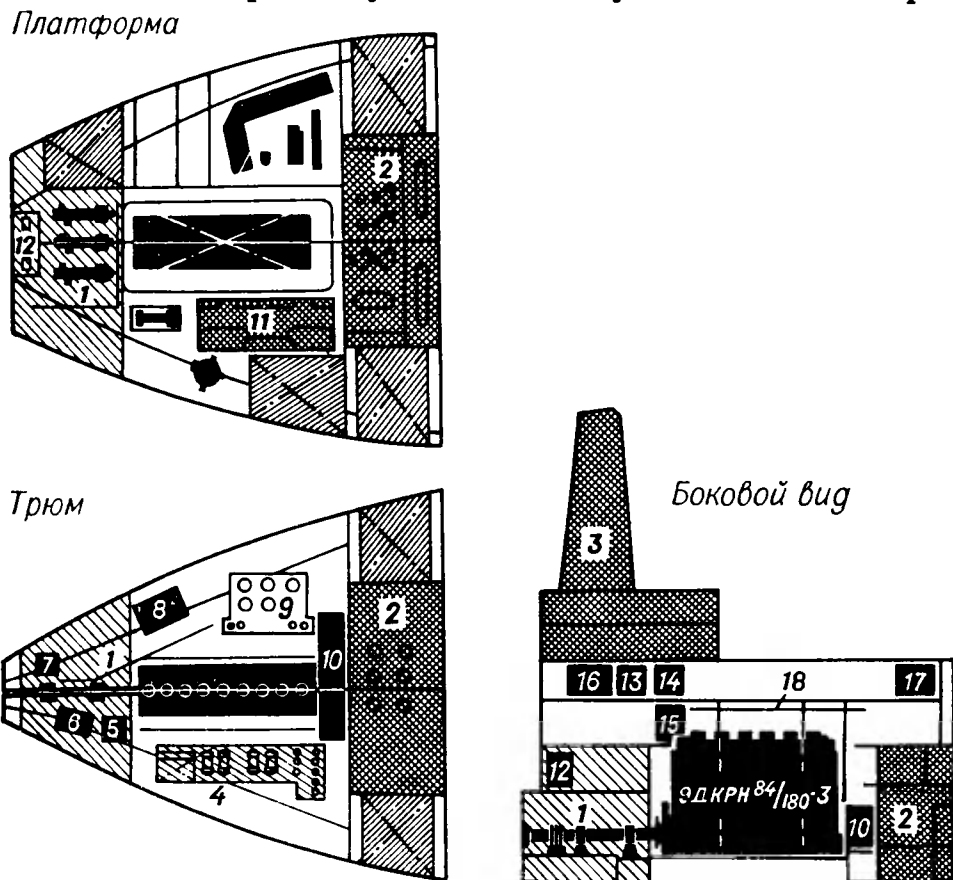


Рис. 1. Схема блочной компоновки машинно-котельного отделения теплохода «Борис Бутoma».

Зональные блоки: 1 — дизель-генераторов; 2 — грузового насосного отделения; 3 — дымовых труб;

Функциональные блоки: 4 — главного двигателя; 5 — турбогенератора; 6 — насосов циркуляционной смазки; 7 — дейдвудного устройства «Симплекс»; 8 — забортной воды; 9 — сепарации; 10 — общесудовых систем; 11 — воздушных компрессоров; 12 — дизель-генераторов; 13 — циркуляционного насоса утилизационного котла; 14 — конденсатно-питательный; 15 — топливных котлов; 16 — водоподготовки; 17 — инертных газов; 18 — панелей, узлов (40 шт.).

щения длины трубопроводов, размещение механизмов и аппаратов в МКО и предусмотреть крупные монтажные единицы в виде функциональных блоков. Учет специфических особенностей установки различного оборудования определил необходимость создания также зональных блоков, собираемых на корпусных конструкциях и на рамах. В результате этого корпус района МКО был разделен на секции с таким расчетом, чтобы обеспечить применение зональных и функциональных блоков.

На рис. 1 показана полученная схема компоновки МКО из трех зональных и 15 функциональных блоков, формирование которых должно быть окончено до начала сборки МКО. Это условие является необходимым, так как одни блоки включают в свой состав часть корпусных конструкций, а другие представляют собой крупные монтажные единицы, установка которых возможна только в процессе формирования корпуса МКО до начала сборки вышележащей палубы. Монтаж трех зональных блоков массой около 500 т каждый производился вне дока, с таким расчетом, чтобы их можно было подать в район постройки судна.

Сборка МКО, как и всего судна в целом, осуществлялась в доке и начиналась с погрузки в док готовых первых двух зональных блоков, а заканчивалась установкой третьего блока. Некоторые стадии сборки МКО показаны на макетах (рис. 2, 3).

Функциональные блоки строятся по принципу обеспечения работы главного двигателя и таких групп оборудования, как электростанция, котельная и компрессорная установки, общесудовые системы и т. п. Это позволяет помимо сокращения длины трубопроводов более эффективно расположить электрооборудование, приборы управления, автоматики, арматуру и тем самым создать удобные зоны обслуживания.

Функциональные блоки объединяют около 90% оборудования МКО и собираются в цехе на специальных рамах, которые при установке блоков на судно заменяют фундаменты и привариваются к корпусным конструкциям. Это позволило сократить число фундаментов, обычно устанавливаемых в МКО, на 40%. Функциональные блоки и панели, обеспечивающие перенесение в цех также и трубопроводных работ, объединяют около 70% трубопроводов МКО. Их протяженность сократилась примерно на 25%. Все трубы диаметром 32 мм и более, входящие в блоки, изготавливаются по эскизам, разработанным с применением ЭВМ. Такой метод позволяет выполнять эти работы вне связи с выпуском рабочей документации, повышает их качество и значительно снижает трудоемкость.

Рассмотрим несколько подробнее комплектацию одного из функциональных блоков на примере блока главного двигателя (рис. 4). В его состав входят: холодильники пресной воды, масла, деаэратор пресной воды, различные охлаждающие и масляные насосы и цистерны, а также трубопроводы с арматурой, приборы управления и контрольно-измерительные и т. п. Этот блок, имеющий габариты 15×6,5×4,6 м, почти полностью обеспечивает работу главного двигателя. Предусмотрены две зоны обслуживания, в которых размещены при-

боры управления и контроля за работой механизмов. Что касается электрооборудования МКО, то оно не только входит в состав функциональных блоков, но и смонтировано в отдельные узлы, агрегаты или электроблоки. Агрегатирование электрооборудования позволяет систематизировать и централизовать все электромонтажные работы, перенести значительную их часть в условия цеха, тем самым добиться сокращения сроков работ и повышения их качества.

Зональные блоки представляют собой наиболее крупные монтажные единицы, которые невозможно изготовить в цехе, поэтому их собирают на преддоковой площадке. Сборка таких блоков вне дока также позволяет сократить доковый период постройки судна и обеспечивает наиболее благоприятные условия работы. Кроме этого, предварительное выполнение целого ряда операций может быть осуществлено только при наличии корпусных конструкций. Так, при монтаже механизмов и оборудования грузового насосного отделения (рис. 5) необходимо, помимо установки труб больших диаметров, сцентрировать грузовые, зачистные и балластные насосы, расположенные в трюме, с приводными двигателями, находящимися на платформе.

Для обеспечения перенесения из дока трудоемких работ по подъему на значительную высоту и монтажу труб больших диаметров с изоляцией и громоздкого оборудования создан блок шахты МКО и дымовых труб. На рис. 6 показан блок массой 450 т. При формировании зональных блоков оборудование, панели труб, узлы арматуры и функциональные блоки устанавливаются в процессе сборки корпусных секций до монтажа вышележащей палубы.

Внедрение крупноблочного метода монтажа связано с увеличением объема чертежей, так как необходимо разрабатывать конструкторскую документацию на каждый блок для обеспечения выполнения работ по законченным технологическим комплектам. В связи с тем, что МКО формируется из блоков двух типов, то и разработанная для них рабочая документация различна. Комплект документов для зональных блоков объединен в отдельный по каждому блоку перечень рабочих чертежей и инструкций. Перечень включает номера чертежей по корпусной, механической и другим специализациям, относящимся к данному блоку. В чертежах по каждому блоку указаны схемы строповки и расположения обухов, а также положение центра тяжести блока.

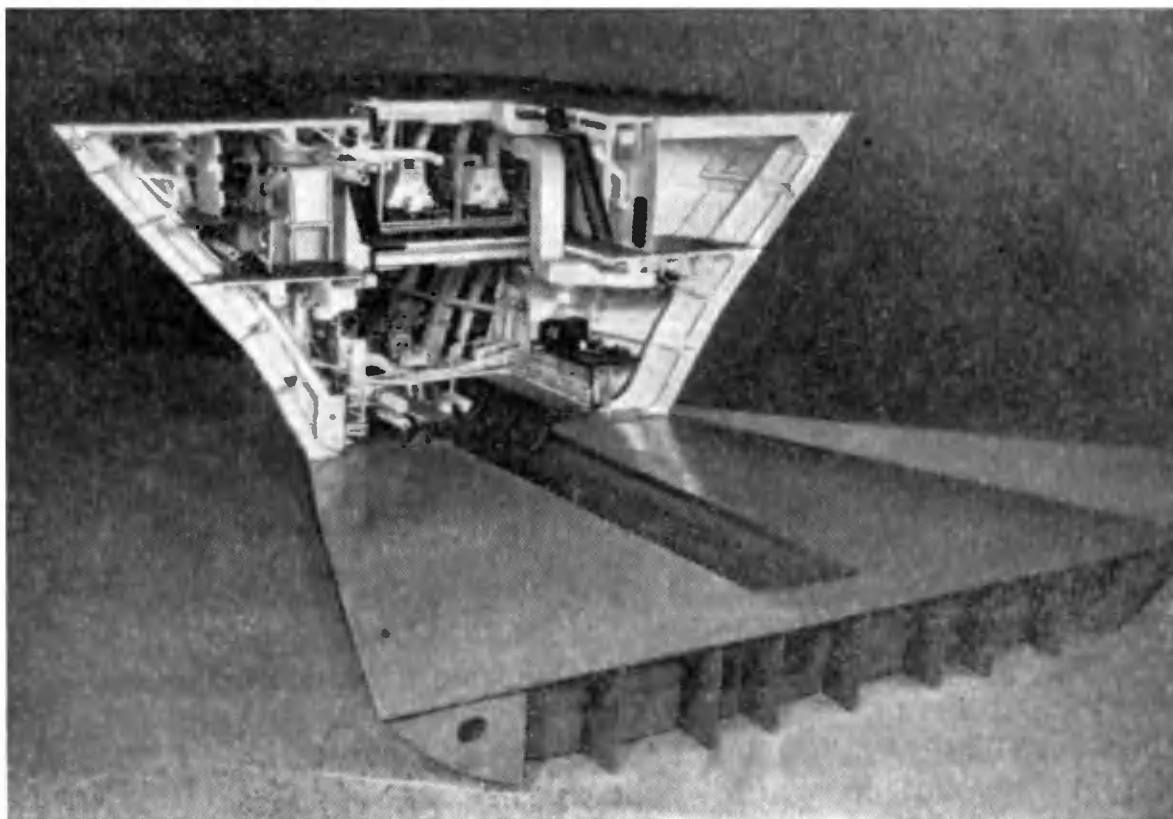


Рис. 2. Макет машинно-котельного отделения при сборке в доке.

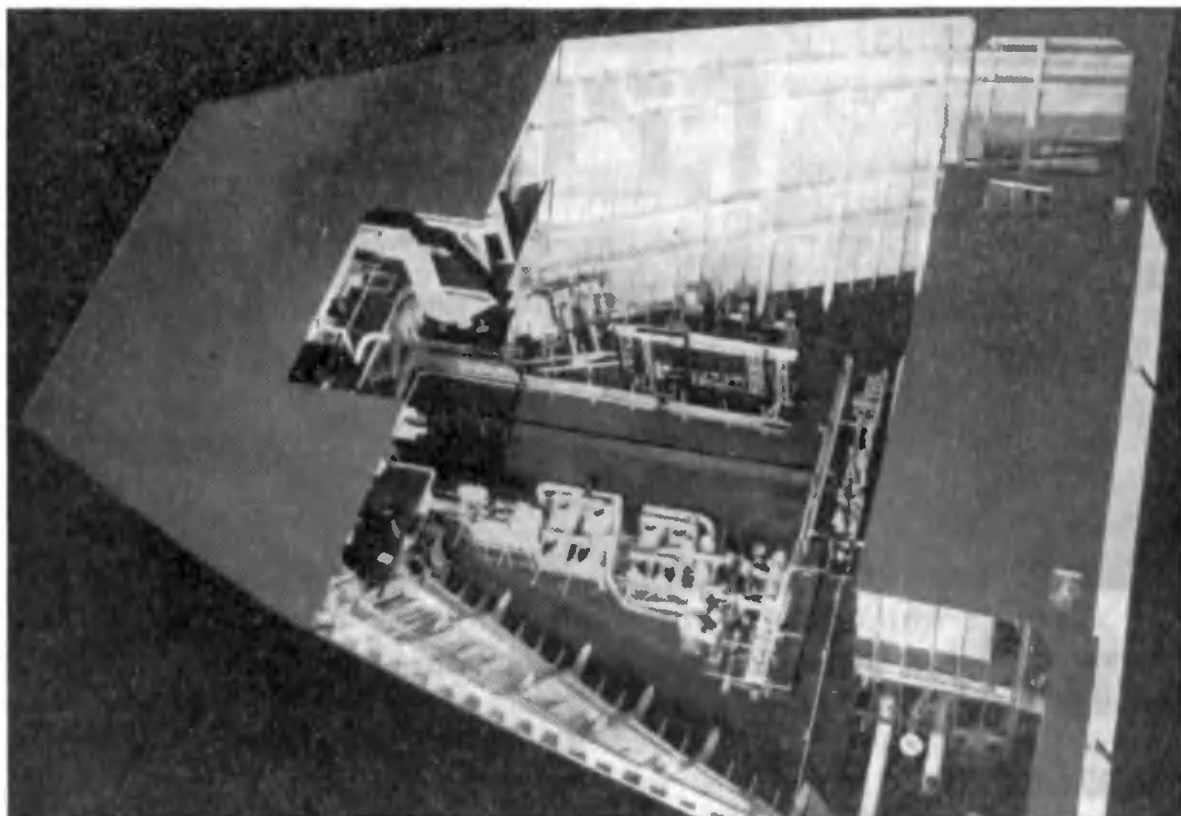


Рис. 3. Макет размещения функциональных блоков и панелей труб в машинно-котельном отделении в процессе его сборки.

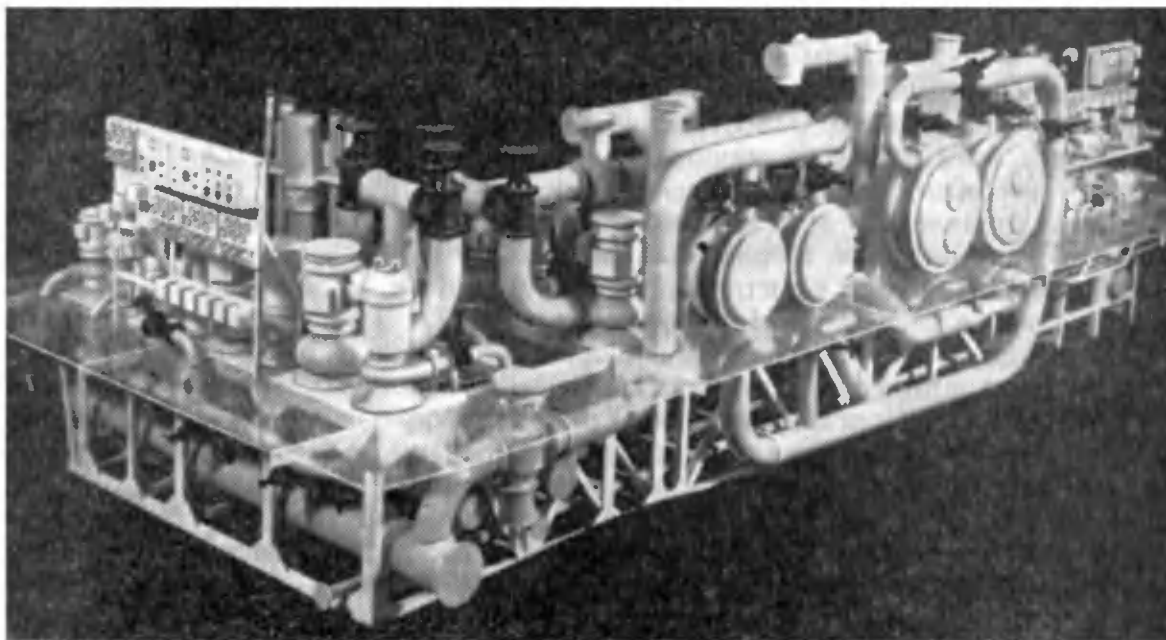


Рис. 4. Макет блока главного двигателя.

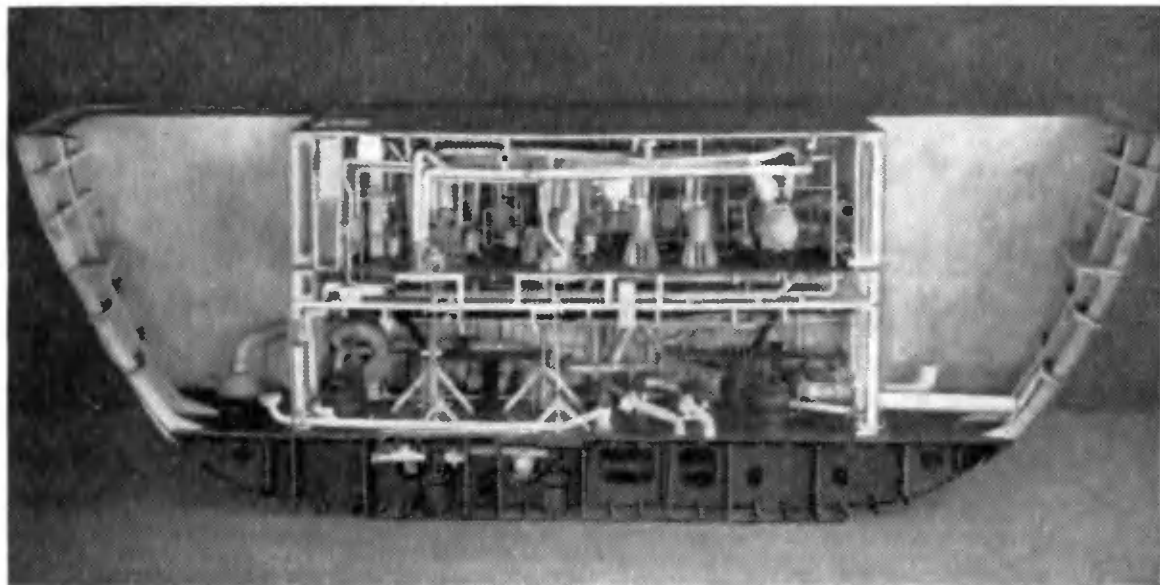


Рис. 5. Макет зонального блока грузового насосного отделения.

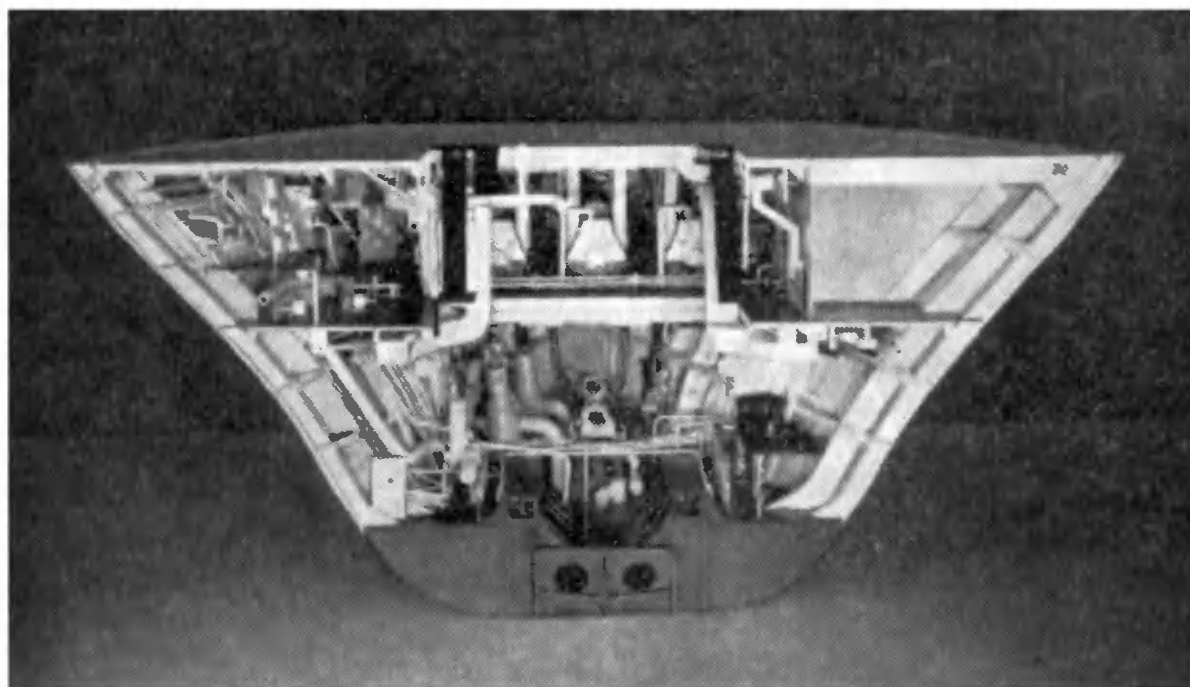


Рис. 6. Макет зонального блока дизель-генераторов.

Комплект документации для функциональных блоков представляет собой сборочный чертеж, разрабатываемый для каждого блока. На нем приведены принципиальная схема блока, данные по строповке, таблицы испытаний и внешних присоединений. Отдельно разрабатываются чертежи рамы и электрооборудования блока, но они также входят в сборочный чертеж.

Заключение: 1. Внедрение крупноблочного метода сборки и монтажа оборудования МКО крупнотоннажных судов позволяет наиболее полно решить задачу сокращения стапельного периода постройки судна за счет уменьшения числа монтажных единиц и перенесения в цех основного объема монтажных и трубомедницких работ.

2. Компоновка оборудования в крупные блоки значительно улучшает эксплуатационные характеристики благодаря компактному расположению арматуры, приборов и созданию зон обслуживания.

3. Крупноблочный метод монтажа МКО создает определенные предпосылки для их типизации и открывает пути совершенствования всего оборудования, устанавливаемого в блоки, позволяет наиболее полно осуществить эстетические и эргономические требования, предъявляемые к оборудованию.

4. Внедрение крупноблочного метода монтажа механизмов и оборудования в МКО требует создания участков сборки блоков, увеличения мощности грузоподъемных средств и своевременной поставки оборудования.

ОБЗОР КНИГ

Гихман И. И., Скороход А. В. Управляемые случайные процессы. Киев, «Наукова думка», 1977, 251 с. (АН УССР. Институт математики), цена 1 р. 63 к.

Основные идеи и факты теории управляемых случайных процессов. Процессы с дискретным и непрерывным временем с общим функционалом стоимости, стохастические дифференциальные уравнения. Условия существования оптимального управления, общие методы построения таких систем.

Книга рассчитана на научных работников, занимающихся теорией вероятности и ее применениями, автоматическими системами управления, математической экономикой, планированием экспериментов и теорией надежности.

Гладун В. П. Эвристический поиск в сложных средах. Киев, «Наукова думка», 1977, 166 с. (АН УССР. Ордена Ленина институт кибернетики), цена 1 р. 07 к.

Вопросы автоматизации поиска решения сложных задач на ЭВМ. Методы организации памяти, обеспечивающие запоминание ассоциативных связей между отдельными элементами информации; методы классификации информации и классификации материала; способы представления ситуаций и операторов в памяти ЭВМ. Описание различных стратегий поиска решений. Планирование действий роботов и автоматизация научных исследований. Оригинальные результаты, полученные в Институте кибернетики АН УССР. Примеры применения предложенных методов для решения химических и экономических задач.

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся проблемами искусственного интеллекта, математиков и инженеров, работающих в области робототехники и автоматизации научных исследований.

Горнаков Э. И. Вознаграждение по итогам года. Минск, «Наука и техника», 1977, 120 с. (АН БССР. Ин-т экономики), цена 37 коп.

Средства, выплачиваемые трудящимся в виде вознаграждения по итогам работы за год — существенная часть фонда материального поощрения и ощутимый вклад в семейные бюджеты работников сферы материального производства. Предложения по улучшению системы годовых вознаграждений.

Импульсные методы обработки материалов. Минск, «Наука и техника», 1977, 216 с. (АН СССР. Физико-технический институт), цена 1 р. 15 к.

Результаты теоретических, экспериментальных и прикладных исследований по изучению особенностей импульсных процессов воздействия на металлические материалы. Данные исследований динамики деформации металла в условиях электрогидравлического эффекта, магнитно-импульсной обработки и гидравлического удара. Закономерности формообразования и упрочнения металлов и сплавов; некоторые вопросы конструирования оборудования и рабочего инструмента. Электроэрозионная обработка материалов; динамика импульсного электрического разряда между стальными электродами; проблемы электроэрозионной стойкости материалов.

Книга предназначена для работников научно-исследовательских институтов, предприятий металлообрабатывающей промышленности и конструкторских бюро.



АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ТЕПЛОХОДА „БОРИС БУТОМА“

Ю. И. Колкунов, Ю. Н. Власов, И. И. Зорин

УДК 681.51:629.123.56

Теплоход «Борис Бутوما» — высоко автоматизированное судно со знаком А2 в символе класса Регистра СССР. Автоматизация судовой энергетической установки (ЭУ) здесь осуществляется на базе известного комплекса «Залив» [1, 2], дополненного новыми системами управления техническими средствами перекачки жидких грузов и подачи инертных газов в танки.

На теплоходе «Борис Бутوما» комплекс «Залив» состоит из пяти централизованных систем, обеспечивающих управление и контроль ЭУ («Шипка-У6»), ЭЭУ («Ижора-5»), общесудовых систем («Нарочь-5»), грузовых систем («Ильмень-2») и технических средств подачи инертных газов в танки («Виктория»).

Изменение частоты и направления вращения главного двигателя осуществляется из рулевой рубки с помощью электронного устройства типа ВМС-930, работающего совместно с пневматической системой дистанционного управления (ДУ) и обеспечивающего автоматизированное воздействие на главный двигатель, включая программный вывод его на режим полной мощности и автоматическое прохождение зон критических частот вращения.

В случае возможного выхода из строя системы ДАУ управление главным двигателем производится из ЦПУ, на пульте которого расположены реверсивная и пускотопливные рукоятки системы ДУ. Для удобства работы и исключения неправильных действий оператора реверсивная рукоятка одновременно используется как репитер машинного телеграфа.

На судне установлен реверсограф, регистрирующий команды по управлению главным двигателем и их исполнение с отметкой суточного и календарного времени. В ЦПУ, где созданы комфортные условия обитаемости для вахтенного персонала, расположены пульт с оперативными органами управления и контроля и щит с мнемосхемами, приборами и устройствами, эпизодически используемыми оператором для дистанционного запуска и остановки механизмов и агрегатов МО. Секции этого щита представляют собой аппаратную часть систем «Шипка-У6», «Ижора-5», «Нарочь-5» и выполнены в едином конструктивном решении. Централизованные системы воздействуют на управляемые объекты непосредственно либо через локальные контуры

и автоматические устройства, которыми оснащены управляемые объекты.

Система «Шипка-У6» обеспечивает:

— постоянный автоматический контроль 252 параметров. Опасное отклонение их фиксируется на мнемосхеме в виде мигающего светового сигнала желтого («некритического») или красного («критического») цвета. С целью привлечения внимания оператора к мнемосхеме появление светового сигнала на любом из табло сопровождается звуком. Световые и звуковые сигналы фиксируются запоминающим устройством. Если после приема сигнала оператором в ЦПУ опасное отклонение параметра сохраняется, то световое табло горит ровным светом; когда же рабочее значение контролируемой величины восстановилось, табло гаснет;

— автоматический запуск электронасосов контуров смазки, охлаждения и топливоподачи главного двигателя по заданной программе (включаемой по сигналу, поступающему от системы «Ижора-5» при кратковременном обесточивании судна) и автоматическое введение в действие резервных агрегатов при выходе из строя основных. Предусмотрен также и дистанционный запуск (остановка) этих насосов со щита в ЦПУ;

— формирование и выдачу сигнала в систему ДАУ главным двигателем на снижение до минимально устойчивой частоты вращения в целях его защиты при отклонении от установленных значений некоторых ответственных параметров до «некритических» уровней (в случае «критических» — срабатывает устройство защиты главного двигателя, которое прекращает подачу топлива).

Система «Шипка-У6», кроме того, позволяет дистанционно выполнять следующие операции: переключение масляного фильтра, запуск и остановку компрессоров, пожарных насосов и вентиляторов МКО; в аварийных ситуациях — прекращение работы вспомогательных котельных установок и сепараторов.

В функции данной системы входят различные измерения, в том числе:

— постоянное — 11 наиболее ответственных параметров главного двигателя с помощью индивидуальных показывающих приборов стрелочного типа;

— по вызову с пульта ЦПУ — 100 параметров посредством двух цифровых табло, а также автоматическая регистрация фактов «выбега» и возвращения к норме 48 параметров с фиксацией на регистрационной ленте суточного и календарного времени, номера параметра и знака отклонения.

Система «Шипка-У6» обеспечивает, кроме того, обобщенную аварийно-предупредительную сигнали-

зацию («критическую» и «некритическую») в помещениях судна. Приборы обобщенной сигнализации установлены в рулевой рубке, каютах старшего и вахтенных механиков, салонах команды и комсостава, в судовой канцелярии. В устройство обобщенной сигнализации помимо сообщений о «выбеге» параметров вводятся также сигналы о включении резервных агрегатов, о срабатывании защит и об обесточивании систем управления.

Система «Ижора-5» обеспечивает управление ЭЭУ судна, состоящей из трех дизель-генераторов мощностью по 500 кВт, одного утилизационного турбогенератора на 750 кВт, аварийного дизель-генератора на 100 кВт и главного распределительного щита (ГРЩ).

В ходовом режиме судна работают турбогенератор и один дизель-генератор, а в районах плавания с умеренным климатом — только турбогенератор. Запуск дизель-генераторов осуществляется автоматически и дистанционно из ЦПУ со щита управления и контроля путем подачи командных сигналов в локальные системы управления первичными двигателями генераторов. Турбогенератор запускают только с местного поста. Система «Ижора-5» контролирует нагрузку каждого работающего генератора. Если последняя достигает 90% от номинальной, оператор со щита управления с помощью переключателя выдает сигнал на запуск резервного дизель-генератора. После запуска и готовности агрегата к приему нагрузки, система автоматически выполняет операции по синхронизации резервного генератора с шинами ГРЩ, включению его в параллельную работу, распределению активной нагрузки между генераторами. Сигнал на запуск резервного генератора выдается также при падении частоты вращения главного двигателя ниже значения, обеспечивающего необходимое давление пара перед стопорным клапаном турбогенератора. Этот сигнал формируется только во время работы турбогенератора. В случае полного обесточивания судна обеспечивается автоматический запуск резервного дизель-генератора.

Если нагрузка на генераторы возрастает до 110% от номинальной, срабатывает защитное устройство системы «Ижора-5», которое отключает (с выдержкой времени до 6 с) неответственные потребители первой очереди, а через две секунды (если нагрузка не снижается) — второй очереди. При «набросе» нагрузки свыше 130% от номинальной отключаются сразу все второстепенные потребители без выдержки времени. В режиме питания с берега в системе «Ижора-5» предусмотрена возможность выполнения полуавтоматической синхронизации работающего агрегата с береговой сетью. Обеспечивается также автоматическое отключение автомата фидера «питание с берега» при обрыве одной из питающих фаз.

Кроме того, система «Ижора-5» осуществляет:

- дистанционный контроль основных параметров тока;

- непрерывный контроль сопротивления изоляции цепей ГРЩ и аварийного дизель-генератора с напряжением 400 и 230 В;

- автоматическую аварийно-предупредитель-

ную сигнализацию о падении напряжения в сети ниже 85% от номинального, об уменьшении нагрузки на генераторах до 30% от эксплуатационной, о снижении сопротивления изоляции контролируемых цепей по сравнению с нормой, о «выбеге» основных параметров приводных двигателей генераторов. Аварийно-предупредительная сигнализация соединена с обобщенной сигнализацией системы «Шипка-У6».

Автоматическое управление ЭЭУ резервировано дистанционным из ЦПУ, которое позволяет оператору осуществлять пуск и остановку дизель-генераторов, включение и выключение генераторных автоматов, синхронизацию (с подгонкой частоты по синхроскопу), распределение нагрузки (по приборам дистанционного контроля).

Система «Нарочь-5» предназначена для дистанционного автоматизированного управления общесудовыми системами приема и перекачки топлива, осушения и очистки льяльных вод, обогрева форпика и кингстонного ящика. Она обеспечивает:

- сбор и представление информации на мнемосхеме относительно положения арматуры, о состоянии насосов, о достижении верхних значений уровней в осушительных колодцах, топливных цистернах и переливной трубе моторного топлива. Кроме того, на щит системы «Нарочь-5» поступает информация о работе систем «Ильмень-2» и «Виктория», посты управления которых расположены вне ЦПУ. Вся аварийно-предупредительная сигнализация из системы «Нарочь-5» передается в устройство обобщенной сигнализации «Шипка-У6». Помимо этого «Нарочь-5» производит:

- дистанционный запуск и остановку топливоперекачивающих и осушительных насосов;

- автоматическое выключение топливоперекачивающих насосов по сигналам верхнего уровня в топливных бункерах и цистернах;

- автоматическую остановку насосов в случае срыва давления с выдержкой времени в пределах 50—400 с (с блокировкой повторного пуска после остановки);

- дистанционное управление арматурой общесудовых систем;

- автоматическое осушение одного из трех (любого) колодцев МКО.

Система «Ильмень-2» обеспечивает управление всеми операциями, связанными с приемом и выдачей жидкого груза дистанционно из специального поста. В последнем установлен щит, с которого осуществляется управление арматурой, грузовыми, зачистными, балластными и пожарными насосами. Ряд операций, таких как закрытие арматуры при достижении верхних предельных значений уровней груза, остановка моечных машинок после окончания цикла мойки, включение насосов системы гидравлики при падении в ней давления, выполняются автоматически. Вся необходимая информация о работе и состоянии технических средств грузовой системы поступает на щит с мнемосхемой. Измерение уровней в грузовых танках и балластных цистернах обеспечивается уровнемерами фирмы «Энраф Нониус». Для замера температуры груза в цистернах и на входе в подогреватели установлен

комплект измерителей типа КИТУ 12-20 с групповым указателем на 12 контролируемых точек. Для измерения давления и вакуума используются приборы типа МИД-ВМД. Предупредительные сигналы о предельных значениях верхних уровней в колодцах трюмов выдаются в рулевую рубку и в обобщенном виде — в ЦПУ на щит системы «Нарочь-5».

На этот же щит поступают сигналы о превышении допустимой температуры подогреваемого топлива, а также о наличии питания системы «Ильмень-2».

Система «Виктория» предназначена для контроля и управления судовыми техническими средствами отбора, подготовки и распределения инертных газов. Щит, оборудованный необходимыми приборами, расположен в специальном посту управления.

«Виктория» автоматически поддерживает в танках давление инертных газов в пределах 300—1000 мм вод. ст. за счет периодического нагнетания в них отработавших газов, предварительно прошедших специальную обработку (охлаждение и очистку от примесей).

При падении давления в танках ниже 300 мм вод. ст. автоматически включаются в действие насосы охлаждающей воды и нагнетатели газа, открываются поворотные затворы газонагнетательного тракта по программе, учитывающей технологическую последовательность выполнения операций. Процесс нагнетания продолжается до тех пор, пока давление в танках не поднимется до 1000 мм вод. ст., после чего все оборудование системы инертных газов переводится в исходное состояние. Предусмотрено автоматическое прекращение процесса нагнетания по сигналам о превышении допустимых значений содержания кислорода в газах и их темпе-

ратуры на входе в танки. Автоматическое включение подачи газов в танки блокируется при включенном сажеобдувочном устройстве котла.

Процесс автоматического нагнетания обеспечивается в режимах погрузки и выгрузки, на ходу судна. Во время вентилирования танков управление техническими средствами системы инертных газов осуществляется оператором дистанционно с контролем выполнения команд по исполнительной сигнализации на мнемосхеме. Аварийно-предупредительной сигнализацией охвачено 11 контролируемых параметров системы инертных газов. Температура газов в различных точках газонагнетательного тракта измеряется дистанционно. Система «Виктория» выдает в пост управления грузовыми операциями (на щит «Ильмень-2») и в ЦПУ (на щит «Нарочь-5») информацию о характере работы в автоматическом режиме.

Объем автоматизации, реализованный на теплоходе «Борис Бутoma» за счет примененного комплекса «Залив», превышает тот необходимый уровень, который обеспечивает судну знак автоматизации А2 и позволяет управлять техническими средствами судна на ходу практически без участия человека.

Опыт эксплуатации указанного комплекса средств автоматизации создаст предпосылки для перехода к постройке судов со знаком автоматизации А1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов Ю. Н., Зорин И. И., Колкунов Ю. И. Опыт создания типового комплекса автоматизированного управления техническими средствами теплохода. — «Судостроение», 1977, № 8.
2. Колкунов Ю. И., Власов Ю. Н., Клебанов Р. А. и др. Комплекс систем автоматизации транспортных судов. Л., «Судостроение», 1975.

ОБЗОР КНИГ

Исаков Л. И., Аксельрод С. Б. Устройство, эксплуатация и ремонт приборов автоматики на морских судах. М., «Транспорт», 1977, 232 с., цена 55 коп.

Сведения о технических средствах автоматизации судовых установок и систем, обеспечивающих безвахтенное обслуживание машинных отделений. Задачи и рациональный объем автоматизации. Элементы систем автоматизации со схемами контрольно-измерительных приборов, получивших распространение на морских судах. Процессы автоматизации в паротурбинных установках, дизельных и на электростанциях. Регуляторы частоты вращения, температуры, системы ДАУ. Вопросы ремонта судовой автоматики.

Книга является учебным пособием для учащихся профессионально-технических училищ и мореходных школ.

Казинер Ю. Я., Слободкин М. С. Арматура систем автоматического управления. М., «Машиностроение», 1977, 136 с., цена 44 коп.

Вопросы применения и расчета исполнительных устройств с учетом последних достижений в области новых конструкций регулирующих органов и исполнительных механизмов. Методология расчета системы, связанная с применением исполнительного устройства.

Книга предназначена для широкого круга инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и эксплуатацией автоматизированных систем управления.

Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. Статьи, выступления. М., Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1977, 351 с., цена 90 коп.

Выступления академика П. Л. Капицы перед широкой аудиторией. Изложение его экспериментальных исследований. Анализ научного творчества выдающихся ученых, объективные причины и индивидуальные особенности, способствовавшие успеху их научной деятельности. Вопросы организации науки, укрепления ее связи с практикой, творческого воспитания молодежи. Проблемы отношений человека и природы.

Клинцевич Г. Н. Выживаемость терпящих бедствие на море. М., «Транспорт», 1977, 96 с., цена 33 коп.

Анализ обстоятельств кораблекрушений. Рекомендации по уменьшению числа жертв при авариях на море. Вопросы оказания само- и взаимопомощи, а также лечения в таких случаях. Эффективность современных спасательных средств, рекомендации по сохранению жизни пострадавших при кораблекрушениях.

Книга рассчитана на судоводителей, а также представляет интерес для научных сотрудников и конструкторов, работающих в области судостроения, обеспечения безопасности плавания и охраны труда моряков.



ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА НА НЕФТЕРУДОВОЗЕ

А. А. Азовцев, Н. А. Лазаревский, Е. Б. Песков,
А. Г. Ткачев

УДК 621.31.002.72:629.123.56

Современное крупнотоннажное судно представляет собой сложнейшее инженерное сооружение, насыщенное большим количеством электрифицированных механизмов и различных систем автоматики и радиоэлектроники. Системы судна объединяются в одно целое с помощью электрических коммуникаций, по которым передается электроэнергия и электрические сигналы. От качественного монтажа таких коммуникаций во многом зависит надежность работы отдельных механизмов, систем и всего судна в целом. С точки зрения технологии выполнения электромонтажа нефтерудовоз «Борис Бутoma» относится к высшей категории сложности. Судно имеет комплексную систему автоматизации, контроля и управления работой технических средств типа «Залив», в состав которой входят следующие системы: дистанционного автоматизированного контроля и управления главным двигателем; централизованного автоматизированного контроля и управления вспомогательным оборудованием («Шипка»); дистанционного автоматизированного управления электроэнергетической установкой («Ижора»); дистанционного автоматизированного управления системами («Нарочь»); дистанционного автоматизированного управления грузовыми операциями («Ильмень»).

Общая протяженность кабельных связей превышает 300 км. Часть установленной на судне специальной аппаратуры и электрооборудования — зарубежного производства; так, например, якорно-швартовный комплекс, аппаратура автоматики типа «Рикорда» сепараторов топлива и масла, установка безхимической очистки санитарных вод типа «Нептуматик» изготовлены в Польской Народной Республике.

Назначение, основные размерения судна, насыщенность средствами автоматики, электрифицированными механизмами, системами связи и навигации, выбранная технология формирования корпуса и сжатые сроки строительства потребовали разработки более совершенных организационно-технологических принципов выполнения электромонтажных работ. В наибольшей степени поставленной задаче отвечают организационно-технологические принципы проведения электромонтажа, основанные на применении автономно-районной технологии (АРТ).

Основные требования АРТ были учтены при разработке схем размещения электрооборудования, прокладки местных и магистральных кабелей и разделения судна на автономно-монтажные районы (АМР).

Проведенные исследования показали, что для данного судна наиболее целесообразно границы АМР совместить с границами строительных районов.

Для перенесения части электромонтажных работ с судна в цеховые условия предусмотрено широкое применение агрегатирования электромеханизмов. Еще в процессе проектирования были разработаны комплекты чертежей на 15 блоков (агрегатов), в том числе на устройства «Симплекс», насосы циркуляционной смазки главного двигателя, сепарации топлива и масла, компрессоры провизионных камер и пускового воздуха, насосы турбогенератора и др. Каждый блок (агрегат) представляет собой конструкцию, состоящую из фундаментной рамы, электромеханизма, пусковой аппаратуры и трасс местных кабелей. Прокладка, крепление, разделка и включение кабелей в электрооборудовании блока выполняются на раннем этапе постройки судна в цеховых условиях, что сокращает длительность цикла работ, обеспечивает лучшие условия труда для монтажников.

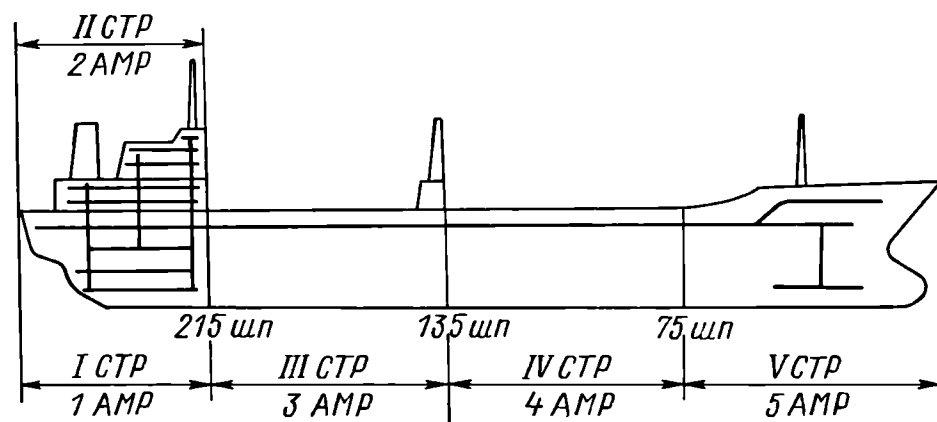


Рис. 1. Разбивка корпуса судна на автономно-монтажные и строительные районы и схема расположения трасс магистральных кабелей.

Вместе с тем формирование корпуса судна трехостровным способом представляло определенные трудности при выполнении электромонтажных работ и, в частности, монтажа магистральных кабелей. Пятый автономно-монтажный район формировался в последнюю очередь, когда электромонтажные работы в первом и втором районах практически были окончены, но магистральные кабели, связывающие 1—3—4—5 и 2—3—4—5 районы еще не могли монтироваться из-за большого объема бухтовки. Это задерживало подготовку к сдаче построечных удостоверений в первом и втором

АМР, дошвартовную регулировку электромеханизмов и систем. Для этих же электромонтажных районов потребовалось найти техническое решение, позволяющее произвести затяжку магистральных кабелей при несформированной носовой части судна.

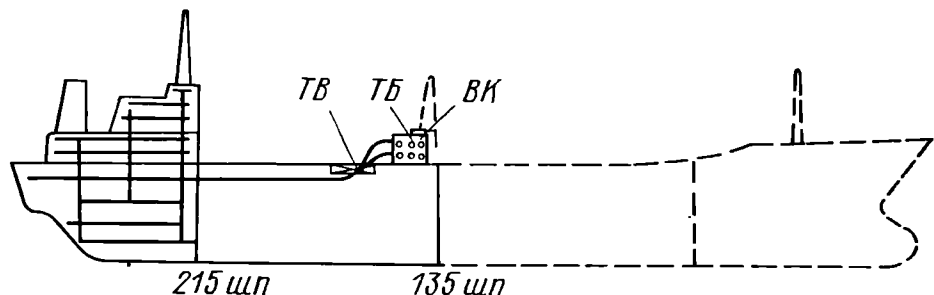


Рис. 2. Размещение технологических барабанов при затяжке магистральных кабелей «корма—нос» по методу инженера Червякова (ВК — временная «пирамида» для установки барабанов; ТВ — технологический вырез для затяжки кабелей в кабельный коридор).

Для решения этой задачи было использовано предложение инженера В. А. Червякова, отлично зарекомендовавшее себя при строительстве танкера «Крым». Суть предложения состоит в том, что в средней части судна (рис. 2) устанавливаются специально изготовленные пирамиды, на которых размещаются технологические барабаны (ТВ) с кабелями, идущими из кормы в нос. Часть кабеля сматывается с барабанов и укладывается в первый и второй автономно-монтажные районы, благодаря чему здесь удается полностью выполнить электромонтажные работы, не связывая их с окончанием формирования носовой части судна. После готовности носовой части судна под монтаж сматывание кабелей с технологических барабанов выполняется методом «петлей вперед». При этом исключается необходимость промежуточной операции «бухтовки» кабеля. В принципе такая задача может быть решена с помощью установки на стыке 1 и 3 АМР специально неразъемного соединителя кабелей, разработка которого ведется.

