

# МОРСКОЙ ЛОТ

2

---

1 9 5 1

# МОРСКОЙ ФЛОТ

## СОДЕРЖАНИЕ

№ 2

	Стр.
Важнейшие задачи морского флота в 1951 году . . . . .	1
Обращение моряков Балтийского пароходства . . . . .	6

### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

А. Почебыт — Передовые методы работы на грейферных кранах . . . . .	7
Е. Кирсанов — Новая модель малогабаритного автотягача для внутрипортового транспорта . . . . .	13

### СУДОСТРОЕНИЕ

Инженер-кораблестроитель Б. Богданов — О рыскливости и управляемости морских барж . . . . .	15
---	----

### СУДОРЕМОНТ

А. Ройтбурд — Механизация очистки корпусов судов . . . . .	25
--	----

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Г. Маркаров — О судовой системе водяного отопления с естественной циркуляцией . . . . .	32
---	----

### ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Профессор Г. Дуброва — Расчеты осадок каменной постели при возведении гравитационных причальных сооружений . . . . .	40
--	----

### ОБМЕН ОПЫТОМ

М. Петров — К вопросу о снятии судов с мели . . . . .	45
Библиография . . . . .	48
КНИЖНАЯ ПОЛКА . . . . .	3-я стр. обл.

**МОРСКОЙ  
ФЛОТ**ОРГАН МИНИСТЕРСТВА  
МОРСКОГО ФЛОТА СССРЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

Февраль 1951 г.

№ 2

Год издания 11-й

**Важнейшие задачи морского флота  
в 1951 году**

Весь советский народ с законной гордостью отмечает, что величественные задания послевоенного сталинского плана успешно выполнены. Довоенный уровень выпуска валовой продукции промышленностью значительно превышен. Под руководством партии Ленина—Сталина советский народ перевыполнил задания пятилетнего плана по восстановлению и развитию тяжелой промышленности, добыче угля, нефти, выработке электроэнергии и другим важнейшим отраслям народного хозяйства. Не менее значительные успехи достигнуты и в сельском хозяйстве — валовой урожаи 1950 г. превысил уровень довоенного 1940 г.

Подъем народного хозяйства сопровождается непрерывным повышением материального благосостояния народа и ростом культурного уровня советских людей.

Все эти грандиозные победы нашей страны, все, чем гордятся советские люди, являются плодами Великой Октябрьской Социалистической революции, результатами огромной организаторской деятельности коммунистической партии и советского правительства, результатом всенародного социалистического соревнования.

Партия большевиков и ее вождь товарищ Сталин сплотили советских людей в единую дружную семью, воспитали активных строителей коммунизма, беззаветно преданных своей социалистической Родине, и показали ясный путь к светлому будущему. Это и явилось залогом всех наших успехов, это есть неиссякаемый источник наших грядущих великих побед.

Работники морского флота в 1950 г., завершающем году послевоенной сталинской пятилетки, совместно с трудящимися всей нашей страны, активно включившись во всенародное социалистическое соревнование, достигли дальнейших успехов в улучшении работы флота, портов и заводов.

План 1950 г. по морским перевозкам выполнен и по тоннам и по тонно-милям на 102%. Успешно справились с заданием государственного плана 1950 г. морские порты, полностью выполнив установленный план переработки грузов. За годы послевоенной пятилетки объем морских перевозок по тоннам увеличился на 66%. Достигнуто повышение производительности работы и улучшено использование морского транспортного флота. Одна тонна грузоподъемности сухогрузного флота перевезла в 1950 г. на 90% больше, чем в довоенном 1940 г. Важнейший показатель работы

портов — среднесуточная норма грузовых работ — возрос против 1940 г. на 29<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и в два с половиной раза против 1946 года — первого года послевоенной пятилетки.

За послевоенный период значительно возросла техническая вооруженность портов и переработка грузов увеличилась против 1940 г. на 42<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Процент механизированной переработки грузов составил в 1950 г. 88<sup>0</sup>/<sub>0</sub> против 66<sup>0</sup>/<sub>0</sub> в довоенный период. По этому важнейшему показателю Министерством морского флота досрочно выполнено задание, установленное пятилетним планом на 1950 г. в размере 77<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Благодаря росту механизации грузовых работ, лучшему использованию техники и широкому развитию передовых методов работы производительность труда грузчиков в 1950 г. превысила производительность довоенного 1940 г. на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Таким образом, благодаря повседневной заботе и помощи партии и правительства по восстановлению и реконструкции портов, оснащению их первоклассной механизацией и оборудованием, морские порты обеспечили улучшение использования технических средств и их работа в значительной степени способствовала увеличению морских перевозок.

Успехи морского флота в 1950 г. могли быть значительно большими, если бы в работе флота, портов, заводов, строек были полностью устранены имеющиеся еще место существенные недостатки.

Коренным недостатком нашей работы в 1950 г. явилось неравномерное выполнение государственного плана предприятиями и организациями морского флота.

Несмотря на выполнение общего плана перевозок и работы портов, имеется ряд пароходств и портов, не выполнивших годовой план. Из трех пароходств Главдальфлота Дальневосточное (нач. т. Сырых) и Сахалинское (нач. т. Коробцов) выполнили план только по тонно-милям, а Камчатско-Чукотское (нач. т. Матюшев) не выполнило план ни по одному показателю. По Главсевзапфлоту Северное пароходство (нач. т. Бахвалов) не выполнило план по тонно-милям, а Мурманское (нач. т. Иванов) не выполнило годового плана ни по одному показателю. Даже пароходства, успешно выполнившие годовой план, не обеспечили равномерное выполнение годового плана всеми производственными коллективами. Наряду с судами, значительно перевыполнившими план, имеется большая группа судов, не выполнивших установленного для них плана. Так, например, в Черноморском пароходстве (нач. т. Данченко) 13 судов не выполнили годовой план; в Эстонском пароходстве (нач. т. Самсон) выполнили годовой план 62<sup>0</sup>/<sub>0</sub> судов, в пароходстве «Совтанкер» (нач. т. Рукин)—58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а в пароходстве «Касптанкер» (нач. т. Рагимов)—только 27<sup>0</sup>/<sub>0</sub> всех работающих судов.

Эти факты свидетельствуют о том, что начальники пароходств не уделяют достаточного внимания работе каждого отдельного судна, надеясь на то, что плохая работа отдельных судов будет перекрыта перевыполнением плана передовыми судами.

Несмотря на выполнение плана переработки грузов в целом по Министерству, отдельные порты (Рига—и. о. нач. порта т. Гавриленко, Таллин—нач. порта т. Лаар, Феодосия—нач. порта т. Богданович, Осипенко—нач. порта т. Пелипиенко, Холмск—нач. порта т. Альтер, Углегорск—нач. порта т. Голуб и др.) годового плана не выполнили, в результате чего общее выполнение плана переработки грузов по Министерству достигнуто также за счет перевыполнения плана передовыми портами.

Промышленность морского флота хотя и достигла увеличения выпуска валовой продукции против довоенного периода, но все еще не удовлет-

воряет полностью возросшую потребность флота во всех видах судоремонта. План 1950 г. выполнен промышленными предприятиями только на 95<sup>3</sup>/<sub>6</sub>, причем наибольшее отставание произошло по основным видам ремонта, т. е. по среднему и капитально-восстановительному ремонту флота.

Невыполнение годового плана промышленностью морского флота произошло исключительно за счет плохой работы таких заводов, как им. Гаджиева (директор т. Соловьев), выполнившего годовой план только на 68<sup>3</sup>/<sub>6</sub>, им. К. Маркса (директор т. Вереникин)—84<sup>0</sup>/<sub>6</sub>, Новороссийского (директор т. Квашнин)—85<sup>3</sup>/<sub>6</sub>, «Красной кузницы» (директор т. Марденский)—89<sup>3</sup>/<sub>6</sub>, им. «Парижской коммуны» (директор т. Криман)—94<sup>3</sup>/<sub>6</sub> и некоторых других.

Крайне неудовлетворительно выполнен в 1950 г. и план строительства, особенно по вводу в действие объектов и, прежде всего, жилой площади. В 1950 г. строительным организациям морского флота не удалось еще преодолеть отставание в строительстве жилья, и темпы жилищного строительства далеко отстают от потребностей морского флота.

Таким образом, если бы в 1950 г. было обеспечено равномерное выполнение плана всеми пароходствами, судами, портами, заводами, стройками, участками и цехами, то общий успех работы морского флота был бы выше и мы смогли бы больше перевезти грузов для народного хозяйства.

Государственным планом 1951 г. перед морским флотом поставлены большие и ответственные задачи. Морские перевозки должны возрасти против 1950 г. по тоннам на 9<sup>3</sup>/<sub>6</sub> и по тонно-милям на 8<sup>0</sup>/<sub>6</sub>; портами должно быть переработано грузов больше, чем в 1950 г. на 11<sup>0</sup>/<sub>6</sub>; валовая продукция промышленности должна возрасти на 15<sup>3</sup>/<sub>6</sub>, в том числе по судоремонту — на 25<sup>3</sup>/<sub>6</sub>; значительно возрастают объем жилищного строительства, а также программа строительных работ по отдельным, чрезвычайно важным для Министерства морского флота районам.

Задания государственного плана ставят перед коллективом работников морского флота ряд важнейших задач, от выполнения которых будет зависеть успех нашей работы в 1951 г.

Пароходствам и портам с первых дней нового года нужно быть готовыми к выполнению возросшего объема плана перевозок во всех бассейнах и в первую очередь к обеспечению перевозок основных грузов на решающих направлениях.

Рост морских перевозок должен быть обеспечен, прежде всего, за счет дальнейшего улучшения использования морского тоннажа, за счет уменьшения времени рейсооборота и увеличения провозной способности флота. Эта задача требует дальнейшего улучшения постановки всей эксплуатационно-диспетчерской работы во флоте и, в первую очередь, дальнейшего усиления борьбы с непроизводительными простоями судов в портах.

Несмотря на то, что простои тоннажа за последние годы систематически сокращаются и по сравнению с довоенным периодом простои флота на тысячу тонн переработанного груза сократились более чем в 2 раза, все же абсолютный размер простоев продолжает оставаться крайне большим и составляет около 25<sup>0</sup>/<sub>6</sub> всего стояночного времени судов в портах. Поэтому в 1951 г. нужно усилить работу портов по максимальному совмещению операций по обслуживанию судов (бункеровка, набор воды, снабжение, оформление документов и т. д.) с производством грузовых работ.

Для усиления контроля за сокращением непроизводительных простоев флота Министерством на 1951 г. установлены для каждого главного управления директивные задания по размеру сокращения простоев.

На основе этих заданий каждому пароходству устанавливаются конкретные показатели использования флота, за выполнением которых необходимо установить систематический контроль.

Одновременно с сокращением простоев необходимо продолжать работу по улучшению использования флота путем ликвидации балластных пробегов, правильного сочетания использования грузоподъемности и грузоемкости судна, заблаговременной подготовки судов к грузовым операциям, широкого внедрения в практику работы стахановских графиков работы. Не менее важно в 1951 г. добиться более ритмичной работы флота и выполнения заданий по внедрению регулярного судоходства.

Важнейшей задачей, стоящей перед работниками морского флота в 1951 г., является значительно более широкое и смелое внедрение в работу флота прогрессивных методов передовых судов и портов. Опыт работы новаторов, широкое внедрение стахановской инициативы убедительно доказывают, какими значительными резервами располагают флот и порты для резкого улучшения всей нашей работы. Опрокидывая устаревшие технические нормы, ломая сохранившиеся кое-где старые порядки, передовые люди флота—стахановцы смело выступают как творцы новых, прогрессивных режимов работы, как застрельщики высших форм социалистического соревнования. Опыт работы судов «Мичурин», «Воронеж», «Минск», «Кафур Мамедов», «Красногвардеец», «Краснодар», «Академик Крылов» и ряда других красноречиво говорит об этом.