Интенсивность постройки нефтерудовоза потребовала качественно нового подхода к организации электромонтажных работ и регулировочно-сдаточ-

ных испытаний электрорадиооборудования, в связи с чем начал реализовываться целый комплекс технических мероприятий, повышающих производительность труда и сокращающих длительность цикла электромонтажных работ (ЭМР). Основные из них следующие: перенос части работ на берег и в цеховые условия (монтаж электрооборудования и кабелей в агрегатах и блоках, монтаж скрытой проводки в помещениях надстройки; монтаж кабелей на мачте, одностороннее оконцевание жил кабелей некоторых систем; разработка, изготовление и использование стендов для проверки аппаратуры и приборов ряда систем до их установки на судно и др.); механизация основных производственных процессов, в частности применение кабельных транспортеров с электрическим приводом типа «стрела» для затяжки магистральных кабелей, электрифицированного инструмента с электродвигателями на частоту тока 200 Гц, специального ручного инструмента для внешнего и внутреннего монтажа и др.; организационно-технологические мероприятия (сюда входит разработка документации, отвечающей требованиям агрегатного монтажа, поэтапной поставки электрооборудования и кабеля, а также постоянный технологический контроль за ходом выполнения ЭМР и оперативное принятие решений по уточнению общего технологического плана). Следует отметить, что некоторые из этих мероприятий, направленные в основном на перенос работ в цеховые условия и более ранние этапы постройки судна, решают и задачу обеспечения расширенного фронта работ, улучшения техники безопасности и условий труда электромонтажников.

Опыт постройки нефтерудовоза «Борис Бутома» показал, в частности, что для каждого головного судна новой серии целесообразно разрабатывать комплекс конкретных организационно-технологических мероприятий, учитывающих современные достижения науки и техники, направленные на установление оптимального цикла электромонтажных работ, достижение ритмичности производства и обеспечение высокого качества электромонтажа.

ОБЗОР КНИГ

Лашко Н. Ф., Лашко С. В. Пайка металлов. Изд. 3-е, перераб. М., «Машиностроение», 1977, 328 с., цена 1 р. 37 к.

Основные вопросы пайки, связанные с учетом важнейших факторов, определяющих качество и надежность паяных изделий, а также сведения о существующих группах припоев и тенденции их развития. Пайка металлов и сплавов и условия обеспечения технологичности соединяемых конструкций. Физико-химические и технологические особенности различных способов пайки. Основы проектирования технологических процессов пайки.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников, использующих пайку, занимающихся разработкой ее технологии, припоев, флюсов.

Манько Л. Я. и др. Технология изготовления и расчет толстостенных корпусов сосудов. Л., «Судостроение», 1977, 120 с., цена 40 коп.

Обобщение опыта конструирования и изготовления толстостенных корпусов сосудов. Требования к материалам и влияние на их характеристики различных факторов: нагрузки, температуры, контактирующей среды, облучения нейтронным потоком. Современная методика расчета корпусов сосудов

сложной конструкции. Расчет суммарной нагрузки в рабочем состоянии и при гидравлическом испытании, а также определение малоциклового выносливости материала. Основные технологические процессы изготовления отдельных узлов корпуса, включающие ковку, листовую штамповку и вальцовку, сварку, коррозионно-стойкую наплавку, термическую и механическую обработки, сборку.

Книга предназначена для инженеров-конструкторов, занятых проектированием и изготовлением корпусов различных судов высокого давления.

Никитин П. И. Автоматизированные системы обработки и поиска документальной информации. М., «Статистика», 1977, 136 с., цена 45 коп.

Вопросы теории и практики разработки и эксплуатации автоматизированных систем документальной информации. Анализ текстовой информации, информационно-поисковые языки. Методы анализа и первичной обработки информации, ручного и автоматического индексирования текста документов с использованием различных грамматических и семантических критериев, а также статистические методы обработки информации.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся разработкой и эксплуатацией автоматизированных информационно-поисковых систем.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ ГОЛОВНОГО СУДНА

А. А. Малярчук, В. Н. Князев

УДК 629.123.56.002.2

В последние годы на заводе «Океан» строились самые крупные в стране рудовозы типа «Зоя Космодемьянская», которые за рейс могут перевозить 50 тыс. т навалочных грузов. Эти суда обладают хорошими мореходными качествами, надежны в эксплуатации и успешно выполняют государственные планы перевозок. В 1976 г. серийному рудовозу «Унан Аветисян» присвоена первая категория качества.

В октябре 1976 г. коллектив завода приступил к выполнению нового ответственного задания — постройке нефтерудовоза, который может перевозить в два раза больше навалочных грузов нежели

рудовозы типа «Зоя Космодемьянская», либо осуществлять транспортировку такого же количества нефтепродуктов. Головному крупнотоннажному судну присвоено имя «Борис Бутома».

В основу организации постройки головного судна заложены новые прогрессивные технологические процессы обработки металла, сборки узлов, секций и блоков.

Обработка металла производилась в новом корпусообрабатывающем цехе, оснащенном, в частности, плазменно-дуговыми машинами для автоматической резки.

Вся информация для обработки металла на машинах поступает из вычислительного центра в виде перфолент. Применение листов металла длиной десять и шириной 2,4 м позволило при длине секций 20 м значительно уменьшить количество монтажных стыков и унифицировать корпусные секции цилиндрической части судна.

При обработке металла в корпусообрабатывающем цехе, изготовлении секций в сборочно-сварочном цехе, сборке корпуса на стапеле применялась новая форма технолого-нормировочных карт. Комплектация деталей для сборки узлов, полотнищ и секций на поточных линиях осуществлялась по сборочно-технологическим комплектам.

Изготовление тавровых балок, бракет, книц и полотнищ, установка набора и его прихватка к полотнищам, сборка, сварка плоскостных секций производились на механизированных линиях, позволивших повысить качество сборки и сварки секций, улучшить условия труда и ускорить в конечном итоге постройку судна.

В сборочно-сварочном цехе изготавливались плоскостные полуобъемные и объемные секции, а также блок-секции массой до 200 т. В секциях устанавливалось максимально возможное количество деталей насыщения, что в дальнейшем сократило объем монтажно-достроечных работ в доке. Изготовление бортовых секций с криволинейными обводами производилось в постели со съемными лекалами в отличие от применявшихся ранее постелей с постоянными лекалами. Применение постелей со съемными лекалами позволило ускорить сборку секций оконечностей судна, а также упростить транспортировку из цеха (вывозятся только лекала) и уменьшить площадь для их хранения.

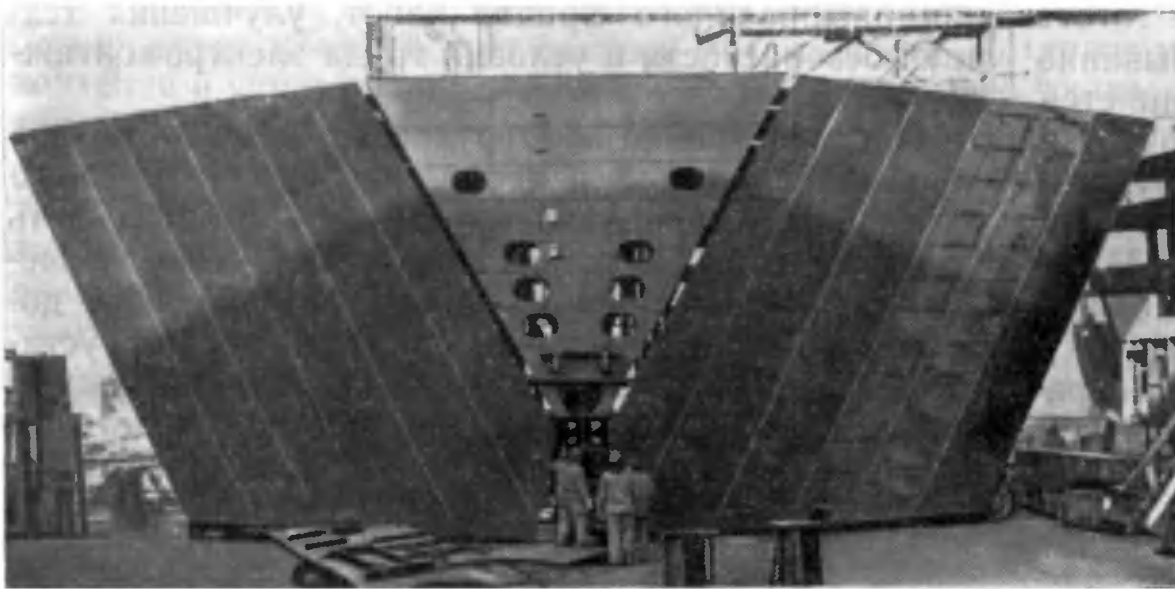


Рис. 1. Сборка кормовой оконечности на транце.

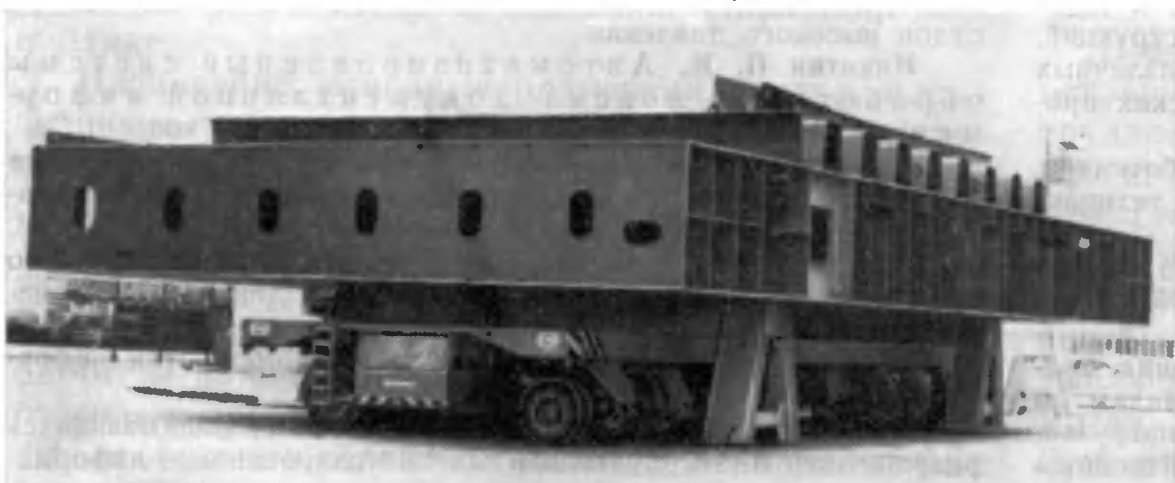


Рис. 2. Транспортировка секций с помощью трейлера.

Корпус нефтерудовоза спроектирован таким образом, что в своем большинстве секции днища, бортов, палуб, надстроек, люковых закрытий являются плоскостными, а это позволяет широко применять механизированные линии, на которых производительность труда повышается в 3—4 раза по сравнению с немеханизированным способом выполнения сборочно-сварочных работ.

Объемные днищевые и палубные секции цилиндрической части собираются на плоских стендах. Сборка кормовой оконечности судна на заводе впервые производилась без каркас-постели (рис. 1). Совмещение сборочно-сварочных работ при изготовлении секций позволило на 30—40% сократить время их формирования. Транспортируются готовые секции на преддоковую площадку с помощью трейлера (рис. 2).

Сборка судна производилась в доке (рис. 3, 4). При постройке нефтерудовоза начал внедряться метод формирования машинного и насосного отделений из заранее собранных на преддоковых площадках зональных блоков. Чтобы уменьшить объем сборочных работ в доке, на преддоковой площадке производилось укрупнение секций. Объемные секции-ярусы надстройки собирались на стендах, расположенных вблизи дока. Затем из этих секций были сформированы два блока (рис. 5). Основной объем монтажно-достроечных работ в блоках надстройки был выполнен на преддоковой площадке.

Для сокращения времени постройки судна в доке и уменьшения трудоемкости трубомеднических и монтажно-достроечных работ предусмотрено выполнение большого объема этих работ вне судна. В цеховых условиях производилось изготовление элементов обрешетки и зашивки кают, что исключило трудоемкие работы по подготовке и установке обрешетки и панелей зашивки на судне. Около 45% труб изготовлено по эскизам, средняя масса панелей трубопроводов составила около двух тонн. Функциональные блоки, представляющие собой фундаментные рамы, на которых смонтированы механизмы, трубопроводы, установлено электрооборудование, аппаратура теплоконтроля, выполнен местный электромонтаж, достигали массы 30—50 т. Внедрение перечисленных передовых методов выполнения механо-монтажных и трубомеднических работ позволило увеличить производительность труда на 40—60%. Определенные трудности были связаны с задержками в поставке оборудования. Опыт постройки головного судна показал, что для обеспечения своевременного формирования зональных блоков требуется, чтобы около 60% оборудования и механизмов, а также около 40% арматуры было поставлено до того, как будут сформированы пер-

вые днищевые секции, т. е. когда степень готовности судна не превышает 3—5%.

К концу 1976 г. на заводе было обработано уже 60% металла и изготовлено 40% секций. В июне 1977 г. закончено изготовление последних секций корпуса. Нефтерудовоз был выведен из дока в ноябре, после чего начались швартовные испытания механизмов, устройств и подготовка судна к выходу на ходовые испытания.

Решение конструкторско-технологических вопросов, возникавших в процессе постройки нефтерудовоза, производилось оперативно конструкторской и технологической группами технической помощи.

Коллектив завода воспринял задание на постройку нефтерудовоза «Борис Бутوما» как ответственное и почетное задание. Первая секция судна была заложена в доке 9 октября 1976 г. Тогда же корабельщики завода дали слово трудиться по-ударному. Большинство бригад судовых сборщиков,

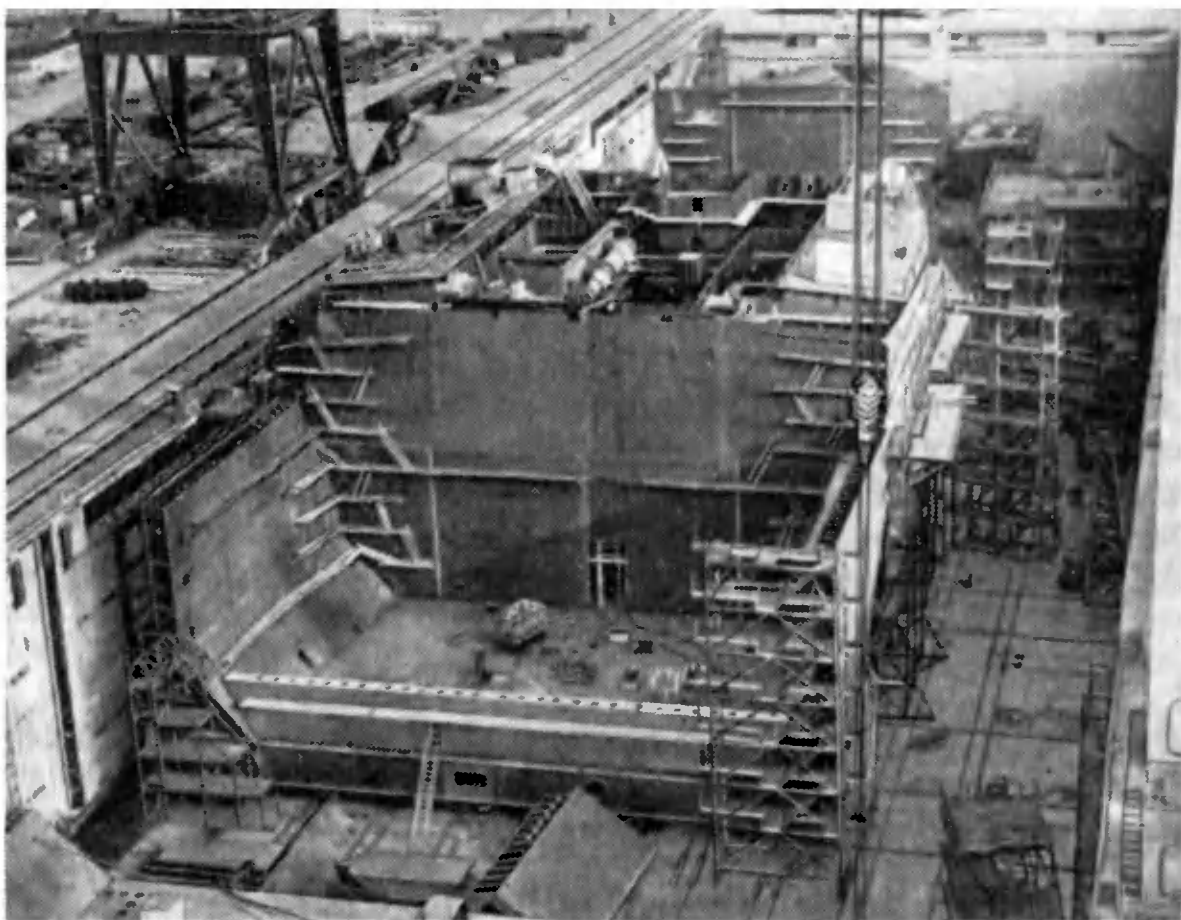


Рис. 3. Формирование корпуса нефтерудовоза в доке.

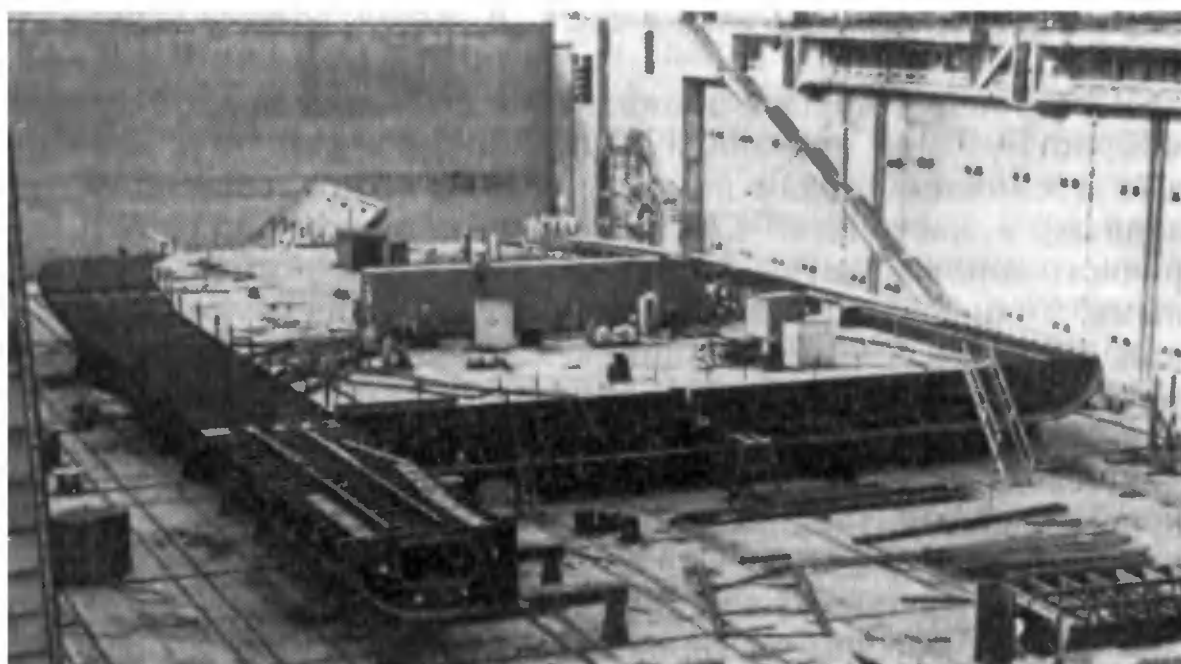


Рис. 4. Сборка днищевой секции.

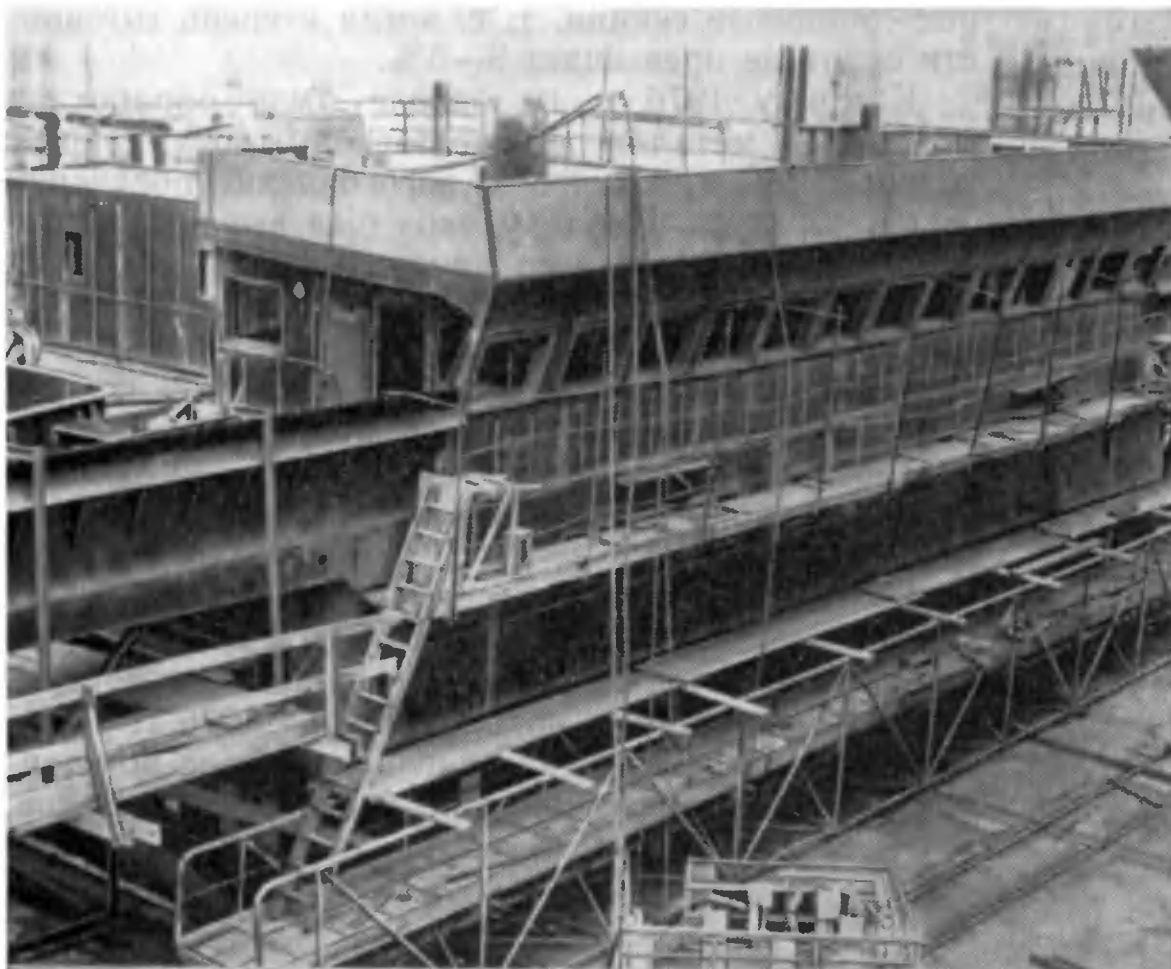


Рис. 5. Один из блоков надстройки.

сварщиков, монтажников, достройщиков, станочников считало за честь трудиться на постройке головного нефтерудовоза. Многие из них продемонстрировали образцовое выполнение работ по изготовлению секций, формированию корпуса, установке насыщения, монтажу механизмов. Бригады

В. А. Мацко и А. В. Быковца из стапельного цеха, И. И. Маврова, Ю. Д. Войхевича, Н. Ф. Дороша из достроечного цеха, В. М. Митрова, И. И. Грицко, П. П. Медведенко из трубомедницкого цеха, В. М. Гончарова из монтажного цеха и многие другие внесли значительный вклад в ускорение постройки головного нефтерудовоза.

В процессе постройки судна передовые предприятия отрасли выступили с инициативой внести свой трудовой вклад в строительство головного нефтерудовоза «Борис Бутома». Коллегия Министерства и Президиум ЦК профсоюза одобрили это патристическое начинание, которое поддерживали многие заводы отрасли. Для обеспечения досрочной поставки оборудования и материалов для постройки нефтерудовоза завод «Океан» заключил договоры о социалистическом содружестве с рядом заводов-поставщиков. В результате большое количество оборудования было поставлено с опережением графика.

Своевременная сдача головного крупнотоннажного нефтерудовоза «Борис Бутома» в юбилейный год 60-й годовщины Великого Октября — это вклад трудящихся завода «Океан» и многих других предприятий отрасли в выполнение заданий десятой пятилетки, претворение в жизнь исторических решений XXV съезда КПСС по неуклонному подъему экономики страны.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

И. И. Буренков, А. И. Михелев, Е. А. Ставничий

УДК 658.387:629.123.56.011.002.2

Постройка крупнотоннажного нефтерудовоза «Борис Бутома» поставила перед заводом ряд новых и сложных задач по организации труда, связанных, в частности, с оснащением сборочно-сварочного производства механизированными поточными линиями изготовления корпусных конструкций. В процессе комплексной механизации сборочно-сварочного производства созданы механизированные линии для изготовления бракет и книц, днищевого набора, фундаментов, прямолинейных и криволинейных тавровых балок, плоскостных секций выгородок, секций люковых закрытий, гофрированных переборок, крупногабаритных плоскостных секций, бортовых и днищевых секций.

Что же нового вносит в организацию труда создание механизированных поточных линий?

Внедрение линий позволяет приблизить единичное и мелкосерийное производство корпусных конструкций к условиям массового производства. Поточная линия в этом случае представляет собой цепочку технологически взаимосвязанных рабочих мест-позиций, на которых собираются секции корпуса. Все рабочие места на линии располагаются по естественному ходу технологического процесса. Производственный процесс осуществляется одновременно на всех позициях, так как в каждый момент времени на поточной линии в разных стадиях готовности находится несколько корпусных конструкций. Поэтому для успешной работы линии необходимо соблюдать ритмичность выполнения операций на всех рабочих местах.

Внедрение комплексно-механизированных линий, оснащенных автоматизированным оборудованием, меняет содержание труда работающих. В выполнении технологических операций, закрепленных за определенным рабочим местом-позицией, как правило, участвует несколько человек. Таким образом, важной особенностью механизированных линий в сборочно-сварочном производстве является коллективная форма организации труда.

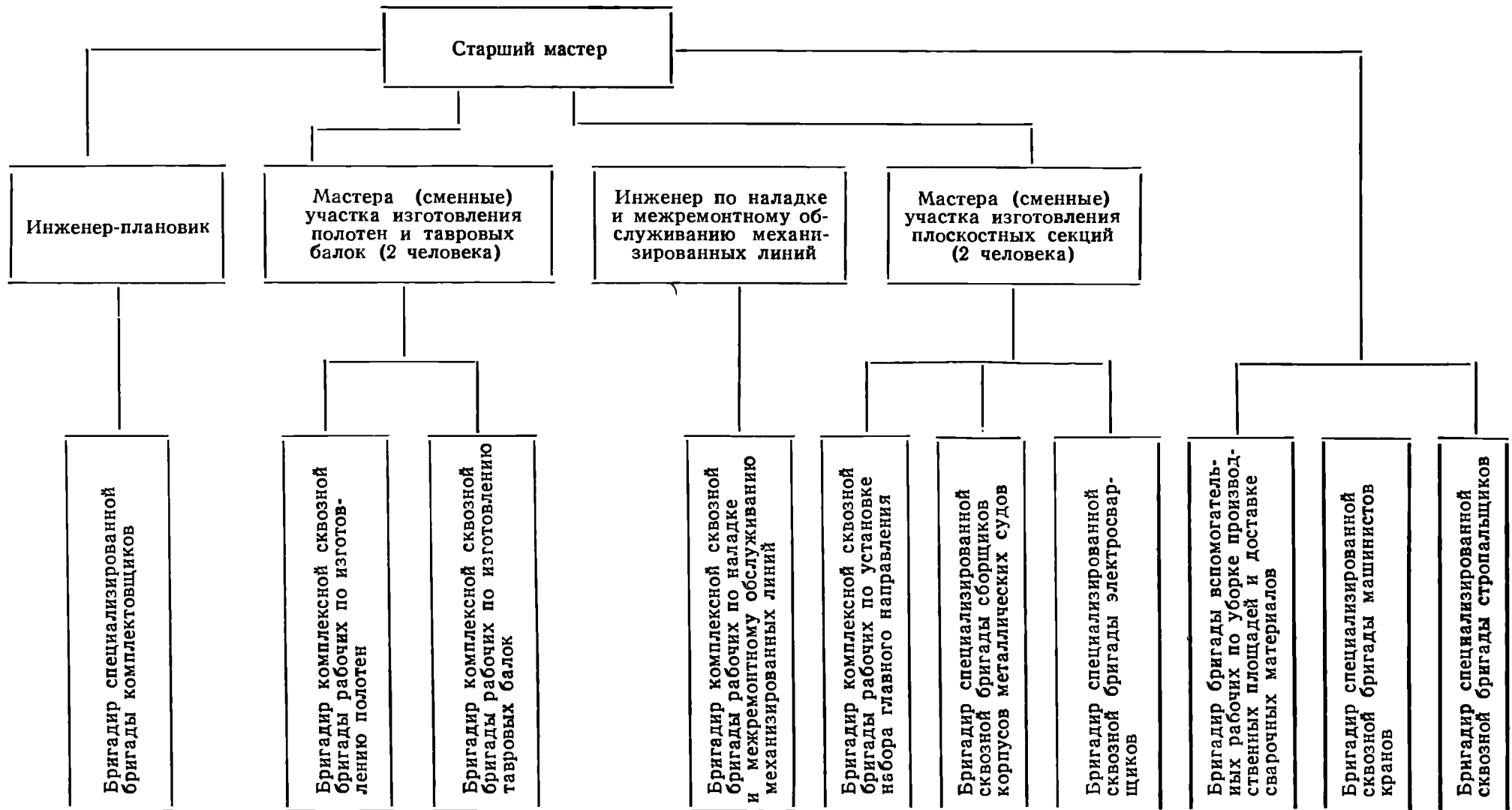


Схема организационной структуры участка изготовления плоскостных секций и таврового набора.

При этом на одной позиции используется оборудование различных типов, выполняются разнообразные операции рабочими разных профессий. Поэтому оснащение линий автоматизированным сборочно-сварочным оборудованием предъявляет повышенные требования к уровню квалификации рабочих.

На примере участка изготовления плоскостных секций и таврового набора рассмотрим организацию труда и управления производством при механизированном изготовлении корпусных конструкций.

В состав участка входят механизированные поточные линии изготовления полотнищ и плоскостных секций фирмы ЭСАБ-ХЭБЭ, прямолинейных тавровых балок МИБ-700-А, криволинейных тавровых балок СКТ-12-1 и прямолинейных профилей фирмы «Грэйнджис Энджиниринг».

Сборка плоскостных секций производится следующим образом. На первых четырех позициях поточной линии изготавливается полотнище. Установка и приварка набора главного направления производится на пятой позиции. На шестой позиции устанавливают на электроприхватках поперечный набор, отдельные детали, узлы и насыщение. Окончательная приварка этих элементов конструкции производится на седьмой позиции линии.

Расчеты пропускной способности механизированной поточной линии изготовления полотен и плоскостных секций и линий изготовления тавровых балок и профилей, циклограммы изготовления полотен и плоскостных секций на каждой позиции, выполненные в процессе организации участка, показали, что пропускная способность первых четы-

рех позиций (изготовление полотен) в 1,5—2,0 раза, а трех механизированных линий изготовления тавровых балок и профилей в 1,7 раза больше пропускной способности пятой позиции, на которой производится установка и приварка набора главного направления. В этом случае не обеспечивалась бы ритмичность выполнения сборочно-сварочных операций на линии. Поэтому возникла необходимость разделения участка изготовления плоскостных секций и таврового набора на два специализированных предметно-замкнутых участка. На одном изготавливаются полотнища и тавровые балки, а на другом — плоскостные секции. При этом проведены такие мероприятия по организации труда, как определение профессионального, квалификационного и численного состава рабочих, создание комплексных и специализированных бригад и закрепление за ними определенных позиций линий и объемов работ, организация подготовки производства на участке, разработка плановой и учетной документации, обеспечение рабочих мест сварочными материалами, деталями и узлами.

Организационная структура участка изготовления плоскостных секций и таврового набора показана на схеме. Участок является структурным подразделением сборочно-сварочного цеха и возглавляется старшим мастером.

В состав специализированного производственного участка изготовления полотен и таврового набора входят две комплексные сквозные бригады, а изготовление плоскостных секций на другом специализированном участке выполняют одна комплексная сквозная и две специализированные сквозные бригады.

Участки работают в две смены и возглавляются сменными мастерами. Все бригады работают по единому сметно-суточному заданию и наряду. Руководство бригадами осуществляется в первой смене бригадирами, во второй — помощниками бригадиров. Подъемно-транспортные работы на участках выполняются специализированными сквозными бригадами машинистов кранов и стропальщиков. Соблюдение правил эксплуатации подъемно-транспортного оборудования осуществляется механиком цеха. Комплексная сквозная бригада вспомогательных рабочих обеспечивает участок сварочными материалами и производит уборку производственных площадей.

Подготовка производства на участках выполняется следующим образом. Оперативное суточное планирование осуществляется планово-диспетчерским бюро (ПДБ) в соответствии с месячным производственным планом, который составляется как для всего участка, так и для каждой производственной бригады. При этом учитываются следующие факторы: численный состав бригады, эффективный фонд рабочего времени одного рабочего и всей бригады, планируемый процент выполнения норм времени, суммарный объем работ, который должна выполнить бригада. В конце месяца план бригады корректируется с учетом фактически отработанного рабочего времени.

Суточный план производства устанавливается по номенклатуре работ в соответствии с графиком изготовления секций с опережением производства на два дня. После проверки службами цеха возможности его реализации он утверждается начальником цеха, после чего планово-диспетчерское бюро выдает мастерам суточные задания с указанием плановой трудоемкости.

После проработки мастера передают эти задания бригадам для исполнения. В течение смены мастера осуществляют контроль за ходом производства, приемку и регистрацию выполненных работ на рабочих местах.

На следующий день суточные задания бригад с отметками мастеров участков о выполнении работ поступают в ПДБ для подведения итогов работы бригад и участков за прошедшие сутки.

Оперативное планирование работ по межремонтному обслуживанию и наладке оборудования линий осуществляется инженером соответствующей службы цеха. Ежедневный профилактический осмотр, наладка и мелкий ремонт выполняются рабочими комплексной сквозной бригады. Осмотр оборудования при этом производится по специаль-

но разработанным маршрутам. В один маршрут включаются механизмы и оборудование, которые управляются с одного пульта управления, причем осмотр осуществляется без остановки линии. Маршруты распределяются между рабочими бригадиром перед началом смены. В маршрутном задании перечисляются оборудование и механизмы, которые подлежат осмотру, и конкретно указываются узлы, нуждающиеся в профилактике.

Снабжение рабочих мест деталями, узлами и деталями насыщения производится следующим образом. Листы полотнищ изготавливаются в соответствии с чертежами и стандартом и комплектуются в объеме сборочно-технологического комплекта (СТК) в накопителе рабочими корпусообрабатывающего цеха. В соответствии с суточным заданием рабочие сборочно-сварочного цеха с помощью перегружателей и транспортных рольгангов подают листы на первую позицию механизированной поточной линии изготовления плоскостных секций. Набор главного направления и перекрестный набор подаются на позиции в кассетах (контейнерах) по команде работников планово-диспетчерского бюро в объеме сборочно-технологического комплекта.

Детали (стенки и пояски) таврового набора изготавливаются в соответствии с чертежами и стандартом и комплектуются в накопителе рабочими сборочно-сварочного цеха. В соответствии с суточным заданием стенки и пояски, предназначенные для сборки в агрегатах «СКТ-12-1» и «МИБ-700-А», загружаются в кассеты, которые мостовым краном доставляются на рабочее место. Детали, собираемые в агрегате фирмы «Грэйнджис Энджиниринг», в соответствии с технологической последовательностью с помощью магнитного перегружателя подаются непосредственно на входной конвейер агрегата.

Снабжение участка электроэнергией, ацетиленом, кислородом, углекислым газом, сжатым воздухом и технической водой осуществляется через специальные посты централизованно. Обслуживание этих постов выполняют службы главного энергетика завода.

Таковы основные элементы организации труда на участке механизированного изготовления плоскостных секций и таврового набора, которые позволили получить значительный экономический эффект. Производятся дальнейшие работы по совершенствованию организации труда и управления как на линиях изготовления корпусных конструкций, так и на других производственных участках завода.

УЛУЧШЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПОСТРОЙКЕ КРУПНОТОННАЖНЫХ СУДОВ

В. И. Сорыш

УДК 658.3:629.123.002.2

Охране здоровья трудящихся на судостроительном заводе «Океан» уделяется большое внимание. Для этих целей выделяются значительные средства, расходуемые на обеспечение безопасных условий труда при выполнении различных работ.

Принципиальная технология постройки крупнотоннажных судов типа нефтерудовоза «Борис Бутoma» предусматривает применение прогрессивного оборудования, передовых технологических процессов холодной и горячей обработки толстолистового и профильного проката, сборки и сварки узлов, полотнищ и секций, блоков и в целом корпуса судна, в значительной степени улучшающих условия труда, гарантируя безопасность проведения работ.

Так, применение на складе листового и профильного проката электромагнитного козлового крана, электромагнитных полукозловых кранов и мостовых кранов-сортировщиков исключило тяжелые ручные операции по строповке листов и профилей, привело к высвобождению стропальщиков на этих операциях. Внедрение автоматических линий дробеметной очистки и грунтовки листов и профилей значительно улучшило условия труда операторов дробеметных установок и позволило ликвидировать на заводе участок химической очистки и грунтовки металла с вредными для здоровья работающими условиями труда. Дальнейшая обработка листового металла производится на автоматических машинах с программным управлением типа «Кристалл» и на газорезательных полуавтоматах, которые исключили применение ручных операций при разметке и газовой резке листового металла.

Создание специализированных участков узловой сборки для изготовления флоров, книц, полотнищ, тавров, люковых закрытий обусловило широкое применение полуавтоматической и автоматической сварки одновременно несколькими электродами, обслуживаемыми сварщиком, который большую часть рабочего времени находится вне зоны выделения вредных сварочных газов. Операции обработки кромок листов и профилей, контуровка полотнищ производятся на специальных кромкострогальных станках СКС-25 и газорезательными машинами на автоматической линии ЭСАБ. Это позволило исключить применение пневматической рубки при секционной сборке, значительно уменьшив тем самым уровень шума в цехе.

Созданию удобных и безопасных условий труда при формировании корпуса способствует установка максимально возможного количества деталей насыщения в цехе при сборке секций и блоков. Благодаря мощным грузоподъемным средствам значительно улучшены условия работы на преддочной площадке при сборке и сварке ярусов надстроек и укрупнении секций. Работы при этом проводятся на специальном стенде высотой 1,5 м.

Улучшение условий труда и уменьшение трудоемкости трубомеднических работ достигнуто за счет увеличения номенклатуры труб, изготавливаемых по картам-эскизам, которые разработаны с помощью ЭВМ и не требуют изготовления шаблонов.

На основе агрегатирования механизмов и оборудования, переноса основного объема монтажных работ с судна в цех, широкого применения панельного метода монтажа трубопроводов обеспечена высокая степень безопасности выполнения механомонтажных работ. Для сокращения объема трудоемких работ при монтаже главного двигателя, валопровода и винторулевого комплекса предусматривается погрузка этих механизмов на судно укрупненными узлами, а также внедрение технологии окончательного монтажа крейцкопфных дизелей и валопровода в доке с имитацией сил поддержания. Ликвидированы трудоемкие ручные работы по сверловке судовых фундаментов за счет выполнения этих работ в цехе на стационарных станках.

В целях создания нормальных и безопасных условий для выполнения работ на высоте при сборке отдельных блоков и корпуса судна в целом широко применяются универсальные трубчатые леса, подвесные леса на специальных кронштейнах, позволяющих надежно крепить их к тавровому и полособульбовому набору, передвижные многоярусные леса для цилиндрической части корпуса, специальные передвижные установки с телескопическими вышками для выполнения работ на высоте в труднодоступных местах.

Установка деталей креплений строительных лесов и самих лесов производится при сборке секций. При этом все работы по установке и при сварке деталей лесов, ограждений, трапов на палубных, бортовых секциях, секциях поперечных переборок, платформ производятся в нижнем положении на сборочных стендах. Таким образом, в значительной степени уменьшается количество подобных работ, которые необходимо выполнять на большой высоте на готовом корпусе.

Технология постройки крупнотоннажных судов предусматривает перенос большого объема окрасочных работ со стапеля в цехи, на открытые стены и площадки, что значительно облегчает условия труда маляров и создает большую гарантию безопасности при выполнении этих работ.

В целях электробезопасности широко применяется штепсельная система подключения временно-го электроосвещения с применением переносных торшеров. Безопасность при работе с ацетиленом и другими газами обеспечивается наличием переносных и навесных площадок с газовыми постами, которые обслуживаются по «жетонной» системе специально подготовленными бригадами слесарей.

При сварке металлоконструкций регулярно проверяется состояние техники безопасности на рабочих местах, участках и в цехах по трехступенчатому методу контроля и путем определения степени безопасности при выполнении этих работ. Показатели по охране труда и технике безопасности учитываются при подведении итогов социалистического соревнования:



ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА — В ПРОИЗВОДСТВО

Н. В. Чантурия, М. А. Сорока, Л. М. Янковский

УДК 62:008

Перед судостроением, как и перед всем народным хозяйством страны, поставлена важная задача: поднять эффективность производства и качество выпускаемой продукции на основе ускорения темпов научно-технического прогресса, роста производительности труда, совершенствования организации и методов управления. Коллектив завода «Океан», внесший весомый вклад в пополнение торгового и промыслового флота Родины, со всей ответственностью подошел к решению этой задачи. Чтобы выполнить напряженную программу строительства судов, ведется большая работа по техническому развитию завода, внедрению новой техники и прогрессивных технологических процессов.

Выполнение плана технического прогресса позволит значительно повысить общий технический уровень судостроительного производства.

Уже в нынешнем году предстоит завершить комплексную механизацию по изготовлению корпусных деталей и ввести по полной технологической схеме корпусообрабатывающий цех с участками складирования, правки и обработки листа и профиля на базе прогрессивного отечественного и импортного оборудования.

В десятой пятилетке коллективу завода предстоит завершить решение важной социальной задачи — снизить удельный вес ручного и тяжелого труда рабочих корпусных профессий, резко поднять его производительность. С этой целью осуществляется планомерный ввод в эксплуатацию технологической части проекта комплексно-механизированного сборочно-сварочного цеха. В этом году внедрены линия изготовления плоскостных секций, участок изготовления судовых тавровых балок (прямолинейных и криволинейных) на базе высокопроизводительных механизированных линий МИБ-700, СКТ-12-1 и импортного оборудования, начаты работы по вводу в действие в 1978—1979 гг. механизированной линии изготовления днищевого набора и днищевых секций, участка изготовления люковых закрытий и других.

Весьма эффективными оказались внедренные в прошлом году такие технологические процессы, как сварка плоских полотнищ с толщиной листов до 32 мм без разделки кромок с применением металлической крупки, изготовление надстроек массой

до 600 т с максимальным насыщением механизмами, оборудованием и изоляцией, изготовление секций в «чистый размер» с применением оптических приборов.

Особое внимание специалисты и рабочие уделяют отработке технологии формирования корпуса головного судна «Борис Бутома» из крупных блок-модулей, насыщенных зональными агрегатами, панелями трубопроводов и электрооборудованием.

Большое место в плане технического прогресса занимают мероприятия по снижению трудоемкости трубомеднического и механо-монтажного производства, в значительной степени влияющего на продолжительность постройки судов. Уже сейчас изготовление труб по технологическим эскизам составило для головного судна 45% от общего количества труб, для серийных судов — 65%. Причем сами технологические эскизы составляются с помощью ЭВМ «Минск-32».

В 1977 г. изготовление трубопроводов будет производиться в новом трубопроводном цехе, который строится на площадях бывшего корпусообрабатывающего цеха. В нем предусмотрена организация механизированного расходного склада труб, транспортировка труб-заготовок к рабочим местам с помощью рольгангов. Изготовление труб будет осуществляться на трех поточных линиях, распределенных по диаметрам труб, готовые трубы будут группироваться в панели и агрегатированные узлы для последующей их установки в секции, блоки и корпус судна. В новом цехе будет установлено высокопроизводительное оборудование: трубогибочные станки с нагревом токами высокой частоты типа ТГСв-2 и ТГСв-3П; трубогибочные станки типа СТГ-2П и СТГ-3Са, трубообрабатывающие станки типа СВО, «Старт-450ф» и другие.

При постройке крупнотоннажных судов типа «Борис Бутома» предусматривается применение такой прогрессивной технологии выполнения механо-монтажных работ, как монтаж механизмов функциональными блоками (15 единиц) и зональными блоками (в количестве трех единиц). Насыщение блоков механизмами и оборудованием составляет 90% общего числа оборудования машинного отделения, трубопроводами — 30% всех труб, устанавливаемых в МО. Блоки выполнены на специальных каркасных конструкциях, что позволяет производить их сборку в условиях цеха.

Сборка главного двигателя (дизель 9ДКРН) ведется крупными узлами на специальном стенде, погрузка узлов и сборка дизеля осуществляются параллельно с формированием корпуса кормового района. Окончательный монтаж двигателя и подшипников валопровода предусмотрено выполнить

до вывода судна из дока. Обработка опорных поверхностей всех фундаментов выполняется в цеховых условиях до погрузки на судно.

Впервые в отечественной практике на заводе изготовлена оснастка и отработана технология монтажа главных двигателей без подгонки клиньев по месту — окончательная обработка клиньев производится в цехе на фрезерном станке.

Предусматривается перенос в цеховые условия работ по монтажу слесарно-корпусного насыщения, систем вентиляции и оборудования судовых помещений; само изготовление изделий и монтаж перечисленных выше элементов будут проводиться на более ранних стадиях постройки судов. 80% изделий слесарно-корпусного насыщения предусматривается устанавливать в укрупненных секциях, блоках корпуса и надстройки, изготовленных вне судна.

Начиная с головного судна предусматривается внедрение принципиально нового конструктивно-технологического метода формирования, отделки и оборудования судовых помещений модульной системы М-100 с применением унифицированных элементов.

Для механизации окрасочных работ в блоках и на судне намечается применение современного высокопроизводительного оборудования: переносных дробеструйных аппаратов, беспыльных аппаратов «Ураган» и «Вихрь», передвижных установок типа «Кит» и «Спрут»; внедряется технология окраски в секциях по полной схеме (кроме последнего слоя).