Надо прямо сказать, что работники служб и отделов пароходств, главков и Министерства отстают еще от тех творческих начинаний, которые рождаются непосредственно на судах, в портах и на заводах. С этим недопустимым положением надо покончить. Прямая обязанность каждого руководителя чутко относиться к передовым начинаниям, быть активным пропагандистом и проводником новых методов труда.

Размер резервов, которыми мы располагаем, применяя передовые методы труда, наглядно виден из опыта применения в Одесском порту часового графика погрузки-разгрузки судов. Применяя этот передовой метод, одесские портовики опрокинули все действующие нормы по обработке судов и достигли блестящих результатов.

Например, судно «Ижора», при норме стояночного времени 48 часов, было обработано первый раз, при применении часового графика, за 22 часа и во второй раз уже за 14 часов; судно «Тайганос», при норме стоянки 36 часов, было обработано за 13 часов. На обработке этих судов установленные нормы грузовых работ перевыполнялись от двух до пяти раз.

Если поставить на 1951 г. конкретную задачу (а это, как показывают приведенные примеры, вполне возможно) достигнуть увеличения чистой нормы грузовых работ в 2 раза, то это сразу повысит провозоспособность морского тоннажа на 15—20%. Следовательно, если эксплуатационные работники пароходств и портов смело вступят на путь настойчивого и повсеместного внедрения передовых методов труда, то морской флот получит реальную возможность не только выполнить, но и значительно перевыполнить план 1951 г. Поэтому в области эксплуатационной деятельности нет более важной задачи, чем систематическая и творческая работа всего эксплуатационно-диспетчерского и командного состава флота по изучению, распространению и внедрению новых, прогрессивных методов труда.

Работа промышленности морского флота должна в значительной степени обеспечить успех перевозок.

Основной задачей, стоящей перед промышленностью, является ускорение сроков ремонта судов и повышение использования судоподъемных

средств. Кроме того, заводы морского флота должны покончить с отставанием в выполнении плана капитально-восстановительного ремонта флота и добиться в 1951 г. безусловного выполнения установленных планов оздоровления технического состояния судов.

Решая эту задачу, заводы морского флота должны приложить все усилия, чтобы максимальную мощность предприятий высвободить и направить на нужды судоремонта. Для этой цели необходимо прежде всего пересмотреть наличный состав рабочих по всем цехам заводов, сократить контингенты вспомогательных и обслуживающих рабочих и увеличить численность их по решающим судоремонтным специальностям.

К числу важнейших мероприятий по заводам в 1951 г. нужно отнести также более широкое внедрение механизации доковых работ, коренное упорядочение внутривзаводского оперативного планирования и достижение ритмичного снабжения заводов материалами и судовой комплектацией.

Выполнение этих условий, несомненно, позволит заводам в 1951 г. более решительно вступить на путь организации и проведения скоростного ремонта флота.

В 1951 г. необходимо сосредоточить средства, материальные ресурсы, а также рабочую силу на пусковых объектах и стройках, имеющих важнейшее народнохозяйственное значение; полностью ликвидировать беспроектное и бессметное строительство и не допускать распыления материальных и денежных средств на многочисленных второстепенных объектах.

Важнейшей задачей строителей в 1951 г. является преодоление отставания темпов жилищного строительства и безусловное выполнение установленного правительством плана ввода жилых объектов.

В ходе выполнения плана 1951 г. необходимо соблюдать строжайшую экономию в расходовании сырья, материалов, топлива, электроэнергии и денежных средств. Следует обратить особое внимание на выполнение установленных заданий не только по количественным, но и по всем качественным показателям, а также по установленному ассортименту продукции, что в условиях морских перевозок означает выполнение плана строго по каждому виду грузов, по каждому бассейну.

Обязательным условием успеха нашей работы является борьба за изжитие всех видов непроизводительных затрат, являющихся в своей основной части результатом аварий, хищений и порчи грузов и невыполнения договорных отношений с клиентурой. Нужно усилить требовательность к лицам, небрежно или бесхозяйственно ведущим работу, в результате чего непроизводительно затрачиваются государственные средства.

Прямая обязанность командиров, работников политотделов, партийных и профсоюзных организаций неустанно, повседневно повышать дисциплину моряков, воспитывать у них чувство ответственности за строжайшее соблюдение Устава и правил технической эксплуатации флота. Борьбу за план, широкое развертывание социалистического соревнования, борьбу за вовлечение в него **всех** моряков должны, как и в прошлом году, возглавить коммунисты и комсомольцы.

Особое внимание надо будет уделить производственному обучению рабочих, моряков. Пользуясь методом инженера Ковалева, достижения новаторов в 1951 г. необходимо сделать достоянием всех работников морского флота.

Важнейшая задача, стоящая перед всеми работниками морского флота, это обеспечение в 1951 г. безусловного выполнения государственного плана каждым пароходством, портом, заводом, стройкой, судном, цехом и участком.

«До сих пор в ряде отраслей промышленности отдельные предприятия систематически не выполняют установленных для них планов. Руководители этих отраслей промышленности успокаивают себя тем, что плохая работа предприятий, не выполняющих план, будет восполнена за счет перевыполнения планов передовыми предприятиями.

Это неправильный, несоветский подход к выполнению государственных планов...

Государственный план — это закон. Каждое предприятие обязано выполнять установленное для него задание. Из этого требования должны исходить не только работники промышленности, но и всех других отраслей нашего социалистического строительства» (из доклада т. Булганина на торжественном заседании Моссовета 6 ноября 1950 г.).

Нет никаких сомнений в том, что работники морского флота, воодушевленные замечательными трудовыми победами всего советского народа, замечательными достижениями нашей Родины, в 1951 г. еще шире развернут социалистическое соревнование и с честью выполняют большие и почетные задачи, поставленные перед морским флотом государственным планом 1951 года.

---

## Обращение моряков Балтийского пароходства

Моряки Балтийского пароходства приняли решение завершить государственный план перевозок ко дню рождения великого вождя советского народа товарища Сталина — к 21 декабря 1951 г.

Приняв такое решение, балтийские моряки обязались завершить работу в текущем году со следующими качественными показателями: повысить плановую производительность 1 т грузоподъемности на 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; плановую себестоимость перевозок снизить на 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; экономить 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> условного топлива и 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> смазочных материалов; среднесуточную эксплуатационную скорость хода судов повысить по сравнению с плановой на 2 мили; добиться полной сохранности груза при перевозке; обеспечить экономический эффект от внедрения рационализаторских предложений в сумме 500 тыс. руб.; добиться стахановской, ритмичной работы флота; обеспечить такой порядок на судах, чтобы при инспекторских осмотрах получить оценки не ниже, как «хорошо» и «отлично».

Балтийцы обратились ко всем работникам сухогрузных пароходств Министерства морского флота с письмом, в котором призывают последовать их примеру и «в ответ на заботу советского правительства, коммунистической партии, великого Сталина развернуть соревнование за досрочное выполнение государственного плана перевозок, за новое повышение производительности труда, за снижение себестоимости перевозок».

Нет никаких сомнений в том, что патриотическое начинание моряков Балтийского пароходства быстро найдет живой отклик у моряков всех бассейнов, всех судов.

Хозяйственные, партийные, профсоюзные, комсомольские организации и политотделы должны возглавить социалистическое соревнование моряков за досрочное выполнение годового плана перевозок с хорошими качественными показателями.





Инженер А. ПОЧЕБЫТ

## Передовые методы работы на грейферных кранах

(Первые результаты внедрения метода инж. Ф. Ковалева в Одесском порту)

Технология выгрузки угля из судов в Одесском порту подвергается непрерывной корректировке. Стояночное время судов на угольном причале, как правило, оказывается ниже запланированного технологами, несмотря на то, что последние внимательно анализируют исполнительную технологию предыдущего рейса и в новой технологии учитывают все достижения стахановцев.

Непрерывное снижение стояночного времени судов есть результат повышения качества организации перегрузочных работ, а главное — непрерывного совершенствования методов управления кранами. Процесс выгрузки судна с углем протекает по замкнутому механизированному циклу. Ручной труд здесь носит характер подсобного. Подгребание угля на просвет люка производится машинами С-153 либо скреперными лопатами. Поэтому крановщики, не ограничиваемые малопроизводительным ручным трудом, имеют здесь широкие возможности для полного раскрытия своих стахановских способностей.

Несколько передовых крановщиков Одесского порта — тт. Данилов, Овсяк, Лучко, Петренко и Савинский — некоторое время шли на одном уровне, развивая производительность кранов до 24—25 циклов в час. Но вот т. Данилов повысил цикличность крана до 30 циклов в час. При изучении методов работы т. Данилова выяснилось, что на первом периоде выгрузки судна он опускает в трюм грейфер полураскрытым, причем не мотором, а тормозом, постепенно и попеременно ослабляя тормозные педали замыкающего и поддерживающего барабанов. Применив этот прием, т. Данилов исходил из следующего: спуск груза на тормозе осуществляется быстрее, чем с приводом от мотора. Замыкание челюстей полураскрытого грейфера требует вдвое меньше времени, чем у грейфера, раскрытого полностью. При этом заполнение грейфера не снижалось, так как уголь марки АС, который выгружал т. Данилов, обладает свойством текучести и совершенно заполняет даже полураскрытый грейфер.

Крановщик т. Турленко в своих смен выгрузил 1430 т угля вместо 640 т по норме. Делясь своими достижениями с некоторыми из крановщиков, он указал на один из своих приемов. Когда кабина крана повернется от трюма к штабелю на 90°, т. е. окажется на полпути к месту сброса угля, т. Турленко выключает мотор поворота и далее движение поворота осуществляется по инерции. Достигается экономия электроэнер-

гии и, главное, плавность подхода к штабелю, исключая раскачивание грейфера. В момент подхода грейфера к штабелю т. Турленко тормозит инерцию вращения и одновременно раскрывает грейфер. Но грейфер даже при этом легком торможении кабины обязательно качнется вперед, а потом назад. Когда грейфер идет назад, т. Турленко, уловив этот момент, включает механизмы поворота на обратный ход. При этом живая сила массы шестикубового грейфера, не создавая рывка на стрелу, уменьшает нужный пусковой момент мотора поворота на преодоление инерции покоя и сообщает кабине крана дополнительное угловое ускорение.

Крановщик т. Петренко при закрытии челюстей грейфера сначала включает замыкающий мотор на максимальную скорость, быстро переводя контроллер от первой до пятой позиции. Но перед самым закрытием, во избежание динамического толчка на стрелу в момент отрыва грейфера от материала, он снижает скорость, переводя контроллер на четвертую позицию. Грейфер замкнулся и с ходу идет вверх. До верхних комингсов — 5 м высоты. Для того, чтобы грейфер не зацепился за твиндек, т. Петренко, не приостанавливая подъема, тут же включает механизмы поворота и передвижения крана, выводя этими движениями грейфер с угла на центр люка. Вслед за этим он выключает механизмы поворота и передвижения, а затем, когда грейфер движется уже по центру люка, он сообщает ему максимальную скорость подъема. Подняв грейфер на метр над верхними комингсами, т. Петренко, все еще не приостанавливая подъема, включает передвижение крана назад и тут же начинает поворот кабины. Передвигая кран назад и вперед и одновременно поворачивая его, он избегает задевания стрелой за соседний кран и переносит грейфер не по кривой, а по прямой, сокращая его путь и уменьшая угол поворота до минимально-возможного. Поворот кабины к штабелю, раскрытие грейфера и обратный поворот к трюму он осуществляет по способу т. Турленко, который был указан выше.

Наступает трудный момент — опускание грейфера в трюм. Здесь т. Петренко применяет собственные приемы. При обратном повороте он понемногу снижает грейфер и, не доходя 100—110° до трюма, выключает мотор поворота. Далее кабина будет поворачиваться по инерции и остановится над трюмом сама, либо понадобится ее придержать легким движением тормоза. Но за этот промежуток времени т. Петренко включает передвижения крана сначала назад, затем вперед, и так как грейфер — уже над трюмом, то т. Петренко сообщает его опусканию максимальную скорость и, продолжая передвигаться краном вперед, загоняет его в указанный сигнальщиком угол люка.

Для изучения передовых приемов крановщиков по методу инж. т. Ковалева в Одесском порту начали с того, что произвели массовый хронометраж работы группы крановщиков по выгрузке угля из п/х «Курск». В этом изучении принимали участие около 100 студентов ОИИМФа и несколько инженеров-механизаторов и инженеров ОТИЗа порта. Наблюдения велись в трюме, на палубе, у штабеля и в кабинах крановщиков. Когда же обрабатывали материалы наблюдений, то оказалось, что если по отдельным элементам цикла установлена относительная ясность, то в сочетаниях их ничего не ясно и обычный хронометраж бессилён дать ответы на поставленные вопросы. Кроме того, какие реальные результаты могут дать наблюдения (хотя и поставленные в таких масштабах), если они проведены только на одном судне? Решили изменить методы изучения работы стахановцев. Прежде всего изучением занялись опытные инженеры-механизаторы и работники отдела труда. Хорошо осведомленные в структуре перегрузочных процессов, знающие все конструктивные и тех-

нические данные кранов, они могли замечать мельчайшие детали в движениях контроллеров, определять их техническую сущность и улавливать их эффективность. Они, во-вторых, могли установить рациональность отдельных движений крана с точки зрения правильности технической эксплуатации его и соблюдения правил техники безопасности. Наконец, объемы и материалы изучения были распределены на группы, которые по однотипности условий могли бы подвергаться сравнениям.

Выше было указано, что обычными методами хронометража невозможно было уловить сочетание движений крана, их скорости и пр. Инженер отдела механизации т. Казак продумал систему хронометражных записей, которая значительно облегчила работу по изучению методов крановщиков.

Изучая состав цикла крана, т. Казак производит несколько наблюдений и для каждого из них в таблице отводит двойную колонку (см. табл. 1). В левой колонке он записывает время начала элемента цикла, в правой—конец. Сначала—на палубе или в трюме — он берет несколько замеров времени на закрытие грейфера, отмечает, что на данном грузе и при данной степени раскрытия грейфера оптимальное время на закрытие будет 14 секунд. Далее свои наблюдения он переносит в кабину крановщика.

Таблица 1

		Длительность элементов цикла		
Дата		П/х		Высота штабеля, м
Кран №		Уголь марки		Расположение штабеля
Крановщик		Вариант		Период выгрузки трюма
Элемент	Начало	Конец	Дополнительные замечания	
1. Закрытие . . . . .	0	14	10" — на 5-й скорости и 4" — на 4-й На 5-й скорости Скорость 5-я. Выключено на 90°, далее по инерции	
2. Подъем . . . . .	14	46		
3. Поворот к штабелю . . . . .	30	55		
4. Передвижение назад . . . . .	32	39	Выключено на 70°	
5. Передвижение вперед . . . . .	40	48		
6. Раскрытие . . . . .	52	57	Мотором	
7. Поворот к трюму . . . . .	56	83		
8. Передвижение назад . . . . .	57	65		
9. Передвижение вперед . . . . .	66	75		
10. Опускание до борта . . . . .	64	72		
11. Установка над люком . . . . .	83	86		
12. Опускание в трюм . . . . .	86	98		

Наблюдения произвел \_\_\_\_\_

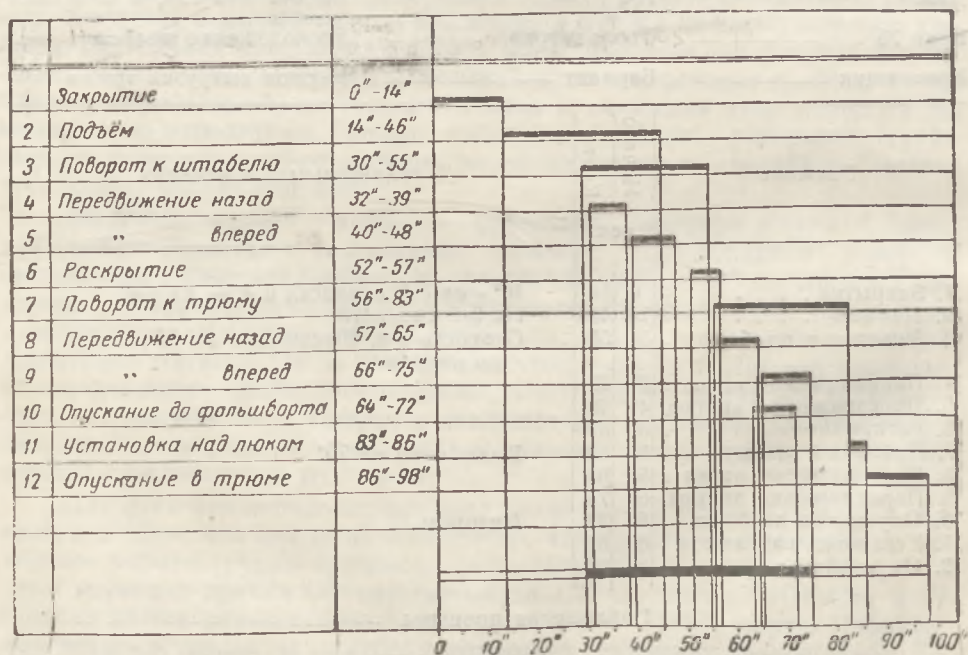
Находясь в кабине, он начинает наблюдения с того момента, когда грейфер в трюме и контроллер замыкающего мотора включается на «вира» (в таблице это соответствует началу закрытия). Наблюдающий нажимает кнопку хронометра и на первой строчке записывает 0, затем 14. На второй строчке, в колонке «Начало», он также записывает 14. Далее он замечает, что на 30-й секунде включается контроллер мотора поворота. Записав это время на 3-й строчке в колонке «Начало», он тут же фиксирует время включения контроллера моторов передвижения крана и записывает его на четвертой строчке в колонке «Начало». В таблице

это будет 32. Далее он замечает, что рукоятка контроллера замыкающего мотора переводится крановщиком в нулевое положение. Понимая, что это означает прекращение подъема, наблюдающий замечает на хронометре время и записывает его—46" на второй строчке, в колонке «Конец». Таким способом наблюдающий записывает нарастающие показания хронометра по всем элементам цикла.

Наблюдения следующего цикла он снова начинает с нулевого положения хронометра и записывает их в следующей двойной колонке. Выполнив ряд таких наблюдений, он переходит к следующей стадии работ. Он записывает, сколько секунд в момент замыкания грейфера крановщик держит рукоятку контроллера замыкающего мотора на 5-й позиции и сколько на 4-й, на сколько градусов поворачивается кабина под действием механизмов поворота и на сколько по инерции и т. д.

Собранные таким способом материалы поступают на обработку и изучение.

Ниже приводим график элементов цикла, также предложенный инженером т. Казаком. Этот график интересен тем, что он наглядно показывает структуру цикла. В нем на горизонтальную ось проектируются в выбранном масштабе отрезки времени, соответствующие каждому из элементов цикла. Проекция этих отрезков равна общей длительности цикла и показывает, какие движения крана совмещаются, в какой последовательности и на какое время.



Такой график полезен не только для изучающего работу крановщика, — он будет служить наглядным пособием и для крановщиков, направленных в стахановскую школу. Используя этот график, можно произвести следующий анализ совмещения движений.

Если бы не было совмещения движений крана в одном цикле, то, как это видно из графика, время цикла было бы равно сумме всех отрезков. Вычислив отношение суммы элементов цикла к величине их проекции, получим коэффициент совмещения движений, который будет являться мате-

матическим выражением эффективности этих совмещений. В нашем случае он будет равен

$$\frac{148}{98} = 1,51.$$

Не трудно заметить, что чем выше будет этот коэффициент, тем выше мастерство крановщика, тем выше коэффициент использования крана по времени.

Определение этого коэффициента будет полезно для технолога, который рассчитывает часовой график выгрузки трюма, а также и для стахановской школы, так как он наглядно показывает эффективность рационального построения совмещения движений в цикле крана.

Произведя по методу инженера Ф. Ковалева изучение работы лучших крановщиков угольного причала, группа инженеров Одесского порта получила обширные и интересные материалы. Обработка их показала, что у большинства крановщиков передвижение крана и раскрытие грейфера осуществляются за время поворота кабины к штабелю. Это послужило основанием к разбивке цикла на следующие три элемента: 1) закрытие грейфера; 2) подъем, поворот, передвижение и раскрытие; 3) поворот (обратный), передвижение и опускание в трюм. Кроме того, изучение всех материалов позволило составить таблицу двух минимальных длительностей элементов цикла, достигнутых лучшими крановщиками при определенных и равноценных условиях работы.

Таблица (сводная) 2

Наименьшие длительности цикла крана (в сек.)

Фамилии крановщиков	Закрытие грейфера	Подъем, поворот, раскрытие	Обратный поворот, опускание в трюм	Общая длительность
Данилов . . . . .	14	43	52	109
Петренко . . . . .	15	43	55	113
Лучко . . . . .	15	55	53	123
Бохур . . . . .	15	51	56	122
Туртыкалло . . . . .	14	50	58	122
Овсюк . . . . .	15	51	53	121
Савинский . . . . .	15	47	59	121
Годициан . . . . .	16	48	55	119
Оптимальный вариант . . . . .	14	43	53	110

Дальнейшая обработка материалов позволила разработать состав рационального цикла, рассчитанного на 110 секунд. Приводим его описание.

**Условия:** 1) Вариант: трюм — штабель; 2) судно: типа «Ижора», «Тайганос», «К. Маркс»; 3) период работы: первый (первые 40% трюма); 4) трюмы 1, 2, 4, 5; 5) высота штабеля: 6—8 м; 6) расположение штабеля: напротив трюма; 7) грейфер: 6 м<sup>3</sup>; 8) род груза: уголь АС.

**Время цикла и его состав.** 1. Закрытие грейфера в трюме — 14 сек. Грейфер — в правом углу морской стороны. Замыкающий трос — на 5-й скорости, перед смыканием челюстей — на 4-й. Грейфер закрыт. Движение троса продолжается.

2. Подъем, поворот на штабель, раскрытие — 43 сек. Подъем—0,5 м, одновременно — поворот стрелы влево, передвижение крана вправо, до вывода грейфера на центр люка. Выключение этих движений, а подъем — на 5-ю скорость.

Грейфер — 1 м над комингсами: подъем продолжается, одновременно, без натяжения, подбирается слабина поддерживающего троса, одновременно включается поворот до максимальной скорости, одновременно передвижение вправо 4 м, затем обратно 4 м. На 90° от трюма поворот выключается, движение до штабеля — по инерции. Грейфер — на высоте 8 м: подъем выключается. Грейфер над штабелем: тормозом ослабляется замыкающий канат до половины раскрытия грейфера, одновременно торможение инерции вращения. Грейфер отклоняется вперед, затем, при движении грейфера назад, включается обратный поворот кабины до 5-й скорости.