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЙКИ НЕФТЕРУДОВОЗА НА ЗАВОДЕ „ОКЕАН“

Н. П. Сазанов, В. А. Романюк

УДК 629.123.56.002.2

Постройка головного крупнотоннажного судна (особенно такого, каким является нефтерудовоз «Борис Бутома») представляет собой сложный производственно-технологический процесс. Поэтому с целью снижения трудоемкости постройки еще в процессе проектирования были разработаны предложения, учтенные впоследствии при выпуске рабочих чертежей. Так, например, погибь палуб образована плоскостными секциями, улучшена конструкция узлов соединения бортовых секций с палубными и днищевыми, большинство секций (около 80%) — плоскостные. Проектом предусмотрена также цилиндрическая вставка длиной 138,6 м, состоящая из конструктивных модулей: унифицированных секций и блоков секций. Их применение позволяет повысить уровень механизации при изготовлении конструкций корпуса и уменьшить потребное количество оснастки.

Кроме того, исходя из принципов современной технологии и организации постройки судов

Чтобы сократить продолжительность приемо-сдаточных испытаний судов, предусмотрено совместить испытания главных и вспомогательных механизмов, устройств, систем, электронavigационного оборудования, увеличить объем испытаний по ходовым режимам на акватории завода. Испытание главной энергетической установки большой мощности (21 000 л. с.) будет производиться с помощью специального устройства.

В десятой пятилетке завод значительно расширяет связи с научно-исследовательскими институтами, проектно-конструкторскими и технологическими бюро, высшими учебными заведениями. Основное направление научно-исследовательских работ — механизация и автоматизация сварки, повышение технического уровня погрузо-разгрузочных и складских работ, внедрение прогрессивной технологии, научной организации в управлении производством.

За годы пятилетки расширится применение ЭВМ на заводе, будет закончена в основном разработка и внедрение автоматизированной системы управления предприятием.

За этими и многими другими, как внедренными в производство, так и отрабатываемыми мероприятиями — напряженный труд коллектива одного из самых молодых судостроительных заводов страны. И те наши шаги на пути технического прогресса, о которых кратко рассказано в этой статье, — убедительный залог того, что корабли «Океана» с честью выполнят возложенные на них задачи.

проектировщиками в содружестве с заводом исследована возможность постройки нефтерудовоза с применением крупных функциональных и зональных блоков и созданы чертежи трех зональных блоков (дизель-генераторного отделения, грузового насосного отделения, шахты дымовых труб), пятнадцати функциональных блоков (блока механизмов, обслуживающих главный двигатель, блока воздушных компрессоров, сепарации, общесудовых

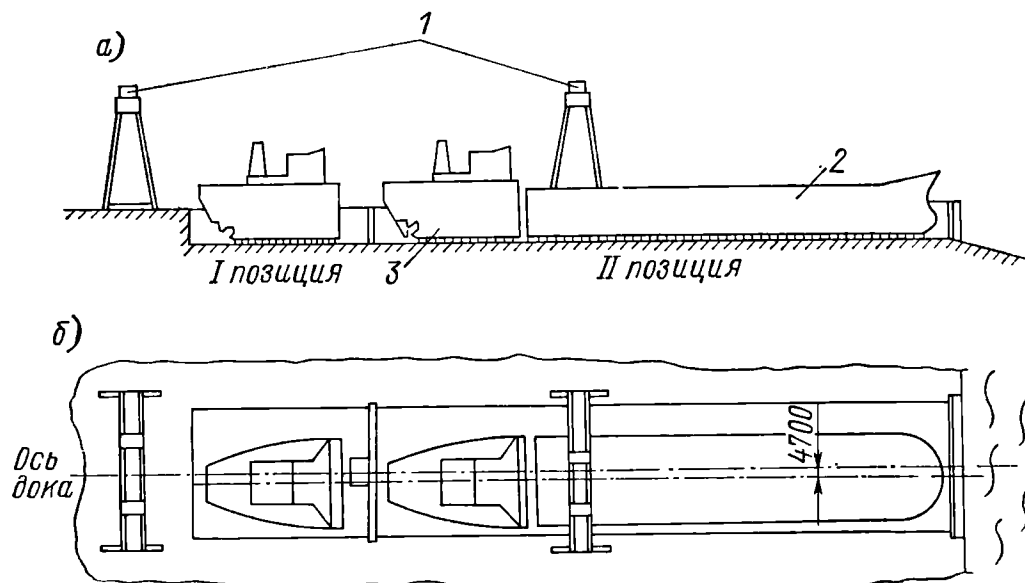


Рис. 1. Размещение позиций в доке: а — вид сбоку; б — вид в плане.

1 — козловые краны грузоподъемностью 320 т; 2 — носовой остров; 3 — кормовой остров.

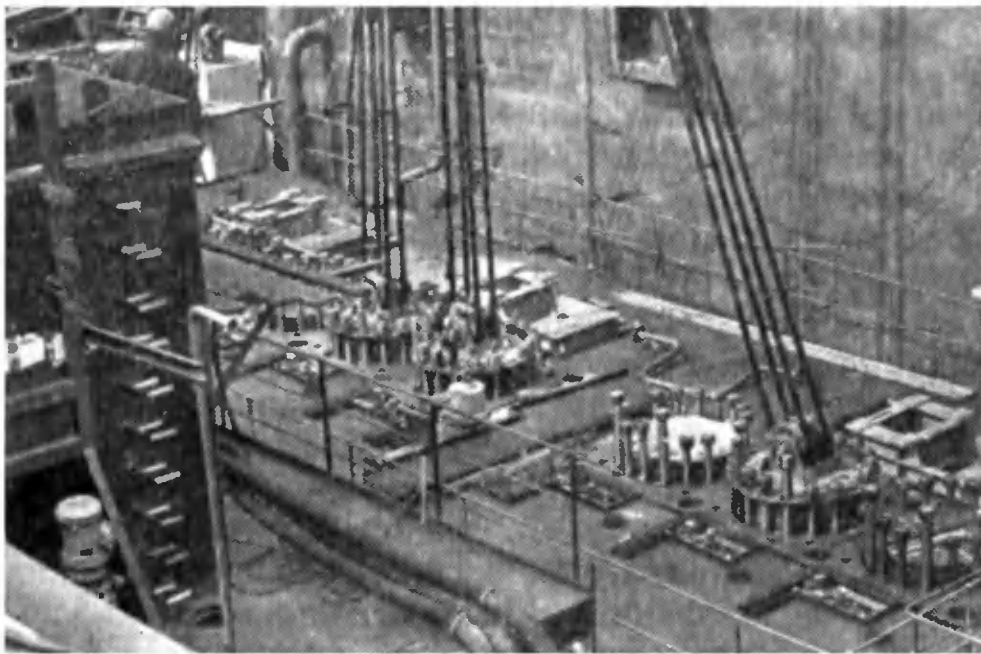


Рис. 2. Погрузка укрупненного узла главного двигателя.

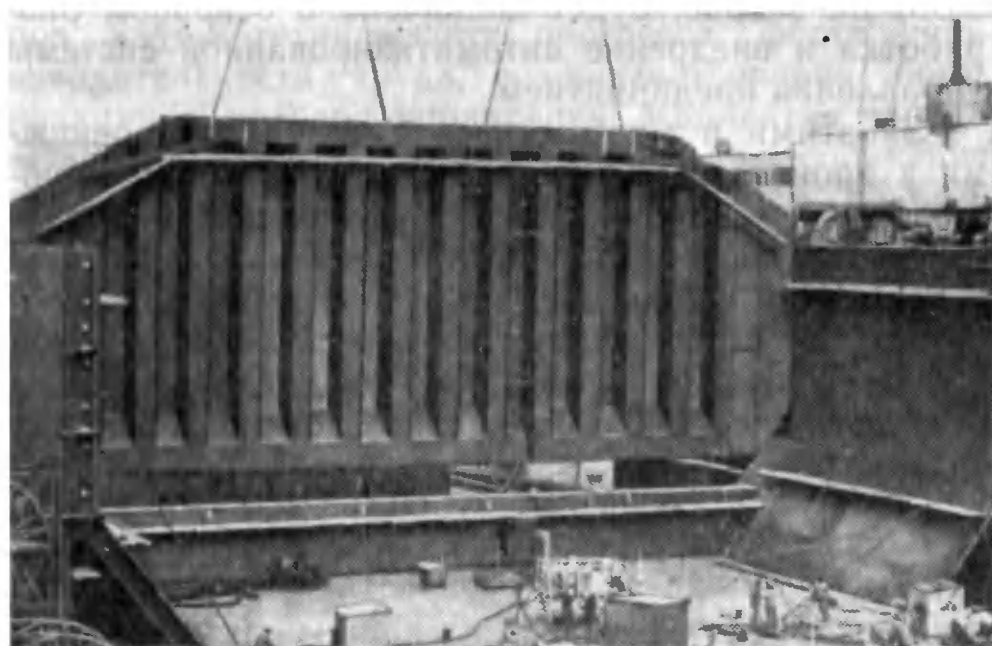


Рис. 3. Формирование носового острова на второй позиции (установка переборки).

систем и др.), а также десяти мелких функциональных агрегатов и девятнадцати панелей и узлов.

При разработке ЦНИИТС и заводом организационно-технологического проекта большое внимание было уделено выбору наиболее рациональной технологической схемы постройки серийных нефтеудовозов применительно к условиям завода «Океан». Как известно, методы постройки судов по способу формирования корпусов и выполнению монтажных работ делятся на секционный и блочный. Их разновидностью является островное формирование корпуса с последовательным наращиванием строительных районов. При выборе технологической схемы постройки судна были рассмотрены пять вариантов формирования корпуса. В результате анализа этих вариантов, а также изучения опыта работы отечественных и зарубежных верфей принят двухостровной способ формирования корпуса с размещением межостровного стыка на 215 шпангоуте. При этом в качестве метода был выбран поточно-позиционный с двумя позициями в сухом доке и одной позицией на плаву (рис. 1).

На первой позиции укрупняется район машинно-котельного отделения, устанавливаются главные

и вспомогательные механизмы, линия вала, зональные и функциональные блоки, панели и узлы, а также надстройка (рис. 2). После этого кормовая часть судна перемещается с помощью судовозных тележек на основное построечное место — на вторую позицию, где корпус формируется двухостровным способом, выполняются механо- и электромонтажные работы, оборудование и отделка помещений, окраска корпуса (рис. 3, 4, 5).

На третьей позиции (у достроечной стенки) заканчиваются все работы по постройке судна и проводятся приемо-сдаточные испытания.

Технология постройки нефтеудовозов на заводе «Океан» разработана по видам судостроительных производств. Например, по корпусообработывающему производству для плазово-технологической подготовки производства разработан и внедрен комплекс математических методов, который включает в себя аналитическое согласование обводов корпуса, пробивку конструктивных линий, развертывание листов наружной обшивки, выдачу информации для формирования математической модели и изготовления сборочных постелей, разработку процедур для аналитической детализации элементов конструкций, а также программирование резки деталей на машинах «Кристалл».

В процессе освоения серийной постройки судов предполагается шире внедрять математические методы плазово-технологической подготовки производства. Уже сейчас большинство работ в корпусообработывающем цехе механизировано. Применяется современное высокопроизводительное оборудование: правильно-растяжная машина (ПРМ-700) для профильной стали, универсальная установка для дробебетной очистки и грунтовки, автоматы с цифровым программным управлением для газовой и газозлектрической резки листовой стали типа «Кристалл», «Балтика», «Телерекс», уникальное гибочное оборудование (валцы для гибки деталей длиной 16 м, гидропресс усилием 1250 тс, гидравлические горизонтально-гибочные прессы усилием 400 тс). Широко используются средства механизации погрузочно-разгрузочных и транспортных операций, что позволяет на участках и поточных линиях вести обработку листовой стали размером до $4,5 \times 16$ м.

По сборочно-сварочному производству технологией предусматривается изготовление корпусных конструкций в комплексно-механизированном сборочно-сварочном цехе на специализированных поточных линиях (бракеты, кницы, днищевой набор, прямолинейные тавры, плоскостные секции) и механизированных участках (криволинейные тавры, фундаменты, гофрированные главные переборки, ярусы рубок, бортовые объемные секции, палубные объемные секции, секции оконечностей). Линии и участки оснащены специальным оборудованием и оснасткой, сборочными и сварочными агрегатами, автономными грузоподъемными и транспортными средствами малой механизации.

На механизированной линии изготавливаются плоские секции корпуса судна: части днища и второго дна с продольными ребрами жесткости, части бортов и палуб, продольные и поперечные перебор-

ки. Из сборочно-сварочного цеха выходят корпусные конструкции размером до 16×16 м и массой до 200 т.

По корпусостроительному производству технологией предусматривается укрупнение секций на преддоковой площадке. Так, масса днищевых секций доходит до 550 т, бортовых укрупненных секций (борт, палуба, переборка) — до 360 т, средней части верхних палуб с поперечными переборками — до 160 т, объемной секции ахтерпика — до 500 т, объемной секции форпика — до 420 т.

На преддоковой площадке организованы участки по изготовлению блоков надстройки с оборудованием и отделкой в них всех помещений (за исключением помещений, попадающих на монтажные стыки). Надстройка подается в док тремя частями: блоком шахты машинно-котельного отделения и дымовых труб массой до 360 т, нижней частью блока жилых помещений массой до 580 т и верхней частью массой до 450 т (рис. 6). Общая масса корпусных конструкций, предназначенных для укрупнения на преддоковой площадке, составляет до 80% массы корпуса судна. Там же предусмотрено формирование зональных блоков с насыщением их механизмами, функциональными блоками, панелями и узлами.

Новый метод выполнения механомонтажных и трубомеднических работ (перенесение их на более ранний период строительства судов, исключение перебоев в комплектации зональных и функциональных блоков) требует, чтобы изделия и детали поставлялись при готовности судна не более 3—5%. Для осуществления предметного заказа комплектующих изделий были разработаны специальные комплектующие ведомости. По выполнении всех предусмотренных технологией работ масса зонального блока грузового насосного отделения составляет около 550 т, а блока дизель-генераторного отделения — 500 т.

Механомонтажное производство занимается крупноузловой сборкой главного двигателя вне судна (остов дизеля, блоки цилиндров), проверкой в цеховых условиях соединения вала двигателя с промежуточным, окончательным креплением главного двигателя и подшипников валопровода на судне до вывода его из дока с имитацией сил поддержания воды. Широкое применение получила окончательная обработка в цехе опорных поверхностей фундаментов под вспомогательные механизмы со сверлением отверстий под крепежные болты.

Трубомедническое производство изготавливает трубы по технологическим эскизам (для головного судна в объеме 25%, а для серийных судов до 65% от общего количества труб). Эти работы проводятся в трубопроводном цехе, в котором предусмотрено создание механизированного расходного склада труб, трех поточных линий для труб диаметром от 6 до 57 мм, от 57 до 209 мм и свыше 209 мм, а также специализированных участков: сборки труб в панели и агрегатированные узлы, монтажа патрубков на агрегатах и механизмах, окраски и изоляции. Для механизации процессов изготовления трубопроводов применяется современное высокопроизводительное оборудование: трубогибоч-

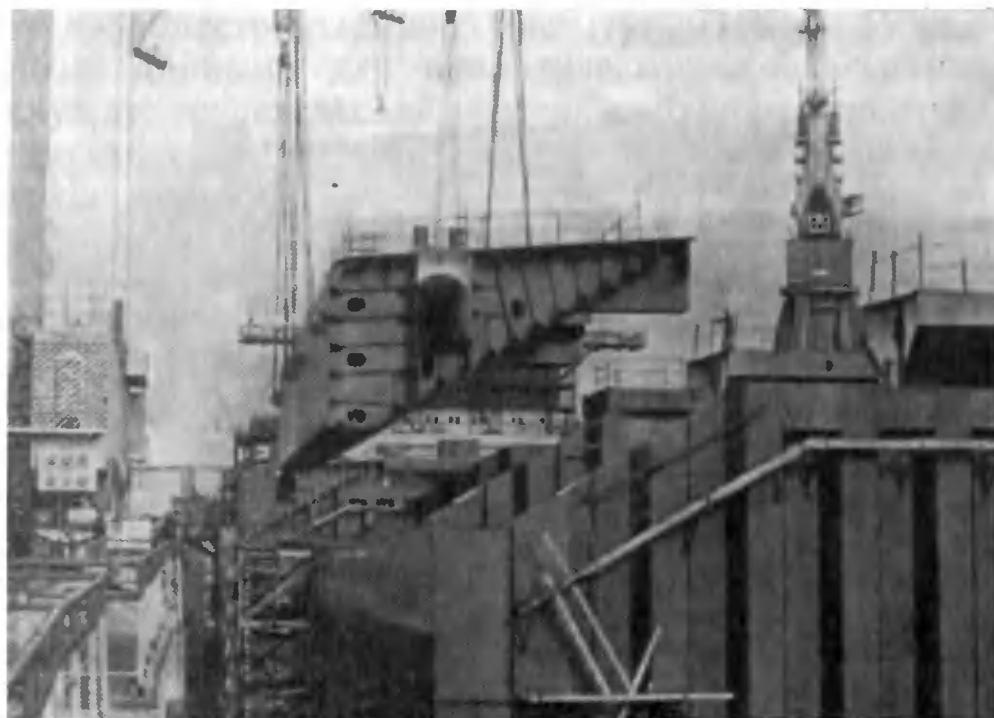


Рис. 4. Установка объемной секции палубы.

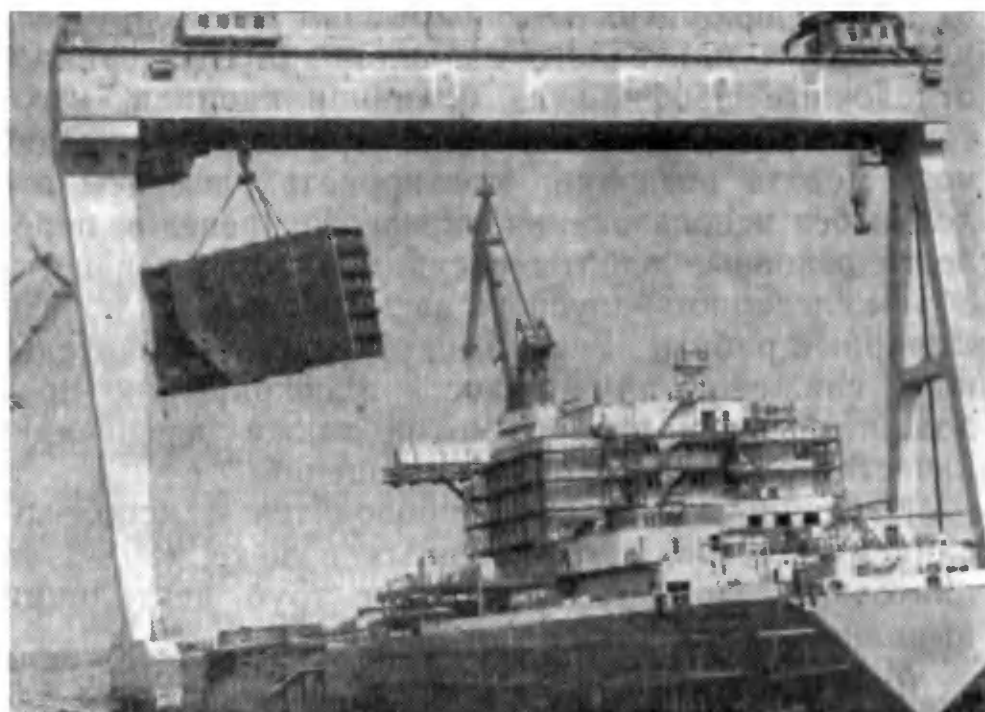


Рис. 5. Установка объемной подсекции носовой оконечности.

ные станки типов ТГСВ-2 и ТГСВ-3П, СТГ-2П и СТГ-3СА, трубообрабатывающие станки типов СВО, «Старт-450Ф» и другие.

Монтаж слесарно-корпусного насыщения и систем вентиляции выполняется в объеме до 80% в укрупненных секциях и блоках при их изготовлении. Так, значительная часть конструкций системы вентиляции монтируется на преддоковой площадке, а остальной объем — в сформированном корпусе. Для механизации этих работ на судне предусмотрены две переносные мастерские.

При изготовлении и монтаже оборудования и деталей отделки судовых помещений применяется новый конструктивно-технологический метод с использованием модульной системы «М-100», основанной на унифицированных элементах отделки и предметах оборудования, размеры которых кратны, так же как и размерения судовых помещений, модулю (100 м). Основными элементами этой системы являются специальный стальной профиль, из которого в кондукторах собираются секции каркасов, формирующих судовые помещения, модульные панели для заливки судовых помещений, состоящие



Рис. 6. Блок надстройки на преддоковой площадке.

из металлопласта (стального листа толщиной 0,7—0,8 мм с декоративным покрытием из поливинилхлорида) и плиточного изоляционного материала, отделочные профили из поливинилхлорида, изготовляемые методом экструзии. Применение указанного метода позволяет монтировать элементы отделки без использования нарезного крепежа, перенести основные работы с судна в цех, уменьшить объем слесарно-корпусного насыщения и исключить малярные работы. Все это способствует значительному снижению трудоемкости и сокращению продолжительности этих работ, а также повышению качества отделки судовых помещений.

Изоляционные работы проводятся с использованием пакетов, заготовленных в цехе (30%), и плиточной изоляции. Изоляция труб вентиляции выполняется в цеховых условиях.

Малярные работы в общем объеме работ по постройке судов составляют 6—8% трудоемкости. Снижение этой величины имеет большое значение в судостроительном производстве. Следует отметить, что только металлическая окрашиваемая поверхность на одном нефтерудовозе составляет около 300 тыс. м². Если учесть, что по существующим схемам краска наносится в 5—8 слоев, то окрашиваемая площадь увеличивается как минимум до 1500 тыс. м². Поэтому очень важно перенести большую часть окрасочных работ в доступный пе-

риод, что даст возможность значительно повысить технический уровень малярного производства.

В течение ряда лет на заводе коллективом инженерно-технических работников и передовых рабочих-маляров при участии технологов и проектировщиков проводились работы, направленные на сокращение цикла постройки судов, снижение трудоемкости окрасочных работ, улучшение условий труда маляров, снижение пожаровзрывоопасности на судах. В результате этой работы на заводе внедряется способ окраски секций, блоков и агрегатов на специализированных участках.

Окрасочные работы проводятся следующим образом. После выполнения всех сборочно-сварочных работ, сдачи секций на конструктивность и испытаний сварных швов на непроницаемость производится их окраска по штатным схемам. Последний слой краски на секции не наносится. Поверхности, не окрашиваемые по штатным схемам, грунтуются грунтом ВЛ-023. Нанесение лакокрасочных материалов выполняется в основном установками безвоздушного распыления типа «Факел» и «Луч». Окончательная окраска (нанесение последнего слоя покрытия, а также окраска поврежденных участков) выполняется у достроечной набережной. Для дальнейшего совершенствования работ по окраске секций будет создан специальный бокс.

Приемо-сдаточные испытания судна предусматривают максимальное совмещение испытаний главных и вспомогательных механизмов, устройств, систем, перенесение большого объема работ с ходовых испытаний на швартовные. Для этого необходимо выполнить большие подготовительные работы и в первую очередь оборудовать достроечную набережную специальной упорной подушкой, способной воспринимать усилие до 350 тс, создать специальное нагрузочное устройство гребного винта, чтобы проводить испытания главной энергетической установки у стенки.

Внедрение разработанной технологии на заводе «Океан» позволит заметно сократить сроки постройки серийных нефтерудовозов.

ОПЫТ ПЛАЗОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ЭВМ

А. Д. Пыжик, А. З. Савранский, Е. П. Федчун

УДК 629.123.56.002.22

Одним из главных показателей технического уровня корпусного производства является объем использования аналитических методов, ЭВМ и станков с программным управлением. Внедрение этих

средств на судостроительном заводе значительно сокращает цикл подготовки производства, повышает точность изготовления деталей, обеспечивая резкое снижение трудоемкости рубочных и пригоночных работ при сборке корпусных конструкций.

Применение аналитических методов и ЭВМ в плазовых работах позволяет по-новому организовать процесс плазово-технологической подготовки производства. Если раньше такие трудоемкие работы, как согласование обводов корпуса судна, развертка листов наружной обшивки, определение размеров деталей корпуса, производились вручную специалистами высокой квалификации, то в настоя-

щее время эти работы выполняются с помощью ЭВМ. Современные чертежные устройства позволяют полностью заменить ручные работы при изготовлении копир-чертежей и др.

Накопленный опыт выполнения работ по автоматизации отдельных плазовых задач позволил приступить к комплексному применению аналитических методов и ЭВМ для плазово-технологической подготовки производства при постройке головного нефтерудовоза «Борис Бутома».

До внедрения комплекса аналитических методов выполнение плазовых работ осуществлялось следующим образом. Сначала производилась разбивка масштабного плаза по данным аналитического согласования теоретического чертежа (в трех проекциях) с последующей трассировкой пазов и продольных конструктивных связей. Затем выполнялось развертывание листов наружной обшивки с использованием приближенных графических методов, определение форм и размеров деталей корпуса путем графических построений на плазе и ручное вычерчивание эскизов деталей. Раскрой листового металла производился путем раскладки масштабных шаблонов деталей, изготовленных вручную по эскизам с плаза. После этого по эскизам деталей и картам раскроя листов с использованием процедурных описаний составлялись исходные данные для расчета рабочих программ вырезки деталей на газорезательных автоматах.

Применение комплекса аналитических методов позволяет значительно усовершенствовать процесс плазовой подготовки производства. В этом случае выполнение плазовых работ осуществляется по следующей технологии:

- разбивка масштабного плаза (проекция «корпус») по данным аналитического согласования корпуса судна и аналитического определения положения пазов и конструктивных линий;
- аналитическое развертывание листов наружной обшивки с выдачей на перфоленту данных для расчета на ЭВМ рабочих программ;
- получение с помощью ЭВМ данных для настройки постелей;
- формирование расширенной математической модели корпуса судна;
- анализ рабочих чертежей, составление и отладка на ЭВМ процедурных описаний типовых конструктивных элементов корпуса судна;
- составление на основании рабочих чертежей математической модели и процедурных описаний исходных данных для расчета на ЭВМ формы и размеров корпусных деталей;
- расчет на ЭВМ размеров деталей и механизированное вычерчивание их контуров на чертежном устройстве;
- аналитический раскрой листового и профильного металла;
- расчет на ЭВМ рабочих программ вырезки деталей на станках с программным управлением;
- расчет на ЭВМ данных и разработка контуровочных эскизов на узловую и секционную сборку.

Аналитическое согласование обводов корпуса судна выполнялось по программе, разработанной на кафедре технологии судостроения Николаевско-

го кораблестроительного института (НКИ). Исходными данными для аналитического согласования служат: теоретический чертеж, таблица ординат по теоретическим шпангоутам, чертежи построения обводов форштевня и ахтерштевня. На теоретическом чертеже должны быть показаны все ватерлинии, по которым будет производиться вычерчивание корпуса на плазе.

Аналитическое согласование обводов корпуса судна предусматривает вначале сглаживание ординат по ватерлиниям, а затем по шпангоутам. Переход от сглаживания линий одного направления к сглаживанию линий другого направления осуществляется по программе автоматически.

В зависимости от качества подготовки исходных данных процесс согласования обводов корпуса на ЭВМ занимает 10—12 ч машинного времени. В процессе работы ЭВМ результаты вычислений выдаются на печать, что дает возможность проанализировать их и, при необходимости, произвести корректировку исходных данных непосредственно с пульта ЭВМ. Выдаваемая на печать информация имеет следующий вид:

—7253487—02
+1728549+05
—5630493—01,

где первая строка — величина второй производной, которая характеризует кривизну ватерлинии (шпангоута) в данной точке; вторая строка — значение ординаты по ватерлинии (шпангоуту); третья строка — величина, на которую изменилось значение ординаты на ватерлинии (шпангоуте) относительно предыдущего приближения.

В процессе выполнения аналитического согласования обводов корпуса на ЭВМ можно производить сглаживание только ватерлинии, для которой вносились изменения, не затрагивая остальных ватерлиний. Согласование можно выполнять в несколько этапов (при прерывании процесса согласования результат записывается на магнитную ленту, а затем, в случае необходимости, продолжается согласование). По окончании согласования обводов корпуса судна на алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ) выдается таблица ординат по практическим шпангоутам и стыкам в форме плазовой книги.

Трассировка пазов и конструктивных линий выполнялась с использованием системы ГЕОКОД, разработанной ЦНИИТС. Входной документацией для подготовки исходных данных является таблица координат по практическим шпангоутам и стыкам, а также чертежи практического корпуса и растяжки наружной обшивки. Трассировка выполнялась в следующей последовательности. Вначале была рассчитана и записана на магнитной ленте математическая модель корпуса по практическим шпангоутам и стыкам. Результат расчета проверялся на устройстве графического воспроизведения, подключенном непосредственно к ЭВМ. Это позволило выявить ошибки, которые были допущены при подготовке исходных данных, и произвести корректировку модели. После этого осуществляется трассировка пазов и конструктивных линий, результаты рас-

чета были выданы на АЦПУ в форме таблиц ординат по практическим шпангоутам и стыкам.

Следует отметить, что накладываемые системой ГЕОКОД ограничения по количеству практических шпангоутов и конструктивных линий привели к необходимости разделения модели корпуса судна по длине на четыре части. В результате для одних и тех же конструктивных линий пришлось четыре раза готовить исходные данные для их функциональной записи, трассировки, расчета таблиц координат.

После получения таблиц координат пазов и конструктивных линий по практическим шпангоутам и стыкам выполнялись работы по развертке листов наружной обшивки, расчету форм сборочных постелей, аналитическому определению форм и размеров деталей корпуса.

Для выполнения расчета разверток листов наружной обшивки использовалась программа, разработанная Николаевским вычислительным центром совместно с НКИ. Она позволила произвести развертку около 90% общего количества листов наружной обшивки. Исключение составили листы, расположенные в районе форштевня, ахтерштевня и выкружки гребного вала. Применение этой программы позволило полностью автоматизировать процесс, начиная с развертки на плоскость листов наружной обшивки и до выдачи управляющих программ на их резку на машине типа «Кристалл».

При подготовке исходных данных для выполнения на ЭВМ расчета разверток листов наружной обшивки использовалась следующая документация: таблица координат по практическим шпангоутам, полученная в результате аналитического согласования обводов корпуса; таблица координат пазов, полученная в результате выполнения работ по трассировке; чертеж практического корпуса; рабочие чертежи секций корпуса судна.

В результате расчета выдается эскиз развернутого на плоскость листа наружной обшивки со всеми необходимыми размерами и указаниями на гибку. Размеры даются в прямоугольной системе координат в отличие от традиционного дугового задания размеров на эскизах листов, что создает определенные преимущества при дальнейшем использовании полученной информации.

Кроме того, для каждого листа наружной обшивки печатаются размеры длин дуг шпангоутов между верхним и нижним пазами, а также размеры дуг между шпангоутами по верхнему и нижнему пазам. Эта информация используется при разработке контуровочных эскизов на секционную сборку. При необходимости для каждого листа автоматически может быть получена перфолента, содержащая геометрическую информацию о контуре детали в символах КОДС, которая используется для расчета и выдачи управляющей программы для газорезательной машины «Кристалл». Таким образом, применяемая программа расчета разверток листов наружной обшивки позволяет полностью исключить ручной труд при подготовке исходных данных для всего цикла от развертки листа наружной обшивки до выдачи управляющей программы на его обработку.

Применение аналитических методов в плазовых работах позволило отказаться от традиционных методов определения форм и размеров корпусных деталей на плазе судостроительного завода и перейти к их расчетному определению на ЭВМ.

Для выполнения работ по аналитическому определению форм и размеров корпусных деталей необходима следующая информация: расширенная математическая модель корпуса судна по практическим шпангоутам и продольным связям, процедурные описания типовых конструктивных элементов, рабочие чертежи секций, схема припусков. Расширенная математическая модель корпуса судна была сформирована по системе КОДС в соответствии со стандартом на плазовые работы в судостроении с использованием полученных ранее таблиц ординат корпуса по практическим шпангоутам и трасс конструктивных линий. Контроль правильности формирования модели осуществлялся с помощью устройства графического воспроизведения, подключенного к ЭВМ. В отличие от кормовой части, исходные данные для которой подготавливались вручную, для носовой части судна исходные данные были получены автоматически, при этом использовались результаты аналитического согласования обводов корпуса на ЭВМ.

В результате этих работ была получена перфолента с исходными данными для модели по практическим шпангоутам в символах системы КОДС и в соответствии с разработанной схемой формирования математической модели корпуса. Это позволило значительно сократить время подготовки исходных данных, избежать ошибок, неизбежных при выполнении этих операций вручную.

Для аналитического определения форм и размеров деталей корпуса в дополнение к стандартным процедурам было разработано около ста новых процедур применительно к корпусу нефтерудовоза «Борис Бутома», при этом процедуры разрабатывались только на те формы деталей, повторяемость которых была не менее трех. Геометрическая форма остальных деталей определялась по системе КОДС.

Применение процедурных описаний позволило существенно сократить трудоемкость и сроки выполнения работ по определению форм и размеров деталей корпуса. Аналитическое выполнение этих работ производилось с использованием расширенной математической модели, процедурных описаний типовых форм и рабочих чертежей. В этом случае на каждую деталь подготавливается такая исходная информация, как номера процедуры, шпангоута, детали, толщина детали и т. п.

В процессе расчета на ЭВМ на печать выдаются все необходимые для построения детали данные. Кроме того, при необходимости, в масштабе 1:10 вычерчивается контур рассчитываемой детали, который используется при раскрое листового металла.

Для нефтерудовоза «Борис Бутома» запуск металла в обработку производился в объеме, достаточном, как правило, для формирования двух и более секций. Оформленные соответствующим образом технологические процессы на резку листового металла на газорезательных машинах передавались

для разработки управляющих программ. При выполнении работ по аналитическому определению форм и размеров корпусных деталей одновременно определялись необходимые данные для изготовления контуровочных эскизов на узловую и секционную сборку.

Таким образом, комплексное выполнение работ по плазово-технологической подготовке производства при постройке головного нефтерудовоза «Борис Бутома» на базе аналитических методов и ЭВМ позволило передать заводу-строителю следующую документацию: таблицы ординат корпуса по практическим шпангоутам для разбивки плаза, таблицы трасс пазов и конструктивных линий, карты технологических процессов на изготовление деталей корпуса судна (около 3000 карт), управляющие про-

граммы на обработку листового металла (около 2500 программ), контуровочные эскизы на узловую и секционную сборку. Применение модулей для цилиндрической части корпуса позволило сократить объем технологической документации для этой части судна примерно в пять раз.

Комплексное применение аналитических методов и ЭВМ при плазово-технологической подготовке производства обеспечивает сокращение трудоемкости и цикла плазовой подготовки примерно на 20% и общее повышение культуры производства. Большая точность плазовых данных и применение в корпусообрабатывающем производстве станков с программным управлением приводит к росту производительности труда при сборке узлов и секций на 10—15%.

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ КОРПУСООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

С. А. Емельянов, Н. В. Чантурия

УДК 629.12.011.002.5

Корпусообрабатывающее производство оснащено технологическим оборудованием и средствами механизации и включает в себя: а) склад стали (рис. 1), состоящий из базисно-расходного склада для предварительного хранения неочищенного и необработанного листового и профильного проката, участка правки и накопления выправленных листов, участка правки профильного проката, где производится роспуск сдвоенного симметричного полосульба и предварительное накопление проката перед очисткой и грунтовкой, а также участка хранения выправленного, очищенного и загрунтованного листового проката и участка фотооптической разметки; б) корпусообрабатывающий цех, состоящий из участка очистки и грунтовки листового и профильного проката, трех механизированных линий для обработки листов, линии обработки профильного проката, участка комплектации листового проката.

Склад стали. Доставленный на завод металл сгружается двумя двухконсольными козловыми кранами с поворотными электромагнитными траверсами (грузоподъемность на траверсе 20 т) и передается на участок предварительного

хранения. Так как подача листов производится перпендикулярно направлению движения листа по механизированным линиям, магнитные траверсы кранов выполнены поворотными. Краны могут перегружать как отдельные листы, так и целые пачки, если листы в них плотно прилегают друг к другу. Кроме того, для работы с пачками профильного проката траверсы оборудованы специальными крюками.

Участок предварительного хранения металла разделен на отдельные пронумерованные места. Козловые краны и траверсы по команде кранов-

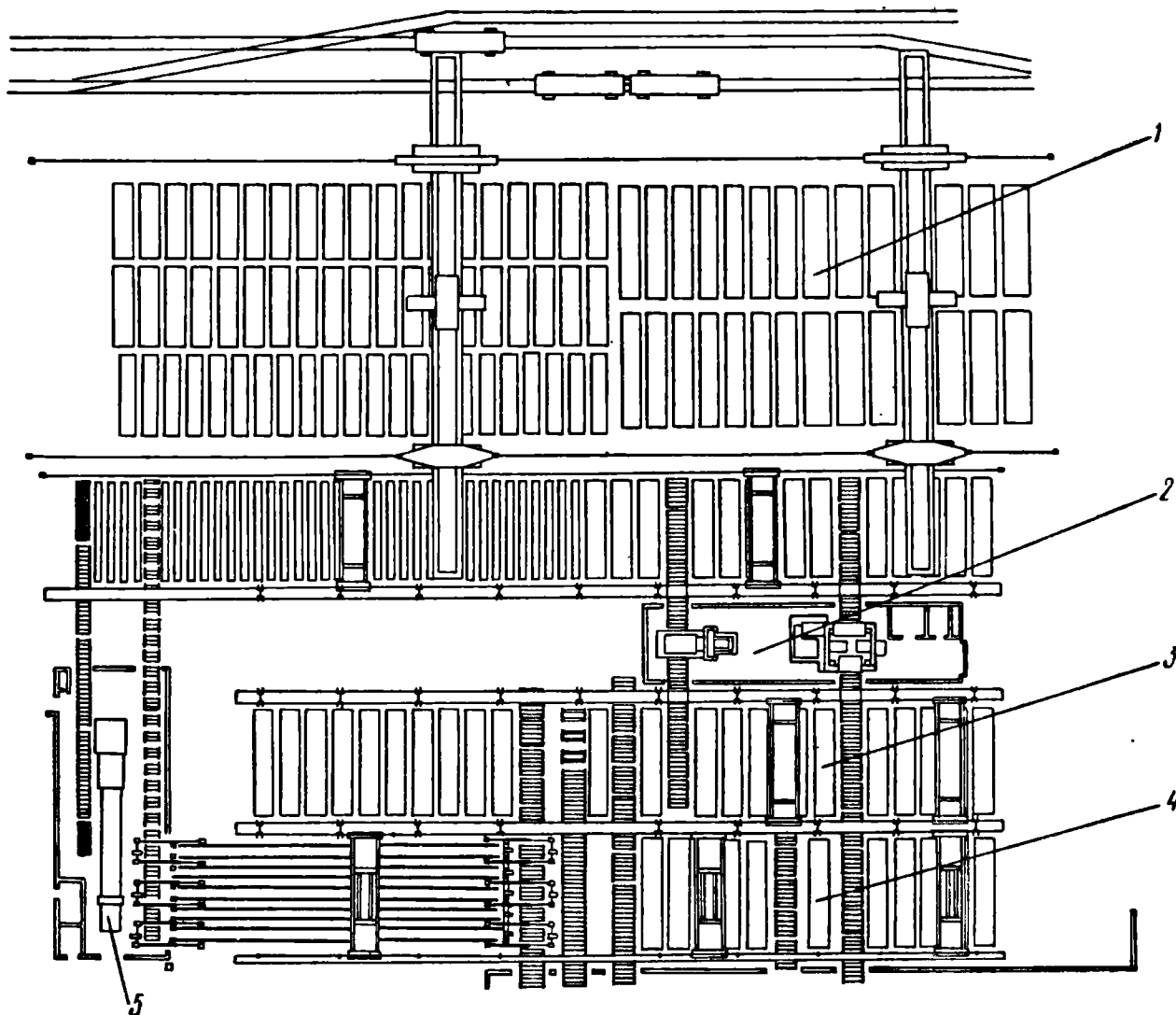


Рис. 1. Схема расположения оборудования на складе стали.

1 — базисно-расходный склад; 2 — участок правки листов; 3 — участок хранения выправленных листов; 4 — участок хранения очищенных и загрунтованных листов; 5 — участок правки профильного проката.

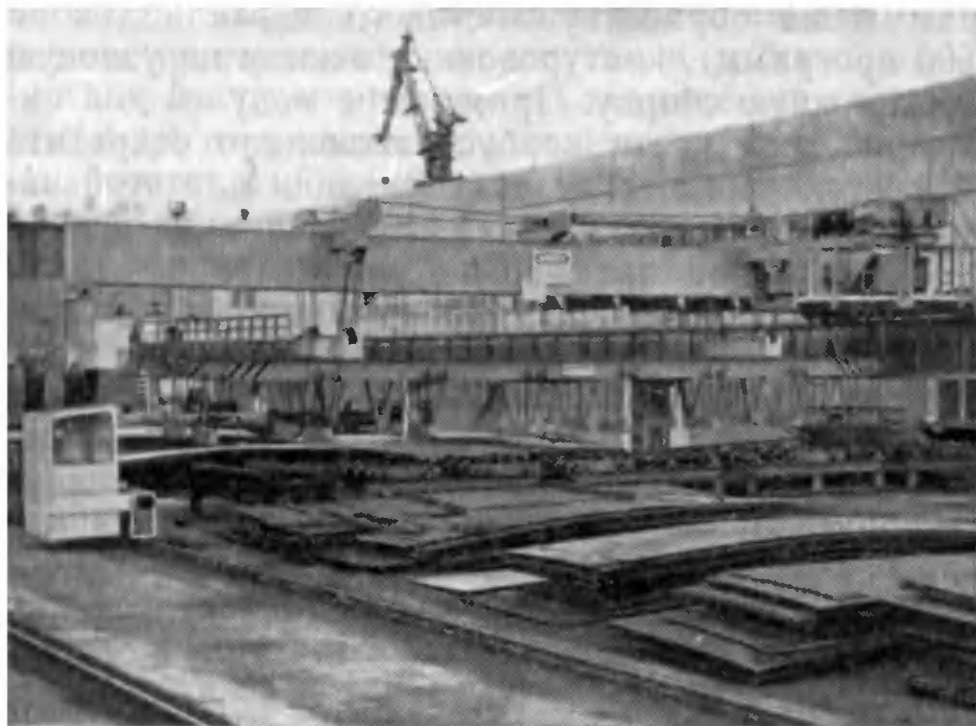


Рис. 2. Сортировщик, подающий листы на правку.

щика-оператора автоматически, с точностью до 100 мм подходят к указанному месту и останавливаются в ожидании команды. Подъемом и опусканием грузов управляет крановщик, кабина которого перемещается вместе с траверсой.

Листовой прокат одной из консолей козлового крана передается к сортировщику листов (рис. 2), откуда по рольгангам поступает на правку. Сортировщик управляется оператором дистанционно из помещения листоправильных машин: выходит к заданному месту, берет листы и кладет их на рольганги.

Участок предварительной правки имеет две листоправильные машины. Одна из них предназначена для правки листов шириной до 3,2 м (рис. 3), другая — (рис. 4) — для правки листов шириной до 4,5 м. Кроме правки, на машинах производится частичное снятие окалины. Выправленные листы рольгангами подаются к мостовым сортировщикам, оборудованным электромагнитными траверсами. Сортировщики снимают листы с рольгангов и укладывают их на места накопления или по команде опе-

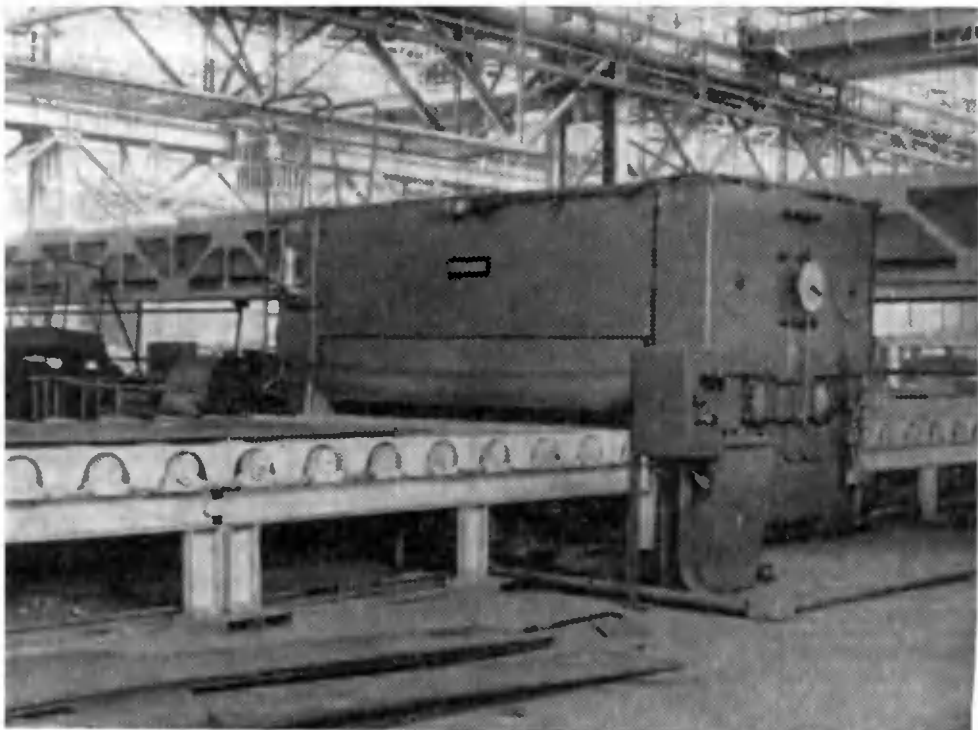


Рис. 3. Листоправильная машина для правки листов шириной до 3,2 м.

ратора кладут на рольганг подачи листов на дальнейшую очистку и правку. Сортировщики могут управляться операторами дистанционно из помещения листоправильных машин или непосредственно из кабины, расположенной на сортировщике.

После правки листы по двум линиям рольгангов подаются на участок дробеметной очистки и грунтовки. Очищенный и загрунтованный лист поступает на склад стали, снимается одним из двух мостовых сортировщиков с электромагнитными траверсами и укладывается на места предварительного хранения. Кроме того, лист может сразу подаваться на линию рольгангов для передачи в цех для обработки или на участок фотооптической разметки. Сортировщики управляются полуавтоматически, дистанционно или из кабины, расположенной на сортировщике.