3. Обратный поворот. Опускание грейфера в трюм — 53 сек. Поворот включается на 70—80° градусе от штабеля. Дальнейший поворот — по инерции. Одновременно включается передвижение крана на 4 м вправо, затем 2—3 м влево, после чего оно выключается. Одновременно мотором снижается грейфер до уровня 0,5 м от фальшборта. Торможение инерции вращения производится постепенно. Грейфер — над центром люка и по указанию сигнальщика должен быть подан в левый угол береговой стороны. Включаются тросы на «майна» мотором. Грейфер — полураскрытый, проходит комингсы через центр люка. Одновременно включается передвижение крана влево, и грейфер подводится в угол просвета люка. Выключается передвижение, переключается на «вира» замыкающий трос.

Общая длительность цикла 110 сек.

Инженеры-механизаторы тт. Проняков, Шварц, Шагуновский, Казак и др., а также инженеры ОТИЗа тт. Черняк и Цина проводили эту работу в обстановке непрерывного переноса опыта от одного крановщика к другому. Это давало возможность какой-либо из рациональных элементов цикла, замеченный в работе одного крановщика, проверить на работе другого.

Крановщик т. Туртыкалдо строил цикл своего крана почти так же, как т. Петренко. Однако цикл т. Туртыкалдо все же был длиннее на 11 секунд. При внимательном наблюдении за его работой выяснилось, что он опускает через комингсы люка полностью раскрытый грейфер. Так как габариты раскрытого шестикубового грейфера по челюстям почти равны ширине люка, то т. Туртыкалдо проводит его через комингсы на малой скорости. Несмотря на эту предосторожность, у него есть все же случаи толчков грейфера о комингсы: грейфер раскачивается, и т. Туртыкалдо тратит время на его успокоение. Между тем т. Петренко опускает грейфер полузакрытым. Так как при этом габариты грейфера значительно уменьшаются, то т. Петренко спокойно опускает его через комингсы на максимальной скорости. Как только грейфер пройдет комингсы, т. Петренко, ослабляя натяжение замыкающего троса, до подхода к грузу успевает полностью раскрыть грейфер. Когда т. Туртыкалдо разъяснили этот способ, он тут же им воспользовался и через некоторое время сократил длительность своего цикла на 12 секунд. Так в процессе изучения работы крановщиков проверялись и внедрялись отдельные элементы рационального цикла.

Разработанный рациональный цикл все же был подвергнут внимательному и детальному обсуждению на заседаниях техсовета участка и только после этого утвержден на методбюро порта.

Это лишь первый этап большой, интересной и полезной работы. За ним должны последовать другие, новые, еще более углубленные.

## Новая модель малогабаритного автотягача для внутрипортового транспорта

Внутрипортовые перевозки грузов занимают значительное место в общей работе порта и имеют важное значение в организации комплексной механизации перегрузочных работ в морских портах. Доставка грузов, выгруженных из судна целыми пакетами, в склад или обратно, перевозка грузов со складов к железнодорожному погрузочному фронту или от вагонов в склады, перевозка грузов из одного склада в другой в целях концентрации грузов, сортировки и т. п. — являются необходимыми звеньями в общей цепи перегрузочных работ в портах.

В советских портах переноска тяжелых грузов вручную полностью ликвидирована, даже переноска легких мест применяется редко — главным образом в трюмах судов; также весьма редко применяются ручные тачки. Вся перевозка грузов производится, как правило, механическим транспортом.

Основными видами оборудования для внутрипортовых перевозок грузов являются: автопогрузчики с вилочным захватом (для коротких расстояний), аккумуляторные тележки и автотележки и тягачи с прицепами; последние нашли широкое применение в портах.

С 1948 г. на заводе Министерства морского флота изготавливаются автотягачи модели ТМА-2 для внутрипортовых перевозок, которые применяются в ряде портов ММФ.

Помимо внутрипортовых перевозок грузов на прицепных тележках, автотягачи используются для перетаскивания тяжеловесов, буксировки передвижных транспортеров, компрессоров и т. п. машин, а также для передвижения одиночных железнодорожных вагонов (толканием или тягой).

Малогабаритные автотягачи весьма успешно применяются также на судоремонтных заводах и других предприятиях.

По заданию Министерства конструкторским бюро № 5 разработана новая модель малогабаритного тягача ТМА-3.

В апреле 1950 г. на заводе Главмашпрома производились испытания опытного экземпляра тягача, выявившие хорошие качества машины.

В настоящее время малогабаритный автотягач типа ТМА-3 изготавливается серийно на заводе Министерства морского флота.

Ниже приводится краткое описание конструкции машины, ее технические данные и результаты проведенных испытаний.

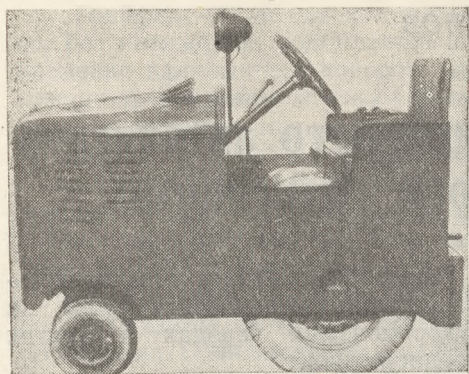
Тягач моторный, 4-колесный, с тяговым усилием на крюке 750–800 кг. Он спроектирован на базе автомобильных узлов серийного выпуска заводов автопромышленности. Автомобильный двигатель М-20, с коробкой передач, соединен карданным валом с задним ведущим мостом (ГАЗ-67) через редуктор.

Для управления тягачом и режимом двигателя использованы также стандартные автоузлы и детали: панель приборов, детали тормоза, рулевая колонка и др.

Передний мост обеспечивает большой диапазон поворота колес (до 77°), что создает хорошую маневренность тягача.

Рама сварная, из швеллера № 10, несет на себе все узлы. Корпус изготовляется из листа толщиной 10 мм, хорошей компоновкой узлов достигнуты малые габариты и хорошая маневренность тягача.

Техническая характеристика тягача: длина со сцепкой — 2073 мм; ширина — 1200 мм; высота до плоско-



сти прилегания капота — 1050 мм; колея задних колес—900 мм; колея передних колес — 900 мм; база — 1000 мм; клиренс (под передней осью)—157 мм; тип колес: задние — пневматик 6,5×16"; передние — грузшина, 400×75 мм; вес машины — 1470 кг; распределение веса по осям: на заднюю ось — 1055 кг; на переднюю — 415 кг; наименьший радиус поворота по колее переднего наружного колеса — 1500 мм; максимальные скорости (без нагрузки на крюке): 1-я скорость — 8,1 км/час, 2-я—13,0 км/час, 3-я—18,0 км/час; задний ход—7,0 км/час; максимальное тяговое усилие на крюке 750 ÷ 800 кг; тормозной путь 3—4 м; двигатель — марки М-20 (автомашины «Победа»), мощностью 52 л. с., с регулятором ограничения; число оборотов — до 2200 об/мин.; мощность — до 37 л. с.; расход горючего в среднем — 200 г/км.

Опытный экземпляр тягача прошел длительные испытания. Они производились в крайне тяжелых условиях, а именно: непрерывная двухсменная работа с поездом из 3 тележек, общим весом 8,5 т, на крупнобулыжной мостовой, имеющей перекаты. Во время испытаний тягач перевез свыше 4000 т. груза и прошел более 600 км.

Вся работа была успешно выполнена тягачом при нормальном действии всех его узлов. В результате испытаний выявилось, что техническая характеристика тягача удовлетворяет эксплуатационным требованиям. Тяговое усилие на крюке 750 ÷ 800 кг позволяет производить работы по разным вариантам с грузом на прицепах весом до 8 т (с учетом веса тележек). В отдельных случаях, как кратковременная работа, допускается транспортировка грузов на тележках на близкие расстояния весом до 12 т и даже более в случае асфальтового или другого гладкого дорожного покрытия.

Хорошие тяговые свойства обеспечивают въезд тягача на rampу с углом подъема 6°, с общим весом поезда в 8,5 т.

Малые радиусы поворота позволяют с тремя тележками развернуться на ширине проездного пути 5—6 м. Малые габариты и хорошая маневренность обеспечивают проходимость в узких местах.

Можно производить буксировку и толкание грузов в деревянной таре на салазках весом до 1200 кг и железнодорожных 20-тонных груженых вагонов. При этом безопасность передвижки вагонов буксиром гарантируется механизмом сцепки, управление которым находится у водителя в кабине; по его желанию отцепка буксира может быть произведена в любой момент.

Компоновка узлов обеспечивает свободный доступ к отдельным узлам и деталям для осмотра, регулировки, смазки и ремонта, при этом возможна блочная съёмка узлов.

Приборы и рычаги управления расположены в кабине и обеспечивают удобное управление тягачом.





Инженер-кораблестроитель Б. БОГДАНОВ

## О рыскливости и управляемости морских барж

В первой статье («М. Ф.» № 4 за 1950 г.) нами было установлено чрезвычайно отрицательное влияние рыскливости на эффективность использования морских барж и буксирующих их судов. Рассмотренные в этой статье меры борьбы с рыскливостью, применяемые опытными эксплуатационниками и судоводителями, являются малоэффективными и вызывают большие дополнительные сопротивления. Поэтому необходимо определить конструктивные элементы, входящие в комплекс корпус—руль и влияющие на характер движения баржи за буксиром.

В качестве базы для изучения элементов, влияющих на рыскливость, были использованы данные по морским баржам, приведенные в табл. 1.

При дальнейшем рассмотрении вопроса рыскливости под термином «устойчивость баржи на курсе» будет пониматься устойчивость баржи на курсе буксира.

Наблюдения за большим количеством барж различных типов показали, что все они в той или иной мере подвержены рыскливости. Следовательно, все баржи имеют однородные конструктивные элементы, от степени проявления которых зависит различная степень устойчивости их на курсе.

Форма обводов корпуса морских транспортных несамоходных судов бывает самая разнообразная — начиная от клинообразных образований носа и кормы, присущих деревянным баржам и лихтерам, и кончая обводами оконечностей, близкими к санному типу, как это можно встретить на некоторых судах морского технического флота.

Обводы клинообразного типа, характерные для деревянных судов, обеспечивают хорошую устойчивость на курсе, но создают значительные сопротивления. Обводы санного типа также позволяют создавать довольно устойчивые суда, но вследствие больших гидродинамических ударов волн под днища являются неприемлемыми для морских барж.

Из числа рассматриваемых здесь стальных морских барж (табл. 1) наиболее мореходными являются корпуса барж грузоподъемностью 50, 250 и 500 т, с обводами по типу, приведенному на рис. 1. Эти баржи не только мореходны, но и наиболее устойчивы на курсе.