На участке фотооптической разметки листы, предназначенные для механической резки, размечаются и снова возвращаются на участок предварительного хранения очищенного и загрунтованного металла или поступают в цех на обработку.

Профильный прокат с участка предварительного хранения консолью козлового крана подается к сортировщику, который управляется оператором из кабины, расположенной на сортировщике. Грузоподъемность — 3,2 т. Магниты сортировщика поворачиваются вокруг продольной оси на $\pm 90^\circ$, и сама траверса может менять положение в плане на $\pm 5^\circ$. Это позволяет укладывать профиль нужной стороной и строго вдоль направления движения.

Профильный прокат поступает по рольгангам на правильно-растяжную машину усилием 700 тс (рис. 5). Машина методом растяжения правит профильный прокат с точностью до 0,1 мм на погонный метр. Кроме того, имеется машина типа «Факел» для роспуска вдоль продольной оси сдвоенного симметричного полосульба.

Выправленный прокат набирается пачками шириной 2 м и специальным транспортным устройством подается на цепной конвейер, где происходит его накопление. Отсюда по мере необходимости прокат подается на рольганг и поступает для дальнейшей очистки и грунтовки. Кроме того, над транспортной линией установлен мостовой сортировщик, аналогичный сортировщику на участке предварительного накопления.

С введением в эксплуатацию нового механизированного склада стали туда, минуя заводской склад, доставляют большую часть металла. Оборудование склада полностью исключает применение ручных операций при приеме, перегрузке и транспортировке листового проката и сводит к минимуму ручные операции при работе с профильным прокатом.

Устройство механизированного склада стали позволило увеличить объем перерабатываемого металла и сократить количество перегрузок. Только на первом этапе, при частичном вводе оборудования в эксплуатацию, завод получил значительную годовую экономию и сократил обслуживающий персонал на 4 человека.

Корпусообрабатывающий цех. Металл со склада стали поступает на участок очистки и грунтовки.

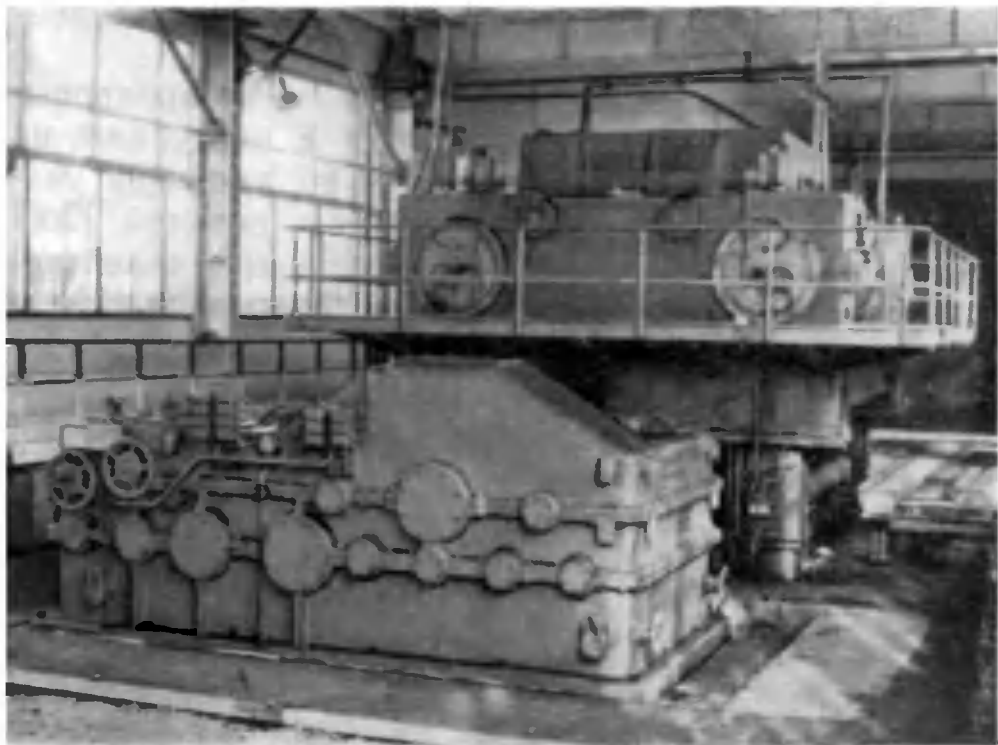


Рис. 4. Листоправильная машина для правки листов шириной до 4,5 м.

Участок имеет две самостоятельные линии для обработки листового и профильного проката (рис. 6). В составе каждой линии очистки и грунтовки есть камера предварительного подогрева металла, работающая на природном газе, камеры дробеметной очистки, камеры грунтовки и транспортные линии с рольгангами и тележками (рис. 7) для поперечной передачи листов.

Линии очистки и грунтовки листового и профильного проката обрабатывают листы шириной до 4,5 м, пачки профильного проката размерами в сечении $2 \times 0,2$ м. Скорость очистки может меняться в зависимости от степени чистоты его поверхности в пределах от 0,7 до 7,0 м/мин. Очистка производится дробью диаметром 0,8—1,2 мм. Подача дробы из бункера расходного склада к дробеметным камерам механизирована. Отработанная дробь и отходы удаляются в бункеры, откуда вывозятся электрокарами. Грунт на участок приготовления поступает в виде составных частей, где компоненты смешиваются в определенных пропорциях и автоматически подаются к камерам грунтовки.

Обе линии связаны тележками транспортных устройств с выходной линией рольгангов, по которым очищенный и загрунтованный листовой металл снова возвращается на склад стали. Что же касается профильного проката, то после очистки и грунтовки он подается непосредственно на участок обработки.

Первая механизированная линия для обработки листового проката массой до 6,3 т расположена в первом пролете цеха. С мест накопления на складе листы сортировщиком подаются на линию рольгангов, работающую со скоростью 17,6 м/мин. Следует отметить, что с такой скоростью работают все линии цеха, транспортирующие листы. Сначала листы ориентируются по оси движения. Для этого ролики рольганга установлены под углом 2° к оси движения листа, благодаря чему лист прижимается к одной из сторон рольганга. Затем лист поступает на ленточный транспортер длиной 32 м и далее под эстакаду электромагнитного сортировщика. На этой позиции лист может быть снят и подан на

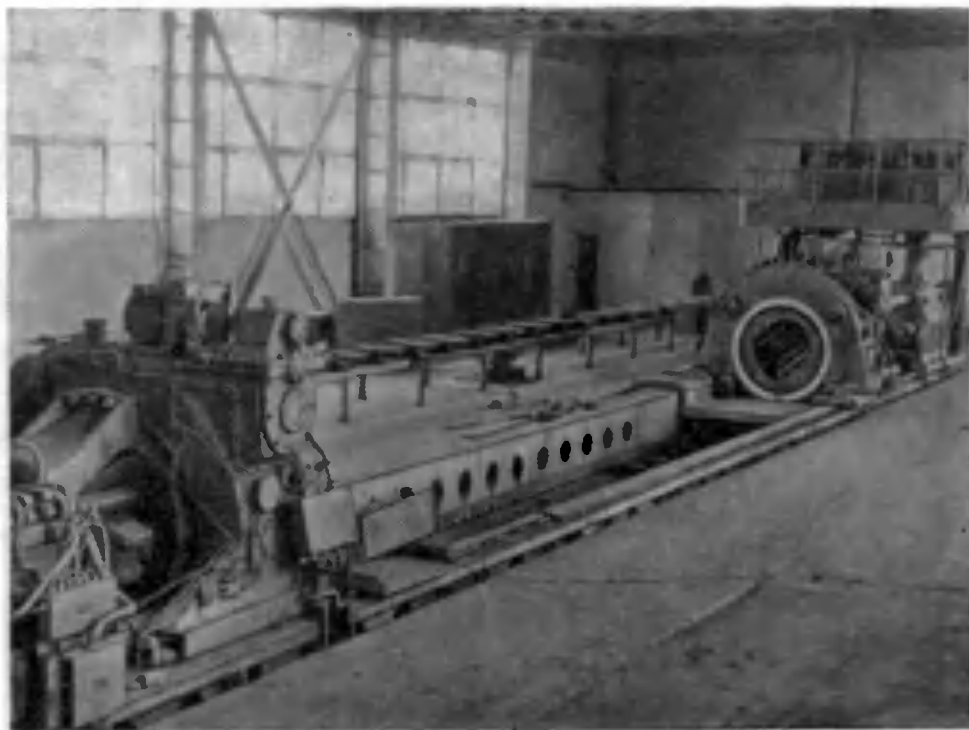


Рис. 5. Правильно-растяжная машина усилием 700 тс.

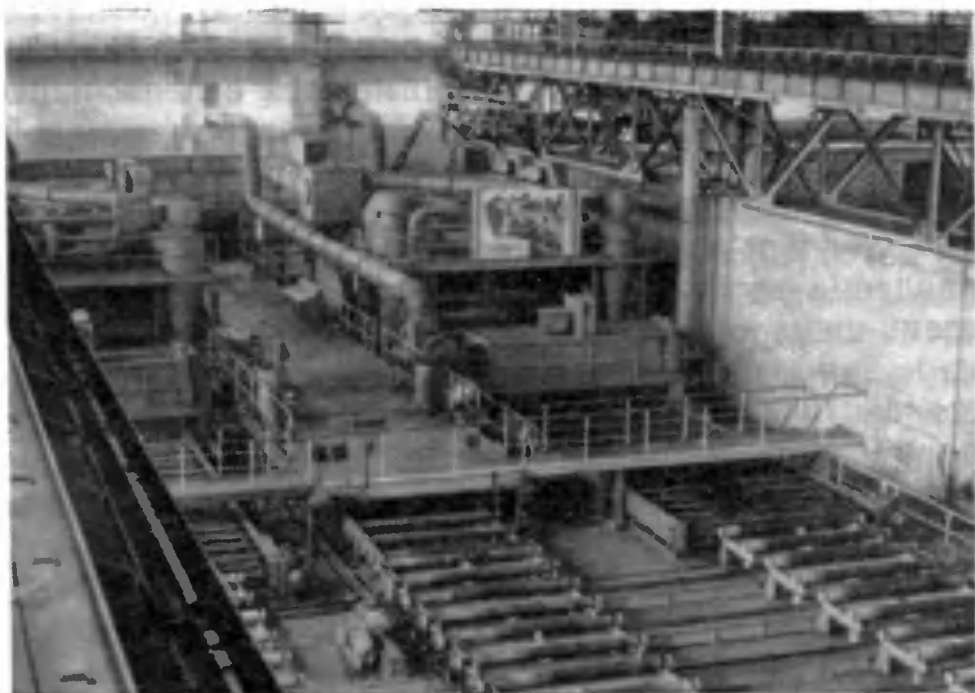


Рис. 6. Участок очистки и грунтовки листового и профильного проката.

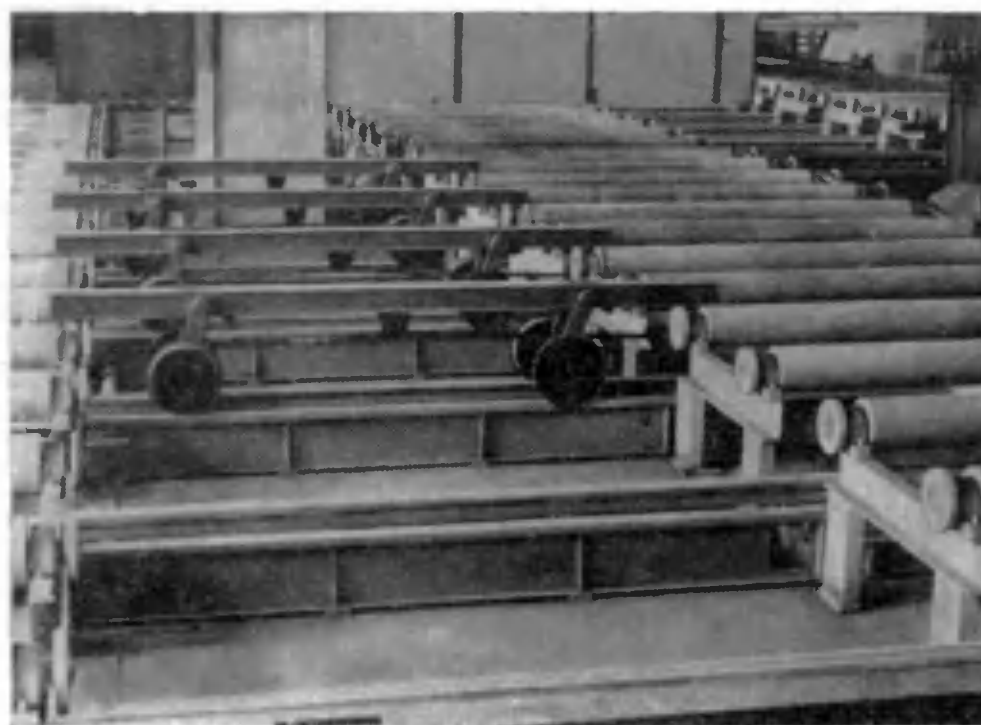


Рис. 7. Транспортные тележки.

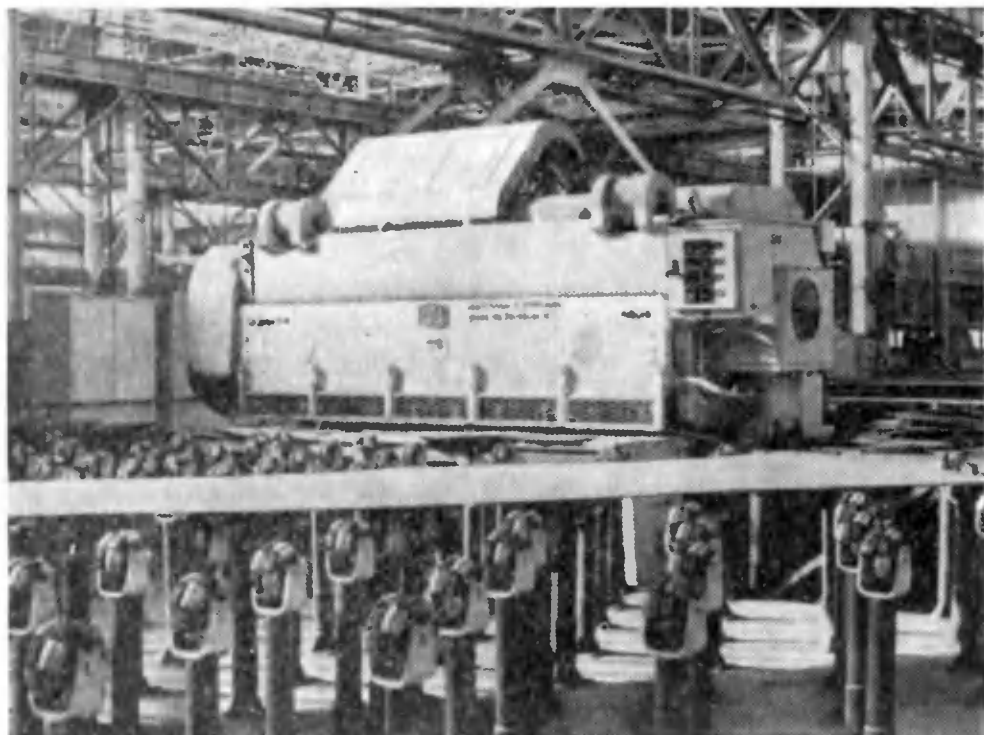


Рис. 8. Роликовое поле у гильотины.

разметку, маркировку и тепловую резку или следовать дальше, на столы для маркировки и механической резки.

Листы, предназначенные для разметки, маркировки или тепловой резки снимаются с ленточного транспортера сортировщиком с электромагнитной траверсой и укладываются на одну из раскроечных рам двухпозиционного стенда ДГС-2,4 или стенда 4ГС-2,4, или на рамы маркировочного стенда. Управление сортировщиком осуществляется как дистанционно с выносного пульта управления, так и из кабины, расположенной на сортировщике. Далее стенды ДГС-2,4 закатываются под одну из двух плазменных машин с программным управлением «Кристалл», где производится резка листов на детали по заранее составленным программам.

На две из четырех рам стенда 4ГС-2,4 могут укладываться сразу два листа, после чего на газорезательных машинах с программным управлением производится их резка на одинаковые детали с одновременным снятием фасок. Машины, кроме резки, могут производить маркировку и разметку. Нарезанные листы выкатываются обратно под сорти-

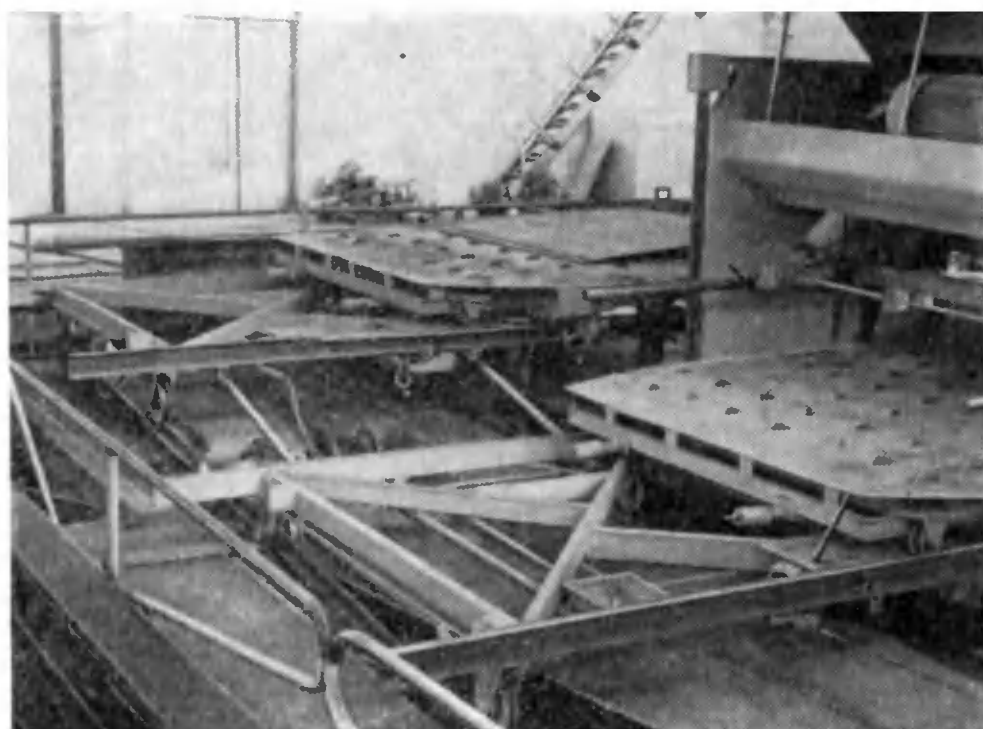


Рис. 9. Установка для подачи деталей и удаления отходов.

ровщик, снимаются с рам и укладываются на ленточный транспортер.

Детали размерами 1×1 м и менее отсортировываются специальным устройством и поступают на наклонный транспортер, которым подаются на участок комплектации мелких листовых деталей. После сортировки на участке часть мелких деталей дорабатывается (снимаются фаски, сверлятся отверстия, производится гибка), часть поступает в контейнеры и идет на окончательную комплектацию. Детали в контейнерах передаются цеховыми мостовыми кранами.

Листы и детали размерами более 1×1 м проходят сортировочное устройство и поступают на один из трех подъемных столов, расположенных на линии. Если на стол приходят листы, предназначенные для ручной разметки, рама стола поднимается, и лист поступает на разметку. Если же этого не требуется, то листы и детали идут на дальнейшую обработку и поступают под сортировщик; в случае необходимости снимаются им, укладываются или на одну из четырех раскроечных рам, откуда поступают на ручную доработку, или на рольганги и далее подаются на роликовое поле у гильотины (рис. 8). Гильотина может резать листы толщиной до 16 мм. Предусмотрена механическая подача нарезанных деталей и удаление отходов двумя сменными тележками (рис. 9).

Листы и детали, требующие гибки, проходят сортировщик и поступают в зону действия цехового крана, где снимаются и подаются на участок гибки, оборудованный вальцами, прессом усилием 350 тс, кромкогибом и радиально-сверлильным станком. Листы и детали, не требующие гибки, поступают по линии к листопрямильной машине, правятся, снимаются установленным на линии сортировщиком и идут на комплектацию.

Вторая и третья механизированные линии для обработки листового проката массой до 20 т расположены соответственно во втором и третьем пролетах цеха. Очищенные и загрунтованные листы со склада стали поступают по входным линиям рольгангов и ориентируются ими. Во втором пролете листы подаются на машину «Балтика-2», где режутся на полосы или же оконтуровываются (рис. 10). Машина имеет три портала с восемью резаковыми блоками. В этом же пролете установлены две газорезательные машины для одновременной резки двух листов со снятием фасок. Листы снимаются с рольгангов и укладываются сортировщиком на одну из четырех тележек стенда 4ГС-4. Этим же сортировщиком нарезанные листы и детали снимаются с рам и укладываются на ленточный транспортер в третьем пролете.

Детали, подлежащие гибке, снимаются с раскроечных рам стендов цеховым мостовым краном и подаются к гибочному оборудованию, расположенному во втором пролете. Для гибки используются прессы усилием 1250 тс (рис. 11) и 800 тс, листогибочные пресс-вальцы (рис. 12) усилием в режиме прессы 5000 тс, а в режиме вальцов — 2000 тс. Для подачи листов к листогибочным вальцам установлены рольганги с подъемной частью, способные поддерживать в процессе гибки бочко-

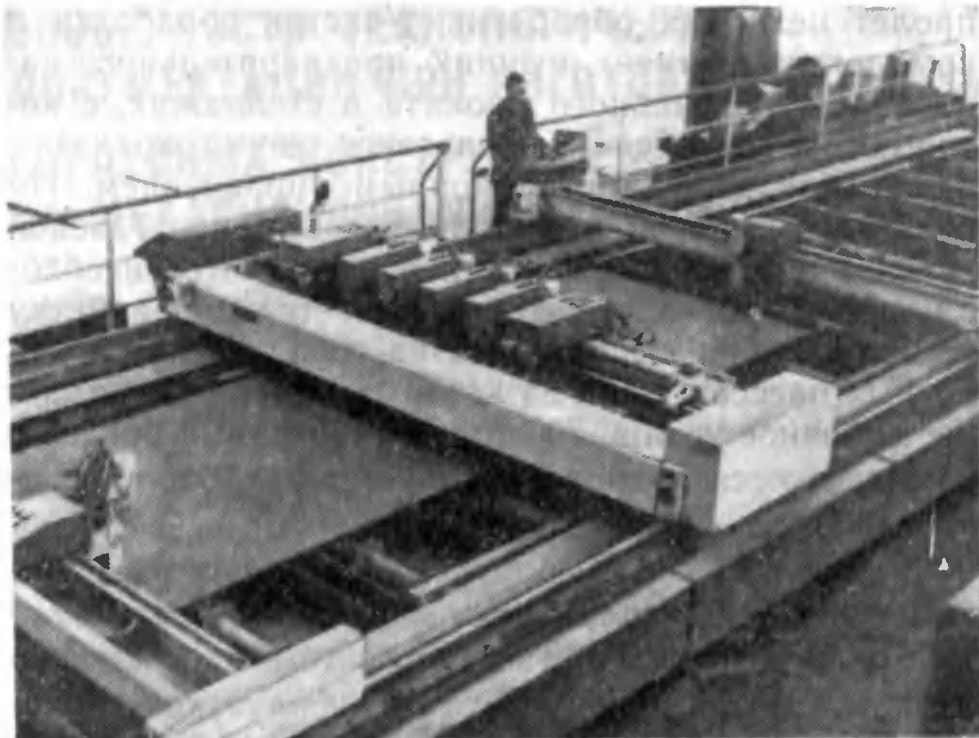


Рис. 10. Газорезательная машина «Балтика-2».

образные детали. Кроме того, имеются листогибочные вальцы для более мелких деталей.

Подаваемые в третий пролет листы ориентируются рольгангами и поступают на ленточный транспортер. С транспортера листы снимаются сортировщиком, идентичным сортировщику второго пролета, и укладываются на раскроечные рамы газорезательных стендов ДГС-3,2. Раскроечными рамами листы подаются к газорезательным машинам, режутся и выкатываются снова под сортировщик. По одной стороне эстакады расположены три газорезательные машины с программным управлением «Кристалл-3,2», а по другую сторону три плазменные машины с программным управлением (рис. 13).

Нарезанные листы снимаются сортировщиком, укладываются на транспортер и подаются к устройству, которое отсортировывает листовые детали размерами до 1×1 м и передает их на наклонный транспортер, расположенный перпендикулярно основному. Наклонным транспортером детали пода-

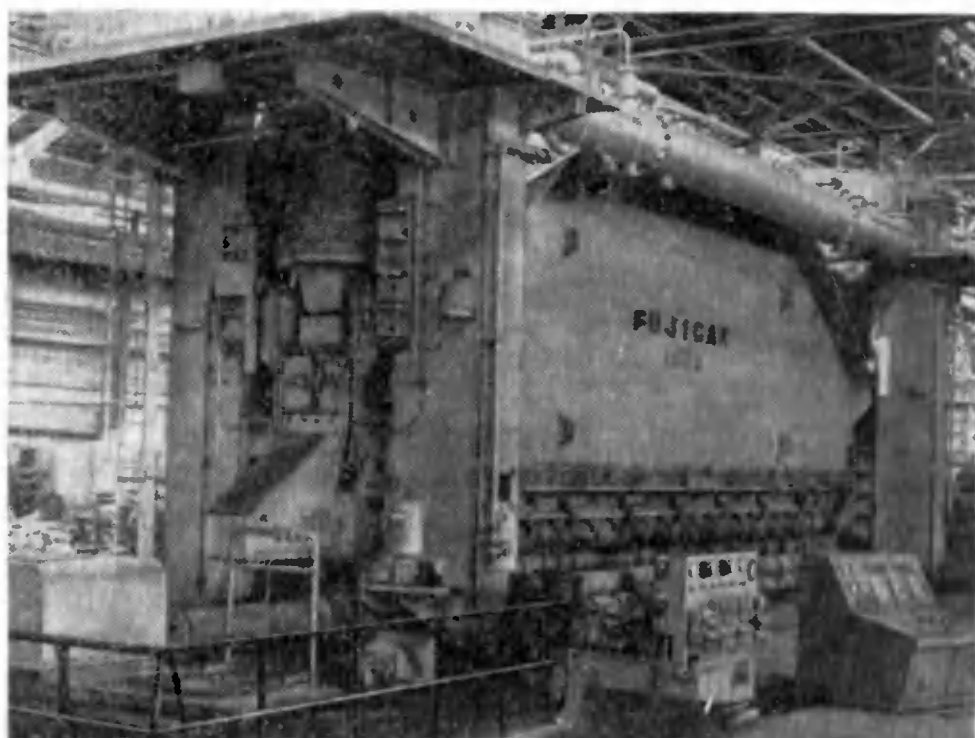


Рис. 12. Листогибочные пресс-вальцы.

ются на участок комплектации мелких листовых деталей, где они дорабатываются, комплектуются и в контейнерах поступают на окончательную комплектацию в зависимости от назначения.

Листы и листовые детали размерами более 1×1 м по транспортной линии рольгангов подаются к сортировщику с электромагнитной траверсой и, если требуют доработки и правки, снимаются им и укладываются на одну из четырех тележек для передачи на доработку или же укладываются на линию рольгангов и отправляются на правку к листопрямильной машине. Доработанные листы возвращаются к сортировщику, откуда идут на правку или, минуя правку, по основной линии подаются на участок комплектации крупных листовых деталей.

После этого листы и детали подаются на участок комплектации крупных листовых деталей, который оборудован четырьмя сортировщиками с магнитными траверсами. Захват деталей производится либо отдельными магнитами, либо группами магнитов или одновременно всей траверсой. Сорти-

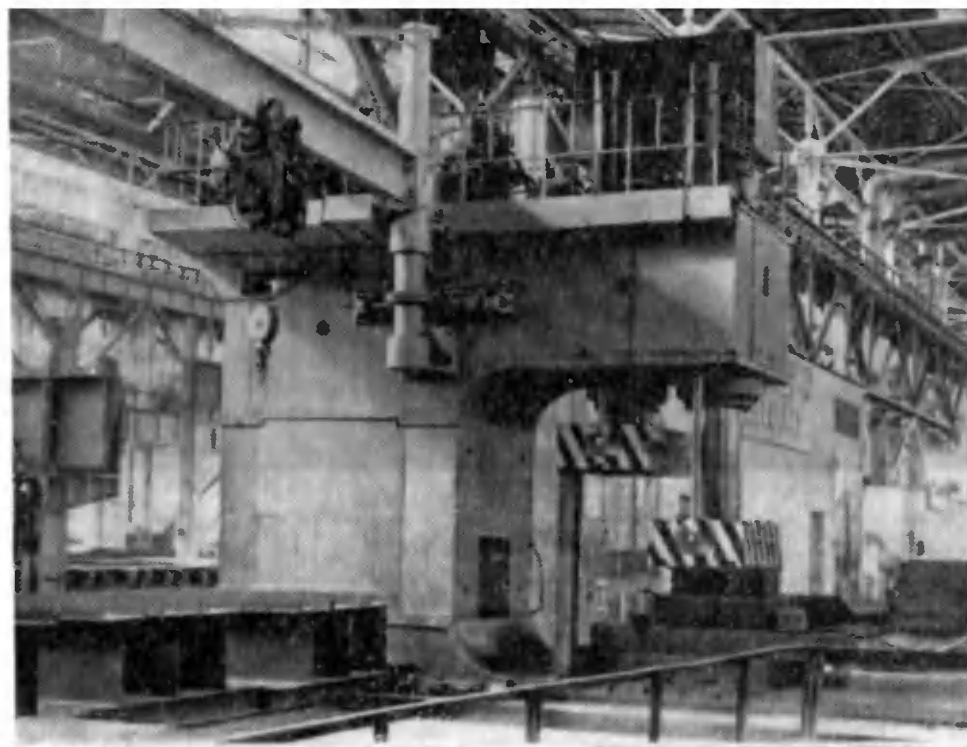


Рис. 11. Пресс усилием 1250 тс.

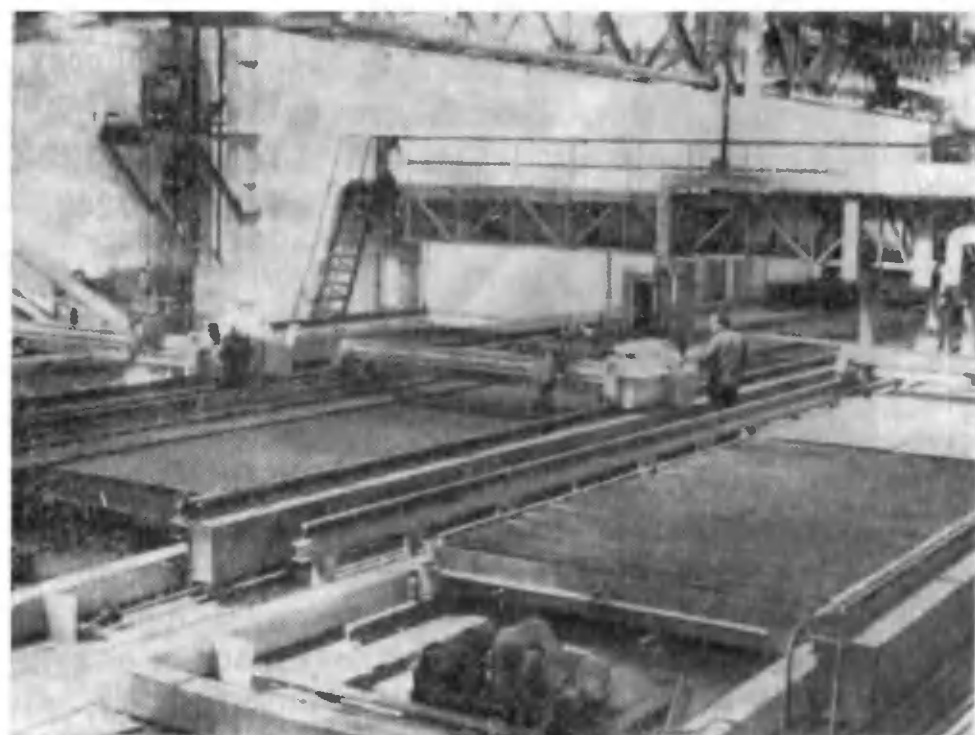


Рис. 13. Участок тепловой резки листового металла.

ровщики расположены на двух эстакадах по две штуки на каждой и управляются оператором из кабины.

Кроме того, на одной из эстакад смонтирован сортировщик для подачи заготовок на участок изготовления сварного таврового набора. Листы-детали, предназначенные для изготовления плоскостных секций, передаются сортировщиком на поворотный рольганг данного участка сборочно-сварочного цеха.

Предусмотрена комплектация деталей в контейнеры с последующим удалением контейнеров цеховыми кранами, оборудованными автоматическими захватами, что позволяет обходиться без такелажников. Комплектация технологических комплектов производится в соответствии с принятой технологией изготовления секций и графиком постройки судов. Контейнеры с готовыми технологическими комплектами передаются с помощью межпролетных тележек на линии сборочно-сварочного цеха.

Профильный прокат с участка очистки и грунтовки подается, минуя склад стали, в четвертый

пролет цеха для обработки. Участок обработки и комплектации имеет позицию предварительного накопления профильного проката в стеллажах, с которых он подается на рольганги двумя кранами-штабеллерами с дистанционным управлением. По рольгангам профиль поступает на линию газовой резки, где снимаются фаски и вырезаются необходимые отверстия, и затем передается на разметку и гибку. Гибка выполняется на горизонтальных гибочных прессах, один из которых имеет максимальное гибочное усилие 700 тс. Обработанный профиль комплектуется и транспортируется в сборочно-сварочный цех.

Таким образом, оборудование корпусообработывающего цеха позволяет механизировать основные работы по обработке листового и профильного проката. С введением цеха в эксплуатацию пропускная способность на первом этапе внедрения увеличилась более чем в два раза, повысилась производительность труда рабочих и культура производства.

НОВЫЙ СПОСОБ ИСПЫТАНИЯ СУДОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В Советском Союзе разработан новый способ и устройство, позволяющие отказаться от нагрузочных устройств для испытания судовой электрической станции переменного тока, существенно снизить стоимость и время испытаний. Указанный метод позволяет испытывать судовые электростанции любой мощности в статических и динамических режимах согласно требованиям Правил Регистра Союза ССР.

ТЕХНОЛОГИЯ ИСПЫТАНИЯ РАЗРАБОТАНА И ВНЕДРЕНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СУДОСТРОЕНИЯ.

По вопросу приобретения лицензии обращаться по адресу 113461, Москва, ул. Каховка, 31, „Лицензинторг“.

Телефон: 122-02-54.

Телекс: 7246.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЯХ

Ю. Я. Маленко

УДК 629.123.56.002.1

Постройка нефтерудовоза «Борис Бутома» на заводе «Океан» совпала с периодом организации в секционно-сборочном цехе механизированных поточных линий и специализированных участков. Технологические особенности изготовления секций на новом оборудовании поставили перед заводом-строителем и проектировщиками ряд задач, в частности, по разработке унифицированных узлов, подсекций и секций корпуса, которые позволили бы эксплуатировать новое оборудование наиболее эффективно.

Организация поточных линий и специализированных участков вызвала также необходимость создания новых форм технологической документации. Одним из таких документов стала ведомость сборочно-технологических комплектов, с помощью которой производится комплектация деталей по технологическим линиям в цехе обработки и комплектация узлов, подсекций и секций по линиям и участкам в секционно-сборочном цехе. Кроме того, информация, содержащаяся в ведомости, используется при заполнении маршрутных карт изготовления деталей, разработке карт раскроя металла и при составлении комплектовочных ведомостей.

Сборочно-технологический комплект (СТК) представляет собой совокупность деталей одной секции, которые одновременно поступают на определенный сборочный участок или механизированную линию. Всем деталям, сгруппированным в один СТК, присвоен и записан в спецификациях рабочих чертежей один и тот же шифр линии сборки, на которую они поступают непосредственно после изготовления.

В зависимости от технологии изготовления секции поступление на сборку СТК производится в определенной последовательности. Так, например, при формировании в постели днищевой секции на сборку сначала поступают листы обшивки, а затем узлы набора.

Информация о том, на какую сборочную линию должны быть поданы детали и для какой конкретно секции, содержится в графе «Номер СТК». Номер, присваиваемый каждому СТК, имеет следующую структуру:



Шифр линии сборки проставляется технологами завода в кальках спецификаций рабочих чертежей в период разработки корпусных конструкций проектировщиками. Распределение деталей, узлов, подсекций и секций осуществляется по следующим технологическим линиям сборки и сварки и специализированным участкам (цифры — шифры линий или участков): 1 — линия изготовления книц и бракет; 2 — линия изготовления фундаментов; 3 — линия изготовления днищевой набора; 4—5 — линия изготовления плоских и гофрированных выгородок; 6 — участок изготовления мачт и стрел; 7 — участок изготовления агрегатов и цистерн; 8 — участок стендовой сборки; 9 — линия изготовления люковых закрытий; 10 — линия изготовления таврового набора; 11 — линия изготовления полотнищ; 12 — линия изготовления плоскостных секций; 13 — линия изготовления объемных секций; 14 — линия изготовления днищевых скуловых секций; 15 — линия изготовления бортовых криволинейных секций; 16 — линия изготовления палубных секций; 17 — участок изготовления секций оконечностей; 18 — линия изготовления днищевых секций; 19—20 — укрупнение секций до 200—600 т; 21 — участок сборки зонально-функциональных блоков; 22 — участок сборки модулей.

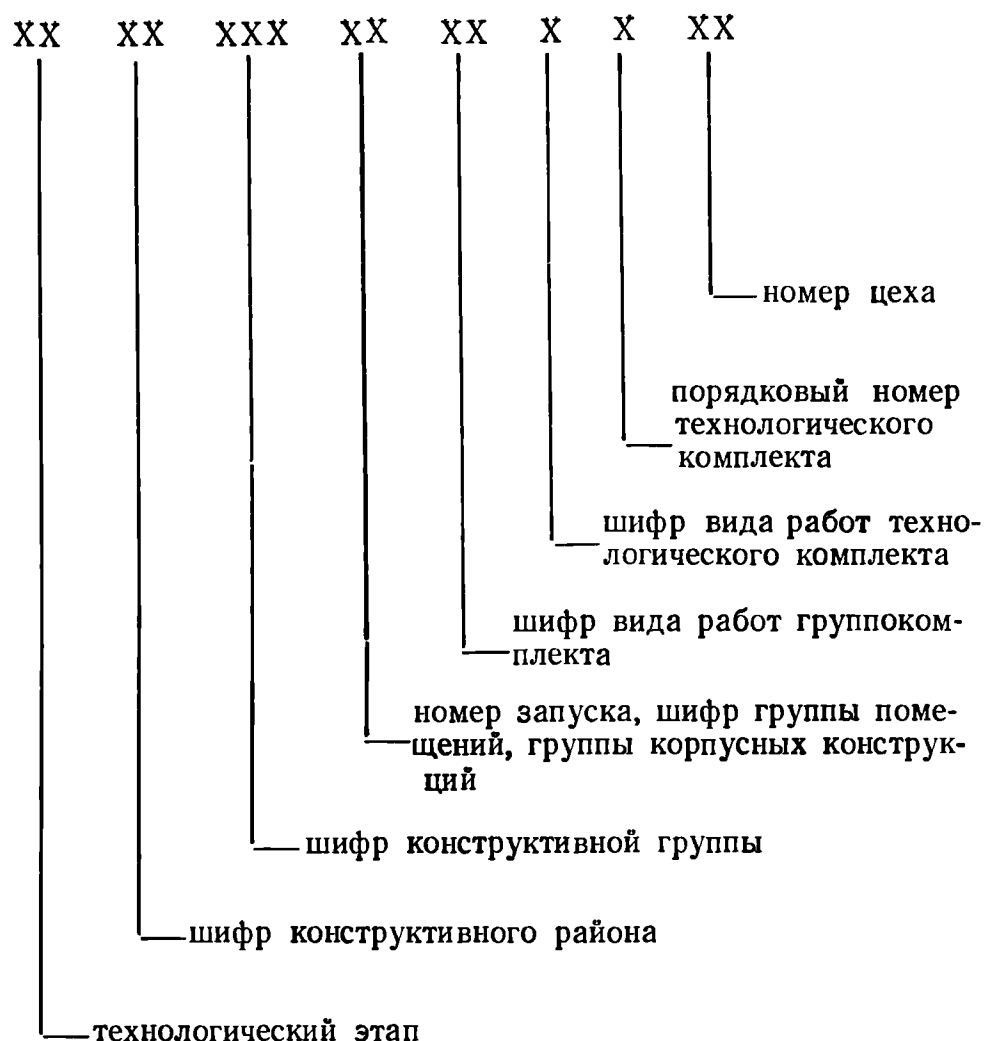
В бланк СТК записывается также номер чертежа секции, количество узлов в секции, шифр детали, число деталей, входящих в узел, подсекцию и секцию, габариты деталей, номера карт раскроя.

В процессе разработки проекта рудовоза было унифицировано применительно к поточным линиям более 50% секций, подсекций и узлов. Унифицированным деталям присваивался определенный шифр, что позволило организовать на складе комплектации расходный склад таких деталей по принципу складов МСЧ. Вся необходимая информация для изготовления унифицированных конструкций содержится в альбомах унифицированных узлов корпусных конструкций днища, бортов и верхней палубы. При этом отпала необходимость выпуска контуровочных эскизов, плазовых таблиц или шаблонов, например, для разметки полотнищ при установке набора.

Значительные изменения произошли в ведомости технологических комплектов. Если раньше, например, в сборочно-сварочном цехе комплекты на секцию составлялись независимо от того, где она собирается, то теперь эти комплекты разрабатываются для конкретной технологической линии с учетом работ, характерных только для данной линии. Кроме того, ведомость позволяет мастерам отчитываться по выполненным комплектам ежедневно.

Ведомости технологических комплектов составлены с учетом автоматизированной обработки информации. Для полной характеристики конструктивного и технологического содержания технологического комплекта принято следующее его кодирование.

Шифр технологического этапа состоит из двух знаков и представляет свой порядковый номер этапа. Шифр конструктивного района определяет район выполнения работ на судне: первая цифра обозначает номер строительного района, вторая —



порядковый номер конструктивного района. Шифр конструктивной группы принимается по номеру рабочего чертежа.

Шифры вида работ определяются по выпущенному на предприятии номенклатуре видов работ судостроительного производства. Этот номенклатур предназначен для обозначения технологической части кода технологического и группового комплектов и для определения типов конструктивно-технологических элементов. В номенклатуре содержатся все виды корпусных работ и их шифры. Использование номенклатуры позволяет исключить возможность субъективного подхода при формировании планово-учетных единиц и повторяемость кодов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ВСТАВКИ НЕФТЕРУДОВОЗА

Н. Д. Медык, П. И. Федосов

УДК 629.123.56.011.002

Для крупнотоннажных судов типа «Борис Бутыма» предусмотрен блочный метод постройки корпуса в районе машинного отделения и надстройки и модульный — в районе цилиндрической вставки. Схема разбивки корпуса и надстройки на секции и блоки, в значительной мере влияющая на порядок сборки и сварки корпуса судна и производство монтажных работ, для нефтерудовоза выполнена таким образом, чтобы параллельно с корпусными работами была возможность производить макси-

При постройке нефтерудовоза применена новая форма технолого-нормировочных карт, в которой записываются как сборочные, так и сварочные работы. Такая форма оказалась наиболее удобной в условиях комплексной механизации сборочно-сварочного производства, когда необходимо создание комплексных бригад, состоящих из сборщиков, сварщиков и рабочих других специальностей. В технолого-нормировочной карте записывается номер чертежа или технологического процесса, содержание операции, наименование оснастки и объем работ, индекс норм, номера этапа, технологической линии, секции. Для сборочных операций заполняются графы «Разряд», «Норма времени», «Сумма», «Заказы». Информация о сварочных работах содержится в графах «Вид соединения», «Способ сварки», «Обозначение сварки», «Положение», «Метраж швов», «Разряд работы», «Норма времени», «Сумма», «Заказы».

Сборочно-технологические комплекты, технолого-нормировочные карты и другая планово-учетная документация разрабатывались для конкретных технологических линий с указанием дальнейшего маршрута движения узлов, подсекций и секций.

Унификация значительного количества подсекций позволила уменьшить общее количество рабочих чертежей, что дало возможность заводу-строителю в короткий срок выпустить альбомы упрощенных эскизов, по которым производилась сборка унифицированных подсекций на механизированных линиях. На каждую подсекцию выпускался один эскиз, в котором указывались номера деталей, их количество и обозначение.

В заключение следует отметить, что технологическая документация, разработанная с учетом изготовления корпусных конструкций на поточных механизированных линиях, способствовала эффективному использованию высокопроизводительного оборудования.

мальное количество монтажных и достроечных работ в цехах и на преддоковой площадке.

Кроме обычных плоскостных и объемных секций, на нефтерудовозе «Борис Бутыма» предусмотрено формирование трех зональных блоков (грузовое насосное отделение, дизель-генераторное отделение и машинно-котельная шахта с кожухами дымовых труб) и двух блоков надстройки, насыщение которых механизмами и оборудованием осуществляется параллельно с выполнением корпусных работ. Корпус в районе цилиндрической вставки судна формируется из шести блок-модулей, состоящих из объемных секций, которые в свою очередь выполнены из плоскостных унифицированных подсекций и узлов (рис. 1, 2).

Каждый блок-модуль состоит из трех днищевых объемных секций (левый, правый борт и средняя часть); двух бортовых объемных секций (левый и правый борт); трех объемных секций верхней палубы (левый, правый борт и часть палубы между

люками), главной поперечной переборки, комингса грузового люка.

Для уменьшения трудоемкости работ и сокращения продолжительности формирования корпуса судна в доке конструкция секций и технология

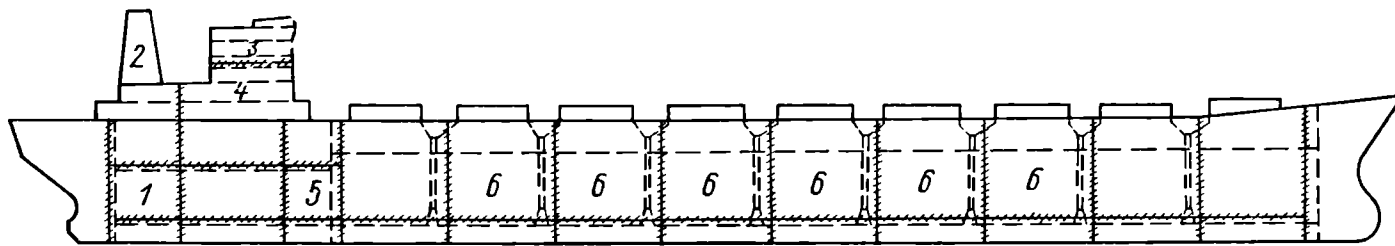


Рис. 1. Схема разбивки судна на зональные блоки и блок-модули.

1 — дизель-генераторное отделение; 2 — машинно-котельные шахты с кожухами дымовых труб; 3, 4 — блоки надстройки; 5 — грузовое насосное отделение; 6 — блок-модули.

постройки судна предусматривают укрупнение поступающих из сборочно-сварочного цеха секций на преддоковой площадке и доведение их массы до 600 т. На специально оборудованных местах производится вначале укрупнение трех днищевых секций, а затем выполняются сборка и сварка объемных секций борта, верхней палубы и бортовой части главной поперечной переборки. Монтаж и испытание агрегатов люковых закрытий производится на специальных стендах с установленными на них комингсами грузовых люков.

Формирование блок-модулей осуществляется в доке. Они собираются из следующих частей: укрупненной днищевой секции; секции главной поперечной переборки; двух бортовых секций, средней секции верхней палубы, комингса грузового люка с люковым закрытием.

Для увеличения возможности применения средств комплексной механизации и автоматизации сборочно-сварочных процессов, а также уменьшения количества оснастки и приспособлений при секционной сборке, все объемные секции блок-модулей корпуса выполнены из унифицированных плоскостных подсекций (кроме скуловых), конструктивное оформление которых позволяет производить их сборку и сварку на автоматизированной поточной линии ЭСАБ-ХЭБЭ.

Упрощению технологии обработки деталей и уменьшению трудоемкости гибочных и сборочных работ способствует конструкция подсекций и узлов объемных секций, входящих в блок-модули флоров, днищевых и бортовых стрингеров, продольных переборок подпалубных цистерн, бракет с ребрами жесткости и других плоскостных конструкций. Конструктивно эти элементы выполнены таким образом, что все привариваемые к месту детали не требуют сложных гибочных операций и располагаются только с одной стороны листа (рис. 3). Фланцы книц, бракет и ребра жесткости по правому и левому бортам развернуты в разные стороны, поэтому большинство узлов и подсекций может быть установлено как в секциях левого, так и правого бортов, что резко сокращает количество типоразмеров деталей, узлов и подсекций.

В днищевых секциях на нефтерудовозе применены разрезные продольные ребра жесткости, что дало возможность применить автоматическую свар-

ку вертикальных угловых швов в узлах пересечения вертикального кия и днищевых стрингеров с флорами.

Для снижения трудоемкости постройки корпуса и повышения качества работ проектировщиками совместно с технологическими службами завода-строителя были тщательно проработаны возможности повышения технологичности корпусных конструкций. В результате выполнены следующие конструктивно-технологические мероприятия.

Цилиндрическая вставка имеет максимально возможную протяженность и состоит из блок-модулей длиной до 19,8 м. Унификация подсекций и секций, расстановка поперечных переборок на равных друг от друга расстояниях, кратных длине заказного листа, позволили изготовить цилиндрическую вставку судна по чертежам одного блок-модуля. Общее количество плоскостных секций и подсекций, входящих в модуль, доведено до 98%. В остальной части корпуса из 610 секций и подсекций 560 (92%) — плоскостные.

Наружные стенки и палубы надстройки выполнены полностью из плоскостных секций, для внутренних выгородок применены гофрированные листы; размеры помещений кратны линейному модулю 100.

Для главных поперечных переборок в соответствии с конструктивными особенностями корпуса судна и конкретными условиями завода-строителя принят один наиболее рациональный профиль трапецевидных гофров. Все семь переборок в пределах цилиндрической вставки унифицированы.

Увеличение количества плоскостных секций и подсекций в составе корпуса осуществлено за счет применения для образования погиба верхней палубы и седловатости в носовой части судна конструкций, состоящих только из плоскостных участ-

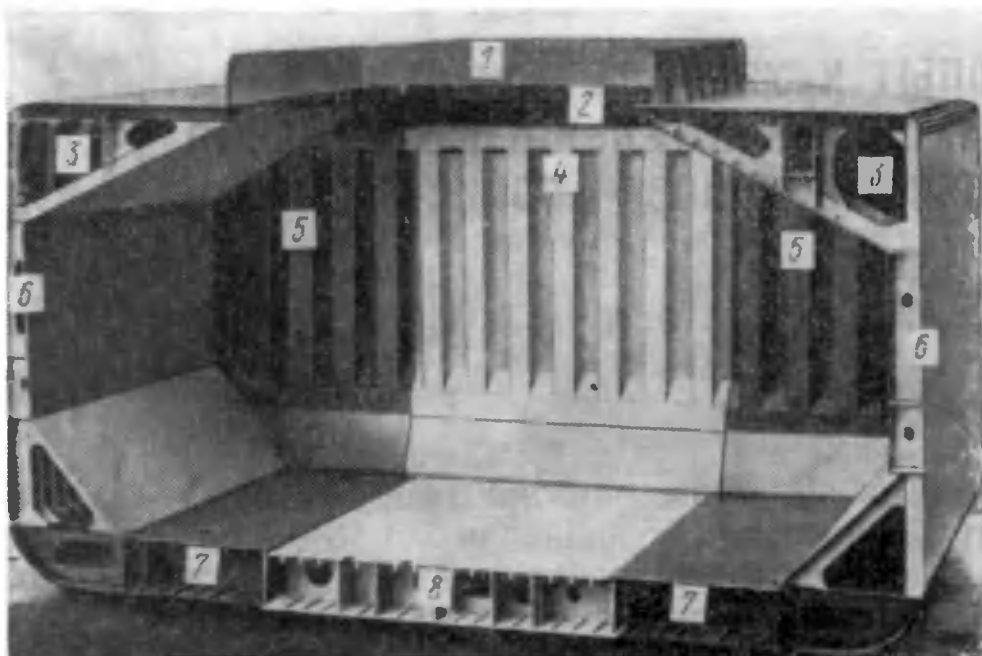


Рис. 2. Макет блок-модуля корпуса нефтерудовоза.

1 — комингс грузового люка; 2, 3 — средняя и бортовые секции палубы; 4, 5 — средняя и бортовые секции поперечной переборки; 6 — бортовые секции; 7 — днищевые секции правого и левого бортов; 8 — средняя днищевая секция.

ков. В секциях предусмотрены открытые шпигаты во всех перекрестных связях, уменьшено количество заделок (по толщинам) до пяти типоразмеров; проницаемые заделки — «плавающего» типа, что исключает подгоночные операции при их установке в секциях (рис. 4). Так как все комингсы люков унифицированы, люковые закрытия изготавли-

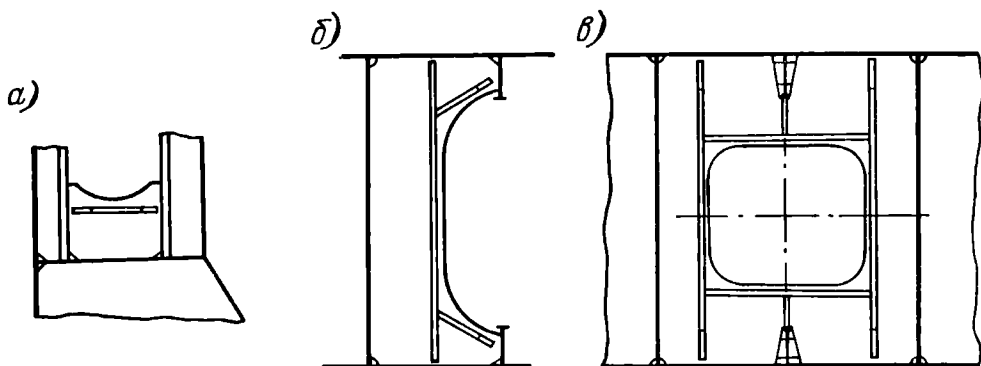


Рис. 3. Накладные пояски в узлах корпуса: а — бракета бортовой секции; б — бракета вертикального килля; в — конструктивное оформление выреза во флоре.

ливаются по одному чертежу. Широкое применение типовых деталей и узлов способствует механизации сборочно-сварочных операций. Унификация деталей в пределах блок-модуля обеспечила применение 420 типоразмеров деталей (при общем количестве около 8500 деталей в блок-модуле).

Для обеспечения механизации сборочно-сварочных работ при изготовлении плоскостных подсекций и организации специализированных участков и бригад по сборке и сварке унифицированных узлов корпуса разработана согласованная с заводом-строителем конструкторско-технологическая документация. Для объемных секций днища, бортов и палуб выпущено три вида рабочих чертежей: альбомы рабочих чертежей унифицированных узлов набора объемных секций днища, бортов и палуб со спецификациями к ним; рабочие чертежи плоскостных подсекций, состоящих из листов полотнищ, набора главного направления и унифициро-

ванных узлов; сборочные чертежи объемных секций, в которые входят отдельными позициями плоскостные подсекции, не вошедшие в подсекции унифицированные узлы, а также нетиповые узлы и детали, например, подкрепления под кнехты, рубки, вырезы больших размеров, и детали, идущие на сборку россыпью (кницы, заделки).

Широкое применение унифицированных конструкций дало возможность для восьми комингсов грузовых люков и семи секций главных поперечных переборок выполнить по одному рабочему чертежу. На немногочисленные нетиповые узлы и детали разработаны так называемые чертежи дополнительных конструкций.

Для объемных секций не разрабатывались укрупненные рабочие чертежи. Было признано более рациональным изготавливать простые чертежи отдельных подсекций и узлов, что резко сократило срок их разработки, уменьшило вероятность возникновения ошибок в рабочих чертежах, а также упростило их проверку.

Таким образом, целесообразность применения конструктивных блок-модулей заключается в упрощении конструкции корпуса, уменьшении трудоемкости и сокращении продолжительности постройки крупнотоннажных судов. Увеличение цилиндрической вставки и спрямление обводов способствует увеличению количества плоскостных секций и подсекций, сборка и сварка которых выполняется на поточных механизированных линиях. Выпуск унифицированных рабочих чертежей сокращает трудоемкость плазовых работ и количество программ для обработки деталей, а также способствует специализации бригад и участков.

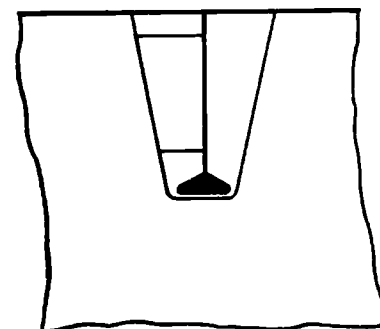


Рис. 4. Проницаемая заделка «плавающего» типа.

ОПЫТ КРУПНОБЛОЧНОЙ СБОРКИ МАШИННО-КОТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ НЕФТЕРУДОВОЗА „БОРИС БУТОМА“

П. И. Бедрик, П. Ф. Киселев, Б. Я. Гит

УДК 629.12.061.002.72

Как известно, монтаж оборудования МКО и трубопроводов составляет около 18—20% от общей трудоемкости постройки судна и до настоящего времени остается одним из наиболее сложных видов работ верфи. Наибольшее сокращение трудоемкости монтажных работ обеспечивает крупноблочный метод формирования МКО, разработанный впервые в отечественном судостроении совместно с ЦНИИТС в тесном сотрудничестве с

заводом—строителем судна, применительно к постройке крупнотоннажного нефтерудовоза «Борис Бутома». В результате совместной работы была создана техническая документация на крупные функциональные и зональные блоки. Выпущены чертежи на три зональных и 15 функциональных блоков. Новый метод монтажа потребовал организации поставок оборудования при готовности судна не более 3—5%. Чтобы обеспечить это требование, пришлось выпустить специальные ведомости комплектации агрегатов и зональных блоков.

В связи с отсутствием к началу постройки судна единой отраслевой нормативной документации на сборку и монтаж функциональных и зональных блоков была разработана принципиальная технология этих операций применительно к нефтерудовозу типа «Борис Бутома», на ее основе осуществлялись подготовка производства к постройке судна и выпуск необходимой технологической доку-

ментации. В ней рассмотрены следующие основные вопросы:

- распределение работ между производственными цехами по изготовлению, сборке и монтажу зональных и крупных функциональных блоков;
- размещение участков сборки всех блоков;
- технологическая последовательность сборочных работ;
- подбор специальной оснастки, применяемой для сборки и погрузки всех блоков;
- схема и методы погрузки, транспортировки блоков;
- укрупненный совмещенный технологический график сборки и монтажа функциональных и зональных блоков и формирования кормовой оконечности корпуса судна.

Сборка зональных блоков предусмотрена на преддоковой площадке с помощью кранового оборудования, обслуживающего док. Функциональные блоки собирают на специальном участке в эллинге (рис. 1), где имеется необходимое станочное оборудование, а также обеспечивается подача соответствующей рабочей среды (вода, воздух, пар).

Производственный процесс сборки зональных и функциональных блоков осуществляется бригадно-позиционным методом, при котором все операции производятся полностью на одном сборочном месте комплексной бригадой, состоящей из специалистов профессий, необходимых для выполнения всего объема работ. Изготовление корпусов, рам, цистерн функциональных блоков происходит в корпусных цехах. Параллельно начинают выпуск труб, что стало возможным на ранней стадии постройки судна благодаря наличию для труб агрегатов технологических эскизов, разработанных с использованием ЭВМ, а для труб панелей — чертежей.

Зональные и функциональные блоки собирают в определенной последовательности, которая установлена исходя из планировки участка сборки и зависит от конструктивных особенностей самих блоков. Монтаж блоков, ввиду их большой высоты, выполнялся с применением быстросъемных универсальных лесов. Для погрузки блоков использовались два типа специальных траверс.

Общая последовательность работ по сборке и монтажу функциональных и зональных блоков велась в соответствии с принципиальным технологическим процессом постройки судна. Так, например, на первой позиции дока выполнялись следующие сборочные работы: размещение укрупненных днищевых секций; установка и приварка бортовых секций и поперечной переборки, фундаментов второго дна; погрузка и монтаж зональных и функциональных блоков (главного двигателя — рис. 2, общесудовых систем, забортной воды, сепарации — рис. 3) и т. д.

Транспортировка функциональных блоков в док осуществлялась с помощью мощных трейлеров. Крепление блоков к корпусу судна, как правило, выполнялось электросваркой. Сборка панелей труб и отдельных трубопроводов производилась параллельно с монтажом блоков на протяжении всего цикла формирования кормовой оконечности корпуса судна.



Рис. 1. Участок сборки функциональных блоков.

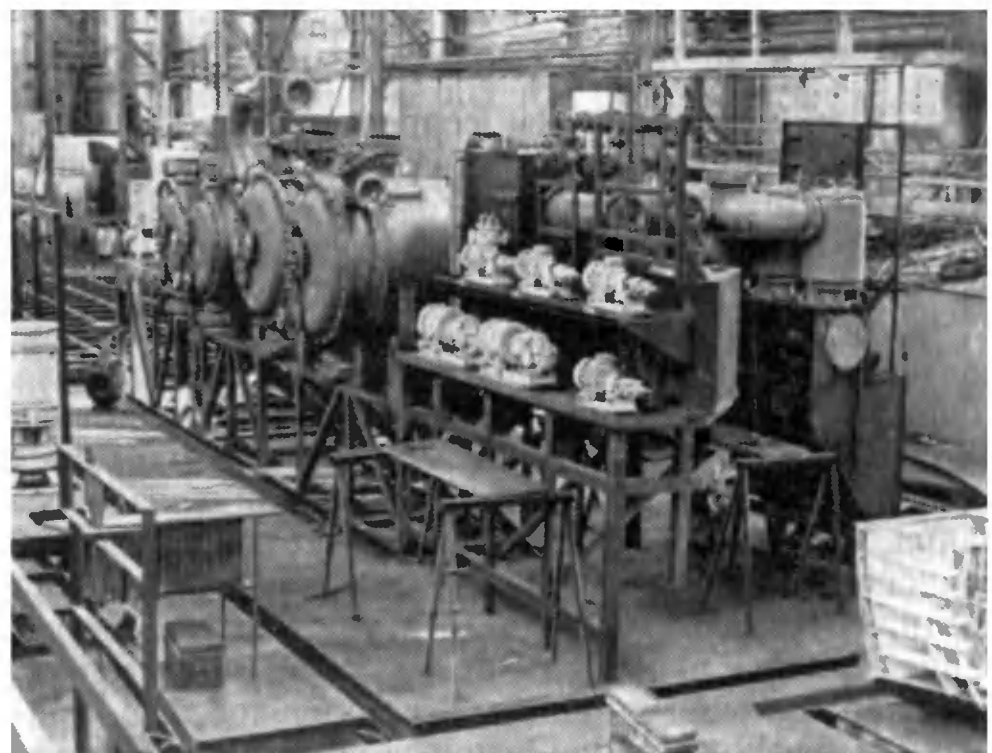


Рис. 2. Блоки главного двигателя на сборке.

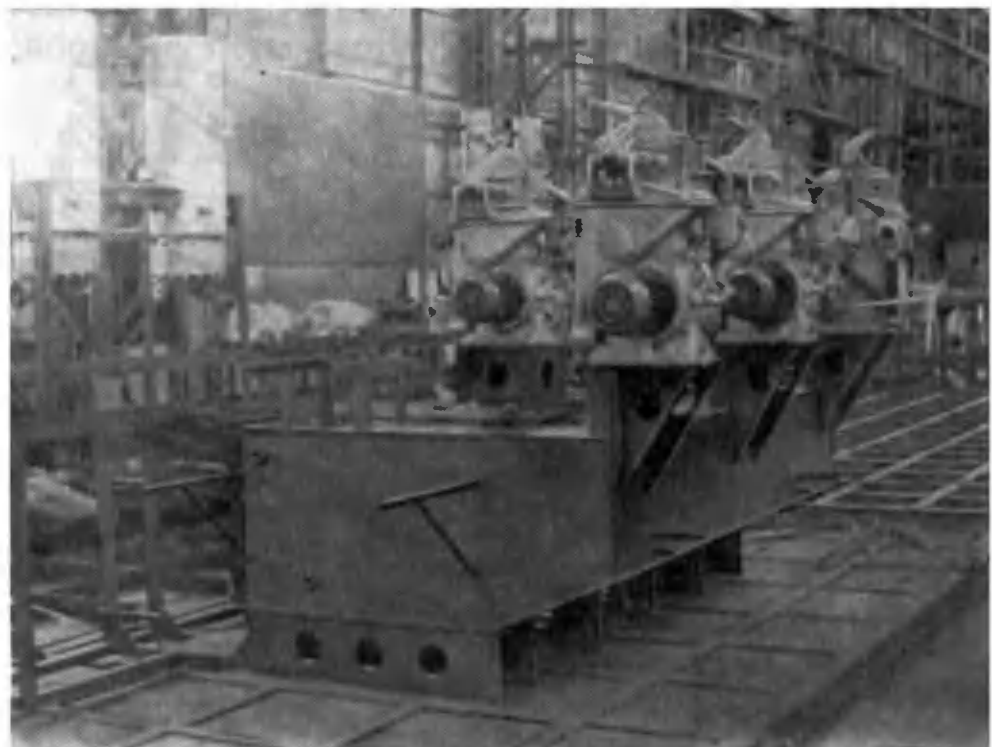


Рис. 3. Блоки сепарации на сборке.

Сокращение непроизводительных затрат времени при сборке блоков в цеховых условиях, по сравнению с индивидуальным монтажом оборудования непосредственно на судне, достигалось за счет широкого применения средств механизации, более благоприятных для монтажников условий работы, исключения длительных и частых переходов с судна в цех за комплектующими изделиями, материалами, инструментом и т. п.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ ПРИ ПОСТРОЙКЕ КРУПНОТОННАЖНЫХ СУДОВ

Н. П. Сазанов, В. К. Страшевский

УДК 629.123.56.002.2

Важнейшие проблемы современной технологии судового корпусостроения — уменьшение продолжительности предстпельного периода, снижение трудоемкости сборочно-сварочных и других корпусных работ за счет внедрения механизированного и автоматизированного оборудования неразрывно связаны с применением специальной оснастки. Для сборки и сварки бортовых секций нефтерудовоза «Борис Бутома» на заводе «Океан» разработаны специальные постели (рис. 1), состоящие из основания и съемных лекал. Для простоты установки, транспортировки и хранения два или три лекала соединяются между собой. Расчет постели («усечение» лекал) производился на ЭВМ, причем расположение лекал принято вертикальное без привязки к плоскостям шпангоутов. Достоинством такой конструкции постелей для сборки и сварки бортовых секций является оптимальное «усечение»

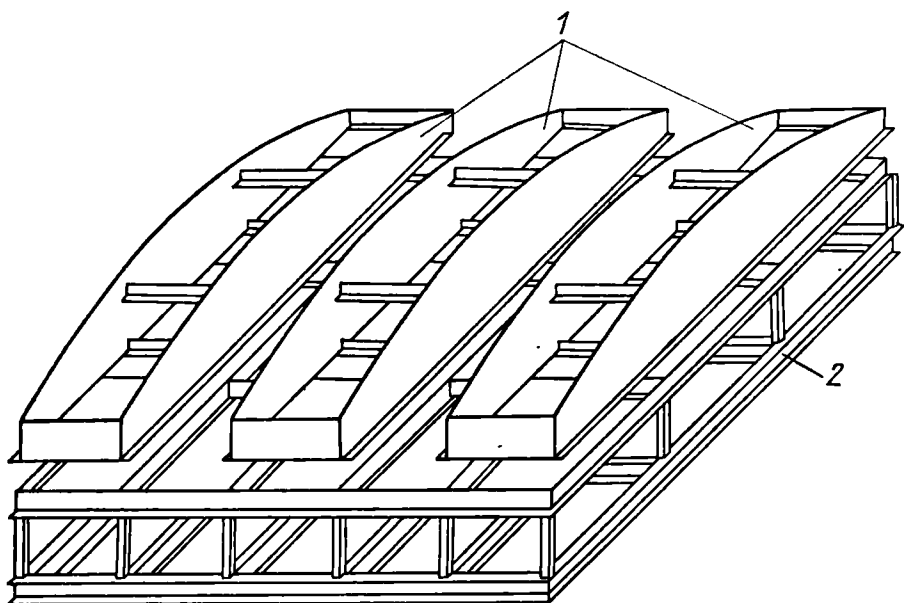


Рис. 1. Постель для сборки и сварки бортовых секций.
1 — съемные лекала; 2 — основание.

лекал, экономия материалов и уменьшение трудоемкости изготовления постелей, простота причерчивания листов и облегчение проведения провероч-

Внедрение крупноблочного метода монтажа позволяет снизить трудоемкость монтажных и трубопроводных работ на 18—20% и сократить цикл постройки судна на 10—12 дней. Кроме того, улучшается технологичность конструкций, обеспечивается более высокая культура производства, растут производительность труда и популярность профессии слесаря-монтажника, повышается качество работы.

ных операций, уменьшение площадей для хранения лекал и их хорошая транспортабельность. Конструкция постелей позволяет собирать на них бортовые секции различной кривизны массой до 200 т. Причерчивание и проверочные операции выполняются с помощью оптических инструментов.

Необходимо отметить, что конструкция корпуса нефтерудовоза «Борис Бутома» позволяет значительную часть секций изготавливать на линии сборки и сварки плоскостных секций без применения специальной оснастки. Укрупнение секций производится на преддоковой площадке в зоне действия мощных козловых кранов. Основанием для формирования блоков служат специальные тумбы и транспортные балки, которые могут перемещаться с помощью гидравлических тележек. Масса блоков может достигать 580 т.

Для перемещения тяжеловесных конструкций имеется комплект траверс с уравновешенными подвесками грузоподъемностью по 20 т (рис. 2). Применение этих траверс позволяет распределить нагрузки по значительной площади транспортируемой конструкции, что уменьшает вероятность ее деформации и обеспечивает безопасность работ.

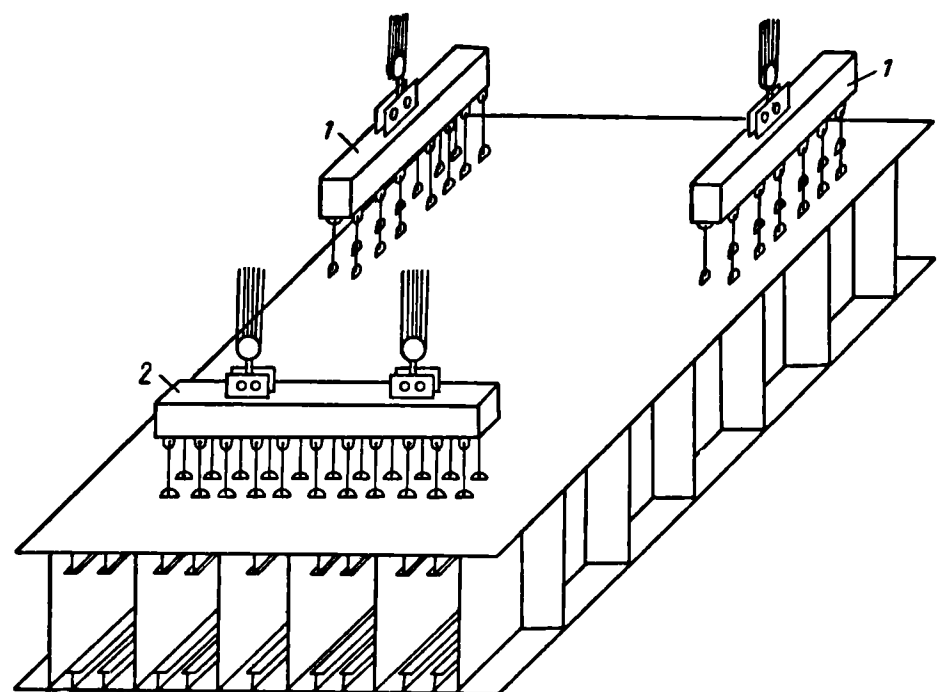


Рис. 2. Схема размещения траверс при транспортировке тяжеловесных конструкций.

1 и 2 — траверсы грузоподъемностью 142 и 285 т.

При сборке корпуса судна в доке и выполнении сварочных работ используются башенные леса. Для малярных работ применяется передвижная башня,

смонтированная на шасси башенного крана. В качестве внутренних лесов используются кронштейны, подвешенные на специальных приварышах, с настилом из досок. В местах, где приварыши не мешают, они не срезаются и могут быть использованы для ремонтных работ. Кронштейны с деревянным настилом используются, в частности, в отсеках, оборудованных двойными бортами. Эти от-

секи имеют лазы размером 450×600 , поэтому применение более удобных лесов других конструкций затруднено. В подобных отсеках целесообразно, видимо, при проектировании предусматривать штатные леса или специальные подвески (рельсы), позволяющие применять разборные передвижные площадки.

ПОТОЧНО-МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБРЕШЕТНИКА ИЗ УГЛОВЫХ ПРОФИЛЕЙ

А. С. Костюк, В. Г. Санько

УДК 629.123.56.011.51/.55.002.2:658.527

С целью совершенствования процесса изготовления обрешетки из углового профиля на заводе «Океан» была создана поточно-механизированная линия, основными частями которой являются склад-накопитель, правильная машина, устройство для грунтовки, камера сушки с загрузочным рольгангом, межоперационный склад-накопитель, пресс-ножницы, сборочный стенд, заточной станок и контейнеры.

Склад-накопитель предназначен для хранения поступающих на линию угольников и представляет собой сварную конструкцию, в которой одновременно может находиться до 15 т угольников. С одной стороны склада-накопителя для подачи угольников на правильную машину установлены ролики, с другой — разметочный стол.

С помощью правильной машины осуществляется правка поступающих на линию угольников. Машина состоит из сварной станины, электромеханического привода, четырех нижних приводных роликов и четырех верхних нажимных, из которых три регулируются в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а один — выходной — только в вертикальной. Машина обеспечивает правку угольников размерами до $75 \times 75 \times 8$ мм со скоростью 17,4 м/мин.

Устройство для грунтовки состоит из сварной герметичной ванны, внутри которой установлены свободно вращающиеся при соприкосновении с движущимся угольником специальные красящие катки. В ванну заливается грунт до соприкосновения с катками, затем закрывается крышка. Устройство для грунтовки шарнирно закреплено на правильной машине и имеет два фиксированных положения, одно из которых — рабочее. При наладке правильной машины на требуемый типоразмер угольника устройство для грунтовки отводится с пути перемещения угольника и фиксируется в нерабочем положении.

Камера сушки состоит из сварной рамы со смонтированными на ней загрузочным рольгангом, сбрасывателем, цепным конвейером, механизмом перемещения угольников, нагревательными приборами и накопителем окрашенных угольников. Для уменьшения тепловых потерь на внутренние стенки камеры нанесена изоляция. Загрузочный рольганг приводится в движение от привода правильной машины. Механизм перемещения цепного конвейера снабжен пневмоцилиндром, а сбрасыватель — двумя пневмокамерами. Обогрев камеры сушки осуществляется горячей водой с температурой $120-130^\circ\text{C}$. Габариты камеры $7000 \times 2700 \times 3200$ мм, а ее емкость достаточна для размещения сорока угольников $75 \times 75 \times 8$, имеющих длину 7 м.

В ячейках межоперационного склада-накопителя, имеющего разметочный стол и представляющего собой сварную конструкцию, может находиться до 20 т углового профиля. Резка угольников и вырубка отверстий в полках выполняется на пресс-ножницах С-229/А.

На сборочном стенде производится сборка секций обрешетки. Стенд состоит из двух столов, имеющих габариты $1000 \times 600 \times 4500$ мм, на которые укладывается специальная раздвижная рама. Стенд позволяет изготавливать секции обрешетки, имеющие максимальные размеры 4500×4500 мм. Сварка на оборудованном местной вытяжной вентиляцией стенде производится полуавтоматом А-54Э.

Транспортировка заготовок и секций обрешетки осуществляется с помощью специальных контейнеров. Контейнеры для заготовок представляют собой жесткую сварную конструкцию из стальных

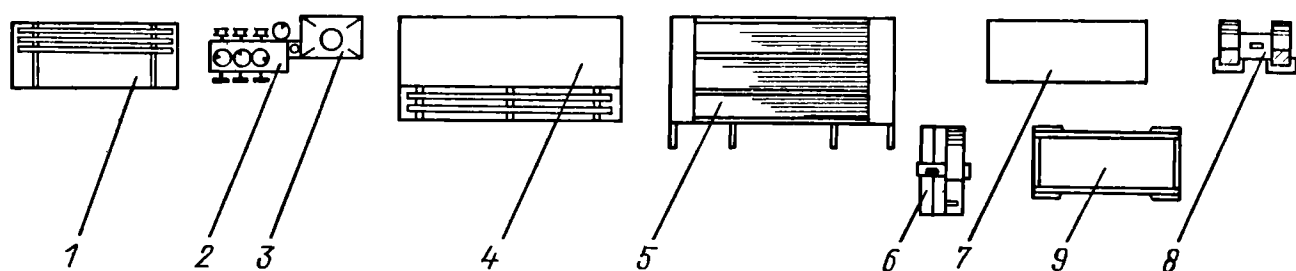


Схема механизированной линии изготовления обрешетки.

1 — склад-накопитель; 2 — правильная машина; 3 — устройство для грунтовки; 4 — камера сушки; 5 — межоперационный склад-накопитель; 6 — пресс-ножницы; 7 — сборочный стенд; 8 — заточной станок; 9 — контейнер.

листов и угольников. Габариты контейнера $1000 \times 3000 \times 600$ мм, грузоподъемность 500 кг. Контейнеры для транспортировки секций имеют разборную конструкцию, позволяющую подавать секции обрешетки с габаритами 2400×4500 мм

непосредственно в судовое помещение до монтажа палубных секций. Габариты контейнера 1000×4600×2500 мм, грузоподъемность 1500 кг.

Работа на поточно-механизированной линии производится следующим образом. Поступающий на линию с участка химической очистки угловой профиль с помощью крана укладывается в соответствующие ячейки склада-накопителя, откуда затем подается на правильную машину. После правки угольники проходят через грунтующее устройство. Окрашенные угольники по рольгангу перемещаются к загрузочному окну камеры сушки. С помощью цепного конвейера угольники поступают в камеру, откуда по мере высыхания автоматически попадают в накопитель.

Из накопителя пачка покрытых грунтом уголь-

ников с помощью крана подается в соответствующую ячейку межоперационного склада. Отсюда по мере необходимости угловой профиль поступает на разметочный стол и далее на пресс-ножницы. В случае обработки угольников одной длины их резка производится по упору. Часть профилей после резки комплектуется в контейнерах и подается на склад или непосредственно на судно, другая часть идет на сборочный стенд. Собранные узлы и секции обрешетника помещаются в контейнеры и поступают непосредственно на судно либо на склад.

Таким образом, в результате внедрения поточной линии были механизированы основные работы по изготовлению обрешетника, что привело к повышению культуры производства и увеличению производительности труда на 20%.

ОБЗОР КНИГ

Колесников О. Г. Судовые вспомогательные механизмы и системы. (Устройство и эксплуатация). Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Транспорт», 1977, 464 с., цена 1 р. 38 к.

Принципы действия и основы технической эксплуатации судовых насосов, рулевых устройств, якорно-швартовых и подъемных механизмов, водоопреснительных установок, судовых систем. Новейшие вспомогательные механизмы. Вопросы их регулирования и защиты. Механизмы с гидроприводом.

Книга является учебником для училищ морского транспорта и предназначена для учащихся судомеханической специальности (дизелистов и турбинистов).

Новиков Т. Н., Катхе О. И. Техника безопасности на судоремонтных заводах. М., «Транспорт» 1977, 182 с., цена 63 коп.

Основные вопросы организации работы по охране труда и обеспечению техники безопасности на судоремонтных заводах.

Книга рассчитана на руководящих и инженерно-технических работников судоремонтных заводов.

Писарев В. А. Радиооборудование морских

судов. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Транспорт», 1977, 232 с., цена 1 р. 09 к.

Основные требования Правил Регистра СССР к судовой радиоаппаратуре. Описание принципиальных схем современных судовых радиопередатчиков, радиоприемников, автоматических приборов подачи и приема радиотелеграфных и радиотелефонных сигналов тревоги, судовых радиостанций и средств командной трансляции. Вопросы эксплуатации аппаратуры и Правила охраны труда при ее обслуживании.

Книга является учебником для учащихся радиотехнической специальности мореходных училищ.

Показатели оценки деятельности промышленных предприятий. Минск, «Наука и техника», 1977, 232 с. (АН БССР. Институт экономики), цена 1 р. 38 к.

Сущность и функциональное назначение важнейших показателей оценки деятельности предприятий и производственных объединений (объема производства, производительности труда, себестоимости, прибыли, рентабельности). Анализ характера взаимосвязи между отдельными показателями и место каждого из них в общей системе оценки. Рекомендации по совершенствованию методов их использования.

Книга предназначена для руководителей предприятий, экономистов и хозяйственников.



ИНИЦИАТОРЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

В. Н. Семенов

Коллектив завода «Океан» под руководством партийной организации проводит большую работу, направленную на дальнейший подъем общественного производства. В борьбе за выполнение государственного плана всемерно используется социалистическое соревнование, инициаторами расширения которого выступают передовые судостроители и рабочие коллективы. Внимание соревнующихся концентрируется на повышении эффективности производства, сокращении сроков освоения действующих мощностей, лучшем использовании основных производственных фондов, повышении качества продукции, снижении материалоемкости продукции путем экономии сырья, материалов, топлива, энергии.

В ответ на постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О все-союзном социалистическом соревновании за повышение эффективности производства и качества работы, успешное выполнение заданий десятой пятилетки» на заводе широко развернулось движение за разработку комплексных планов повышения производительности труда на каждом рабочем месте. В настоящее время на основе таких планов соревнуются свыше 81% бригад. Особый размах на заводе приняло массовое соревнование за достойную встречу 60-летия Великого Октября. Более 200 бригад дали слово выполнить план двух лет пятилетки к 7 ноября 1977 г., и многие из них досрочно выполнили свои обязательства.

Большое значение придается личным творческим планам-обязательствам инженерно-технических работников. Соревнование на их основе позволило активизировать усилия специалистов на важнейших направлениях научно-технического прогресса. Личные творческие планы ИТР включают в себя различные мероприятия, направленные на повышение технического прогресса и шефскую помощь рабочим. Как показала практика, наиболее убедительной агитацией рабочих за составление комплексных планов является практическая помощь, оказываемая инженерно-техническими работниками по претворению этих планов в жизнь.

В прошлом году от внедрения в производство на основании личных творческих планов около 1,5 тыс. мероприятий получен экономический эффект свыше 800 тыс. руб. Соревнование проходит под девизом «Рабочей инициативе — инженерную

поддержку». Так, например, заключен договор на трудовое содружество между бригадой сборщиков-достройщиков В. Н. Шереметьева и инженером отдела главного технолога В. П. Макаровым по внедрению прогрессивной технологии на нефтерудовозе «Борис Бутома». Принято обязательство составить техническое описание отделки помещений модульными элементами, помочь бригадам в освоении этого процесса, оказать шефскую помощь в осуществлении комплексного плана, организовать постоянно действующую школу передового опыта. Выполняя свой личный творческий план-обязательство, инженер-конструктор А. А. Центий оказала шефскую помощь бригадам трубомедницкого цеха П. Д. Пацюка и И. В. Пономаренко, что дало экономический эффект около 2000 руб. Дальнейшее развитие получили на заводе такие инициативы и почины, как «не иметь претензий от смежника», «пятилетке качества — рабочую гарантию», «одним составом до конца пятилетки».

Несколько месяцев в центре внимания всего заводского коллектива была постройка головного нефтерудовоза «Борис Бутома». Учитывая сложность создания этого судна, администрация и комитет профсоюза своевременно обсудили вопросы организации социалистического соревнования за досрочное строительство и сдачу судна заказчику, а также вовлечения в соревнование проектно-конструкторских организаций и предприятий-поставщиков. Заключение договора, разработка внутризаводских и межзаводских условий соревнования, создание заводского, межзаводского, областного и отраслевого штабов по организации соревнования, позволили в короткий срок мобилизовать судостроителей на ударный труд.

Передовые предприятия отрасли выступили с патриотическим почином о трудовом вкладе в строительство головного нефтерудовоза. Почин был поддержан многими предприятиями. Соревнование смежников на межзаводском уровне дополнялось на заводе «Океан» внутризаводским соревнованием между коллективами участков, бригад, рабочими и ИТР. Образцово работали передовики и новаторы производства, успешно выполнившие свои обязательства.

Особенно отличилась бригада судовых сборщиков секционно-сборочного цеха, возглавляемая коммунистом П. С. Хизниченко. Включившись в соревнование за досрочное выполнение производственного плана десятой пятилетки, работая по комплексному плану, она систематически выполняла производственные задания на 110—115%, добивалась повышения производительности труда за

счет внедрения новой техники, прогрессивной технологии, научной организации труда. Этот рабочий коллектив соревновался с бригадой В. Ф. Сичкарюка за сокращение сроков сдачи на конструкцию секций на нефтерудовозе «Борис Бутома». Сборочные работы велись качественно, продукция сдавалась ОТК с первого предъявления. Сам П. С. Хизниченко ведет воспитательную работу с молодыми рабочими, много внимания уделяет работающим в цехе выпускникам ГПТУ, передает им свой богатый опыт. За успехи в труде и досрочное выполнение производственного плана девятой пятилетки Павел Семенович награжден орденом Трудового Красного Знамени и знаком «Отличник соцсоревнования 1975 года». Его бригада, всегда поддерживающая инициативу передовых рабочих коллективов, сейчас трудится под девизом «Отработать пятилетку одним составом».

Особым авторитетом пользуется на заводе кавалер ордена Октябрьской Революции, бригадир слесарей-монтажников коммунист Г. В. Кравченко. Бригада коммунистического труда под его руководством выполняла одну из самых ответственных работ — монтировала и собирала главные судовые машины и механизмы, сменные задания перекрывала на 45—50 %.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ

А. И. Царенко

Изобретательство и рационализация являются важным элементом технической политики. Важным потому, что научно-технический прогресс на современном этапе рождает новые области техники, усложняет инженерные задачи, обуславливает комплексный подход к их решению. Все это в полной мере относится к судостроению, характерной особенностью которого является его тесная связь с другими отраслями народного хозяйства. Аспекты технического прогресса любой отрасли так или иначе находят свое отражение в судостроении.

В десятой пятилетке заводу «Океан» предстоит освоить постройку нового типа судов. Приступая к этому ответственному государственному заданию, коллектив руководствуется рекомендациями XXV съезда партии, в которых сформулированы требования, предъявляемые к созданию новых технических объектов. Они должны превосходить лучшие отечественные и зарубежные достижения, эталоном становится мировой научно-технический уровень. А это ко многому обязывает. Во многом решению этой задачи содействуют новаторы производства. Своим вкладом изобретатели и рационализаторы способствуют внедрению в практику принципиально новых технических решений, направленных на получение более высоких характеристик, свойств и параметров машин, материалов, технологических процессов.

Отдавая должное роли изобретателей и рационализаторов в росте научно-технического прогресса, партия и правительство заботятся о том, чтобы создать благоприятные условия для их творческой деятельности.

Наиболее важные изобретения рекомендовано включать в планы новой техники, устанавливать конкретные сроки их внедрения в производство, предусматривать

Изготовление кормовой оконечности нефтерудовоза из подсекций позволило раньше срока сдать кормовые объемные секции. Это ответственное задание выполнила комсомольско-молодежная бригада судовых сборщиков корпусно-стапельного цеха, которую возглавляет А. В. Быковец. Надежный костяк этого коллектива, также работающего по комплексному плану повышения производственных показателей, составляют комсомольцы-ударники В. Крыжановский, В. Личман, Ф. Казак. Молодежь успешно провела и сборку носовой оконечности нефтерудовоза. Бригада участвует в межзаводском соревновании с рабочим коллективом М. И. Лукша с керченского завода «Залив». Друзья по труду подводят итоги соперничества, называют победителей, обмениваются опытом. Это дает новый импульс соревнованию, способствует мобилизации коллективов на успешное выполнение своих обязательств.

Итоги выполнения государственного плана 1976 г. и первого полугодия юбилейного года свидетельствуют о том, что труженики завода уверенно претворяют в жизнь решения XXV съезда КПСС. Планы первого полугодия по объему реализации товарного выпуска межзаводской кооперации, производительности труда и другим показателям перевыполнены.

необходимые денежные и материальные средства на проведение научных исследований, совершенствовать патентно-лицензионную работу. В процессе проектирования на многие технические решения были получены авторские свидетельства. Одно из таких свидетельств (№ 438574, авторы В. Б. Гик, В. Н. Щедролосев, В. В. Щербинин, А. А. Кураса) помогло нашему предприятию решить хотя и частную, но едва ли не одну из главных задач создания нефтерудовоза. Речь идет о надежных и прочных люковых закрытиях. Хотя в настоящее время известны десятки люковых закрытий с силовыми шарнирами и гидроцилиндрами, изобретение группы наших специалистов позволило упростить гидропривод, повысить его надежность, а в конечном итоге обеспечить новые типы судов (рудовозов и нефтерудовозов) надежными люковыми закрытиями.

Следует назвать еще одно изобретение, сыгравшее не последнюю роль в повышении качества и эффективности постройки нефтерудовоза. Дело в том, что суда такого типа, как известно, могут транспортировать совсем непохожие грузы — твердую руду и вязкую нефть. В первом случае груз имеет значительную плотность, занимает лишь часть объема трюма вблизи настила второго дна. Смещение руды к одному из бортов от резких толчков во время шторма может привести к опрокидыванию судна. Обеспечить надлежащую остойчивость при перевозке склонных к смещению тяжелых грузов как раз и помогло изобретение «Судно для перевозки насыпных и навалочных грузов» (авторское свидетельство № 460206, авторы Э. Г. Логвинович и А. Ф. Цыбенко). На судне применено немало других новшеств. Бульбообразная форма носовой оконечности, например (авторское свидетельство № 227116, автор В. Н. Бегизов), помогла существенно уменьшить сопротивление воды движению теплохода. Оригинальна конструкция листа ширстрека с кромкой перехода от скругленной части к плоской (авторское свидетельство № 219408, автор А. А. Смирнов), упрощающая технологию изготовления этого узла. Также упрощает конструкцию нового судна и повышает его эксплуатационные качества. «Устройство для подогрева жидкого груза в танках нефтерудовоза» (авторское

свидетельство № 435159, авторы Е. В. Бридан, В. И. Меркулов, А. С. Ковалева и А. В. Скарлыкин). Этими же авторами предложен еще ряд изобретений, связанных с подогревом груза, система подогрева на комбинированных судах (авторское свидетельство № 439441). Весьма оригинально устройство для подогрева вязких нефтепродуктов в судовых трюмах-танках (авторское свидетельство № 463588, авторы Е. В. Бридан, А. С. Ковалева, В. И. Меркулов, А. В. Скарлыкин и Т. Е. Эпельман). Перечислить все технические новшества, примененные на этом судне, весьма трудно. И все же необходимо хотя бы коротко сказать еще о такой работе, как применение проницаемого соединения балки набора главного направления с перекрестной связью (авторское свидетельство № 503782, авторы Н. С. Фалеев, В. Н. Ковальчук, В. А. Дмитриев и П. И. Федосов). Это новшество позволило исключить трудоемкую операцию подгонки металлического листа по контуру выреза.

Трудно переоценить вклад, который вносят изобретатели и рационализаторы в сферу материального производства, в дальнейшее совершенствование новых судов. Они улучшают не только конструкции и устройства, но и технологию, материалы, качество изделий. Их многогранная и полезная деятельность дает вы-

сокий экономический эффект. Так, применение устройства для испытания судовых гребных установок (авторское свидетельство № 414149, авторы А. К. Гриценко, Н. М. Крылов, Ф. М. Телегин, Ю. С. Казанцев) только на двух рудовозах позволит сэкономить более 52 тыс. руб. Или еще пример: почти 30 тыс. руб. экономии дал способ укладки валопровода в корпусе судна (авторское свидетельство № 475312, авторы А. П. Марков, В. Е. Сергеев, В. М. Мехренгин, О. А. Лифсон, А. В. Белозеров).

Немало добрых слов можно сказать и в адрес рационализаторов завода «Океан», которые помогают коллективу успешно решать вопросы улучшения технической оснащённости предприятия, механизации и автоматизации трудоемких и ручных работ. Достаточно привести хотя бы такой пример. Гидравлический спаренный пресс, внедренный в производство по рационализаторскому предложению Н. В. Чантурия, М. А. Сороки, Н. П. Сазанова, С. А. Емельянова, А. Т. Малика и В. К. Страшевского, позволил при строительстве крупнотоннажных судов сэкономить более 175 800 руб. А если подытожить общий вклад наших рационализаторов и изобретателей в экономику завода, то цифра получится внушительная: только в прошлом году экономия от творческого труда новаторов составила 364 тыс. руб.