Таблица 1

Характеристика	Баржи сухогрузные						Баржи наливные	
	1	2	3	4	5	6	7	8
	г/п 50 т	г/п 150 т	г/п 250 т	г/п 250 т с уп-рош. обводами без дейдвуда	г/п 250 т с уп-рош. обводами с дейдвудом	г/п 500 т	г/п 250 т	г/п 400 т
Длина расчетная $L$ , м . . . . .	20,00	27,00	40,00	40,00	40,00	48,70	37,00	38,40
Ширина расчетная $B$ , м . . . . .	4,80	6,40	7,40	7,40	7,40	8,00	6,00	7,20
Высота борта $H$ , м . . . . .	2,30	2,60	3,60	3,60	3,60	4,50	3,00	3,00
Осадка в полном грузу, рас- счетная $T$ , м . . . . .	1,45	1,82	2,21	2,10	2,10	2,58	2,54	2,50
Отношение $L : B$ . . . . .	4,17	4,22	5,40	5,40	5,40	6,08	6,27	5,34
Отношение $L : T$ . . . . .	13,80	14,80	18,10	19,00	19,00	16,40	14,60	15,40
Отношение $B : T$ . . . . .	3,31	3,52	3,35	3,52	3,52	2,68	2,36	2,88
Произведение $L : B (F)$ , м <sup>2</sup> . . . . .	29,00	49,20	88,40	84,00	84,00	145,00	93,8	96,00
Килеватость $K$ , м . . . . .	0,10	0,10	0,10	0	0	0,10	0,15	0,10
Кэффициент полноты водо- измещения $\delta$ . . . . .	0,780	0,830	0,751	0,744	0,744	0,760	0,840	0,835
Кэффициент полноты по- груженной площади ДП $\xi$ . . . . .	0,978	0,990	0,975	0,923	0,958	0,970	0,991	0,962
Кэффициент полноты погру- жен. площади ДП в но- совой оконечности $\xi_n$ . . . . .	0,955	0,980	0,948	0,943	0,943	0,941	0,984	0,962
Кэффициент полноты по- груз. площади ДП в кор- мовой оконечности $\xi_k$ . . . . .	1,000	1,000	1,000	0,903	0,974	1,000	0,998	0,962
Положение Ц. Т. судна по дли- не от миделя $\pm x_d$ , м . . . . .	0	-0,30	-0,26	-0,32	-0,32	-0,62	-0,29	-0,13
Положение Ц. Т. погруж. пло- щади ДП по длине от миделя, м . . . . .	-0,20	-0,12	-0,66	+0,39	-0,45	-0,72	-0,31	0
Отстояние Ц. Т. погруж. пло- щади ДП от Ц. Т. судна $\pm v$ , м . . . . .	-0,20	+0,18	-0,40	+0,71	-0,13	-0,10	-0,02	+0,13
Площадь руля $S$ , м <sup>2</sup> . . . . .	-1,55	1,80	2,60	2,30	3,5	4,10	2,80	4,0
Величина $A$ в формуле $S = \frac{LT}{A}$	18,7	27,3	34,0	36,5	24,0	35,4	33,5	24,0
Отстояние Ц. Т. погруженной площади ДП от Ц. Т. суд- на, с учетом руля в % дли- ны судна $\pm v_p$ , м . . . . .	2,05	1,19	1,92	+0,25	-2,02	1,62	1,54	1,77
Осредненный угол рыскания $\psi$ , градусы . . . . .	20	68	15	80	5	27	65	50

На рис. 2 приведен теоретический чертеж баржи г/п 250 т, имеющей упрощенные обводы, с кормовым дейдвудом. Эта баржа показала хорошие мореходные качества.

Обводы наливной баржи г/п 400 т выполнены симметрично в носу и корме. Мореходные качества ее очень низки: она упориста на ходу, совершенно не устойчива на курсе и не слушается руля. Кроме неудачной для морского судна формы обводов, эта баржа не имеет кормового дейдвуда, оказывающего стабилизирующее действие.

Наливная баржа г/п 250 т и сухогрузная г/п 150 т, несмотря на при-

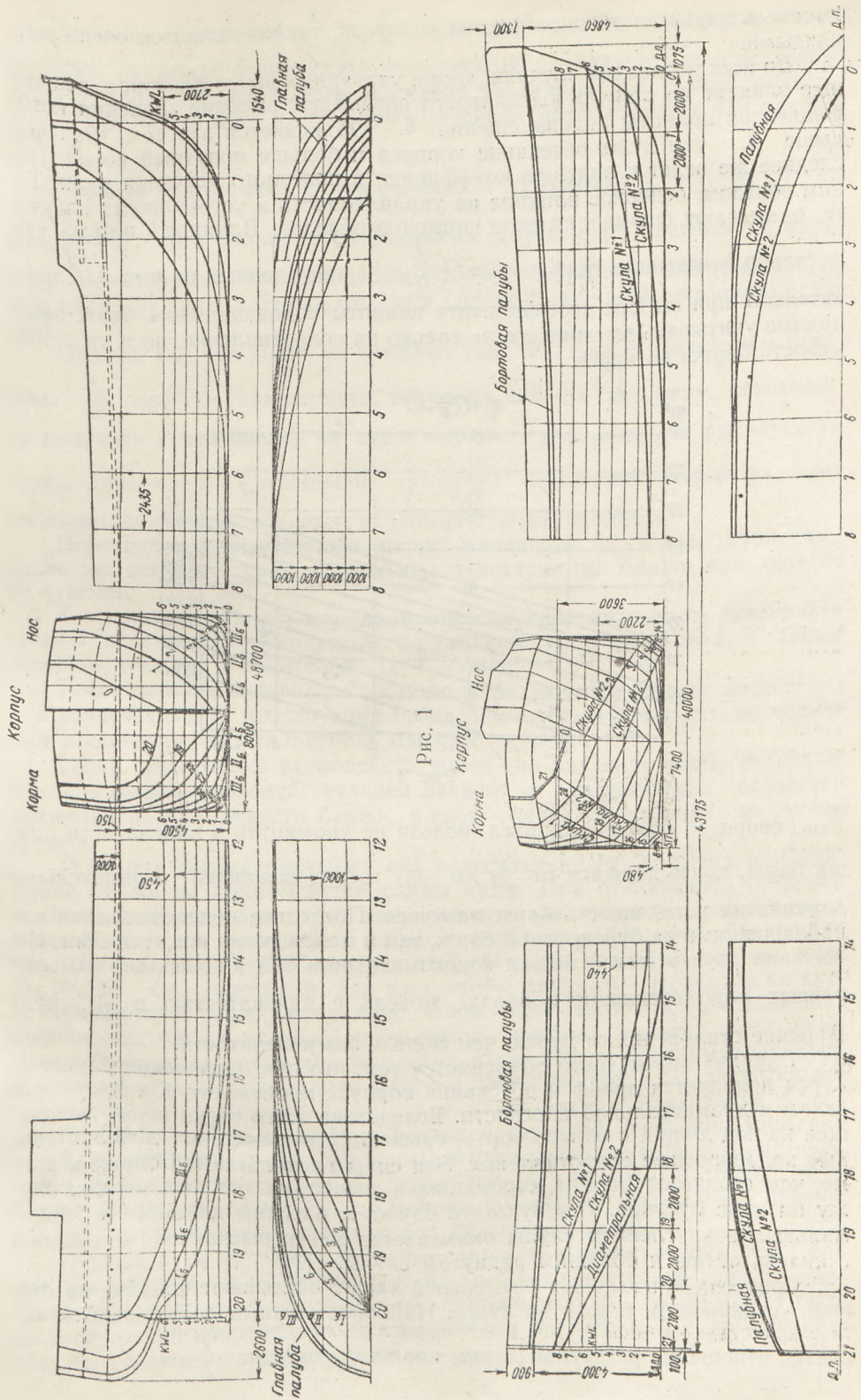


Рис. 1

Рис. 2

емлемые в смысле обводов формы корпусов, также являются очень рыскливыми.

Во всех последних случаях, кроме указанных выше факторов, решающее влияние на степень рыскливости оказывают высокие значения коэффициентов полноты водоизмещения  $\delta$ . Объясняется это тем, что чем выше  $\delta$ , тем хуже обтекание корпуса и больше попутный поток. Последнее же ведет к падению коэффициента полезного действия руля. Таким образом, основное влияние на управляемость и устойчивость на курсе оказывают форма и полнота кормовых обводов. Влияние  $\delta$  весьма убе-

дительно показывает график  $\varphi = f\left(\frac{L}{B}; \delta\right)$ , приведенный на рис. 3. Следовательно, при выборе коэффициента полноты водоизмещения барж необходимо учитывать влияние его не только на сопротивление, но и на устойчивость баржи на курсе.

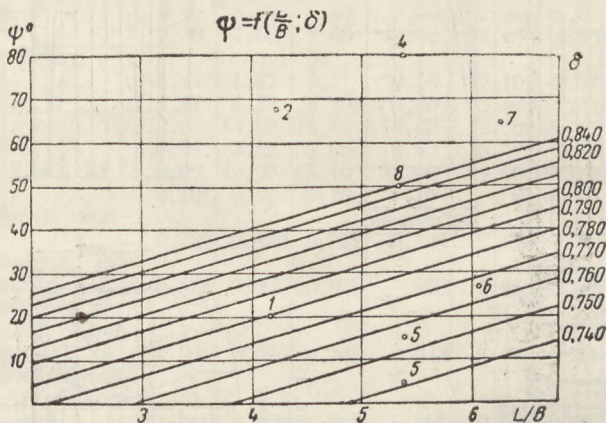


Рис. 3

Говоря об обводах корпуса, нельзя не упомянуть о килеватости днища барж, колеблющейся от  $\frac{L}{80}$  до  $\frac{1}{20}$  и оказывающей отрицательное влияние на устойчивость барж на курсе. Последнее подтверждается как наблюдениями за буксировкой барж, так и модельными испытаниями. Испытания двух моделей баржи водоизмещением 875 т показали, что при равных водоизмещении и осадке модель с килеватостью в  $\frac{1}{45}$  имела большие отклонения от курса, чем модель без килеватости.

Влияние килеватости объясняется тем, что при отклонении баржи от курса появляется дрейф и обтекание корпуса происходит под некоторым углом к диаметральной плоскости. Вследствие этого струи воды, выходящие из-под днища с одного борта, срываются и вызывают дополнительные водоворотные сопротивления. Эти силы располагаются ближе к корме, чем создается момент, стремящийся вернуть отклоняющуюся баржу на курс буксира. В результате баржа с плоским днищем и минимальным закруглением скулы оказывается менее рыскливой, чем баржа с килеватостью и большим радиусом скулы.

Соотношения главных размеров также оказывают влияние на степень устойчивости баржи на курсе. Наиболее важным соотношением является отношение расчетной длины корпуса к ширине  $\frac{L}{B}$

Значения отношений  $\frac{L}{T}$  и  $\frac{B}{T}$  зависят от нагрузки судна и, следовательно, являются величинами переменными. С увеличением осадки значения их уменьшаются, а углы рыскания увеличиваются. Таким образом, груженная баржа идет на буксире с меньшей устойчивостью, чем порожняя.

Влияние отношения  $\frac{L}{B}$  усматривается из графика  $\psi = f\left(\frac{L}{B}; \delta\right)$ : чем больше  $\frac{L}{B}$ , тем больше угол рыскания. Точки 2 и 4 графика не являются характерными, так как баржа г/п 150 т (точка 2) имеет заниженную площадь руля, а баржа г/п 250 т (точка 4) не имеет кормового дейдвуда.

Однако, как это видно из графика (рис. 3), одним изменением величины  $\frac{L}{B}$  при обводах корпуса, типичных для морских барж, невозможно получить устойчивость на курсе баржи. Устранение же рыскливости путем увеличения отношений  $\frac{L}{T}$  и  $\frac{B}{T}$ , возможное только за счет уменьшения осадки, является экономически невыгодным.

Переходя к рассмотрению прочих влияющих факторов, установим, какие же основные силы и моменты действуют на баржу при ходе ее на буксире.

К основным силам и моментам относим силу натяжения буксирного троса  $T$  и равнодействующую  $R$  сил давления воды на корпус, а также моменты этих сил относительно Ц. Т. судна.

Точка приложения силы  $T$  обычно располагается вблизи форштевня и, в зависимости от конструкции браги, несколько меняет или не меняет свое положение при отклонениях баржи от курса.

Точка приложения равнодействующей сил давления воды, направление и величина равнодействующей зависят от направления скоростей движения центра тяжести баржи, в свою очередь зависящих от углов дрейфа.

Моменты рассматриваемых сил относительно Ц. Т. судна при движении баржи на прямом курсе равны нулю. При отклонениях от курса моменты, имеющие различные величины и знаки, начинают возрастать, и в зависимости от того, какой момент оказывается большим, баржа или продолжает отклоняться от курса  $M_R > M_T$ , или возвращается на курс  $M_T > M_R$ . Следовательно, для того, чтобы получить устойчивое на курсе несамостоятельное судно, необходимо, чтобы было обеспечено при малейших отклонениях баржи от курса превышение значения момента силы натяжения буксирного троса над моментом равнодействующей гидродинамических сил. Это условие может быть осуществлено путем: 1) значительного увеличения буксирующей силы, т. е. значительного повышения скорости буксировки; 2) уменьшения равнодействующей гидродинамических сил; 3) перемещения в сторону кормы центра приложения равнодействующей гидродинамических сил; 4) отдаления Ц. Т. баржи от точки закрепления буксирного троса (в дальнейшем под точкой закрепления буксирного троса будет пониматься носовой буксирный клюз).

Первый путь не может быть использован в эксплуатации, так как для удовлетворения условию  $M_T > M_R$  требуется настолько значительное увеличение скорости буксировки, что, с одной стороны, это не может быть достигнуто при современных буксировочных средствах, а с другой, явился бы совершенно неэкономичным.

Второй путь также не может оказаться реальным, так как для этого нужно в первую очередь идти на уменьшение осадки баржи и коэффициента полноты водоизмещения, что ведет к неполноценному использованию размеров судна.

Третий путь — перемещения центра гидродинамических сил ближе к корме — в значительной мере поддается осуществлению. К конструктивным элементам, влияющим на местоположение центра гидродинамических сил, следует отнести: обводы корпуса, коэффициент полноты погруженной площади диаметральной плоскости и положение ее центра тяжести без руля и с учетом площади руля, дифферент и осадку.

Влияние на устойчивость на курсе коэффициента полноты погруженной площади диаметральной плоскости и положения ее центра тяжести по длине судна покажем на опыте доводки баржи грузоподъемностью 250 т (рис. 2).

С этой целью определены и сведены в табл. 2 все необходимые величины.

Таблица 2

Характеристика погруженной площади диаметральной плоскости	LT, м <sup>2</sup>	Без руля			С рулем					
		погруж. площ. ДП, м <sup>2</sup>	коэф. полноты ДП	отстояние Ц. Т. ДП от Ц. Т. судна, м	площадь руля S, м <sup>2</sup>	погружен. площадь ДП, м <sup>2</sup>	коэффициент полноты ДП	отстояние Ц. Т. ДП от Ц. Т. судна — в р,		угол рыскания $\psi$ , градусы
								метры	% длины судна	
Баржа без кормового дейдвуда, с кронштейном для руля . . . . .	84,0	77,5	0,923	+0,71	2,3	79,8	0,950	+0,10	+0,25	80
То же, с увеличенной площадью руля . . . . .	84,0	77,5	0,923	+0,71	3,0	80,5	0,980	-0,08	-0,20	60-65
С увеличенной площадью руля и заделянным дейдвудом . . . . .	84,0	81,2	0,967	-0,13	3,0	84,2	1,000	-0,76	-1,90	10-15
Баржа с дейдвудом и полубалансирным рулем увеличенной площади	84,0	80,5	0,958	-0,13	3,5	84,0	1,000	-0,81	-2,02	~5

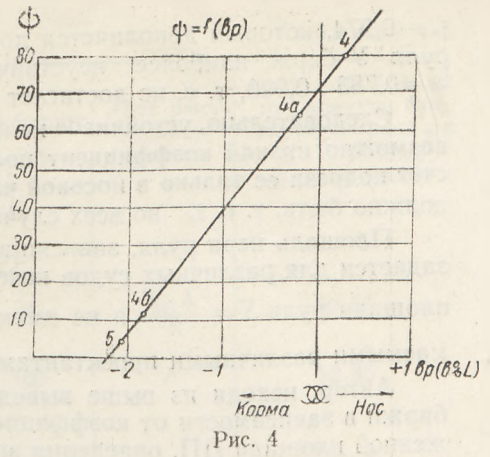
Представляя  $\psi = f(\delta_r)$  графически (рис. 4), получим линию, указывающую на прямую зависимость угла рыскания  $\psi$  от положения Ц. Т. погруженной площади диаметральной плоскости.

Построив аналогичный график для барж, анализируемых в данной работе (рис. 5), увидим, что установленные углы рыскания их также находятся в прямой зависимости от отстояния Ц. Т. погруженной площади диаметральной плоскости от Ц. Т. судна, а также от коэффициента полноты водоизмещения  $\delta$ . При этом здесь снова подтверждается, что более высокие значения  $\delta$  вызывают большие углы рыскания.

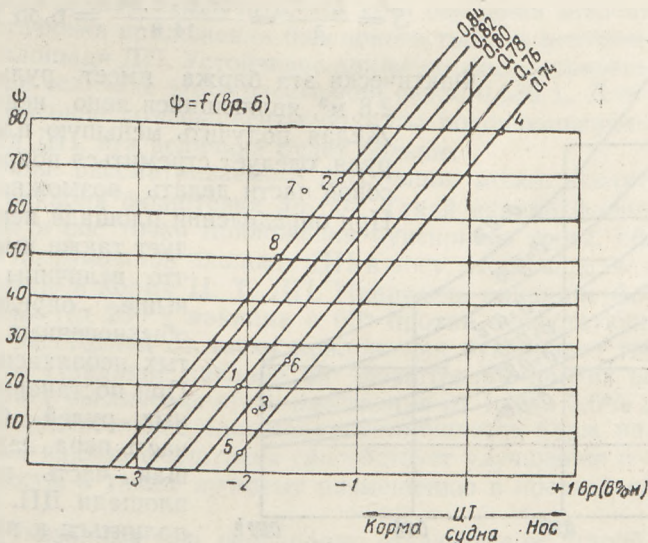
Снятая с графика необходимая для доведения до минимума угла рыскания величина  $\delta_r$  приведена для различных  $\delta$  в табл. 3.

Таблица 3

$\delta$	$v_p$ в % длины судна
0,740	2,20
0,760	2,45
0,780	2,69
0,800	2,91
0,820	3,10
0,840	3,25



На положение центра тяжести погруженной площади диаметральной плоскости (с учетом площади руля) влияют: коэффициент полноты ДП, степень подреза ее в носу и корме и площадь пера руля.



Коэффициент полноты погруженной площади ДП  $\xi$  у всех рассматриваемых барж различен. Характерно, что у наиболее мореходных барж он не превышает 0,975. У барж весьма рыскливых он составляет 0,980—0,990. Наливная баржа грузоподъемностью 400 т хотя и имеет  $\xi = 0,962$ , но так как он составлялся за счет одинаковых подрезов ДП в носу и корме (обводы симметричны), то не оказал своего положительного влияния на устойчивость баржи на курсе.

Если рассмотреть коэффициенты полнот погруженной площади ДП носовой и кормовой оконечностей ( $\xi_n$  и  $\xi_k$ ), то увидим, что для лучших барж, указанных под №№ 3, 5 и 6, имеют значения  $\xi = 0,941 \div 0,948$  и  $\xi_k = 1$ , за исключением баржи г/п 250 т с дейдвудом, имеющей

$\xi_n = 0,974$ , который дополняется до  $\xi_k = 1$  балансирующей частью пера руля. У барж, наиболее неустойчивых на курсе,  $\xi_n = 0,962 \div 0,984$  и  $\xi_k = 0,783 \div 0,990$ , т. е. не достигает единицы.

Следовательно, устойчивое на курсе несамородное судно должно иметь возможно низкий коэффициент полноты погруженной площади ДП за счет подреза ее только в носовой части. Подреза ДП в кормовой части не должно быть, т. е.  $\xi_k$  во всех случаях не может быть менее единицы.

Площадь пера руля, зависящая от размеров корпуса баржи, обычно задается для различных судов коэффициентами  $A$ , входящими в формулу площади руля  $S = \frac{L \cdot T}{A}$  и не имеющими определенных границ, а принимаемыми различными проектантами по-разному.

Автор, исходя из выше выведенных условий устойчивого движения баржи в зависимости от коэффициентов полноты водоизмещения и погруженной площади ДП, определил значения коэффициента  $A$ , которыми мы и рекомендуем пользоваться при проектировании барж (рис. 6).

Если теперь определить необходимую площадь пера руля для наливной баржи г/п 250 т, имеющей  $\delta = 0,84$  и  $\xi = 0,991$ , то, снимая с графика величину  $A = 14,8$ , получим

$$S = \frac{L \cdot T}{A} = \frac{37,0 \cdot 2,54}{14,8} = 6,35 \text{ м}^2.$$

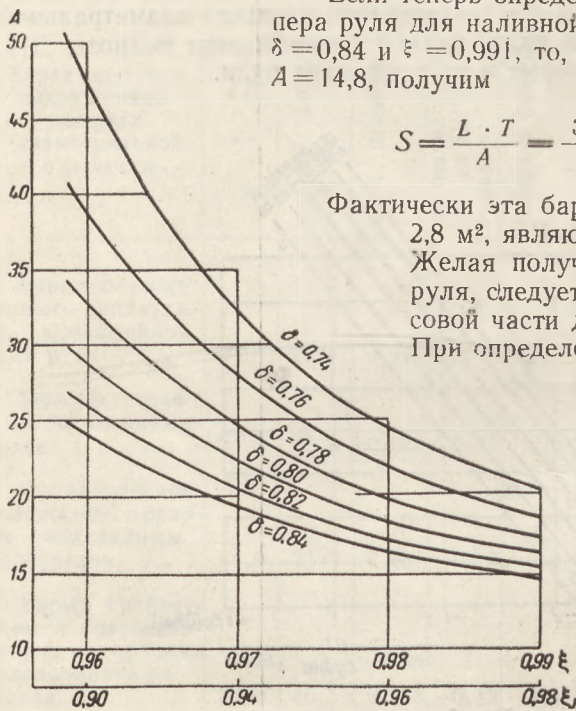


Рис. 6. График зависимости коэффициента  $A$  в формуле  $S = \frac{LT}{A}$  от коэффициентов полноты погруженной площади ДП  $\xi$  и водоизмещения  $\delta$ .

$$A = f(\xi; \delta) \text{ при } \xi_n < 1; \xi_k = \text{const} = 1.$$

— является реально осуществимым с помощью: дифферентования баржи на корму; увеличения наклона форштевня; отказа от старого способа буксировки барж за брагу, обводимую вокруг корпуса судна, и максимального приближения к форштевню буксирного клюза.

Дифферентование барж на корму ведет к перемещению Ц. Т. судна в корму и увеличению тем самым момента  $M_T$  (табл. 4).

Фактически эта баржа имеет руль площадью 2,8 м<sup>2</sup>, являющийся явно недостаточным. Желая получить меньшую площадь пера руля, следует стремиться подрез ДП в носовой части делать возможно большим. При определении площади пера руля следует также иметь в виду, что величины  $A$ , данные выше, определены для обыкновенных пластинчатых небалансирных рулей. При постановке балансирных рулей балансирующая часть пера, как отнимающая часть погруженной площади ДП, должна дополняться к площади руля, полученной при использовании указанными выше значениями  $A$ .