ПАМЯТКА АВТОРУ

При подготовке статей, направляемых в журнал «Судостроение», необходимо учитывать следующие требования:

1. Темы статей должны отражать вопросы, представляющие интерес для достаточно широкого круга читателей. Редакция отдает предпочтение материалам, посвященным наиболее актуальным проблемам современной науки и техники, направленным на повышение эффективности научных разработок и судостроительного производства, а также описаниям новых судов и других видов судостроительной продукции, обзорам состояния и перспектив развития основных типов судов и отдельных направлений современного судостроения. В теоретических статьях следует концентрировать внимание на физической сущности проблем и на окончательных практических результатах.

2. Рукописи представляются в редакцию в двух экземплярах, отпечатанных на машинке через два интервала на одной стороне листа. Объем статей не должен превышать 8—10 стр. машинописного текста (включая перечень использованной литературы и подписи под рисунки) и 5—6 рисунков (фотоснимков и штриховых рисунков). Исключение может быть сделано для обзорных материалов по согласованию с редакцией. Статьи должны сопровождаться рефератами.

3. Перечень литературы, прилагаемой к статье, составляется в последовательности, соответствующей упоминанию в тексте (при ссылках на первоисточники) или в алфавитном порядке по фамилиям авторов (при отсутствии ссылок). Перечень должен содержать фамилии и инициалы авторов, названия книг или журналов (в последнем случае с указанием номера), название издательства и год издания. Отчетные и диссертационные материалы, а также ведомственные издания в перечень литературы не включаются.

4. Рисунки к статье представляются отдельно в двух экземплярах. Фотоснимки в дальнейшем подвергаются ретуши, поэтому они должны быть отпечатаны на глянце-вой бумаге и иметь достаточную четкость и проработанность. Фотоснимки не должны иметь изломов и ца-

рапин, а также чернильных пометок. Нужно иметь в виду, что иллюстрации, воспроизведенные в журналах и книгах, имеют растровую сетку. В случае их пересъемки следует принимать меры по устранению растровой сетки. Штриховые рисунки должны быть выполнены с соблюдением чертежных ГОСТов, четко просматриваться через наложенную на них кальку. Рисунки не должны иметь очень мелких деталей и близко расположенных линий, особенно в случае их последующего уменьшения. Следует обращать внимание на правильность написания на рисунках буквенных обозначений и размерностей. Максимальный формат рисунков 30×40 см. Все рисунки должны быть пронумерованы (нумерация на фотоснимках делается мягким карандашом) и иметь подрисовочные подписи, отпечатанные на отдельном листе. Цифровые обозначения на рисунках (позиции) располагаются в числовой последовательности по часовой стрелке (на чертежах общего расположения судов — от носа к корме). Текстовых надписей на рисунках следует избегать, заменяя их цифровыми обозначениями и перенося в подрисовочные подписи. Рисунки должны иметь последовательную нумерацию по тексту.

5. Особое внимание необходимо уделять четкости написания формул и буквенным обозначениям. В тех случаях, когда может возникнуть сомнение в написании, прописные (большие) буквы следует подчеркнуть двумя черточками снизу, строчные (малые) — двумя черточками сверху. Буквы греческого алфавита обводятся красным карандашом. Обозначения степеней (над строчкой) и подстрочных индексов должны отмечаться «подключкой» (знак $\cup$ — для надстрочных обозначений и $\cap$ — для подстрочных).

6. Следует избегать громоздких таблиц в рукописи, перенасыщения текста формулами, графиками, цифрами. В «головках» таблиц сокращения слов не допускаются.

7. Автор должен подписать рукопись и указать фамилию, имя и отчество (полностью), место работы, должность, телефоны (служебный и домашний) и домашний адрес с почтовым индексом.

8. Материалы для журнала направляются по адресу: 198095, Ленинград, ул. Промышленная, 14а, редакция журнала «Судостроение».



ИСТОРИЯ ФЛОТА И СУДОСТРОЕНИЯ В МАРКАХ

(Из коллекции Б. Е. Бутомы)

В. Е. Чернобривец

Борис Евстафьевич Бутома — видный организатор советского судостроения, занимавший пост министра судостроительной промышленности с 1957 по 1976 г. При всей своей занятости он был и серьезным коллекционером. При первом же знакомстве с его удивительной коллекцией, составляющей полтора десятка альбомов, поражаешься неожиданному оформлению материала, уже самого по себе исключительно интересного, ценного.

На первой странице пятитомной тематической подборки под рубрикой «Море, люди, события, корабли» видна выцветшая от времени надпись: «Начал заниматься коллекцией в 1939 году вместе с сыном». Можно предположить, что увлечение марками возникло давно, еще в детстве, когда он тринадцатилетним подростком поступил работать учеником на судоремонтный завод. Во всяком случае, именно в ту пору родилась эта его неистощимая любовь к морю, кораблям, к истории флота и судостроения, а значит, и ко всему тому, что служит отображением этой тематики. Накапливавшиеся по крупицам марки, книги, гравюры, модели судов, документальные фотографии говорят о широком кругозоре и постоянном интересе Бориса Евстафьевича к любимому делу, о юношеской увлеченности, которую он сумел сохранить до последних дней своей жизни. Как ни труден был день, как ни поздно приходилось возвращаться домой, он постоянно урывал час-другой, чтобы посвятить их миру своих увлечений. Уже будучи тяжело больным, просил приносить ему в больницу альбомы, чтобы доделать еще что-то незавершенное.

Знание Борисом Евстафьевичем истории судостроения обусловило оригинальное построение коллекции — помимо показа самих марок по определенным темам дополнительно освещается каждое историческое событие или факт с соблюдением строгой хронологической последовательности. Для этого он использовал разнообразный «подсобный» материал: перерисовки с гравюр, документальные фотографии, краткие тексточки, раскрывающие эпоху и суть происходивших событий. Так, например, марка, посвященная первому русскому военному кораблю «Орел», дана в сочетании с миниатюрной гравюрой (рядом цифры 1667—1967) и следующим текстом: «19 июля 1667 г. был издан указ о постройке военных кораблей для Каспийского моря в селе Дединове (на Оке). 14 ноября заложен и 26 мая 1668 г. спущен 22-пушечный трехмачтовый двухпалубный корабль «Орел», имевший длину 25 м, ширину 6,4 м и осадку 1,6 м. Сожжен в 1669 г. в Астрахани во время крестьянской войны, возглавляемой Степаном Разиным». Подборка марок, посвященных созданию русского флота, предварена словами: «Морским судам быть! Это принятое Думой предписание Петра Великого сделало дату 20 октября 1696 г. днем рождения русского регулярного военно-морского флота, покрывшего себя неувядаемой славой с первых же лет своего существования».

В коллекции много редких марок. К разряду так называемых земских относится редчайшая марка, выпущенная в начале XX в. в память Петра I. Дополнением

к ней на этой же странице служит репродукция с портрета, выполненного еще при жизни Петра голландским художником К. Моором и позднее гравированного Я. Хубраком, а также фрагмент гравюры с изображением постройки кораблей в XVII—XVIII вв. Не менее редкие марки русской консульской почты (конец XIX—начало XX вв.) представлены в коллекции не случайно — на каждой из них вместо герба дано изображение судна.

Большие разделы посвящены двум великим русским ученым — М. В. Ломоносову и Д. И. Менделееву. Как известно, первый из них оказал большое влияние на развитие судоходства на Севере, много внимания уделял созданию мореходных инструментов и приборов, заботился о безопасности плавания кораблей. Ломоносов изображен, в частности, на марке, выпущенной в честь 200-летия Российской Академии наук, а Менделеев — на марках в честь 100-летия со дня рождения и 100-летия его периодической системы элементов; рядом приводится теоретический чертеж высокоширотного ледокола, спроектированного Дмитрием Ивановичем, и фотография судов, пришедших в порт через льды в сопровождении ледокола; в текстовой части говорится о деятельности Менделеева в области судостроения и арктического мореплавания.

Почти все знаменательные события в истории нашего государства, так или иначе связанные с флотом и судостроением, нашли отображение в собрании Б. Е. Бутомы. Это, например, марки к 10-летию Великого Октября и Красной Армии, на которых изображены матросы и рабочие на фоне «Авроры». Четвертьвековой юбилей первой русской революции отмечен подборкой материалов, открывающейся ленинскими словами «...Броненосец «Потемкин» остался непобежденной территорией революции, и какова бы ни была его судьба, перед нами налицо несомненный и знаменательнейший факт: попытка образования ядра революционной армии» (В. И. Ленин, полн. собр. соч., т. 10, с. 337). Дана краткая характеристика восстания на броненосце, причины поражения, серия марок с изображением корабля, матросы которого первыми в русском флоте выступили против царизма, подняв на флагштоке Красный флаг.

Есть флотская тема и в серии знаков почтовой оплаты, выпущенных в помощь голодающим Поволжья, так как продукты туда доставлялись в основном на судах.

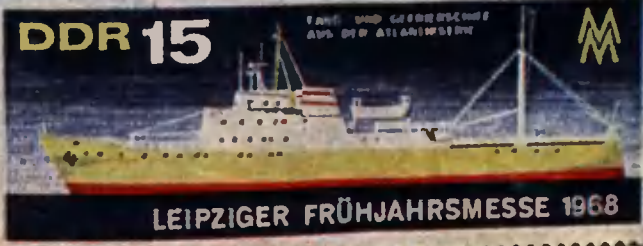
Раздел освоения Арктики начинается с марок, выпущенных в 1932 г. Показаны основные этапы развития арктического мореплавания и судостроения в годы Советской власти, папанинская эпопея, приведены документальные фотографии. В их числе дарственный портрет Героя Советского Союза, Героя Социалистического Труда И. Д. Папанина с надписью: «Дорогому любимому земляку Борису Евстафьевичу на добрую память. Горжусь Вами».

О кораблестроении в предвоенные годы рассказывают интересные филателистические и филокартические материалы, в которых немалое место отведено Сергею Мироновичу Кирову, много внимания уделявшему созданию Советского Военно-Морского Флота. Наряду с другими здесь представлены марки и фотоснимки крейсера «Киров» — первого крупного военного корабля, построенного в советское время.

Великая Отечественная война нашла отражение в показе роли флота, участвовавшего в героической обороне Ленинграда, Севастополя и других городов. Сам автор собрания принимал в те суровые годы деятельное участие в постройке, ремонте и подготовке кораблей к боевым операциям. Об этом свидетельствует вклеенная

МАРКИ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ Б. Е. БУТОМЫ





на одной из страниц Почетная грамота за подписью Главнокомандующего ВМФ СССР, адмирала флота Н. Г. Кузнецова, которой Б. Е. Бутома был отмечен в 1942 г. Следует добавить, что за свой труд в период войны Борис Евстафьевич удостоился многих наград Родины.

Ряд страниц альбомов посвящен талантливым русским умельцам, выдающимся ученым-кораблестроителям, мореплавателям, флотоводцам, таким, как И. П. Кулибин, С. О. Макаров, А. Н. Крылов, В. М. Головнин, Ф. П. Литке, И. Ф. Крузенштерн, М. П. Лазарев, П. С. Нахимов и многим другим. Так, марку, выпущенную к 100-летию со дня рождения Героя Социалистического Труда, математика и замечательного кораблестроителя Алексея Николаевича Крылова (1863—1945 гг.) дополняют два редких портретных фотоснимка ученого, а также одно из его высказываний, адресованных судостроителям: «Всякий корабль создается из элементов, и каждый элемент предъявляет требование к конструктору на вес и место иногда вразрез с требованиями других элементов. Техника и средства государств не могут выполнить в полной мере, без ущерба друг для друга, требования всех элементов, а потому всякий корабль является компромиссом, где одно жертвуется в пользу другого».

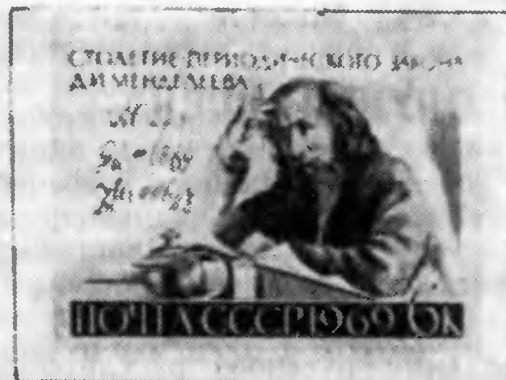
Блоком из трех марок, изображенных на фоне крейсера «Аврора» и Петропавловской крепости, а также другими юбилейными знаками почтовой оплаты отмечено 40-летие Великого Октября. Рядом помещены малоизвестные фотографии, изображающие легендарный корабль революции стоящим на Невском рейде и проходящим один из разведенных мостов. Достоинство представлен в коллекции и полувековой юбилей Советской власти.

Современный Военно-Морской Флот СССР показан в развитии по классам кораблей, в том числе подводным лодкам — от дизельных до атомных. Фотоснимки подводной атомной лодки «Ленинский комсомол» на Северном полюсе, подаренные Борису Евстафьевичу ее экипажем, хорошо дополняют этот раздел.

Кроме отечественных, в собрании есть несколько классифицированных по флотам альбомов с зарубежными марками. В нескольких альбомах собраны знаки почтовой оплаты, рассказывающие о различных событиях в жизни стран и народов мира.

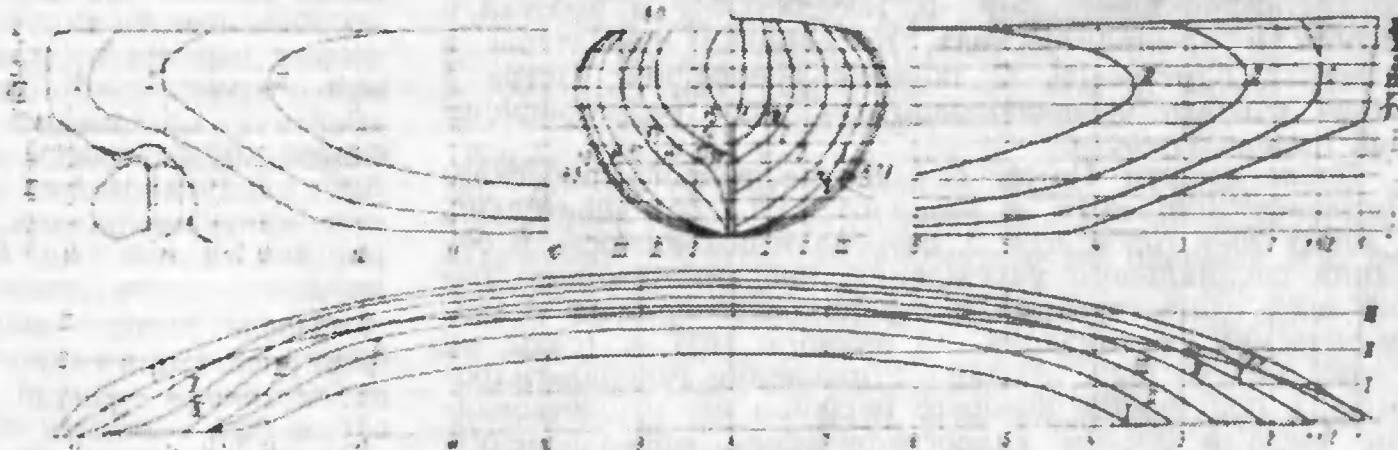
Работу над коллекцией Бориса Евстафьевича продолжает его сын, Георгий Борисович Бутома, тоже судостроитель, живущий и работающий в Ленинграде.

— Моя мечта — дополнить коллекцию и полностью ее систематизировать, — говорит он, — а затем передать в создаваемый музей истории судостроения. Работы много, но я постараюсь сделать все, чтобы многолетний



3802

3802-бкот ДИ Менделеев за работой слева таксимальные записи формул химических элементов



Теоретический чертеж выскоширотного ледокола, спроектированного Д. И. Менделеевым.



труд отца стал достоянием судостроительной общественности.

Закончить эту корреспонденцию хотелось бы словами самого Бориса Евстафьевича, которые¹ лучше всего объясняют его увлеченность: «Более ста лет назад, вскоре после появления первой почтовой марки, родилась новая отрасль культурных интересов человека — филателия. Ныне она получила массовое распространение во всем мире. В чем же причина этого? В том, что коллекционирование стало хорошим видом активного культурного отдыха, оно обогащает ум человека целым комплексом знаний, способствует эстетическому развитию. Тесно связана филателия с исторической наукой. Ведь почтовая марка представляет собой визитную карточку страны и может рассказать о ее жизни и быте. Вы просматриваете коллекцию почтовых марок и как бы проследживаете путь развития человеческого общества. Перед вами красочные миниатюры, иллюстрирующие эпоху войн и революций, экономическую или политическую биографию государств. Важнейшие события всемирного значения оставили свой красочный след на почтовых марках».

¹ Бутома Б. Е. Филателистическая летопись эпохи. — «Филателия СССР», 1976, № 1.

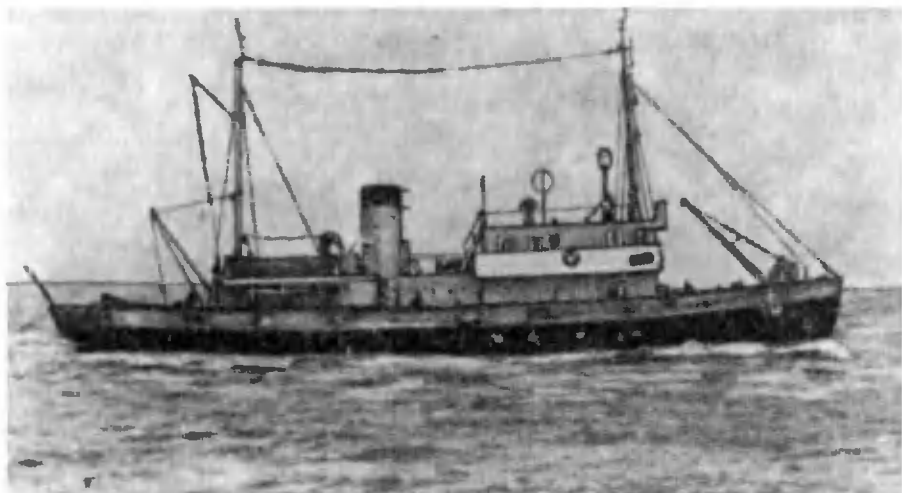
Знаменательные даты

ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЕ СССР — 150 ЛЕТ

А. Н. Алексеев, М. Н. Карягин

Официальной датой создания русского регулярного флота считается, как известно, 20 октября 1696 г. Тогда же зародились на государственной основе и такие виды его обеспечения, как гидрографические исследования, составление и печатание морских карт, компасное дело, маячно-лоцмейстерская и лоцманская службы [1]. «Государь до страсти любил флот и моряков, — писал о Петре I морской историк Ф. Ф. Веселаго, — сам работал в гаванях и адмиралтействах, промеривал фарватеры и составлял карты» [2]. С полным основанием Петра I можно считать основоположником наук гидрографической направленности.

После смерти Петра I развитие гидрографического комплекса шло хотя и медленно, но последовательно. К концу 20-х годов XIX в. созрела необходимость в создании специального учреждения, координирующего работу всех существующих в стране разрозненных гидрографических организаций. 13 октября 1827 г. (даты по новому стилю) было создано Управление генерал-гидрографа, в подчинение которого перешли все существовавшие тогда в России гидрографические подразделения.



Гидрографическое судно «Рулевой».



Гидрографическое судно «Камчадал».

Эту дату и принято считать днем рождения самостоятельной гидрографической службы нашей страны. Первым начальником Управления генерал-гидрографа стал русский мореплаватель и выдающийся ученый гидрограф вице-адмирал Г. А. Сарычев.

Деятельность гидрографических подразделений на морях невозможна без наличия специальных судов, не-

обходимых для исследовательских работ и обеспечения средств навигационного оборудования. Вначале обходились случайными, затем специально построенными на отечественных верфях небольшими судами. В конце XIX и начале XX вв. для изучения морей были построены более крупные суда «Андрей Первозванный», «Таймыр» и «Вайгач». (Первое — в 1898 г. в Германии для исследовательских работ в Баренцевом море. Позднее оно получило названия сначала «Мурман», затем «Мгла» и успешно использовалось на гидрографических работах на протяжении полувека. «Таймыр» и «Вайгач» создавались русскими кораблями в начале XX в.) В 1913—1915 гг. эти суда первыми в истории освоения Арктики прошли Северным морским путем от Берингова пролива до Архангельска, открыв много ранее не известных островов.

После победы Великой Октябрьской социалистической революции гидрографическую службу в нашей стране возглавил видный гидрограф Е. Л. Бялокоз, комиссаром был назначен бывший матрос-балтиец, член Центробалта Ф. С. Аверичкин. Одна из их заслуг состоит в том, что они сумели сохранить имевшиеся гидрографические суда и с их помощью продолжить исследовательские работы. Начиная с 1925 г. экспедиции и отряды гидрографической службы приступили к систематическим плановым работам, объем которых возрастал из года в год. Успешно развивались они и на Крайнем Севере, что позволило в 1932 г. ледокольному пароходу «А. Сибиряков» под командованием опытного капитана В. И. Воронина впервые в истории за одну навигацию пройти от Архангельска до Берингова пролива. В 1934 г. было проведено успешное сквозное плавание Северным морским путем ледореза «Федор Литке»; в 1935 г. этим путем прошли четыре, а в 1936 г. — уже 14 судов, в том числе несколько военных кораблей и два гидрографических судна [3]. В 1938 г. «Таймыру» вместе с другими судами выпала честь снять с дрейфующей льдины папанинцев.

В связи с расширением гидрографических исследований в первой пятилетке были выработаны требования для проектирования и строительства нескольких типов гидрографических судов. Их постройка велась на отечественных заводах с 1936 по 1938 г. Советские судостроители сдали гидрографам 14 судов общим водоизмещением 20 160 т, в том числе суда типа «Океан», «Камчадал», «Ост» и «Рулевой» (таблица). Суда типа «Океан» предназначались для промера как с самих судов, так и с транспортируемых ими промерных катеров, а также для постановки и съемки плавучего ограждения. Они явились первыми в практике советского судостроения крупными судами, при постройке которых применялась сварка и секционная сборка корпусов [4]. Два судна этой серии («Океан» и «Охотск») совершили в 1937 г. переход Северным морским путем из Архангельска во Владивосток. Суда типа «Камчадал» предназначались для гидрографических работ на Тихом океане. «Камчадал» совершил переход Северным морским путем во Владивосток. Затертый льдами он остался на вынужденную зимовку, во время которой подвергался сильным сжатиям льдов. Однако его корпус, усиленный дополнительными шпангоутами, выдержал. Два гидрографических судна этого типа совершили в 1938 г. переход во Владивосток через Атлантический океан, Панамский канал и Тихий океан [5]. Суда типа «Ост» предназначались для обслуживания средств навигационного оборудования и морского промера.

К началу Великой Отечественной войны в распоряжении Гидрографической службы находилось около



Г. А. Сарычев.



Е. Л. Бялокоз.

80 судов общим водоизмещением примерно 50 000 т [4]. Во время войны все они были вооружены и помимо выполнения своих традиционных функций активно участвовали в обеспечении боевых действий флота: десантных и конвойных операциях, в постановке мин, тралении и т. д. Боевые операции на море проходили при навигационно - гидрографическом обеспечении, одну из главных ролей в котором играли гидрографические суда. Гидрографы Балтики, например, разделили с военными моряками все тяготы перебазирования флота из Таллина в Кронштадт в августе 1941 г. Гидрографические суда «Гидрограф» и «Рулевой» (командиры — капитан-

лейтенант К. И. Лисица и старший лейтенант М. Д. Хомутов), шедшие в колоннах эвакуируемых судов, подняли из воды более 500 раненых и терпящих бедствие. В октябре 1941 г. гидрографические мотоботы и катера в условиях штормовой погоды сняли 570 защитников Моонзундских островов. Бывший командир военно-морской базы Ханко генерал-лейтенант С. И. Кабанов в своих воспоминаниях писал: «В ноги надо было кланяться всем матросам и капитанам этих маленьких, уже давно выслуживших свой срок гидрографических ботов за их удалство, бесстрашие и преданность долгу» [6].

Черноморские суда «Грунт» и «Горизонт» каждую ночь становились на якорь в самых узких местах подходного к Севастополю фарватера, обеспечивая тем самым безопасный путь кораблям, идущим в осажденный город с пополнением. Они выполняли и обязанности постов противоминной обороны. «Грунт» и «Черноморец» в ночь на 1 июля 1942 г. прорвались из Севастополя в море, захватив с собой экипажи «Горизонта» и «Гюйса», потопленных в Северной бухте. С большим трудом пришли они в Батуми, где продолжали навигационно-гидрографическое обеспечение Черноморского флота. В августе 1943 г. в районе Поти—Батуми гидрографическое судно «Шквал» в надводном положении атаковала подводная лодка. Однако наши моряки под командованием Ф. В. Бакчевского дали достойный отпор врагу, открыв огонь из крупнокалиберного пулемета. Объятое пожаром судно (гитлеровцы стреляли зажигательными снарядами) нанесло подводной лодке чувствительный таранный удар. Видя, что гибель «Шквала» неизбежна, оставшиеся в живых, выбрав подходящий момент, высадились в шлюпку и под покровом темноты ушли в сторону берега [7].

31 августа 1941 г. судно «Мороз» (командир Н. Н. Балакшин) подверглось в Белом море одновременному нападению пяти «юнкерсов». Удачно уклоняясь от пикировщиков, команда вела огонь из четырехствольного крупнокалиберного пулемета. Шестнадцать 250-килограммовых бомб взорвались у борта судна, в результате чего сместились с фундаментов котлы, были повреждены паровые магистрали, вышли из строя рулевая машина, радиоаппаратура, штурманские приборы. В корпусе образовались глубокие вмятины. Однако, несмотря на это, судно-ветеран, тралившее мины в Финском заливе еще в первую мировую войну, участвовавшее в знаменитом Ледовом походе кораблей Балтийского флота из Гельсингфорса в Кронштадт в 1918 г., много лет проводившее исследование северных морей, осталось на плаву благодаря большой прочности корпуса и борьбе за живучесть судна.

18 октября 1941 г. вражеская подводная лодка торпедировала в Баренцевом море транспорт «Аргунь» и его экипаж оказался в воде. Невзирая на опасность повторной атаки, моряки гидрографического судна «Мгла» под командованием И. Е. Горшкова спасли команду «Аргуни». Та же «Мгла» захватила в районе острова Моржовец в октябре 1944 г. вражеский разведыватель-

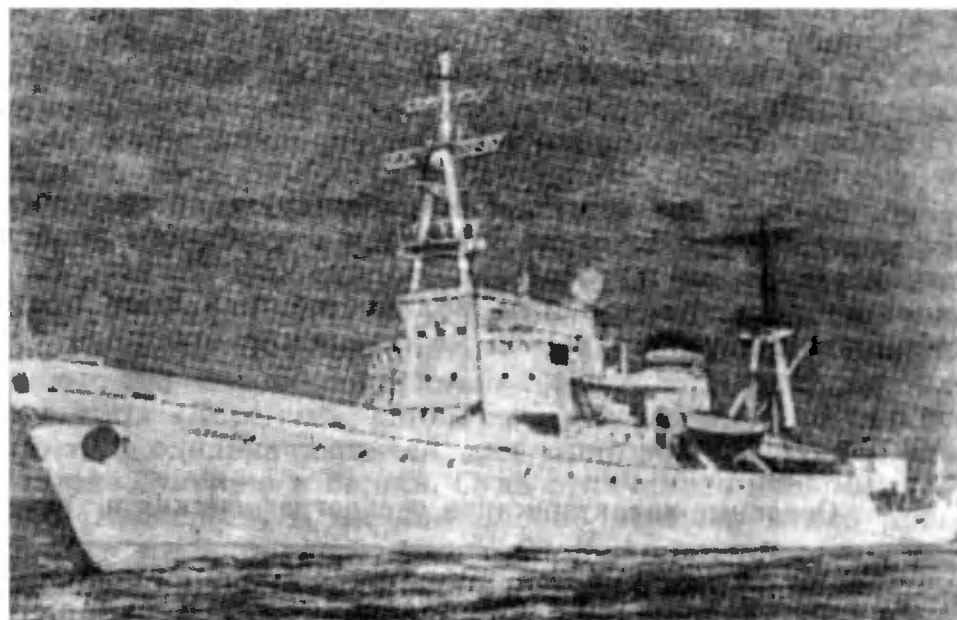
ный гидросамолет дальнего действия, который сделал вынужденную посадку в море. Гидрографические суда, работавшие на Севере, активно помогали флоту и в борьбе с минной опасностью, расстреливая из своих орудий плавающие мины. Обеспечивая лоцманские проводки конвоев и отдельных судов, они только в Мурманск и Архангельск провели 7000 кораблей и транспортов с фронтовым имуществом, общим водоизмещением 63 000 000 т [8, 9].

Команды многих гидрографических судов проявили мужество и героизм при выполнении боевых задач. Некоторые из них («Меридиан», «Азимут», «Шквал», «Норд», «Вест» и др.) погибли, но не спустили свой флаг перед врагом. Так, на

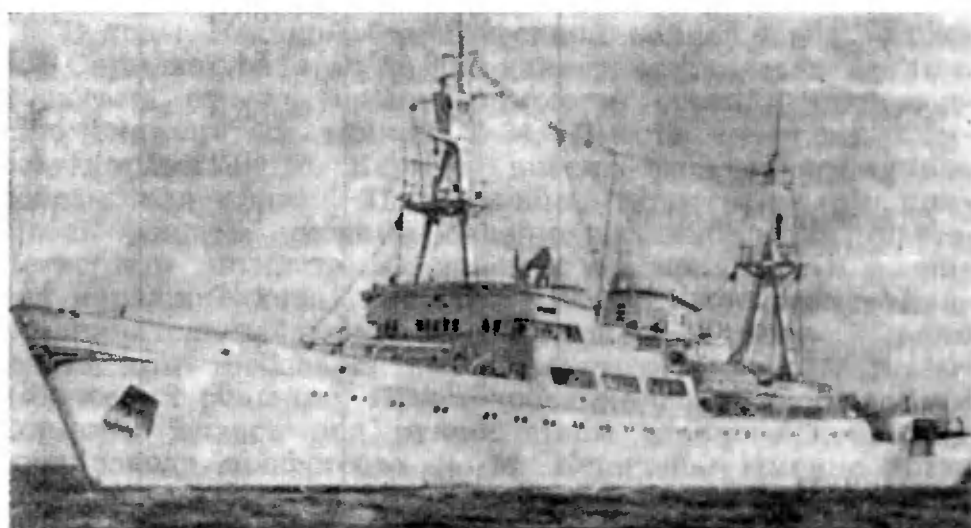
гранитных плитах скульптурно-барельефного мемориала Мужества и Славы, воздвигнутого на площади им. Нахимова в Севастополе, увековечены героические дела экипажей судов «Горизонт», «Грунт», «Черноморец» и «Юлий Шокальский». Боевая вахта гидрографических судов продолжалась и в послевоенные годы, когда они обеспечивали траление мин на всех морях Советского Союза и особенно на Балтике.



Ф. С. Аверичкин.

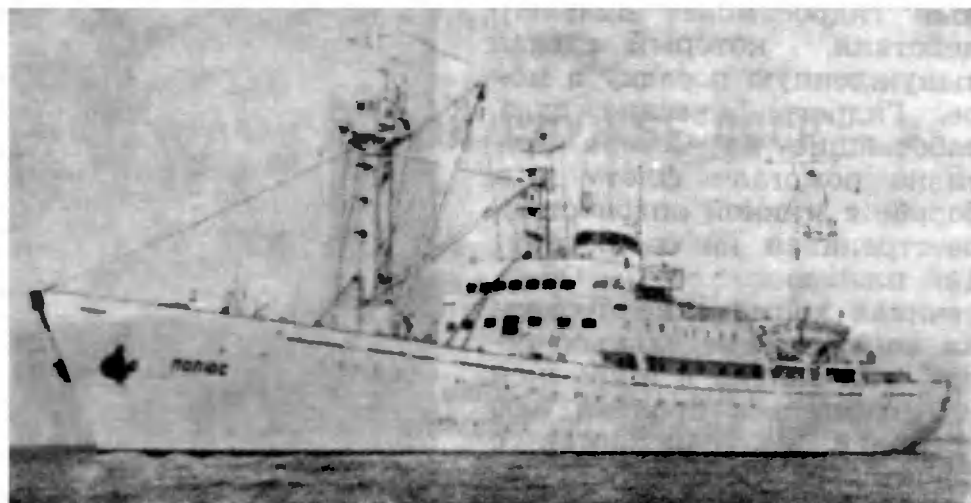


Океанографическое судно «Невельской».



Океанографическое судно типа «Василий Головин».

Флотилия гидрографической службы пополнилась в 60-е годы крупными парусно-моторными судами «Седов» и «Крузенштерн» и теплоходами «Экватор», «Створ» и «Ульяна Громова», логгерами «ГС-1», «ГС-2», «ГС-58»



Океанографическое судно «Полус».



Гидрографическое судно типа «Азимут».

и др. Однако все они имели небольшую автономность плавания, малую скорость, страдали отсутствием удобств для размещения и работы научных сотрудников. В то же время качественный и количественный рост отечественного флота, его выход на океанские просторы тре-

бовали ускоренного изучения и картографирования Мирового океана, улучшения навигационного оборудования морей. Возникла необходимость постройки специальных океанографических и гидрографических судов. Начали создаваться сразу несколько их типов: экспедиционных океанографических, гидрографических, малых гидрографических и ботов.

Первым экспедиционным океанографическим судном, спроектированным с учетом последних научно-технических достижений и построенным в Советском Союзе после войны, стал «Невельской», за ним — суда типа «Василий Головин», «Азимут», «Полус» и специальные боты. Экспедиционные океанографические суда типа «Василий Головин» — двухвинтовые, однопалубные с платформой и удлиненным полубаком, двухпалубной средней надстройкой — имеют неограниченный район плавания. Два главных двигателя работают на ВРШ, предусмотрено их дистанционное управление. Современное оборудование лабораторий, а также установленные на палубе океанографические лебедки и устройства для постановки буйковых станций позволяют судну выполнять весь комплекс гидрографических и океанографических работ. Экспедиционное океанографическое судно «Полус» имеет все необходимое для выполнения комплексных океанографических и гидрографических исследований в самых отдаленных районах Мирового океана. Глубоководное якорное устройство и специальное устройство, состоящее из активного руля и носового подруливающего устройства, позволяющего судну удерживаться лагом к волне и существенно улучшающего его маневренные качества, дополняют разнообразное оборудование «Полуса». Суда типа «Азимут» предназначены для постановки и съемки плавучих средств навигационного оборудования, а также для снабжения маяков всеми видами довольствия (автономность не менее 55 суток).

«Академик Крылов» и «Абхазия» — самые крупные новые экспедиционные океанографические суда. Они предназначены для выполнения гидрографических, геофизических, гидрологических, метеорологических и аэрологических исследований. На корпусе установлены скуловые кили, активный руль и носовое подруливающее устройство. Предусмотрены вертолетный комплекс и по два гидрографических катера для промера мелководных банок и рифов. Суда типа «Владимир Каврайский» предназначены для работ в Арктическом бассейне [10]. Ги-

Основные характеристики океанографических и гидрографических судов предвоенной и послевоенной постройки

Название и тип судна	Водоизмещение, т	Главные размерения, м			Полная скорость, уз	Дальность плавания, миль	Средства на борту
		длина	ширина	осадка			
«Океан»	3600	80,6	13,0	5,3	13	4 850	Промерные катера
«Камчадал»	1560	64,3	10,3	3,7	11	4 000	—
«Ост»	880	56,3	9,3	3,0	10	3 200	—
«Рулевой»	364	40,2	7,1	2,1	10	1 200	—
«Академик Крылов»	9100	147	18,6	6,3	20,4	23 000	Промерные катера, вертолет
«Абхазия»	7500	124	17	6,4	17	20 000	То же
«Полус»	6700	112	14	6,3	14,2	25 000	Промерные катера
«Владимир Каврайский»	3900	70	18	6,4	15,4	13 000	Промерные катера, вертолет
«Азимут»	1200	60	11	4,3	15,5	6 200	Промерные катера
«Василий Головин»	3000	90	13	4,7	16	11 000	То же
«ГС-204» (гидрографическое судно)	750	55	10	2,6	13	4 700	» »
«ГПБ-480» (гидрографический промерный бот)	120	29	5	1,7	12	1 600	—

гидрографический флот пополнился также новыми морскими ботами (водоизмещением по 126 т), предназначенными для выполнения промера и оборудованными всеми необходимыми средствами для измерения глубин и определения места на промерных галсах, а также для постановки и съёмки морских вех и малых буев.

На судах новых типов основное внимание уделено вопросам улучшения обитаемости экипажа и экспедиционного состава, повышению скорости, дальности и автономности плавания, оснащению лабораторий новейшей исследовательской аппаратурой, автоматизации механизмов. На трассе Северного морского пути вместо устаревших появились современные суда ледокольного типа «Петр Пахтусов», гидрографический ледокол «Георгий Седов», суда типа «Меридиан», «Дмитрий Овцын» и др.

В настоящее время наша страна имеет самый большой в мире исследовательский океанский флот. В его составе 150 океанографических судов [11], отвечающих современным требованиям комплексных исследований водной и воздушных сред Мирового океана.

СУДОСТРОИТЕЛЬ-НОВАТОР

(К 75-летию со дня рождения В. М. Керичева)

Сын волжского судового механика Вячеслав Керичев уже в юные годы проявлял большой интерес к конструкции и особенностям эксплуатации судов. Когда осенью 1920 г. в Нижнем Новгороде был открыт прием заявлений в университет на вновь организованную специальность речного судостроения, первым подал заявление В. Керичев.

В 1925 г. В. Керичев и два его товарища С. Якимовский и Г. Кабачинский стали первыми квалифицированными судостроителями, получившими подготовку в Горьком.

Активная практическая деятельность В. М. Керичева началась еще в студенческие годы. Это объяснялось тем, что даже крупнейший на Волге Сормовский судостроительный завод почти не имел тогда дипломированных специалистов. Большинство работавших в конструкторском бюро составляли самоучки-практики. По студенческому дипломному проекту В. М. Керичева, после некоторой доработки в заводском конструкторском бюро, был построен танкер для перевозки нефтепродуктов, ставший одним из первенцев возобновившегося в Сормове судостроения. Незаурядный талант конструктора и организатора содействовал выдвижению Вячеслава Михайловича на руководящие должности в конструкторском отделе Сормовского завода. В первые же годы под его руководством была проделана работа по беспрецедентному для того времени перемещению на большие расстояния и принудительному боковому спуску нескольких десятков построенных на Сормовском заводе судов, необходимость в котором возникла из-за малого разлива Волги. Комплекс экспериментов и расчетов позволил обосновать возможность проведения этой сложной операции, завершившейся полным успехом. Опыт принудительного спуска, имевший большой практический и теоретический интерес для судостроителей, В. М. Керичев обобщил в своем научном труде «Боковой спуск на воду барж и пароходов на Сормовском заводе».

Не меньшая практическая смелость была проявлена при постройке и последующей проводке в Каспийское море большегрузных танкеров. Дело в том, что их осадка даже в порожнем превышала существовавшие в то время глубины волжского фарватера. На корпусах танкеров были закреплены кронштейны, под которые подвели затопленные баржи. После откачки из них воды корпус танкера подвсплывал, и проводка судов в Астрахань завершилась успешно. Проблемы, связанные с постройкой и транспортировкой танкеров, освещены в трудах Вячеслава Михайловича «Сормовские танкеры для Каспийского моря» и «Проводка по р. Волге каспийских танкеров в подвешенном состоянии».

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник законов и постановлений до части морского управления относящихся. Книжка III, Спб., 1830.
2. Веселаго Ф. Ф. Очерк истории кадетского корпуса. Спб., 1832, с. 57.
3. Дубравин А. И. Через Северный Ледовитый океан на миноносцах. — «Судостроение», 1966, № 7.
4. «Записки по гидрографии», 1967, № 4, с. 78.
5. «Записки по гидрографии», 1968, № 4, с. 93—97.
6. Кабанов С. И. На дальних подступах. М., Воениздат, 1971, с. 250.
7. «Красная Звезда», 1972, 25, 26 июля.
8. ЦВМА, ф. 767, оп. 2, ед. хр. 102, л. 56.
9. Гидрографы в Великой Отечественной войне, [Сборник]. Л., Главное управление навигации и океанографии МО СССР, 1975, с. 217.
10. «Правда», 1976, 5 июля.
11. Горшков С. Г. Морская мощь государства. М., Воениздат, 1976, с. 43.

Начало 30-х годов совпало с интенсивным развитием судостроения, внедрением новых технологических методов, достижений науки и техники, в частности электросварки. К этому периоду относятся работы В. М. Керичева «Продольная система набора судов с горизонтальными кницами», «О постройке речных судов с начальной погибью», «О термических и усадочных напряжениях в сварных конструкциях». Первым цельносварным судном, построенным на Сормовском заводе, был небольшой буксир «Сварщик». В 1930—1934 гг. завод освоил производство цельносварных буксиров мощностью 1200 л. с., способных буксировать нефтеналивные составы грузоподъемностью до 30 тыс. т. В проектировании этих судов, являвшихся по своим тяговым показателям лучшими в мире колесными буксирами, активное участие принимал В. М. Керичев.

Для канала Москва-Волга (ныне канал им. Москвы) конструкторы Сормовского завода под руководством Вячеслава Михайловича спроектировали пассажирские теплоходы типа «К. Ворошилов» и «М. Калинин» вместимостью 205 чел. и мощностью 700 л. с., пассажирские катера типа «Доронин», «Молоков», «Каманин» и «Леваневский», предназначавшиеся для пригородного сообщения, а также буксиры и баржи. Суда отличались новыми формами надстроек, в их компоновке имелось много новаторских идей, оправдавших себя на практике и использованных впоследствии для судов более поздней постройки. Тогда же сормовичи сдали в эксплуатацию крупные грузовые теплоходы типа «Большая Данилиха» (грузоподъемность 3500 т) и «Малая Данилиха» (2150 т), несамоходные баржи, способные перевозить до 12 000 т нефтепродуктов.

В годы Великой Отечественной войны завод «Красное Сормово» работал над созданием оружия для фронта. В весьма сжатые сроки сормовичи освоили производство знаменитых танков Т-34. Вместе со всеми конструкторами В. М. Керичев вносил свой вклад в дело победы над врагом. После войны судостроителям пришлось решать сложные задачи восстановления флота. Четвертым пятилетним планом восстановления и развития народного хозяйства (1946—1950 гг.) предусматривался значительный прирост самоходного и несамоходного флота, что требовало новых конструктивных и технологических решений. Проектирование судов на «Красном Сормове» велось под руководством главного конструктора завода профессора В. М. Керичева. Именно тогда родился секционный метод сборки судна из готовых секций и блоков, потребовавший разработки упрощенных форм обводов корпуса, особой конструкции набора и обшивки. Такая технология позволяла быстро ликвидировать потери флота за время войны. Достаточно сказать, что корпус буксира собирался всего за девять суток. На новых сухогрузных теплоходах впервые были применены широкое раскрытие люков и двойное дно,

унифицированы многие узлы и детали наливных судов и буксиров, что способствовало сокращению сроков их строительства. За эти работы группа сормовичей во главе с В. М. Керичевым была удостоена Государственной премии. Позднее завод «Красное Сормово» построил крупнейшие комфортабельные дизель-электроходы «Ленин» и «Советский Союз» вместимостью по 439 чел., ставшие флагманами Волжского пассажирского флота.

Опыт массового и крупносерийного выпуска судов, предназначенных для эксплуатации в условиях крупных водохранилищ, В. М. Керичев обобщил в статье «О некоторых вопросах в проектировании пассажирских судов для Большой Волги», в которой подробно рассматривались требования, определяющие типы новых пассажирских судов, обитаемость, их общая архитектура, главные размерения, конструкция корпуса и надстроек, обводы, типы энергетических установок, технологичность и т. д. Впервые были четко поставлены вопросы о повышении комфортабельности, ликвидации общих спальных пассажирских мест, применении совершенной системы кондиционирования воздуха, соответствующем оборудовании салонов, ресторанов, киноконцертных и спортивных залов, расширении площади прогулочных палуб и т. д.

Большое внимание Вячеслав Михайлович уделял проблеме продления сроков навигации на внутренних водных путях, справедливо поднимая вопрос о скрытых здесь резервах улучшения работы водного транспорта. Речные ледоколы «Волга» и «Дон» подтвердили предположения ученого — навигацию в водохранилищах удалось продлить на несколько недель. Конструкция этих ледоколов (за создание которых Вячеслав Михайлович удостоился премии им. В. И. Калашникова) оказалась настолько удачной, что последующие суда этого типа повторяли идеи Керичева.

Смело и решительно внедрял Вячеслав Михайлович в судостроение складчатые (гофрированные) элементы. Такие конструкции успешно применялись в наземных сооружениях, на железнодорожном и автомобильном транспорте, однако многие считали их непригодными для судов. Керичеву удалось доказать ошибочность такого мнения. По его предложению гофрированные элементы

начали применять сначала для стенок надстроек и переборок. Так, теплоход «Колхозница» благодаря применению складчатых конструкций явился примером решения проблемы уменьшения общей массы судна.

Велики заслуги В. М. Керичева в подготовке квалифицированных кадров судостроителей. Долгие годы он свою конструкторскую деятельность совмещал с преподавательской работой на кораблестроительном факультете Горьковского политехнического института в должности профессора кафедры судостроения, заведывание которой принял от своего учителя и организатора этого факультета профессора С. А. Карпова. Глубокое знание теории, огромный практический опыт делали лекции Вячеслава Михайловича на редкость интересными и содержательными, а его руководство курсовыми и дипломными проектами — бесценным источником новых технических идей и замыслов. Успешно руководил он и подготовкой молодых ученых-кораблестроителей. Большое количество оригинальных научных работ опубликовано им в сборниках трудов НТО, трудах института и журналах.

Вячеслав Михайлович всегда участвовал в общественной жизни, был депутатом Верховного Совета РСФСР. Научная общественность судостроителей помнит его как активного члена НТО им. академика А. Н. Крылова, интересного докладчика на конференциях по наиболее актуальным вопросам судостроения. Правительство высоко оценило многогранную творческую деятельность Керичева, наградив его рядом орденов и медалей.

Лучшей памятью об этом выдающемся судостроителе, труженике и гражданине являются суда, плавающие по рекам и морям страны, смелые конструктивные решения, оригинальные методы проектирования, новаторские решения сложных проблем судостроения, многие из которых и поныне не утратили своей актуальности, продолжая развиваться в творчестве его учеников и последователей.