Четвертый путь для получения устойчивого на курсе судна — отдаление Ц. Т. баржи от точки закрепления буксирного тро-



Таблица 4

№ п/п	Характеристика баржи	Дифферен- т, см	Угол рыс- кания $\psi$ , градусы	Отстояние / точки приложения бук- сирного троса от Ц. Т. ДП, % длины судна
4	Баржа г/п 250 т без дейд- вуда с кронштейном для руля . . . . .	0	80	50,55
4в	Эта же баржа с дифферен- том на корму . . . . .	100	0	53,95
5	Баржа г/п 250 т с дейдву- дом и увеличенной пло- щадью руля . . . . .	0	5	52,82
5а	Эта же баржа с дифферен- том на корму . . . . .	24	0	53,87

Из табл. 4 можем заключить, что угол рыскания зависит от расстояния между точками приложения буксирного троса и центром тяжести погруженной площади ДП. Устойчивое движение рассматриваемых барж достигается при величине этого расстояния около 0,539 L. Для барж, имеющих более высокие коэффициенты полноты водоизмещения и погруженной площади ДП, эта величина будет больше.

Увеличение рассматриваемого расстояния может достигаться также приданием наклона форштевня до 60°. Такой наклон форштевня, кроме перемещения в нос точки приложения буксирного троса, образует больший подрез погруженной площади ДП в носу, что поведет к дополнительному смещению в корму Ц. Т. ДП. Например, придание форштевню наливной баржи г/п 250 т наклона в 60° против существующего 82° дает увеличение расстояния от точки приложения буксирного троса до Ц. Т. ДП на 3,8%. Придание наклона 60° форштевням прочих рассматриваемых барж дает увеличение этого расстояния от 1,2 до 3,6% длины судна. Оказывая положительное влияние на устойчивость барж на курсе, рекомендуемый наклон форштевня способствует улучшению и прочих мореходных качеств, а также лучшему размещению в носовой части судовых устройств.

Кроме указанных мер, необходимо отказаться от старой конструкции браги, заводившейся вокруг корпуса, и перейти на брагу, крепящуюся в носовой части за палубу и надпалубные конструкции. Последняя конструкция, предложенная и примененная автором еще в 1943 г., обеспечивает наибольшее отдаление точки выхода буксирного троса за корпус от Ц. Т. погруженной площади ДП, а также дает около 87% экономии в стальном тросе.

#### Краткие выводы

Проанализировав факторы, влияющие на устойчивость несамоходных судов на курсе буксира, можно сделать следующие выводы и рекомендации, руководствуясь которыми при проектировании морских барж или модернизации старых представится возможным создать нерыскливые суда, асимптотически становящиеся на курс буксирующего судна.

1. Оптимальной формой обводов с точки зрения устойчивого следования баржи за буксиром являются обводы клинообразного типа. Однако вследствие более высокого, по сравнению с другими обводами, сопротивления их целесообразно применять обводы более мореходные, например, изображенные на рис. 1.

Обводы кормы должны обеспечивать ее максимальную стабилизацию, поэтому обязательно должен предусматриваться полнованный дейдвуд.

2. Коэффициент полноты водоизмещения морских барж не должен превышать 0,8. Более высокие значения ведут к резкому увеличению сопротивления и понижению устойчивости барж на курсе буксира вследствие ухудшения условий работы руля и падения стабилизирующего эффекта кормового дейдвуда.

3. Отношение расчетной длины корпуса к его ширине  $\frac{L}{B}$  не должно превышать 5,5.

4. Отношения длины и ширины корпуса к его осадке  $\left(\frac{L}{T} \text{ и } \frac{B}{T}\right)$  должны быть по возможности большими.

5. Коэффициент полноты погруженной площади ДП не должен превышать 0,97 (желательно 0,96), при обязательном условии обеспечения коэффициента полноты погруженной площади ДП кормовой оконечности не менее 1,00.

6. Должно быть обеспечено максимальное отдаление точки закрепления буксирного троса (буксирного клюза) от Ц. Т. судна путем придания форштевню наклона до  $60^\circ$  и применения браги, крепящейся за палубу.

7. Площадь пера руля должна приниматься, согласно графику,

$$A = f(\delta; \xi),$$

причем при постановке балансирных рулей балансирная часть должна добавляться к площади, определенной по графику.

8. Желательно при проектировании предусматривать для барж в полном грузу строительный дифферент на корму в размере до  $0,5\%$  длины.

В заключение считаем необходимым отметить, что во всех случаях нового проектирования целесообразно проводить испытания моделей барж на устойчивость на курсе. Последнее легко выполнимо в опытовых бассейнах, имеющих достаточную длину для получения установившегося движения модели.





А. РОЙТБУРД

## Механизация очистки корпусов судов

Применявшиеся до сих пор способы очистки корпусов морских судов от водорослей, ракушек, ржавчины и старой краски не отвечали требованиям скоростного ремонта судов, процесс очистки отставал от других процессов судоремонта и был причиной задержки судов в доках. Очистка корпусов судов от ржавчины и старой краски вручную, с помощью кирок и скребков, не обеспечивала надлежащей подготовки поверхности металла к покраске.

Проблема создания приспособлений для быстрой и высококачественной очистки корпуса судна с успехом решена конструктором ЦПКБ-2 В. Н. Дороховым в результате его многолетней творческой деятельности в этой области.

В течение последних лет по предложению и под руководством т. Дорохова коллективом инженеров ЦПКБ-2 сконструированы электрические аппараты для очистки металлического корпуса судна. Первая партия таких аппаратов изготовлена на заводе АДЭ Главмашпрома. Они нашли широкое применение при проведении докового ремонта на судоремонтных заводах Министерства морского флота.

К их числу относится аппарат типа IА, предназначенный для очистки от ржавчины и старой краски поверхностей обшивки бортов корпуса и кормового подзора судна.

Отличительная особенность его состоит в том, что им можно производить очистку сварных и заклепочных швов, зачищать отдельные места, пропущенные другими аппаратами. Конструкция аппарата типа IА выполнена в двух вариантах. Различаются эти варианты только длиной гибкого вала, служащего для передачи вращения от двигателя к рабочему инструменту. Если предстоит очистить небольшую площадь обшивки корпуса или выполнить работу в неудобном месте, применяется аппарат модели I. В таких случаях рабочий надевает аппарат, получивший название «ранцевый», на себя и переносит его, перемещаясь по фронту работ. Когда же производится очистка больших площадей и работа ведется в удобных местах, возможно разгрузить рабочего, освободив его от переноски на себе аппарата. В этом случае применяется аппарат модели II, который подвешивается у места работы или устанавливается на палубе дока. Рабочий держит в руках лишь металлический рукав с инструментальной головкой. Для приведения в движение рабочей части аппарат снабжен электромотором мощностью 0,45 квт., 2750 об/мин., работающим при напряжении тока 36 в. Вес аппарата модели I—10,8 кг, а модели II — 12 кг. Производительность аппарата 6—10 м<sup>2</sup>/час.

Конструкция аппарата типа I-A приведена на рис. 1.

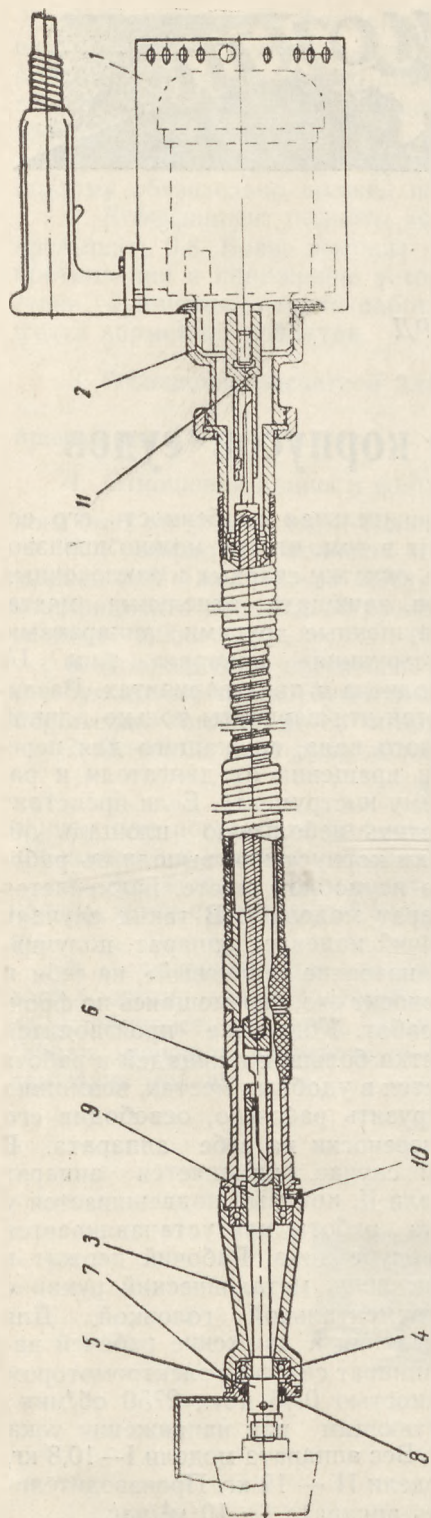


Рис. 1

В кожухе 1 помещен электродвигатель, приводящий в движение рабочий инструмент. К кожуху сверху приклепаны ушки для ляжки, служащей для переноски и подвески аппарата. К электромотору двумя болтами прикреплена литая алюминиевая ручка, в которой укреплен выключатель электродвигателя, а также конец провода марки КРПТ  $3 \times 2,5$  мм<sup>2</sup>, длиной 10 м, и стальная пружина, предохраняющая провод от перетираания его в месте выхода из ручки. У электродвигателя имеется прилив, на резьбу которого наворачтывается муфта 2, крепящая двигатель к кожуху. К другому концу муфты крепится наконечник металлического рукава при помощи накидной гайки. Металлический рукав, служащий для защиты гибкого вала, состоит из брони, ручки, муфты, ленточных пружин и накидной гайки. Броня в местах заделки (в концах) заключена в стальные пружины, что предохраняет ее от повреждения, так как пружины исключают возможность сгиба шланга под прямым углом.

Рабочей частью аппарата является инструментальная головка. Она состоит из корпуса 3, двух подшипников 4, валика 5 и полукорпуса 6. В корпус спереди ввертывается крышка 7 с приваренным к ней предохранительным щитком. Крышка служит для крепления в корпусе переднего шарикоподшипника и уплотнительного кольца 8. Валик с одной стороны упирается в передний шарикоподшипник и не имеет возможности смещаться в правую сторону. С другой стороны валик закреплен стопорным кольцом 9, которое одновременно выполняет роль упора для заднего шарикоподшипника. В валике имеется осевой канал, в который входит наконечник гибкого вала. Посредством штифта, закрепленного в канале валика, осуществляется сцепление последнего с наконечником. Для предохранения крышки и полукорпуса от вывертывания их во время работы аппарата из корпуса головки служат два винта 10.

Гибкий вал, служащий для передачи вращения от электромотора к рабочему инструменту, одним концом соединяется с валиком, а другим — со втулкой 11, которая навертывается на конец вала электромотора. Гибкий вал состоит из нескольких слоев высококачественной стальной проволоки, навитой в противоположных друг другу направлениях. Направление навивки по слоям чередуется. Изготавливаются валы правого и левого вращения. Направление вращения определяется расположением витков проволоки наружного слоя, которые при вращении стремятся сжаться. Для указанных аппаратов применяются валы типа В и ВЛ, диаметром 12 мм, передающие крутящий момент до 13 кг/см. Гибкий вал заключается в броню металлического рукава, которая служит для него также своеобразным гибким подшипником.

Рабочей частью аппарата типа IА является шарошка или торцовая щетка (в зависимости от характера работы). Для очистки ржавчины и краски разработано несколько конструкций шарошек. Чаще других применяются шарошки типа II и типа III, обеспечивающие наибольшую эффективность работы.