А. Б. Карпов,
зав. кафедрой судостроения,
профессор Горьковского политехнического института

ТАЛАНТЛИВЫЙ РУССКИЙ КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬ

(Сто лет со дня рождения Л. М. Мацевича)

В. В. Ашик

В жизненном пути Льва Макаровича Мацевича, родившегося в Киеве сто лет назад, много необычного. Выходец из народа, «из мещан Черкасского общества Киевской губернии», как сообщается в его послужном списке [1], он 28 июня 1901 г. (даты по новому стилю) окончил Харьковский технологический институт, получив диплом инженера-технолога.

Вскоре после успешной сдачи экзаменов по кораблестроению Мацевича 5 ноября 1902 г. зачислили в корпус корабельных инженеров русского флота и направили работать в Севастополь. Начал он со скромных задач по ремонту кораблей Черноморского флота, но уже в сентябре 1904 г. его перевели в Лазаревское адмиралтейство на постройку эскадренного броненосца «Иоанн Златоуст». Этот корабль водоизмещением около 13 000 т представлял собой последний из броненосцев додредноутовского типа на Черном море (впоследствии он был классифицирован как линейный корабль) и был развитием кораблей типа «Потемкин», отличаясь от него несколько усиленным артиллерийским вооружением. Лев Макарович выполнял обязанности помощника строителя, а некоторое время — и строителя. Его работа по постройке и спуску «Иоанна Златоуста» была отмечена премией Морского министерства [2].

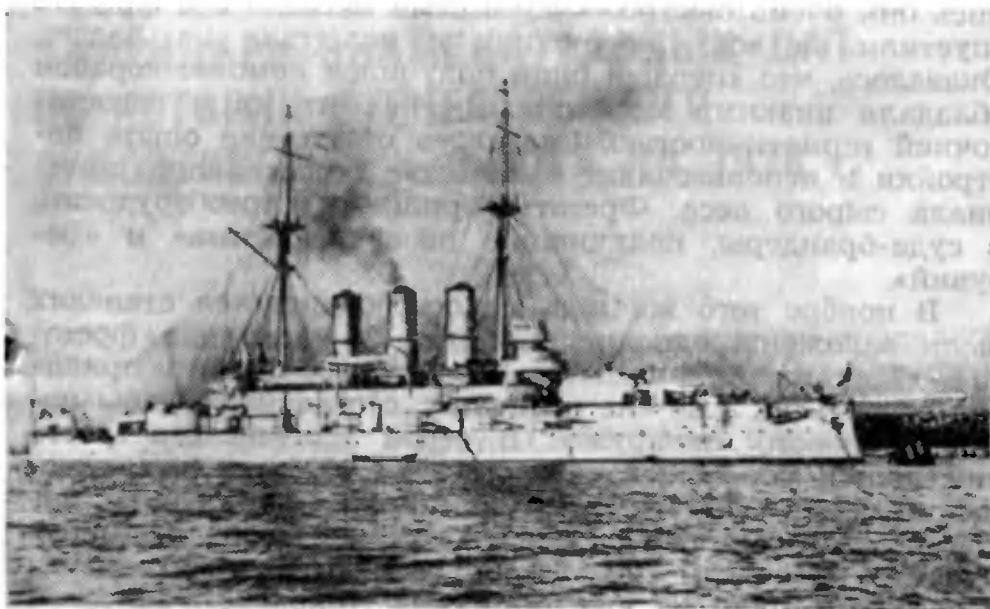
Работу в Севастополе Л. М. Мацевич совмещал с учением на кораблестроительном отделении Морской академии, которое окончил в октябре 1906 г. В то время особое внимание он уделял вопросам противоторпедной защиты и проектирования подводных лодок. Лев Макарович разработал три проекта противоминных заграждений, удостоенных премий. В марте 1910 г. он получил первую премию за проект защиты корабля от «самодвижущихся мин» (торпед).

Сразу же после окончания Морской академии Мацевича перевели в Петербург на должность старшего производителя работ кораблестроительной чертежной Морского технического комитета, где он занялся проектированием подводных лодок (чертежной в то время называлось конструкторское бюро). Стремясь как можно лучше узнать особенности их эксплуатации, Мацевич поступает в «слушатели подводного плавания» на учебное судно «Хабаровск», а затем больше месяца плавает на подводной лодке «Сиг».

В 1907 г. Льва Макаровича командировали в Киль для наблюдения за достройкой заказанных в Германии



Лев Макарович Мацевич.



Эскадренный броненосец «Иоанн Златоуст».

подводных лодок «Камбала», «Карась» и «Карп». После возвращения из этой командировки его назначили наблюдающим за постройкой подводных лодок на Балтийском заводе и зачислили в особый список офицеров подводного плавания. В конце 1908 г. он был назначен помощником начальника чертежной МТК, а в апреле следующего года произведен в капитаны корпуса корабельных инженеров. Документы сохранили сведения о премировании Мациевича за разработку 14 проектов подводных лодок, что говорит о его большой творческой активности.

Несмотря на занятость, Мациевич немало времени уделял работе в созданном после русско-японской войны Комитете по усилению военного флота на добровольные пожертвования, одним из наиболее активных руководителей которого был декан кораблестроительного отделения Петербургского политехнического института профессор К. П. Боклевский. На собранные средства был построен ряд миноносцев, последним из которых стал знаменитый «Новик» (впоследствии «Яков Свердлов»). Однако Комитет не ограничивался заботами об усилении флота торпедными кораблями. В январе 1910 г. в его составе был образован так называемый воздушный отдел, в создании которого активное участие принимал и Мациевич. Он работал над проектом корабельного авиационного вооружения. Понимая важность развития авиации, Лев Макарович решил практически овладеть самолетной техникой. В феврале 1910 г. он добился командирования во Францию в мурмелонскую школу авиаторов (близ Шалона), которой руководил известный в то время летчик и конструктор Фарман. Мациевич достиг значительных успехов в пилотировании. Один из его товарищей по этой школе отмечал: «Мациевич оказался очень способным и смелым летчиком и за все время ни разу не падал... Я как сейчас вижу эти умные глаза дельного знающего инженера, всесторонне образованного» [5].

В сентябре—октябре 1910 г. в Петербурге состоялся Всероссийский праздник воздухоплавания. 7 октября, на 14-й день этого праздника, самолет системы Фармана, на котором летал Мациевич, вдруг разрушился прямо в воздухе над Комендантским аэродромом, и Лев Макарович погиб. Это был первый случай гибели отечественного летчика во время полета [3]. Вся русская печать писала тогда о катастрофе, выражая сожаления самых широких кругов общества. Исполнявший обязанности морского министра вице-адмирал И. К. Григорович просил назначить вдове Мациевича, оставшейся с трехлетней дочерью, пенсию 3000 руб. в год, но царь сократил эту сумму на 600 руб. [4].

Необычайно торжественно и пышно проходила погребальная церемония. Среди множества венков, возложенных к гробу, покрытому андреевским флагом, было немало от экипажей кораблей, в том числе подводной лодки «Акула», строившейся под наблюдением Мациевича.

Открывшаяся подписка на памятник дала большие сборы. Подписывались даже целые экипажи кораблей, иногда находившихся далеко от Петербурга (например, канонерской лодки «Ардаган», плававшей на Каспии, крейсера «Богатырь», находившегося в заграничном плавании). Первую премию в объявленном конкурсе на сооружение памятника получил проект академика архитектуры И. А. Фомина. Авторы монографии о Фомине так писали об этом произведении выдающегося русского зодчего: «Благодаря своим пропорциям оно кажется очень значительным; это не просто надгробие — это памятник победителю. Сооружение, созданное Фоминым, производит не только траурное, но вместе с тем и мажорное впечатление» [6].

Трагически оборвалась жизнь этого удивительно разносторонне одаренного человека, находившегося в полном расцвете творческих сил. Он был способен сделать еще очень многое для отечественного кораблестроения, авиации и флота, для России, которую любил бескорыстно и преданно.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЦГА ВМФ ф. 406, оп. 9, ед. хр. 2577.
2. Моисеев С. П. Список кораблей русского парового и броненосного флота с 1861 по 1917 гг. М., Воениздат, 1948.
3. «Кронштадтский вестник», 1910, 26, 28 сент. (8, 10 окт.).
4. ЦГА ВМФ ф. 417, оп. 5, ед. хр. 1477.
5. Журнал «Вестник воздухоплавания», 1911, № 1 и 13.
6. Минкус М., Пекарева Н. И. А. Фомин. М., Государственное издательство по строительству и архитектуре, 1953, с. 29.



Л. М. Мациевич на самолете конструкции Фармана перед полетом (три первые фотографии взяты из собрания О. Н. Захарова).



Памятник Л. М. Мациевичу (фото 1977 г. А. С. Захарова).

ЮБИЛЕЙ ВЕРФИ НА РЕКЕ СЯСЬ

Еще в начале Северной войны (1700—1721) Петр I задумал создать на Балтике сильный флот. Осуществлять эту идею ему помогали талантливые сподвижники-кораблестроители. На реках бассейна Балтийского моря ускоренными темпами начали закладываться верфи. Первой из них 275 лет назад была создана Сясьская кораблестроительная верфь.

Стольник И. Татищев получил царский указ: «В нынешнем 1702 году ... в оборону и на отпор против неприятельских шведских войск, на Ладожском озере сделать военных 6 кораблей по 18 пушек на реке Сяси, от Ладоги в 30 верстах...» [1]. Уроженец Новгорода Иван Юрьевич Татищев назначался не только руководителем стройки в устье реки Сясь, но и главным строителем первых кораблей Балтийского флота. Такое решение нельзя назвать неожиданным или случайным. Петр I знал Татищева как энергичного, предприимчивого администратора и организатора, добросовестно и умело выполнявшего уже ряд поручений, связанных с созданием флота. Еще в 1698 г. Петр I посылал его в заграничную командировку для найма иностранных мастеров и моряков для Азовского флота. Два года позднее ему же поручалась срочная постройка на реках Волхов и Луга 600 больших стругов. Оба эти поручения Новгородский стольник выполнил с присущим ему усердием.

Менее чем через три недели со дня объявления царского указа Татищев сообщил Петру, что приступил к закладке верфи на реке Сясь вблизи «дворцового села Сясьское устье». Из Олонца в Сясьское устье съехалось 350 опытных плотников и прочих «работных людей», в том числе возчиков с лошадьми и подводами. Из ближнего села Устюжна Железопольская царь повелел послать 20 лучших кузнецов, а из Адмиралтейского приказа немедленно отрядить 100 корабельных плотников и нужное число квалифицированных мастеров. Для новой стройки выделялся весь необходимый инструмент, строительные материалы, в том числе 1000 пудов железа, а также пушки и якоря. Техническим руководителем по кораблестроению, выражаясь современным языком, Петр назначил на Сясьскую верфь принятого на русскую службу голландца Воутера Воутерсона, которого знал еще со времен пребывания в Голландии. Имея классификацию только тиммермана (старшего корабельного плотника), Воутерсон обладал большим практическим опытом и смекалкой.

Работы на стройке велись круглосуточно. Ночью работали при свете шандалов — подвешенных на столбах люстр. В помощь Татищеву Петр направил в качестве «товарищей» (помощников) и чиновников 12 отставных военных из дворян, 8 подъячих и 12 целовальников. Первым помощником Ивана Юрьевича стал олонецкий дворянин Парфен Есипов, который хорошо знал окрестные места с пригодным для постройки кораблей лесом. К весне 1702 г. на новой верфи уже были готовы два стапеля, кузницы, складские помещения, дома для мастеров и бараки для работников, а также завезены лесоматериалы, заготовленные Есиповым для первых двух кораблей. Первого мая в торжественной обстановке состоялась закладка фрегатов «Первый» и «Второй». Строи-

лись они очень быстро — через семь месяцев оба фрегата спустили на воду, вооружили и испытали на Ладоге. Оказалось, что «первый блин получился комом»: корабли обладали низкими мореходными качествами и недостаточной герметичностью. Сказалось отсутствие опыта постройки и использование в качестве строительного материала сырого леса. Фрегаты пришлось переоборудовать в суда-брандеры, получившие название «Этна» и «Везувий».

В ноябре того же года на освободившихся стапелях были заложены одновременно два 28-пушечных фрегата — «Михаил Архангел» и «Ивангород». Петр I приказал строить их уже «не поспешая, с оглядкой», дабы избежать нового «конфуза». В строй Балтийского флота они вошли соответственно в 1704 и 1705 гг. (водоизмещение около 300 т, длина 28,7, ширина 7,5, глубина интрюма 3,5 м; экипаж 50 чел., в том числе три офицера). Фрегаты обладали удовлетворительными мореходными качествами, один из них («Михаил Архангел») считался «государевым кораблем», так как Петр I держал на нем свой флаг.

В разгар строительства общее число работающих на верфи достигало 500 человек, в том числе более 30 работников административного аппарата, 10 мастеров-иностранцев, 20 кузнецов, 30 резчиков, конопатчиков и других специалистов, а также до 400 плотников, подносчиков, возчиков с подводами и других рабочих-подсобников. Практика постройки первых четырех фрегатов, а также спуска их на воду выявила, что место для оборудования Сясьской верфи было выбрано неудачно. Именно поэтому все большее развитие начала получать Олонецкая верфь, где стали закладывать корабли для Балтийского флота. В июне 1705 г. Петр I повелел слить Сясьскую верфь с Олонецкой, филиалом которой она с той поры и стала. Здесь строили лишь малые суда — шмаки (небольшие бриги с двумя мачтами и косыми парусами); флейты (двух- или трехмачтовые суда, по конструкции близкие к пинкам), буеры (двухмачтовые суда) и другие. Ивана Татищева к тому времени назначили воеводой в Новгород, а на Сясьской верфи в качестве смотрителя остался отставной военный Артемий Селивачев.

Таким образом, Сясьская кораблестроительная верфь как самостоятельное предприятие просуществовала всего немногим более трех лет, но именно здесь были построены первые фрегаты и вспомогательные суда, которые помогли защитить с моря новую столицу России.

ЛИТЕРАТУРА

- Бестужев Н. А. Опыт истории Российского флота. Л., Судпромгиз, 1961.
 Богусловский М. М. Петр I, ч. II, М., 1948.
 Веселаго Ф. Ф. Материалы для истории русского флота, ч. I, Спб., Изд. Морского министерства, 1865.
 Веселаго Ф. Ф. Очерк русской морской истории, ч. I, Спб., 1875.
 Веселаго Ф. Ф., Список русских военных судов, Спб., 1872.
 Глаголева А. П. Олонецкие заводы в первой четверти XVIII века. М., Изд-во АН СССР, 1957.
 Голиков И. И. Деяния Петра Великого, мудрого преобразователя России, т. II—V, М., 1842.

КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ ДАТ ПО ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СУДОСТРОЕНИЯ И ФЛОТА НА 1978 г.¹

Январь

- 27 — 100-летие первой в мире успешной торпедной атаки под руководством С. О. Макарова (1878 г.).
- 31 — 60-летие декрета Совнаркома о национализации морского и речного флотов (1918 г.).
250-летие со дня рождения выдающегося теплотехника И. И. Ползунова — изобретателя первой паровой машины в России (1728 г.).

Февраль

- 11 — 60-летие подписания В. И. Лениным декрета Совета Народных Комиссаров об организации РККФ (1918 г.).
- 15 — 275-летие основания в Лодейном Поле Олонской верфи для строительства кораблей Балтийского флота (1703 г.).
- 15 — 100-летие со дня рождения видного русского и советского кораблестроителя Л. Х. Казина (1878 г.).
- 22 — 60-летие героического Ледового похода кораблей Балтийского флота из Ревеля и Гельсингфорса в Кронштадт (22 февраля — 22 апреля 1918 г.).
- 23 — 50-летие награждения Балтийского флота орденом Красного Знамени за боевые заслуги в революции и гражданской войне (1928 г.).

Март

- 3 — 60-летие создания Совета Комиссаров Балтийского флота для управления флотом (1918 г.).
- 15 — 130-летие журнала «Морской сборник» (1848 г.).

Май

- 18 — 275-летие первой морской победы над шведскими кораблями в устье Невы (1703 г.).
- 27 — 275 лет со дня закладки Петропавловской крепости (первой морской крепости на Балтике) и города Санкт-Петербурга (1703 г.).
75-летие спуска на воду первой боевой отечественной подводной лодки «Дельфин» (1903 г.).

Июнь

- 14 — 175-летие со дня рождения видного русского кораблестроителя эпохи перехода от парусного флота к паровому А. Х. Шаумбурга (1803 г.).

Июль

- 3 — 275-летие спуска Петром I на Олонской верфи галиота «Курьер» — одного из первых судов Балтийского флота (1703 г.).
- 6 — 50-летие создания бригады торпедных катеров Краснознаменного Балтийского флота (1928 г.).
- 27 — 50-летие начала заграничного похода крейсера «Аврора» из Кронштадта в Осло и Копенгаген (1928 г.).
- 29 — 75 лет со дня вступления в строй крейсера «Аврора» (1903 г.).

Август

- 7 — 175-летие начала первой кругосветной экспедиции русского флота на шлюпах «Нева» и «Надежда» (1803 г.).
- 29 — 75-летие спуска на воду линейного корабля «Слава» Балтийского флота, отличившегося в Моонзундском сражении 1917 г. (1903 г.).
100 лет со дня начала испытаний подводной лодки конструктора С. К. Джевецкого на Черном море (1878 г.).

Сентябрь

- 26 — 40 лет со дня вступления в строй крейсера «Киров» — первого крупного боевого корабля, построенного в советское время (1938 г.).

Октябрь

- 10 — 80-летие закладки в Николаеве эскадренного броненосца «Князь Потемкин-Таврический» (1898 г.).
- 29 — 80 лет со дня спуска на воду ледокола «Ермак» — «дедушки» русского ледокольного флота (1898 г.).

Ноябрь

- 17 — 125-летие первого в мире боя паровых кораблей — пароходофрегата «Владимир» и турецкого вооруженного парохода «Перваз-Бахри» (1853 г.).
- 21 — 50-летие вступления в строй одного из первых советских торпедных катеров типа «Туполев» (1928 г.).
- 30 — 125-летие победы русского флота при Синопе (1853 г.).

Декабрь

- 13 — 275-летие со дня рождения известного русского мореплавателя А. И. Чирикова (1703 г.).

¹ Все даты по новому стилю.

ГОЛЛАНДСКИЙ ЛИНЕЙНЫЙ КОРАБЛЬ

(К третьей странице обложки журнала)

В XIX в. конструкция парусных кораблей подверглась критическому пересмотру, форма их корпуса постепенно совершенствовалась. Прежде всего отказались от ослаблявшего носовую часть выреза, в котором устанавливалась поперечная переборка с портами пушек погонной батареи. Борты в носовой части кораблей стали доводить до верхней палубы и прорезать в них орудийные порты. Слабым местом была и корма, традиционно завершавшаяся в надводной части плоским транцем и бортовыми галереями. Так как в корме располагались каюты капитана и офицеров, как правило, с большими окнами, прочность транца нарушалась.

В 20-е годы XIX в. появились корабли со скругленной кормой, на которой (как и на приведенном здесь рисунке голландского линейного корабля «Zeepw») вначале еще сохранялись большие окна и заборные галереи, но впоследствии кормовая оконечность еще более упростилась, хотя от окон в помещениях офицеров военное парусное кораблестроение так и не смогло отказаться. Пушки устанавливались равномерно по всей длине корабля, в том числе и в офицерских каютах, образовывавшихся легкими выгородками и разбиравшихся перед боем (на рисунке видно, как верхняя часть орудийного порта, расположенного в одной из кают, оформлена в виде окна с радиальными переплетами рамы).

Для улучшения управляемости значительно увеличилась площадь бизань-трисселя. Его гик стал выступать далеко за корму, что привело к отказу от ранее обязательных кормовых флагштоков. Флаг на ходу стал под-

ниматься на бизань-гафеле. Интересную деталь представляли тросы, проходившие под бизань-гиком наподобие пертов под реями и служившие для упора ног матросов, работавших на его нависавшей над водой части. Чтобы ноги не скользили по тросам, на них предусматривались частые мусинги. Другой интересной деталью парусного вооружения были рангоутные деревья, крепившиеся по кормовой стороне мачт, они назывались триссель-мачты и служили для крепления передних шкаторин трисселей обычно с помощью скользящих по ним железных колец-сегарсов. Изменения на кораблях первой половины XIX в. коснулись не только их парусных частей. В наборе корпуса, издавна состоявшего из пересекающихся под прямым углом связей, появились диагональные брусы, значительно увеличившие его продольную прочность и жесткость; это устранило основной недостаток больших деревянных кораблей (водоизмещение которых подчас достигало 5000 т) — чрезмерно большую стрелку прогиба киля. Все шире применялись металлические детали, например решетчатые леера на марсовых площадках, и заваливающиеся шлюпбалки, видные на рисунке.

Однако никакие усовершенствования уже не могли спасти величественные парусные военные корабли — в середине прошлого века линейные корабли уступили свое место сначала пароходофрегатам, а позднее броненосцам. В области торгового мореплавания парусники долгое время пытались конкурировать с пароходами. Именно в процессе этой борьбы появились знаменитые парусные клипперы, в конструкции которых сочетался многовековой опыт моряков-парусников с инженерным расчетом, но и они были вынуждены уступить место судам с механическим приводом.

Л. С. Пименова, В. Б. Осипчук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Азовцев А. А., Алексеев Н. И. (зам. главного редактора), Арнольд О. А. (зам. главного редактора — гл. художник), Архангородский А. Г., Ашик В. В., Барабанов Н. В., Благов В. А., Буров В. Н., Вознесенский А. И., Воронцов А. Е., Голубев Н. В., Гундобин А. А., Дорин В. С., Дуков Л. Б., Евстифеев В. А., Завьялов В. Я., Иванов А. В., Исанин Н. Н., Камешков К. А., Карзов В. Г., Карпенко Н. В., Кушлин В. И., Лапин В. И., Луговцов Ю. П., Луканидин А. В., Луценко А. А., Матвеев Г. А., Мильский А. И., Моисеев А. А., Нарусбаев А. А., Орлов М. В., Поволяев В. М., Подбельцев В. И., Подсёвалов Б. В., Полетаев А. Ф., Пуляевский Г. Г. (главный редактор), Родионов А. А., Рыков Б. А., Савченко И. М. (зам. главного редактора), Седаков Л. П., Смеловский М. А., Соколов В. Ф., Сытов Н. П., Трейеров Н. В., Филатов Г. В., Фирсов Г. А., Чижевский Ю. А., Чувиковский В. С., Шершнев В. Н., Юхнин Е. И.

На первой странице обложки журнала: головной нефтерудовоз «Борис Бутома» в построечном доке (фото В. Терехина); на третьей странице обложки: голландский линейный корабль (фоторепродукция В. Котелевцева из альбома Г. Кремера); на четвертой странице: модель головного нефтерудовоза «Борис Бутома» (фото В. Терехина).

На вклейках: марки из коллекции Б. Е. Бутомы (фото Чернобровца); календарь на 1978 год — работы В. Бертеля.

Адрес редакции: 198095, Ленинград, Промышленная ул., 14а. Телефон редакции 252-95-01, зам. главного редактора 252-66-74

Рукописи не возвращаются

Ответственный за выпуск А. Ф. Андрианова

Технический редактор В. М. Камолова

Художественный редактор В. Е. Пузанов

Корректоры Н. З. Быковская, И. П. Острогорова

Издательство «Судостроение», 191065, Ленинград, ул. Гоголя, 8

Сдано в набор 15/VIII 1977 г.

М-41729

Подписано к печати 18/XI 1977 г.

Формат бумаги 60×90¹/₈

Бумага типографская № 1

Усл. печ. л. 10³/₄ (в т. ч. 2 вклейки)

Уч.-изд. л. 12.

Изд. № 3252-76

Тираж 11 800 экз.

Заказ 2155

Цена 40 коп.

Типография НПО «Ритм», 198065, Ленинград



Предприятие по импорту и экспорту судов, судовой верфей и судового оборудования — единственный торговый представитель польской судостроительной промышленности в области внешней торговли



предлагает:

грузовые суда:

газовозы для перевозки сжиженных, нефтяных и природных газов, танкеры для перевозки химикалий, суда с горизонтальным способом грузообработки, паромы, контейнеровозы, рефрижераторные суда, суда для перевозки генеральных грузов, нефтеналивные суда, рудовозы, лесовозы, универсальные суда.

рыболовные суда:

зверобойно-рыболовные суда, тунцеловные сейнеры, рыболовные и морозильные траулеры, рыболовные базы — рыбозаводы, транспортные рефрижераторы.

специальные суда:

научно-исследовательские и учебные суда

комплектные судостроительные объекты

судовое оборудование

услуги по проектированию и строительству верфей

В области судового оборудования „ЦЕНТРОМОР“ предлагает:

- корпусные конструкции
- палубные механизмы
- внутрисудовое оборудование
- энергетическое оборудование
- судовую арматуру
- оснастку и машины
- специальное оборудование

Изготавливаемое в Польше судовое оборудование базируется на оригинальных польских конструкциях и лицензиях широко известных зарубежных фирм. Судовое оборудование экспортируется более чем в 40 стран, что свидетельствует о его современном уровне и высоком качестве.

Предприятие по импорту и экспорту судов, судовой верфей и судового оборудования



CENTROMOR

Польша 80-819 Гданьск, ул. Окопова, 7
Телекс: 051376, 051377, 051161 Центромор Гд.
Телефон: 31-22-71, 31-42-61
Телеграммы: Центромор, Гданьск.



SKL
motoren

От 30 до

10000 л.с.

Наша обширная производственная программа позволяет выбрать из широкого типоразмерного ряда двигатели для любых условий эксплуатации — будь то главные или вспомогательные дизели; используются ли они на море или на суше. Наряду с уже известными двух- и четырехтактными дизелями все большее распространение получают двигатели SKL третьего поколения. Благодаря высокой концентрации новейших достижений науки и техники эти дизели обладают высокими интервалами между техническим обслуживанием. Мы поставляем двигатели мощностью от 30 до 10 000 л. с. и дизель-генераторы от 30 до 1100 кВт · А.



VEB
SCHWERMASCHINENBAU
„KARL LIEBKNECHT“
MAGDEBURG

— KOMBINAT FÜR DIESELMOTOREN
UND INDUSTRIEANLAGEN —
EXPORTEUR:

TechnoCommerz
GmbH
DDR — 108 BERLIN,
JOHANNES-DIECKMANN-STRASSE 11-13
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

Запрашивайте дополнительную информацию.

Торговое представительство ГДР в СССР, отдел «Технокоммерц», Москва, ул. Димитрова, 31.

Приобретение товаров у иностранных фирм осуществляется организациями и предприятиями в установленном порядке через министерства и ведомства, в ведении которых они находятся.

Запросы на проспекты и каталоги следует направлять по адресу: 103074, Москва, пл. Ногина, 2/5. Отдел промышленных каталогов Государственной публичной научно-технической библиотеки СССР.

Ссылайтесь на № 3707-7/105/639-70.

В/О «Внешторгреклама»

Стойкость при всех условиях морского судоходства

Топочные устройства, отвечающие требованиям эксплуатации на судах. Ротационная форсунка **SAACKE** ценится персоналом за ее высокую надежность

На протяжении более 40 лет достоинства техники ротационного распыления фирмы **ЗААКЕ** подтверждались в бесчисленных случаях в практике мирового судоходства.

Большой диапазон регулирования, автоматический режим работы, экономичное сжигание, независимость от качества топлива, незначительный подогрев, малое рабочее давление — вот только некоторые из главных преимуществ техники фирмы **ЗААКЕ**.

Топочные устройства применимы для котлов любых видов — с горизонтальным и вертикальным расположением форсунок.

Конструкция устройства обеспечивает минимальные затраты времени на обслуживание при работе.

Техника фирмы **ЗААКЕ** имеет весомые преимущества при выборе топочных устройств.



Символ надёжности

**H. SAACKE KG, Südweststraße 13, 2800 Bremen 21
Bundesrepublik Deutschland, Telefon (04 21) *64 95-1, Telex 02 34 230**

Запросы на проспекты и каталоги следует направлять по адресу: 103074, Москва, пл. Ногина, 2/5. Отдел промышленных каталогов Государственной публичной научно-технической библиотеки СССР. Приобретение товаров у иностранных фирм осуществляется организациями и предприятиями в установленном порядке через министерства и ведомства, в ведении которых они находятся.

В/О «Внешторгреклама»

Все, у кого широкий кругозор, знают фирму „Зульцер“

Дизельные энергетические установки в полном комплекте

Мы стремимся быть впереди

Энергетическая установка, которую вы выбираете, должна точно соответствовать определенным условиям работы. Фирма «Зульцер» вполне может это обеспечить. Наши проектировщики и механики помогут вам сделать правильный выбор.

К вашим услугам малооборотные и среднеоборотные дизели: четырехтактные, мощностью от 500 до 24 000 кВт; двухтактные крейцкопфные, мощностью от 3500 до 35 000 кВт. Сейчас наш ряд малооборотных двигателей пополнился новым дизелем — RLA56, крейцкопфным, с малым диаметром цилиндров и большим ходом поршня. Мы можем поставлять все в комплекте, включая системы упра-

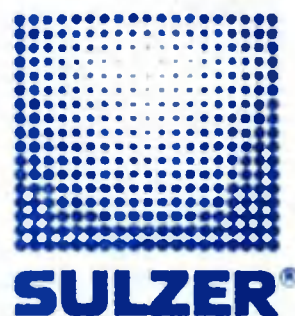
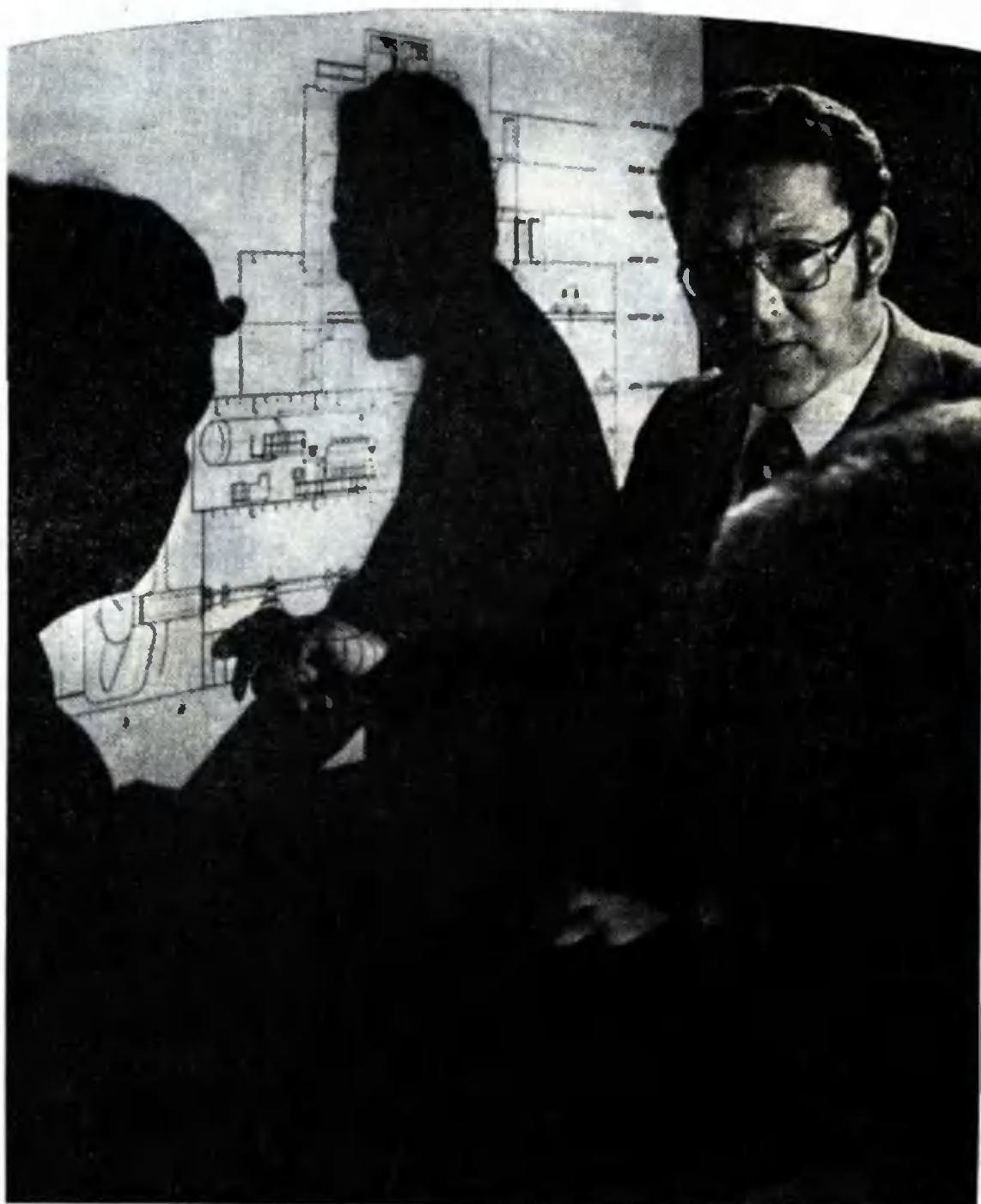
вления, контроля и диагностики, винты регулируемого шага, насосы, установки для повторного сжижения природного и нефтяного газа, компрессоры.

Люди, которые умеют смотреть вперед в области судоходства, знают фирму «Зульцер». Если вы с ней еще не знакомы, поговорите с нашим представителем.

Sulzer Brothers Limited, CH-8401 Winterthur,
Switzerland

Dept. Diesel Engines and Marine Installations
Telex 76165

Швейцария.



Приобретение товаров у иностранных фирм осуществляется организациями и предприятиями в установленном порядке через министерства и ведомства, в ведении которых они находятся.

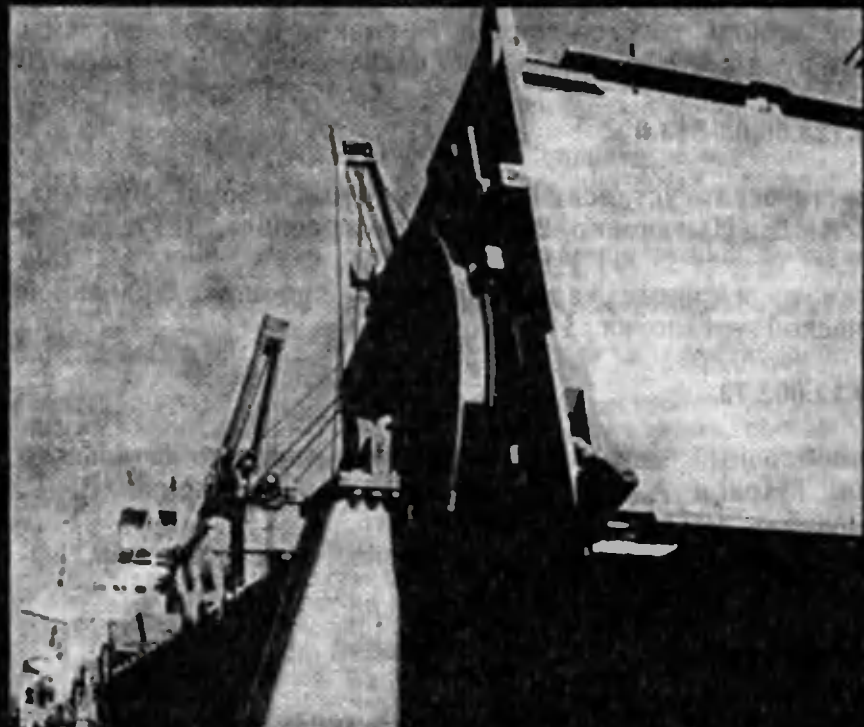
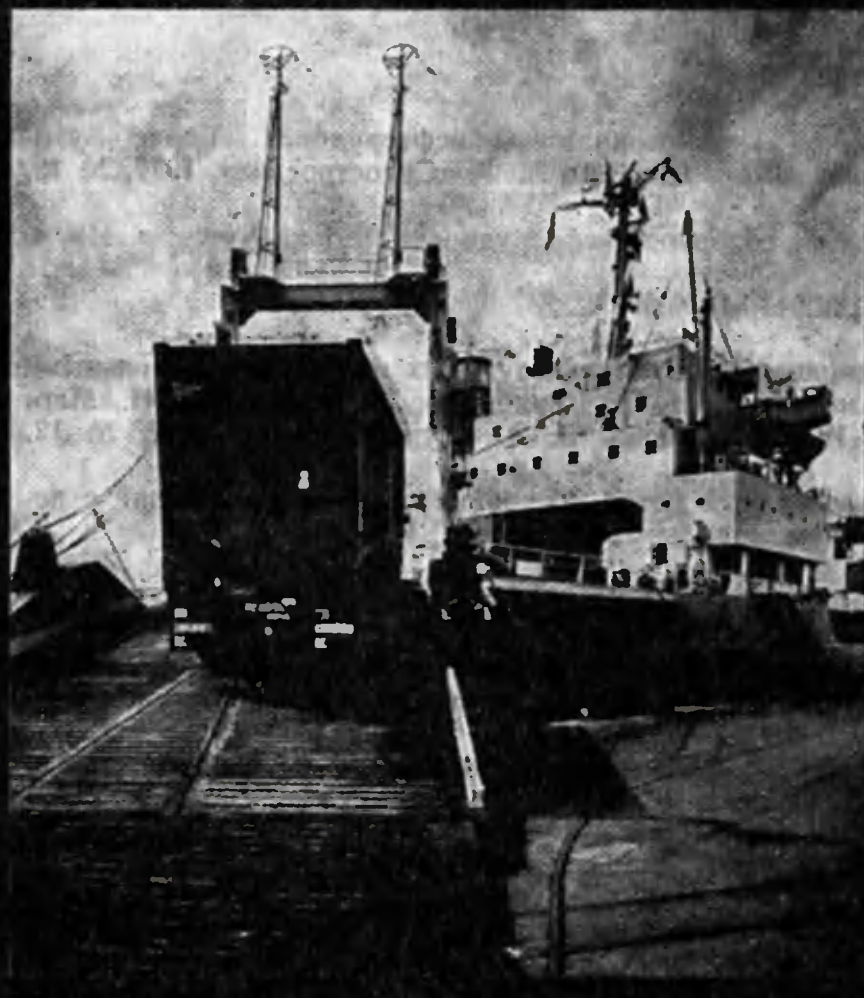
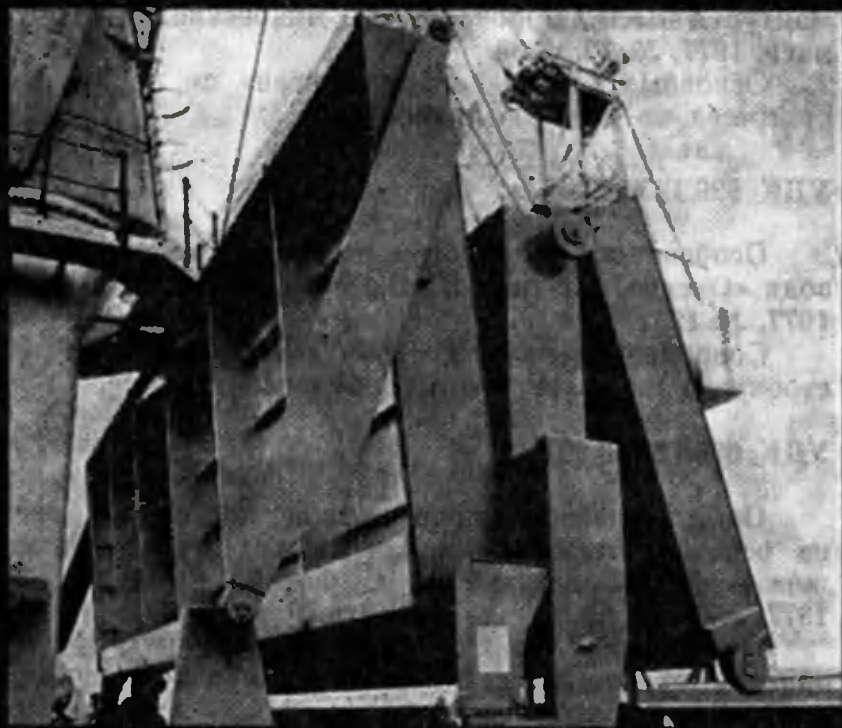
Запросы на проспекты и каталоги следует направлять по адресу: 103074, Москва, пл. Ногина, 2/5. Отдел промышленных каталогов Государственной публичной научно-технической библиотеки СССР.

Ссылайтесь на № 3707—7/136/620/14.

В/О «Внешторгреклама»

Угловые, поворотные и кормовые рампы, а также различное оборудование для перемещения грузов на судах типа «ро-ро».

«Директ Пулл» — полуавтоматическое складывающееся люковое закрытие новой конструкции, имеющее значительные преимущества по сравнению с гидравлическими системами.



Обслуживание оборудования после продажи — важная задача фирмы. В разных странах имеется около 60 пунктов обслуживания с крупными складами и высококвалифицированным персоналом. «МакГрегор» может заключить контракт на полное техническое обслуживание.

«Роллтайт» — полностью автоматизированное люковое закрытие с кнопочным управлением и сплошной герметизацией стыков между крышками является сейчас самым совершенным в мире.

Кто, как не „МакГрегор“?

Решение вопросов грузообработки современных судов требует особой квалификации и опыта. В мировом судоходстве известно, что фирма «МакГрегор» способна удовлетворить любые запросы флота. В настоящее время деятельность «Интернэшнл МакГрегор организэйшн» охватывает 32 морских государства, и фирма остается ведущей в мире по поставкам оборудования, необходимого для грузообработки судов.

MacGREGOR
Cargo transfer and access equipment

Приобретение товаров у иностранных фирм осуществляется организациями и предприятиями в установленном порядке через министерства и ведомства, в ведении которых они находятся.

Запросы на проспекты и каталоги следует направлять по адресу: 103074, Москва, пл. Ногина, 2/5. Отдел промышленных каталогов Государственной публичной научно-технической библиотеки СССР.

Ссылайтесь на № 3707—7/115/677.

В/О «Внешторгреклама»

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ „СУДОСТРОЕНИЕ“, № 12, 1977 г.

УДК 629.123.56/.57

Головной крупнотоннажный нефтерудовоз «Борис Буто-
ма». Козлов С. М., Цыбенко А. Ф. «Судостроение», 1977, № 12,
с. 8.

Описание головного нефтерудовоза «Борис Бутома». Ил. 4.

УДК 629.12.011.51/.55.002.2

Формирование и отделка судовых помещений модульными
элементами. Видин И. П., Дерябин В. И., Макаров В. П., Мар-
тыненко И. С., Ткаченко В. А. «Судостроение», 1977, № 12,
с. 11.

Прогрессивный метод обстройки судовых помещений с ис-
пользованием модульных элементов. Ил. 3.

УДК 629.12.061.001.2

Конструктивно-технологические решения при проектиро-
вании систем. Долина В. Д., Скарлыкин А. В. «Судостроение»,
1977, № 12, с. 13.

Вопросы обеспечения технологичности систем при проек-
тировании. Схем 1.

УДК 629.123.56.061

Комплекс специальных систем нефтерудовоза «Борис Бу-
тома». Бридан Е. В. «Судостроение», 1977, № 12, с. 15.

Описание грузовой канальной системы, системы механи-
зированной мойки трюмов-танков и горячеструйной системы
подогрева груза нефтерудовоза «Борис Бутома». Ил. 3. Библ. 3.

УДК 629.123.56.03-843.6

Энергетическая установка нефтерудовоза «Борис Бутома».
Кузьмин П. Д., Цыганенко В. Г. «Судостроение», 1977, № 12,
с. 19.

Состав и основные характеристики судовой дизельной
энергетической установки. Ил. 1.

УДК 629.12.002.72

Крупноблочный метод формирования машинно-котельного
отделения. Марков А. Я., Старых Ю. В., Цыганенко В. Г.
«Судостроение», 1977, № 12, с. 22.

Принцип разделения МКО на блоки. Состав блоков, эф-
фективность метода. Ил. 6.

УДК 681.51:629.123.56

Автоматизация технических средств теплохода «Борис Бу-
тома». Колкунов Ю. И., Власов Ю. Н., Зорин И. И. «Судо-
строение», 1977, № 12, с. 25.

Состав систем автоматизации и принципы управления тех-
нологическими средствами. Библ. 2.

УДК 621.31.002.72:629.123.56

Технология электромонтажа на нефтерудовозе. Азов-
цев А. А., Лазаревский Н. А., Песков Е. Б., Ткачев А. Г.
«Судостроение», 1977, № 12, с. 28.

Применение прогрессивного метода электромонтажных ра-
бот на головном судне «Борис Бутома». Ил. 2.

УДК 629.123.56.002.2

Организация постройки головного судна. Малярчук А. А.,
Князев В. Н. «Судостроение», 1977, № 12, с. 30.

Внедрение новой технологии при постройке головного
нефтерудовоза. Ил. 5.

УДК 658.387:629.123.56.011.002.2

Совершенствование организации сборочно-сварочного про-
изводства. Буренков И. И., Михелев А. И., Ставничий Е. А.
«Судостроение», 1977, № 12, с. 32.

Организация труда и управления производством на участ-
ке изготовления плоскостных секций и таврового набора.
Схем 1.

УДК 658.3:629.123.002.2

Улучшение охраны труда при постройке крупнотоннажных
судов. Сорыш В. И. «Судостроение», 1977, № 12, с. 35.

Основные мероприятия по охране труда и технике без-
опасности при постройке крупнотоннажных судов.

УДК 62:008

Достижения технического прогресса — в производство.
Чантурия Н. В., Сорока М. А., Янковский Л. М. «Судострое-
ние», 1977, № 12, с. 36.

Основные задачи завода «Океан» по плану технического
прогресса на десятиую пятилетку.

УДК 629.123.56.002.2

Особенности технологии постройки нефтерудовоза на за-
воде «Океан». Сазанов Н. П., Романюк В. А. «Судостроение»,
1977, № 12, с. 37.

Современная прогрессивная технология, применяемая при
строительстве головного нефтерудовоза. Ил. 6.

УДК 629.123.56.002.22

Опыт плазово-технологической подготовки производства
на основе применения аналитических методов и ЭВМ. Пы-
жик А. Д., Савранский А. З., Федчун Е. П. «Судостроение»,
1977, № 12, с. 40.

Применение аналитических методов и ЭВМ в процессе
плазово-технологической подготовки при постройке нефтерудо-
воза «Борис Бутома».

УДК 629.12.011.002.5

Комплексная механизация корпусообрабатывающего про-
изводства. Емельянов С. А., Чантурия Н. В. «Судостроение»,
1977, № 12, с. 43.

Описание механизированного корпусообрабатывающего
цеха и технологического процесса обработки стали. Состав
оборудования и его основные характеристики. Ил. 13.

УДК 629.123.56.002.1

Особенности технологической документации при изготов-
лении корпусных конструкций на механизированных линиях.
Маленко Ю. Я. «Судостроение», 1977, № 12, с. 49.

Особенности ведомостей сборочно-технологических и тех-
нологических комплектов, технолого-нормировочных карт в ус-
ловиях комплексной механизации сборочно-сварочного произ-
водства.

УДК 629.123.56.011.002

Технологические особенности формирования цилиндриче-
ской вставки нефтерудовоза. Медык Н. Д., Федосов П. И.
«Судостроение», 1977, № 12, с. 50.

Особенности формирования цилиндрической вставки неф-
терудовоза из модулей, состоящих из унифицированных пло-
скостных секций. Ил. 4.

УДК 629.12.061.002.72

Опыт крупноблочной сборки МКО нефтерудовоза «Борис
Бутома». Бедрик П. И., Киселев П. Ф., Гит Б. Я. «Судострое-
ние», 1977, № 12, с. 52.

Технологический процесс постройки судна по блочному
методу. Ил. 3.

УДК 629.123.56.002.2

Использование специальной оснастки при постройке круп-
нотоннажных судов. Сазанов Н. П., Страшевский В. К. «Су-
достроение», 1977, № 12, с. 54.

Описание оснастки, применяемой на заводе «Океан». Ил. 2.

УДК 629.123.56.011.51/.55.002.2:658.527

Поточно-механизированная линия изготовления обрешет-
ника из угловых профилей. Костюк А. С., Санько В. Г. «Су-
достроение», 1977, № 12, с. 55.

Описание линии изготовления обрешетника. Ил. 1.

С о д е р ж а н и е

журнала „Судостроение“

за 1977 год

БУРИМОВИЧ А. Г. Повышать боевитость профсоюзных организаций, № 4, с. 3.
ЕВСТИФЕЕВ В. А., РОДИОНОВ А. А. Создание транспортных судов смешанного и внутреннего плавания, № 9, с. 3.
ЗЕРОВ П. Д. Изобретательство и научно-технический прогресс в судостроении, № 6, с. 3.
КОТОВ П. Г. На страже морских рубежей, № 7, с. 3.
НОСОВ И. В. Авангардная роль коммунистов в освоении постройки судна нового типа, № 12, с. 4.
ПОВОЛЯЕВ В. М. Шефство заводской комсомолки над строительством нефтерудовоза «Борис Бутoma», № 12, с. 5.
ПУЛЯЕВСКИЙ Г. Г. За успешное выполнение плана второго года десятой пятилетки, № 5, с. 3.
ПУСТЫНЦЕВ П. П. Важнейшие задачи научно-технической общественности, № 10, с. 3.
ТАРАКАНОВ В. В. Вклад молодежи в комсомольскую стройку, № 12, с. 6.
За успешное выполнение плана второго года десятой пятилетки, № 1, с. 3.
Создание нефтерудовоза «Борис Бутoma» — важный этап развития советского судостроения, № 12, с. 3.
Судостроение за годы советской власти, № 11, с. 3.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУДОВ

АГЕЕВ М. Д., КИСЕЛЕВ Л. В., РЫЛОВ Н. И. Автоматический подводный аппарат для исследования шельфа, № 1, с. 24.
АЛФЕРЬЕВ М. Я. Катамараны внутреннего плавания, № 1, с. 11.
АШИК В. В., ГАЙКОВИЧ А. И., ЗАХАРОВ А. С., СЕМЕНОВ Ю. Н. Определение положения центра тяжести сухогрузных судов в задачах оптимизации элементов, № 3, с. 5.
АШИК В. В., ЦАРЕВ Б. А. Развитие теории и методологии проектирования судов в советский период, № 11, с. 10.
БАЛИЦКАЯ Е. О., МАРАЕВА И. Б., ПЕРВОВ В. А., ФАЙЗУЛИН Д. Г. Кинематический метод задания судовой поверхности на основе кривых второго порядка, № 6, с. 5.
БЕШЕНКОВ С. Н., ГОЛОСКОКОВ Е. Г. Выбор параметров трехслойных звукоизолирующих панелей, № 7, с. 13.
БОЙЦОВ Г. В. Анализ отклонений напряжений от получаемых согласно гипотезе плоских сечений, № 4, с. 10.
БОЙЦОВ Г. В. О критериях общей прочности судов, № 8, с. 8.
БРАЙЛОВСКИЙ А. А., РАСТОРГУЕВ С. К., ШАТАЛОВ В. В. Отработка мореходных качеств судов на крупномасштабных моделях, № 9, с. 43.
ВАРЕНОВ П. Г., РОТИН А. А. Корпусные конструкции судов смешанного плавания, № 9, с. 39.
ВИДИН И. П., ДЕРЯБИН В. И., МАКАРОВ В. П., МАРТЫНЕНКО И. С., ТКАЧЕНКО В. А. Формирование и отделка судовых помещений модульными элементами, № 12, с. 11.
ВОЗНЫЙ П. С., ДАДЕКО А. Г., КИРИЛЛОВ Е. А. Океанский буксир-спасатель «Ягуар», № 10, с. 6.
ВОЛКОВ Ю. П. Железнодорожные паромы, № 9, с. 15.
ГАВРИЛОВ В. М., ХАМИДУЛИН Б. Ш. Повышение экономичности режимов завязания необитаемых подводных аппаратов, № 7, с. 16.
ГОЛОВИН А. И., ЛЕУХИН Ю. В. Развитие плавучих газотурбинных электростанций типа «Северное сияние», № 9, с. 28.
ГРИНБАУМ А. Ф., МОЛЯКОВ А. И. Буксиры-толкачи и несамоходные грузовые суда, № 9, с. 25.
ДАВЫДОВ В. В. Нормирование вибрации судов, № 10, с. 13.
ДЖАФАРОВ Э. М., ИСКЕНДЕРОВ И. А. Определение статических характеристик якорных систем полупогружных буровых платформ, № 3, с. 6.
ЕРШОВ Н. Ф. Прогрессирующее разрушение и приспособляемость судовых конструкций, № 3, с. 8.
ЗОРОАСТРОВ В. К., ТУЛУБЕНСКИЙ В. М. Пассажирский теплоход на воздушной подушке «Орион», № 2, с. 3.
ЗОРОАСТРОВ В. К., ТУЛУБЕНСКИЙ В. М. Скеговые суда на воздушной подушке, № 9, с. 22.
КАРПОВ А. Б. Интегральные кривые площадей шпангоутов в полярной системе координат, № 6, с. 9.
КАРПОВ А. Б. Параметры для определения главных размерений и коэффициентов полноты судов внутреннего и смешанного плавания, № 3, с. 3.
КЕРИЧЕВ М. В., МИТЮГОВ П. И., МОЧАЛКИН В. А. Мелкосидящие морские суда, № 9, с. 5.
КОЗЛОВ С. М., ЦЫБЕНКО А. Ф. Головной крупнотоннажный нефтерудовоз «Борис Бутoma», № 12, с. 8.
КОВЧЕГОВ Л. П. Проблема нормирования маневренных качеств морских судов, № 4, с. 5.
КОВЧЕГОВ Л. П., ШУРИНОВ Г. П. Основной подход к нормированию спасательных средств морских судов, № 10, с. 11.
КОРОТКИН Я. И. О принципах нормирования общей прочности корпусов судов, № 8, с. 3.
КРАКОВСКАЯ А. И. Автомобильные паромы, № 9, с. 20.
КУСТОВ В. Н. Особенности расчета прочности перекрытий крупнотоннажных судов, № 7, с. 6.
ЛИТОНОВ О. Е. Оценка экстремальных нагрузок на самоподъемные буровые установки при совместном действии волнения и ветра, № 1, с. 14.
МАВЛЮДОВ М. А., РУСЕЦКИЙ А. А. Некоторые особенности водометных движителей, № 5, с. 8.
МАКСИМАДЖИ А. И. Критерии общей прочности корпусов транспортных судов, № 8, с. 13.
МАЦКЕВИЧ В. А. Лесовозы советской постройки, № 11, с. 22.
МУРУ Н. П., КОРОТКОВ Б. П. Приближенный способ построения диаграммы полного момента сил веса и плавучести судна, № 2, с. 7.
НАРУСБАЕВ А. А. Военное кораблестроение в капиталистических странах в 1976 г., № 1, с. 18.
ПАТЛАЙЧУК Н. И., БРИШНИКОВ Б. И., ХОМУЛЕНКО А. П. Определение допустимой массы установки кондиционирования воздуха для судов на подводных крыльях, № 5, с. 5.
ПЕРЕВОЗЧИКОВ А. Е., ДАНИЛОВ Л. Г., КОВАЛЬ Г. М., КУЧИЕВ Ю. С., ЛИВШИЦ С. Г. Два поколения советских атомных ледоколов, № 11, с. 6.
ПЕТРАКОВ Л. А. Расчет посадки спускового плавучего дока, № 4, с. 8.
ПЕРШИЦ Р. Я. Улучшение управляемости судов с помощью неподвижных несоосных насадок, № 7, с. 12.
ПОДСЕВАЛОВ Б. В. Этапы развития стандартизации в судостроении, № 11, с. 17.
ПОЛЯКОВ В. И. Выбор размеров конечного элемента при расчетах вибрации судовых корпусных конструкций, № 6, с. 11.
ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ В. Г., СЕРЛИН Я. Л. Применение метода объемного проектирования при создании судов смешанного и внутреннего плавания, № 9, с. 35.
РУСЕНКО А. П. Основные направления в проектировании сухогрузных теплоходов внутреннего плавания, № 9, с. 37.
СВЕЧНИКОВ О. И. Общие изгибающие моменты речных несамоходных сухогрузных судов при грузовых операциях, № 3, с. 12.
СЕРГЕЕВ В. В. Архитектура судов внутреннего плавания, № 9, с. 8.
СИВЕРЦЕВ И. Н., ПРОТОПОПОВ В. Б. Железобетонное судостроение за рубежом, № 3, с. 13.
СИДОРОВ Б. К. Особенности проектирования малых судов с горизонтальной грузообработкой, № 1, с. 5.
СОЛДАТОВ Н. П. Расчет температурных напряжений судовых перекрытий, № 5, с. 11.
СТЕНЬКО Ю. М., ГОДИН Л. С., ДАНЦИГ И. Н., ВОРОБЬЕВ А. А. Воздействие физических факторов на человека, работающего в судовых условиях, № 1, с. 16.
ТАУБИН Г. О., ВАГЕНГЕЙМ С. Г. Некоторые особенности вычисления биомоментов при кручении судов с широким раскрытием палуб, № 7, с. 10.
ЧЕРНИГИН Ю. П., ЖИРОВ В. М., ГАНИН А. И. Распределение надежности судна между его функциональными системами на стадии проектирования, № 2, с. 5.
ЧЕРНИГИН Ю. П., САДОВСКИЙ Б. В. Порядок определения количественных показателей надежности элементов судна при проектировании, № 7, с. 5.
ЧУВИКОВСКИЙ В. С. Обеспечение надежности судовых корпусных конструкций, № 11, с. 14.
ШМАКОВ М. Г., КОЧИН А. Ф. Плавучие насосные станции, № 9, с. 32.

СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ

- БЛЮМБЕРГ Ю. Г., ВЛАДИНЕЦ Г. И., ЯКОВЛЕВА Е. М. Обеспечение прочности литых якорных цепей, № 7, с. 19.
- ГУРОВИЧ А. Н. Современное состояние и перспективы развития судовых грузовых устройств, № 1, с. 27.
- ДМИТРИЕВ В. А., ХИМЧЕНКО Г. П. Конструктивные особенности судовых подъемных механизмов платформ для перевозки легковых автомобилей, № 10, с. 15.
- ИГНАТОВИЧ В. С. Динамическая прочность стрелы плавучего крана при обрыве груза, № 2, с. 9.
- ИВАНОВ Л. П. Швартовное оборудование специализированных судов, № 6, с. 14.
- КЛИМОВ А. С., ШМАКОВ М. Г. Конструктивные особенности устройств судов смешанного и внутреннего плавания, № 9, с. 46.
- МАКИН В. И. Графоаналитический метод определения натяжения гибкой связи, № 8, с. 18.
- МАЦКЕВИЧ В. А., СИДОРОВ Б. К. Грузовое устройство лесовозов-пакетовозов, № 3, с. 15.
- ОГАРКОВ Л. Ф. Улучшение характеристик дроссельного гидравлического исполнительного механизма, № 5, с. 15.
- ПАВЛОВ С. С., КАРМОВСКИЙ В. С., ТРУНИН С. Ф. Исследование режимов работы автоматических швартовых лебедок, № 7, с. 23.
- РЕЗЧИК Ю. И. Состояние и перспективы развития судовых устройств и их механизмов, № 11, с. 27.

СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

- АВДЕЕВ Е. С., МЕЛЬНИКОВА В. П., БЫЧКОВА Г. А., ЦВИГОВСКИЙ Г. К., КАРЕВ В. И. Показатели эффективности систем охлаждения грузовых трюмов, № 3, с. 18.
- БОГАТЫХ С. А., КИСС В. В. Выбор абсорбентов влаги для систем инертных газов нефтеналивных судов, № 4, с. 18.
- БРИДАН Е. В. Комплекс специальных систем нефтерудовоза «Борис Бутума», № 12, с. 15.
- ВАСИЛЬЕВ К. А., БАРАНОВ А. Л., СЕВАСТЬЯНОВ А. Г. Система водоснабжения на речных судах, № 9, с. 50.
- ВЕСЕЛОВ Ю. С., НЕВЕРОВА А. А., КОШЕЛЕВ А. Ф. Основные проблемы длительного хранения воды, № 10, с. 18.
- ВОРОНОВ Б. В., СТАВИЦКИЙ М. Г. Системы тушения пожара с использованием фреонов, № 6, с. 17.
- ДОЛИНА В. Д., СКАРЛЫКИН А. В. Конструктивно-технологические решения при проектировании систем, № 12, с. 13.
- ЕГОРОВ Н. Ф. Снижение шумности вентиляционных систем, № 2, с. 13.
- ЕГОРОВ Н. Ф. Шумовые характеристики воздуховодов, № 7, с. 27.
- ЗОЛОТОВ С. С., ИВЛЕВ Ю. П., МИРЗОН Л. И. Особенности течения в спиральношовных воздуховодах, № 7, с. 25.
- КОРЧЕМСКИЙ Я. С., РЫВЛИНА М. С., САЗОНОВА С. Ф., ЭЛЬПИ-НЕР Л. И., ШАФИРОВ Ю. Б. Системы бытовой пресной воды для малых и средних рыбопромысловых судов, № 5, с. 18.
- МИРЗОН Л. И., ЛЯХОВСКАЯ А. М. Экономическое обоснование выбора оборудования системы кондиционирования воздуха, № 10, с. 21.
- ПАСС А. Е., КРОХМАЛЬ Д. Ю. Очистка дымовых газов на танкерах, № 4, с. 16.
- СТЕФАНОВИЧ В. В., ДЕЙНЕГО Г. П., КОМАРНИЦКИЙ Б. В. Воздушно-батареяная система охлаждения судовых провизионных камер, № 6, с. 20.
- ХОРДАС Г. С., СТЕФАНОВИЧ В. В., КОВАЛЬЧУК В. И., ЗАСЫПКИН В. И. Исследование газораспределения и газообмена на модели трюма-танка нефтерудовоза, № 8, с. 21.

СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

- АБРАМОВИЧ Б. Г., МЕРКУЛОВ В. А. Уточнение метода расчета изгибных колебаний судовых валопроводов, № 10, с. 24.
- АБРАМОВИЧ С. Ф., МЕРКУЛОВ В. А., ПАХОМОВ К. Н. Прочность валопроводов транспортных судов, № 1, с. 35.
- АКСЕЛЬБРОД С. Б., ЛЕКАХ М. Я. Выбор типа парораспределения судовых турбин при постоянном и скользящем давлении пара в котле, № 3, с. 21.
- БЕРШАДСКИЙ С. А., СТОЯНОВА Н. А. Расчет шума всасывания поршневых машин, № 2, с. 17.
- БОЛЬШАКОВ В. Ф., ВОРЖЕВ Ю. И., ПУГАЧЕВ Ю. П., ЮТКЕВИЧ Р. М. Опыт применения гомогенизаторов в судовых системах топливоподготовки, № 6, с. 27.
- БРОДСКИЙ Ю. Ф., ВОЛОШАНЮК В. В., ЛАЗАРЕВ В. Н., НЕКЛУДОВ Л. Ф. Результаты испытаний дизельной энергетической установки траулера, № 8, с. 26.
- ГОЛУБЕВ Н. В., СЕДАКОВ Л. П. Развитие отечественной судовой энергетики, № 11, с. 34.
- ГОМЗИКОВ Э. А. Снижение шума в машинном отделении экранированием газотурбоагрегата двигателя, № 4, с. 20.
- ГОРБУНОВА И. А., ЛОГИНОВ Д. А. Оценка износа двигателя методом спектрального анализа, № 8, с. 30.
- ГРИГОРЬЕВ Н. В., РУМЯНЦЕВ О. А., ФРОЛОВ В. В. Влияние точности изготовления на виброактивность упругих муфт, № 10, с. 32.
- ДЯБКИН К. П. Необходимость увеличения емкости пусковых баллонов реверсивных дизелей, № 7, с. 33.
- ЖИДЯЕВ О. А. О фланцевых соединениях гребного винта с валом, № 5, с. 23.
- ЗАХАРОВ А. М., РАЙКИН Л. И. Влияние закрутки потока на аэродинамические характеристики осекольцевых диффузоров судовых газотурбинных двигателей, № 2, с. 19.
- ЗАХАРОВ Ю. В., ШОСТАК В. П., КИСЕТОВ Ю. В. Особенности энергетических установок судов-метановозов, № 5, с. 20.
- КАЗАК М. А., АЛЬФЕР Б. В., БОЧАРОВА З. Г., ОКОЛОВ В. К., ФАДДЕЕВ И. П. Исследование средств защиты рабочих лопаток паровых турбин от эрозии, № 7, с. 29.
- КУЗЬМИН П. Д., ЦЫГАНЕНКО В. Г. Энергетическая установка нефтерудовоза «Борис Бутума», № 12, с. 19.

- ЛОГИНОВАС А. К., СЕРГЕЕВ В. И. Определение интенсивности изнашивания механизмов ВРШ, № 6, с. 25.
- МАРКОВ А. Я., СТАРЫХ Ю. В., ЦЫГАНЕНКО В. Г. Крупноблочный метод формирования машинно-котельного отделения, № 12, с. 22.
- МЕЛЬНИКОВ Э. М., МИТЕНКОВ Ф. М., МОВШЕВИЧ З. М., ХЛОПКИН Н. С. Опыт создания атомной установки ледокола «Арктика», № 1, с. 32.
- ПЕШКОВ К. Г., ШИЛОВ Е. А., ЩЕЛОКОВ В. С. Модернизация торсиографа Гейгера, № 8, с. 32.
- ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ В. Г. Особенности энергетических установок судов смешанного плавания, № 9, с. 54.
- РОЗИНОВ Л. А. Радиальный вентилятор с улучшенными акустическими характеристиками, № 3, с. 24.
- САДЫКОВ В. А., БЕЛЯЕВ Ф. Ф., ОРЛЕНКО В. Д., ГРИШИНА Л. В. Зубчатые соединительные муфты, № 10, с. 28.
- СЕЛИН В. В., ЛУКИН Т. Я. Выбор оптимальных параметров рассолных эжекторов судовых опреснителей, № 10, с. 35.
- ФЕДОРОВ А. С., ПАСУМАНСКИЙ Е. М., БИРУЛЯ Е. В. Выносимость прессовых соединений гребных валов при нестационарном циклическом нагружении, № 6, с. 22.
- ЦВЕТКОВ Н. П. Влияние опрокидывающих моментов главных двигателей на общую вибрацию судна, № 7, с. 31.
- ШИЛИХИН А. А., КОНКС Г. А., БУЗАЕВ А. Н. Выбор передаточных отношений реверс-редуктора, № 4, с. 19.

СУДОВАЯ АВТОМАТИКА

- ВДОВЦЕВ Р. А. Исследование системы регулирования горения судового котла, № 2, с. 26.
- ВЛАСОВ Ю. Н., ЗОРИН И. И., КОЛКУНОВ Ю. И. Опыт создания типового комплекса автоматизированного управления техническими средствами теплохода, № 8, с. 34.
- ВОЛЬСКИЙ В. Е., ДРОЗДОВ С. О., ЮНГ В. Н. Регистрация параметров технических средств в перспективных судовых системах автоматизации, № 5, с. 26.
- ЗАХАРОВ Г. А. Учет эргономики при построении общесудовой системы контроля технических средств, № 2, с. 23.
- КОБЗЕВ В. В. Алгоритмизация работы оператора в посту управления, № 6, с. 29.
- КОЛКУНОВ Ю. И., ВЛАСОВ Ю. Н., ЗОРИН И. И. Автоматизация технических средств теплохода «Борис Бутума», № 12, с. 25.
- КРАСИЛЬНИКОВ Б. К. Автоматизация технических средств на транспортных судах внутреннего и смешанного плавания, № 9, с. 58.
- ЛЕНСКИЙ А. Б., РАЧИНСКИЙ С. В., СМЕРНОВ Б. В. Автоматизированные холодильные установки БМТР «Пулковский меридиан», № 7, с. 35.
- ЛИПСИС В. Б. Расчет параметров автоматической системы защиты двигателя при движении судна на волнении, № 10, с. 40.
- МИЛЬСКИЙ А. И. Достижения в области комплексной автоматизации судовых технических средств, № 11, с. 42.
- ПОПОВ Е. П. Управление подводными роботами, № 1, с. 40.
- РЕЙДЕЛЬ Д. А., ШПИЛЛЕР И. Л. Автоматизированная судовая воздухоосушительная установка, № 5, с. 29.
- СЕДАКОВ Л. П., ЧЕКАЛОВ Ю. Н. Системы технического диагностирования судовых энергетических установок, № 3, с. 27.
- СОБОЛЕВ Л. Г. Автоматизация судовой системы иерархического управления, № 4, с. 24.
- СТУПАК С. Д., ХАРИТОНОВ М. П., ШАПОШНИКОВ С. О. Современное состояние автоматизации средних судов рыбопромыслового флота, № 10, с. 38.

ЭЛЕКТРО- И РАДИООБОРУДОВАНИЕ СУДОВ

- АЗОВЦЕВ А. А., ГАНДИН Б. Д., ЛАЗАРЕВСКИЙ Н. А., ПАЙКИН Ю. И., САБУРОВ К. В. Единая электроэнергетическая система с мощными тиристорными преобразователями, № 5, с. 30.
- АЗОВЦЕВ А. А., ЛАЗАРЕВСКИЙ Н. А., ПЕСКОВ Е. Б., ТКАЧЕВ А. Г. Технология электромонтажа на нефтерудовозе, № 12, с. 28.
- БРАНДТ Р. Б. Проблема размещения приборов в ходовой рубке, № 7, с. 42.
- ВИНОКУРОВ В. И., ГАМАН М. Ф., ПОГОДИН А. А. Размещение судовых антенн с помощью оптического моделирования, № 2, с. 30.
- ВОРОБЬЕВ Г. П., ЛАНГОВОЙ М. П., НЕСТЕРОВ Н. А., СТРЕЛЬНИКОВ А. А. Схема управления сигнальными устройствами предупреждения столкновения судов, № 7, с. 44.
- ВОРОНЦОВ А. Е., АЗОВЦЕВ А. А., СОКОЛОВ А. Г. Судовая электротехника и технология электромонтажного производства, № 11, с. 47.
- ВОРОНЦОВ А. Е., ГИШКЕЛЮК Б. И., ИГНАТЬЕВ В. И. Усовершенствованный метод восстановления кабелей на судах, № 4, с. 31.
- ГОРШКОВ А. И., ИГНАТЬЕВ В. И., ЛАЗАРЕВСКИЙ Н. А. Приспособления для судового электромонтажа на ВДНХ СССР, № 8, с. 42.
- ЗАХАРОВ О. Г. Настройка схем сигнализации, № 7, с. 39.
- ЗЕЛЬДИН Б. Р., ЧЕРНЫХ С. А. Последовательность прокладки кабелей при автономно-районной технологии, № 3, с. 32.
- КОНТОРОВИЧ Б. И. Асинхронный электродвигатель с двухслойным ротором, № 5, с. 32.
- НЕДЯЛКОВ К. В., ВЕРШИН Г. В., ПРОСЕКИН Ю. Н. Расчет надежности судовой электроэнергетической системы, № 6, с. 32.
- ПОЛТАНОВ Е. А., ДОЛГАЧЕВ М. Р., ОБРЯДЧИКОВ Г. Я. Гребные электрические установки паромов, № 9, с. 61.
- ПРОСКУРНЯ М. Д. Повышение работоспособности пусковой аппаратуры, № 6, с. 34.
- ФЛАНЦБАУМ Д. И., ТОЛЧЕЕВ В. Н. Системный подход к выбору состава судовых электростанций, № 8, с. 39.
- ХОЖАИНОВ В. И. Надежность разъемно-контактирующих устройств, № 6, с. 35.
- Итоги дискуссии о комплектации электроэнергетических установок, № 8, с. 40.

МОРСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

- АДВОЛОТКИН Н. П., МИНИН А. С. Датчики положения ротора сверхвысокоскоростных вентильных двигателей, № 3, с. 38.
- АЙЗЕН И. Г., ТРЕТЬЯКОВ Ю. Е. Трехпостовой машинный телеграф с «электрическим валом», № 4, с. 37.
- ИВАНЧЕНКОВ В. П., РИВКИН Б. С. Автоматизация решения навигационных задач на морских судах, № 6, с. 37.
- КЛАВИНГ В. В. Совершенствование средств автоматизации судовождения, № 4, с. 34.
- ПЕРШИКОВ И. Н., ЧЕРНУШКИНА А. И., ХРИСТОФОРОВ П. Л. Капельный метод пропитки электроэлементов микромашин, № 3, с. 40.
- РОБЕРМАН Л. И. Динамика гироскопа с принудительным движением опор карданова подвеса, № 6, с. 39.
- СИДОРОВ Ю. Е. Проблемы статистического синтеза алгоритмов обработки гидрокационной информации, № 3, с. 35.
- ЧУЙКОВ Г. М. Морское приборостроение на современном этапе, № 11, с. 52.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА

- БЛУВШТЕЙН И. А. К вопросу выбора критериев эффективности производственной деятельности завода, № 6, с. 43.
- БОБОРЫКИНА Л. Я., ГЕНБОМ А. В., ХОДОРКОВСКИЙ Л. М. Построение модели оперативного планирования работы предприятия на базе типовых альтернативных фрагментов, № 5, с. 36.
- БУРЕНКОВ И. И., МИХЕЛЕВ А. И., СТАВНИЧИЙ Е. А. Совершенствование организации сборочно-сварочного производства, № 12, с. 32.
- ИРАК А. С., ТЕПИН Н. И. Комплексная система управления качеством продукции на базе стандартов предприятия, № 9, с. 65.
- ЛОБОВ Ю. А. Совершенствование обслуживания рабочих мест на строящихся судах, № 2, с. 33.
- МАЛЯРЧУК А. А., КНЯЗЕВ В. Н. Организация постройки головного судна, № 12, с. 30.
- ПОРИЦКИЙ Г. Л. Разработка стандартов предприятия, № 4, с. 40.
- САХАРОВ В. И. Определение экономического эффекта от сокращения продолжительности постройки судов, № 7, с. 46.
- СОРЫШ В. И. Улучшение охраны труда при постройке крупнотоннажных судов, № 12, с. 35.
- ТЕПИН Н. И., ИРАК А. С. Внутри- и межпроектная унификация при проектировании судов, № 9, с. 68.
- ТИТКОВ Ю. С. Совершенствование планового управления экономической судостроения, № 11, с. 55.

ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ И МАШИНОСТРОЕНИЯ

- АГРАФЕНИН Е. С., МИХАЙЛОВ В. С. Особенности механизированного изготовления плоскостных секций и требования по обеспечению их технологичности, № 6, с. 46.
- АДЛЕРШТЕЙН Л. Ц., СОКОЛОВ В. Ф., РАБИНОВ А. И., БАХАБОВ Е. А. Перспективы развития корпусостроительного производства, № 1, с. 44.
- АРСЕНОВ Г. П., КУДРЯВЦЕВ В. Е., ЛИНДЕРМАН А. К. Автоматический регулятор для сварочных автоматов и полуавтоматов, № 5, с. 43.
- АРЬЮ А. Р. Практические задачи автоматизированной технической подготовки производства, № 6, с. 51.
- БЕДРИК П. И., КИСЕЛЕВ П. Ф., ГИТ Б. Я. Опыт крупноблочной сборки машинно-котельного отделения нефтерудовоза «Борис Бутoma», № 12, с. 52.
- БЕЛЯЕВ Г. С. К вопросу увеличения долговечности судовых гребных валов, № 8, с. 49.
- БОБРОВА Р. С., ЛОГИНОВА Н. М., МАНДЕЛЬБАУМ Л. А. Универсальные макеты судовых помещений, № 6, с. 55.
- ВОЛЬСКИЙ Э. В., КРИВКО С. В. Основные причины и механизм образования статического электричества на судах, № 10, с. 47.
- ВОРОНЦОВ С. П. Специальные подъемные устройства в стапельных цехах, № 1, с. 49.
- ГИК Л. А., СИМАНОВСКИЙ Э. Д., ВИЛЕНСКИЙ Б. И., ЧИСТЯКОВ Г. А. Чистовое ротационное точение гребных валов, № 4, с. 43.
- ГУБОВ А. И., СПЕКТОР О. Ш. Влияние пассивирующих грунтов на качество и производительность газовой резки, № 2, с. 35.
- ДОЛГОПОЛЬСКИЙ И. Л. Защита внутренней поверхности танков от коррозии, № 7, с. 51.
- ДРОГИН Б. И. Рулетка для нанесения грузовой ватерлинии и марок углубления, № 8, с. 52.
- ЕМЕЛЬЯНОВ С. А., ЧАНТУРИЯ Н. В. Комплексная механизация корпусообработывающего производства, № 12, с. 43.
- КАУФМАН И. М., КЛЕСТОВ М. И. Измерение изделий больших диаметров, № 7, с. 53.
- КОСТЮК А. С., САНЬКО В. Г. Поточно-механизированная линия изготовления обрешетки из угловых профилей, № 12, с. 55.
- КУШЛИН В. И. Направления развития технологии судового машиностроения, № 11, с. 62.
- ЛЮБЛИНСКИЙ Е. Я., ПИРОГОВ В. Д. Расчет протекторной защиты балластируемых танков и цистерн, № 8, с. 45.
- МАЛАНИН Г. В., ТЯН А. Н. Унифицированная оснастка для изготовления зубчатых колес, № 8, с. 50.
- МАЛЕНКО Ю. Я. Особенности технологической документации при изготовлении корпусных конструкций на механизированных линиях, № 12, с. 49.
- МЕДЫК Н. Д., ФЕДОСОВ П. И. Технологические особенности формирования цилиндрической вставки нефтерудовоза, № 12, с. 50.
- МИШУТИН В. А. Исследование свойств песчаных бетонов, применяемых в судостроении, № 3, с. 44.
- НИКИТЮК Е. Я. О расчетном выборе размеров швов тавровых соединений, № 3, с. 42.
- НИКИФОРОВ Г. М., РАБИНОВИЧ И. И. Этапы проектирования и строительства судостроительных предприятий, № 11, с. 71.
- ОРЛОВ М. В. Совершенствование технологии судостроения, № 11, с. 58.
- ПЕСТОВ В. С., ФИЛИМОНОВ Г. Н. О целесообразности применения полых судовых валов, № 10, с. 43.
- ПЫЖИК П. Д., САВРАНСКИЙ А. З., ФЕДЧУН Е. П. Опыт плазово-технологической подготовки производства на основе применения аналитических методов и ЭВМ, № 12, с. 40.

- САЗАНОВ Н. П., РОМАНЮК В. А. Особенности технологии постройки нефтерудовоза на заводе «Океан», № 12, с. 37.
- САЗАНОВ Н. П., СТРАШЕВСКИЙ В. К. Использование специальной оснастки при постройке крупнотоннажных судов, № 12, с. 54.
- СЕРПОВ Б. И. Основные характеристики и принципы построения системы автоматизированного технологического обеспечения постройки судов, № 11, с. 66.
- СОКОЛОВ В. Ф., АДЛЕРШТЕЙН Л. Ц. Повышение качества изготовления корпусов судов, № 10, с. 51.
- СУСЛОВА Л. П., ИЛЮК Н. С., ЛАВРИНЕНКО В. А., ОСТРОВСКИЙ Б. И. Винтовой кильблок усовершенствованной конструкции, № 4, с. 46.
- ХОРДАС Г. С., ПАСС А. Е., КРОХМАЛЬ Д. Ю. Влияние состава и влажности обработанных дымовых газов на скорость коррозии корпусной стали, № 5, с. 41.
- ЧАНТУРИЯ Н. В., СОРОКА М. А., ЯНКОВСКИЙ Л. М. Достижения технического прогресса — в производство, № 12, с. 36.
- ЮРЬЕВ И. Н. Судовое машиностроение в десятой пятилетке, № 4, с. 42.

РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СУДОВ

- ВОЙНОВ В. Я. Пневматическая машинка для очистки горизонтальных поверхностей, № 1, с. 60.
- ГУНДОБИН А. А., МУХИН В. С., ПИВОВАРОВ Ю. Г., ФИНКЕЛЬ Г. Н. Размерная модернизация плавучих доков, № 3, с. 46.
- ГУНДОБИН А. А., ЧАШКОВ М. Т. Обеспечение непотопляемости модернизируемых судов, № 10, с. 55.
- ДРУТ В. И., КОХАН Н. М. Нормирование установочных и предельно допустимых зазоров в подшипниках рулевых устройств, № 5, с. 45.
- ИВАНОВ Л. В. Устройства для защиты плавучих доков от ветра и осадков, № 6, с. 57.
- КЛЕМУШИН Ф. М. Прогнозирование износа цилиндрических втулок дизелей, № 1, с. 57.
- РЯЗАНОВ К. Д., ГАЙДАЙ В. И., ЗЕЛЕНЕЦКИЙ В. А., КАЛИНОВСКИЙ К. Г. Промывка судового электрооборудования при ремонте, № 1, с. 56.
- ШУРОВ Е. Н. Моделирование показателя фондоотдачи на судоремонтных предприятиях, № 5, с. 47.

МАЛОТОННАЖНОЕ СУДОСТРОЕНИЕ

- ВОЛКОВ Д. Б. Прогулочные суда для населения, № 11, с. 76.
- ГОЛДОБИН Ю. А., МАХАРИНСКИЙ Л. Г., МИХАЙЛОВ М. В. Беспалубные лодки прогулочно-хозяйственного назначения упрощенной конструкции, № 8, с. 57.
- ЗАХАРОВ Е. В., КАМЕНЧУК Л. В., ТРАПЕЗНИКОВ Н. Н., ЧЕРНОГУЗ Д. А. Новые типы малых катеров, № 1, с. 50.
- СОРОКИН-МАРИН А. А., ШТЕПА В. Г., ЯРЕМЕНКО С. Г. Пластмассовые рабочие шлюпки для морских судов, № 1, с. 54.
- ЧЕРНОГУЗ Д. А. Новая танкерная спасательная шлюпка, № 11, с. 79.

ИСТОРИЯ СУДОСТРОЕНИЯ

- АЛЕКСЕЕВ А. Н., КАРЯГИН М. Н. Гидрографической службе СССР — 150 лет, № 12, с. 62.
- АЛЕШИН Л. И., БАРЫШЕВ В. И., ИВАНОВ И. А., КОНСТАНТИНОВ А. С. «Предестинация» — первый линейный корабль русской постройки, № 2, с. 38.
- АНДРЮТИН В. И. У истоков советского речного судостроения, № 9, с. 70.
- АРХИПОВ А. М. Красные курсанты в боях за власть Советов, № 11, с. 88.
- АШИК В. В. Талантливый русский кораблестроитель, № 12, с. 66.
- БЛИЗНЮК А. М. Черноморские корабли революции, № 11, с. 85.
- БЛИЗНЮК А. М., ШРАЙБЕР С. И. Крейсер «Красный Кавказ» в военные годы, № 5, с. 58.
- БЫСТРОВ Е. Ф. Развитие судостроения в предвоенные годы, № 10, с. 68.
- ДУБИНИН Н. П. Роль Ф. Э. Дзержинского в становлении советского судостроения, № 10, с. 63.
- ДУБИНИН Н. П. У истоков советской судостроительной промышленности, № 11, с. 90.
- ДУБРАВИН А. И. Первые экспериментальные исследования деформаций судовых корпусов, № 10, с. 65.
- ДУБРАВИН А. И. «Союзверфь» — Всесоюзное объединение морского судостроения, № 11, с. 93.
- ИРКЛЕЙ А. С. Завкомы судостроителей в подготовке к вооруженному восстанию, № 8, с. 60.
- КАРПОВ А. В. Судостроитель-новатор, № 12, с. 65.
- КОВАЛЕНКО Л. Т. По почину судостроителей, № 2, с. 37.
- КОРОНИН В. И. Судостроитель — участник штурма Зимнего, № 11, с. 99.
- ЛОГИНОВ С. П., МАЦКЕВИЧ В. Д. Роль научно-технического общества в развитии отечественного судостроения, № 11, с. 97.
- МЕЛЬНИКОВ Р. М. Постройка броненосных плавучих батарей на Черном море, № 8, с. 67.
- МИХАЛЕВ В. М. Сормовские дноуглубительные снаряды, № 8, с. 48.
- НАРУСБАЕВ А. А. Судостроение в годы первых пятилеток, № 11, с. 94.
- ПАВЛЮЧЕНКО В. Ф. Выступление В. И. Ленина на I Всероссийском съезде военных моряков, № 11, с. 86.
- ПАВЛЮЧЕНКО В. Ф. Прорыв подводных лодок из осажденного Ленинграда, № 7, с. 60.
- ПАНОВ Н. Г. Противоминная война на море в 1941—1944 гг., № 7, с. 57.
- ПУШНИЦЫН А. А. Начало советского морского приборостроения, № 3, с. 50; № 5, с. 53.
- ФЕДОРОВ М. Р. Кораблестроительная деятельность П. С. Нахимова, № 2, с. 40.
- ФАВОРОВ Б. П. Челны каменного века, № 1, с. 61.
- ЦВЕТКОВ В. С. Разъемная нефтеналивная баржа конструкции Боярского, № 9, с. 71.
- ЧАЛЫК Д. А. Ремонт лидера «Минск», № 7, с. 56.

ЧЕРНОБРИВЕЦ В. Е. «Аврора» — символ Великого Октября, № 11, с. 100.
 ЧЕРНОБРИВЕЦ В. Е. Интерес читателей к вопросам истории, № 10, с. 70.
 ЧЕРНОБРИВЕЦ В. Е. История флота и судостроения в марках (из коллекции Б. Е. Бутомы), № 12, с. 60.
 ШАПОВАЛОВ Г. И. Запорожская верфь XVIII в., № 4, с. 51.
 ШЕРСТНЕВ Б. А. Флотская радиосвязь на службе революции, № 10, с. 61.
 ШИМКЕВИЧ Л. А. Корабли в Октябрьском вооруженном восстании, № 11, с. 81.
 ШИМКЕВИЧ Л. А. Русские катера против турецких броненосцев, № 8, с. 64.
 ШИМКЕВИЧ Л. А. Чрезвычайная миссия Центробалта, № 5, с. 50.
 Английский трехдечный линейный корабль, № 9, с. 72.
 Большой голландский корабль 1585 г., № 2, с. 44.
 Венецианский галеас конца XVII в., № 10, с. 74.
 Ганзейский адмиральский корабль, № 1, с. 68.
 Голландский адмиральский корабль, № 8, с. 70.
 Голландский линейный корабль, № 12, с. 70.
 Голландское ост-индское судно начала XVIII в., № 11, с. 107.
 Календарь знаменательных дат, № 12, с. 69.
 Линейный корабль 1626 г., № 4, с. 55.
 Мальтийская галера XVII в., № 6, с. 63.
 Нидерландский военный корабль конца XVI в., № 5, с. 54.
 Ост-Индские торговые суда, № 7, с. 62.
 Флорентийская галера XVII в., № 5, с. 62.
 Юбилей верфи на реке Сясь, № 12, с. 68.

ПО СТРАНИЦАМ КНИГ И ЖУРНАЛОВ

ГОРБУНОВ Б. А., МЕЩЕРЯКОВ П. Г., МОРОЗОВ В. М., ЧЕЧИН Д. А. Справочное пособие по электротехнике, № 2, с. 44.
 КАРТАВА А. И. Учебник по проектированию судов, № 1, с. 63.
 КЛЮКИН И. И. Новая книга о борьбе с вибрацией и шумом на судах, № 1, с. 64.
 КЛЮКИН И. И. Прикладные и теоретические основы гидроакустики, № 6, с. 63.
 ЛЕЙКИН В. С. Системный подход к проектированию судовых средств контроля, № 5, с. 61.
 МИКУЛИН И. А., РАБИНОВИЧ И. И. Книга о современных судостроительных верфях, № 1, с. 63.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ

АЛЕКСЕЕВ Н. И. Выставка-смотр «Новаторы Ленинграда-76», № 1, с. 65.
 АЛЕКСЕЕВ Н. И. Лейпцигская весенняя ярмарка 1977 года, № 7, с. 68.
 АЛЕКСЕЕВ Н. И. «Судоавтоматика-76», № 3, с. 58.
 БАШМАКОВ А. И. Пленум Центрального правления НТО, № 4, с. 56.
 БЕЛЯЕВА Э. В. Из опыта социалистического соревнования на заводе им. 61 Коммунара, № 10, с. 75.
 БРЕХОВ А. М. Вторая всесоюзная научно-техническая конференция по автоматизированным системам управления, № 5, с. 39.
 ГЛАДКИХ Р. И. Работа секции «Электрооборудование и электродвижение судов», № 10, с. 81.
 ГЛАДКИХ Р. И., ИВАНОВ Е. А. Вторая всесоюзная конференция по судовой электротехнике, № 3, с. 55.
 ГЛОЗМАН М. К. Вторая научно-техническая конференция по технологичности корпусных конструкций, № 10, с. 53.
 ГРИШКО В. Н. Отчетно-выборная конференция НТО в Киеве, № 8, с. 75.
 ДРУЗЬ Б. И. Дальневосточный семинар по мягким оболочкам, № 1, с. 65.
 ЕРШОВ Н. Ф. Конференция по прочности судов внутреннего и смешанного плавания, № 3, с. 55.
 ЕРШОВ Н. Ф. Очередные задачи речного судостроения, № 9, с. 77.

ЗАЙЦЕВ И. А. Конференция по вопросам экономического обоснования внедрения новой техники, № 7, с. 48.
 КОЛОМЕНКОВА М. И. Памятная встреча, № 2, с. 43.
 КРУПЕНЯ А. Г., РАДЗИЕВСКИЙ В. П. Деятельность изобретателей и рационализаторов, № 9, с. 74.
 КРЮЧКОВ Ю. С. Симпозиум по парусным судам, № 2, с. 50.
 ЛАЧИНОВ В. В. Симпозиум норвежской фирмы «Франк Мун», № 3, с. 57.
 МАТВЕЕВ Г. А., ПАЛИЙ О. М. Народный университет технического прогресса и экономических знаний, № 7, с. 63.
 ПАРФЕНОВ А. Ф. XXIV международный конгресс по судоходству, № 8, с. 72.
 ПАШКЕЕВ В. Л. Новаторы-судостроители в борьбе за технический прогресс, № 7, с. 66.
 ПОДСЕВАЛОВ Б. В. Деятельность Технического комитета по судостроению ИСО, № 4, с. 57.
 ПИНСКИЙ А. Н., ХОЛОДОВ А. Н., ЧЕЛПАНОВ И. В. Конференция по применению экономико-математических методов в проектировании судов, № 8, с. 71.
 ПЛЕХАНОВ А. А. Юбилейная вахта военных моряков, № 2, с. 45.
 ПОДЛЯССКИЙ В. В., ЕФИМОВ М. П. Трудные свершения клайпедских судостроителей, № 6, с. 65.
 ПОХИЛОВ В. Т., СОКОЛОВ А. Д. Советско-японские симпозиумы в области судостроения, № 10, с. 81.
 РЕНЖИН В. Я. Судосборщик — профессия романтическая, № 11, с. 104.
 РОЩИН В. И. Санитарно-химический контроль окружающей среды, № 7, с. 72.
 СЕМЕНОВ В. Н. Инициаторы социалистического соревнования, № 12, с. 57.
 СЕНИЧЕВ А. А., СЛАВУТИН Г. И. Творческая инициатива молодежи, № 9, с. 73.
 СОБОЛЕВ Л. Г., ЯКУШЕНКОВ А. А. Международный симпозиум по автоматизации судов, № 10, с. 80.
 УРАЗОВ Е. С. Герои среди нас, № 2, с. 42.
 ФАДЕЕВ И. А. ЦКБ «Вымпел» на ВДНХ СССР, № 9, с. 75.
 ФРОЛОВ В. В. Роль коммунистов Балтийского завода в организации постройки атомохода «Сибирь», № 11, с. 103.
 ФУРТАК В. Д. Итоги учебного года в народном университете, № 9, с. 69.
 ХАУСТОВ А. Н. По экспозиции выставки «Новаторы Ленинграда», № 8, с. 54; № 10, с. 50.
 ХАУСТОВ А. Н. Симпозиум японской фирмы «Исикавадзима-Харима Хэви Индастриз», № 1, с. 66.
 ЦАРЕНКО А. И. Деятельность изобретателей и рационализаторов, № 12, с. 58.
 ЧЕКАЛОВ Ю. Н. Конференция по техническому диагностированию энергетического оборудования, № 4, с. 26.
 ЧЕРНОБРИВЕЦ В. Е. Выставка польских яхт в Ленинграде, № 2, с. 47.
 ЧЕРНОБРИВЕЦ В. Е. К польским выставкам в СССР, № 4, с. 64.
 ШУРОВ Е. Н. Семинар по совершенствованию ценообразования, № 1, с. 66.
 Данные о составе морского флота СССР, № 4, с. 64.
 Заочная конференция читателей журнала «Судостроение», № 9, с. 77.
 Зарубежная информация, № 3, с. 61; № 4, с. 58; № 8, с. 73.
 Заседание методического совета по школам коммунистического труда, № 3, с. 56; № 10, с. 82.
 Заседание Центрального совета содействия народным университетам, № 3, с. 56; № 10, с. 83.
 Новости судостроения в странах СЭВ, № 3, с. 56.
 Памяти Павла Петровича Пустынцева, № 10, с. 83.
 Содержание журнала «Судостроение» за 1977 г., № 12, с. 77.
 Статистические данные о состоянии мирового торгового флота в 1976 г., № 2, с. 51.
 Юбилей В. К. Васильева, № 7, с. 73.
 Юбилей С. М. Турунова, № 4, с. 63.
 75-летие П. З. Голосовского, № 7, с. 73.





Цена 40 коп.
Индекс 70890