Шарошка типа II (рис. 2) состоит из сварного корпуса 1 и валиков 4,

ря чему они при ударе об очищаемую поверхность могут отскакивать по направлению к оси вращения, выходя при этом из соприкосновения с очищаемой поверхностью. Такая конструкция обеспечивает уменьшение сопротивления вращению и, следовательно, допускает применение электродвигателя меньшей мощности. Звездочки, которые после 8 часов работы изнашиваются, легко могут быть заменены. Для этого вынимают шплинт, снимают шайбу и вынимают валики, с которых снимаются звездочки.

Шарошка типа III (рис. 3), в отличие от шарошки типа II, предназначена для обивки крепких наслоений ржавчины. Она состоит из корпуса 6, сваренного из трех деталей: центрального стержня и двух фланцев. В каждом фланце сделано по восемь отверстий. В четыре отверстия вставляются четыре оси 5, а остальные четыре являются запасными. На каждой оси находятся две серьги 3, расперты распорной втулкой 7 и двумя шайбами 4 и 8. С другого конца в серьги вставлена ось 2, на которой сидят звездочки 1. Такая конструкция крепления звездочек позволяет увеличить массу ударных частей и силу удара при той же мощности и том же числе оборотов электродвигателя. При

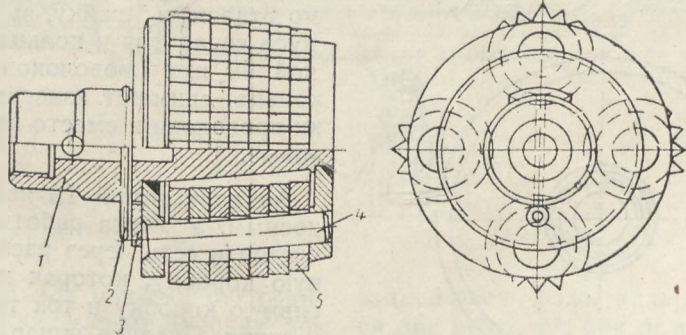


Рис. 2

на которые насажены звездочки 5, шайбы 3 и шплинты 2, предохраняющие валики от выскакивания из корпуса. Звездочки насажены на валики с зазором, равным 3 мм, благода-

ударе об обрабатываемую поверхность звездочки с осями и серьгами отклоняются в сторону. Этим обеспечивается возможность вращения, при котором не изменяется расстоя-

ние между шарошкой и обрабатываемой поверхностью.

Торцовая щетка (рис. 4) применяется для очистки металлических

шарошками, для очистки поверхностей, которые неудобно обработать шарошкой (сварных и заклепочных швов обшивки корпуса судна), а

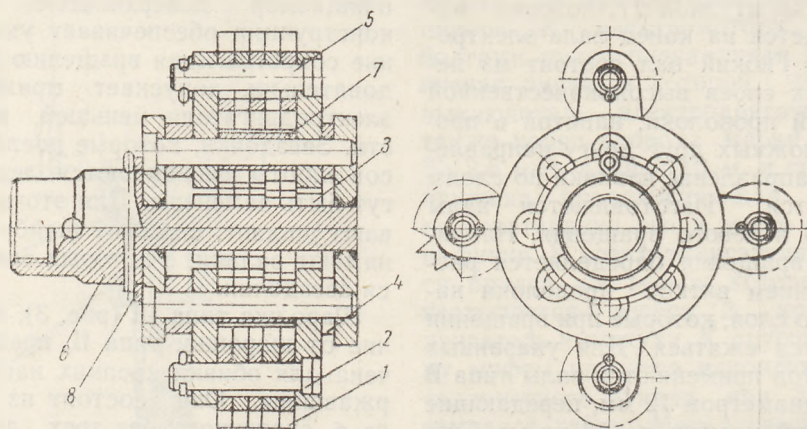


Рис. 3

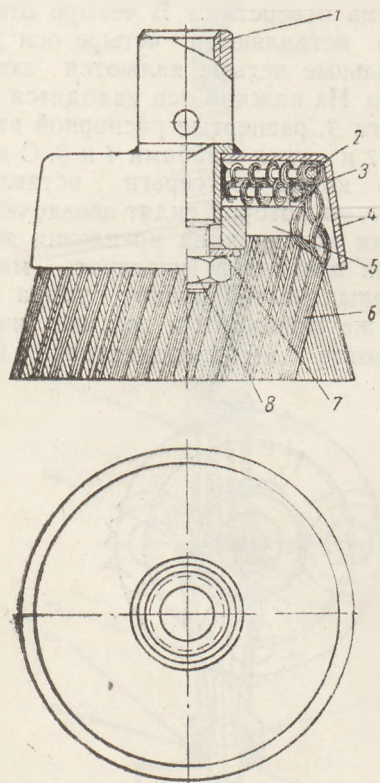


Рис. 4

поверхностей от тонкого налета ржавчины, для зачистки ржавчины, оставшейся после обивки

также при зачистке металла под сварку. На стержень 1 насаживается корпус 4, внутри которого находятся проволочные пучки 6, надетые на два кольца 2 и 3 разных диаметров. Для равномерного распределения по окружности и зажима проволочных пучков служит сепаратор 5. Все детали щетки стягиваются через шайбу 7 гайкой 8, навинчиваемой на стержень. Износившиеся пучки проволоки после 16 часов работы заменяются новыми. Для этого необходимо отвернуть гайку, вынуть из корпуса сепаратор и кольца с насаженной на них проволокой. Раздвинув кольца, снимают износившиеся пучки проволоки и вместо них надевают новые.

Аппарат типа IA является переносным. У места работы он включается в сеть через распределительную коробку, которая имеет реверсивную коробку и три трехвилочные розетки. Питание аппарата производится от понижающего трансформатора мощностью 1,5 квт, включаемого в сеть трехфазного тока напряжением 220 или 380 в. Распределительная коробка присоединяется к трансформатору электропроводом КРПТ сечением  $3 \times 10 \text{ мм}^2$ .

Благодаря реверсивной коробке могут быть переключены фазы в случае, если валик инструментальной головки при включении мотора будет иметь правое вращение. Наличие в распределительной коробке трех розеток позволяет включить для одновременной работы три аппарата.

Работа с аппаратом не требует особой подготовки рабочих. Очистку аппаратом начинают примерно на уровне плеч работающего и ведут ее горизонтальными полосами шириной 100—150 мм и длиной около 1 м, последовательно спускаясь все ниже и ниже. Когда становится неудобно производить очистку стоя, рабочий ведет ее сидя.

**Аппарат типа ПА.** Главной отличительной особенностью данного аппарата является то, что он состоит из собственно аппарата для очистки и тележки, на которой он установлен. Аппарат типа ПА (рис. 5)

кого вала — такие же, как и у аппаратов типа IA.

Основными частями этого аппарата являются электромотор 1, гибкий вал с броней 2, качающаяся инструментальная головка 3 и рама 4.

К электромотору 1 прикреплена алюминиевая ручка, в которой укреплены электрический выключатель, привод, стальная пружина, предохраняющая последний от перетирания. Инструментальная головка аппарата состоит из корпуса 5, двух радиальных подшипников 6, распорной втулки 7, полукорпуса 8, крышки 9, ролика 10, шпинделя 11 и других деталей. В передней части инструментальной головки, на приваренном к ее корпусу кронштейне, находится стойка 12 с направляющим роликом 13, сидящим на оси 14, закрепленной в стойке коническим штифтом 15. Установив ролик, закрепляют стойку в кронштейне посредством зажимного болта 16. В

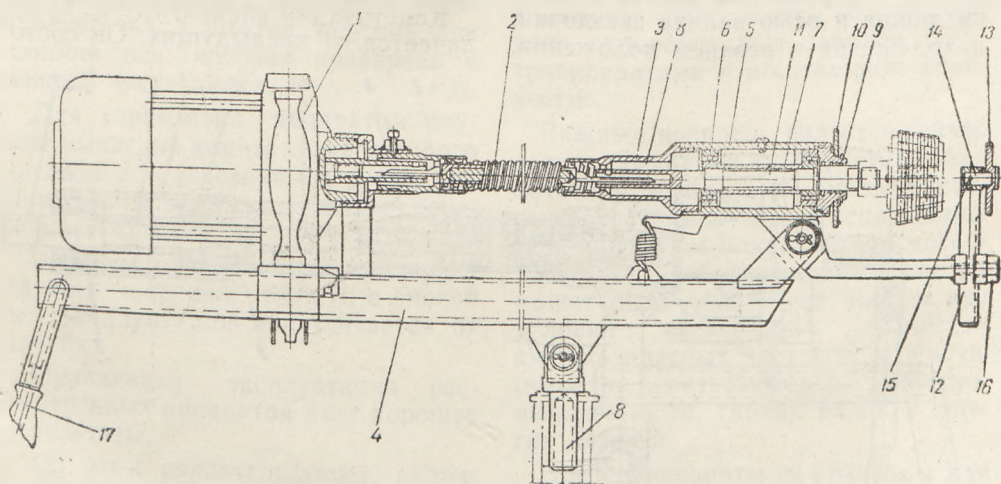


Рис. 5

предназначен для очистки от ржавчины и краски только плоских поверхностей днища корпуса судна.

Мощность электродвигателя у этого аппарата равна 0,8 квт., производительность аппарата составляет 5—8 м<sup>2</sup>/час. Вес (без тележки) равен 15 кг. Число оборотов двигателя, напряжение тока и диаметр гиб-

задней части рамы аппарата имеют две ручки 17, при помощи которых рабочий управляет аппаратом в процессе очистки. Включение аппарата в сеть осуществляется посредством кабеля КРМТ сечением 3×4 мм<sup>2</sup>, длиной 10 м. Аппарат соединяется с тележкой шкворнем 18, вставляемым в штатив тележки.

Рабочим инструментом аппарата типа IIА являются шарошки типа II (рис. 2) или шарошки типов IV и V. Шарошка типа II применяется в тех случаях, когда требуется очистить корпус судна от тонкого слоя ржавчины. Когда предстоит обить толстый и крепкий слой ржавчины, применяют шарошки типов IV и V.

Аппарат типа IIА получает питание от понижающего трансформатора мощностью 1,5 квт через распределительную коробку, снабженную реверсивной коробкой и тремя трехвилочными розетками.

Основные принципы работы с аппаратом типа IIА — такие же, какие указывались выше для аппарата типа IA. Разница заключается лишь в том, что рабочий прежде всего закрепляет аппарат на тележке на необходимой высоте. Чтобы все звездочки в процессе работы касались очищаемой поверхности, аппарат устанавливается на высоте, обеспечивающей получение угла  $10-15^\circ$  между поверхностью листов обшивки днища и осью валика звездочки, находящейся в верхнем положении.

штатива, он производит очистку обшивки от ржавчины. В процессе работы рабочий перемещается вдоль и поперек днища вместе с тележкой, опираясь для этого ногами о стпель-палубу дока. При работе с аппаратом рабочий должен пользоваться защитными очками и специальным шлемом с пелериной из хлопчатобумажной ткани. Если очищаемая поверхность была окрашена красками, раздражающе действующими на кожу, вместо очков надевается щиток из плексигласа или целлулоида.

Аппарат типа IIIА предназначен для обработки сравнительно малых поверхностей днища корпуса судна и для работы в труднодоступных местах, как, например, на участках обшивки днища, расположенных в промежутках между кильблоками, на скуловых листах и т. п.

Вес аппарата (без тележки) равен 13 кг. Производительность его такая же, как и аппарата типа IIА, —  $5-8 \text{ м}^2/\text{час}$ .

Конструкция аппарата (рис. 6) отличается от предыдущих. Он состо-

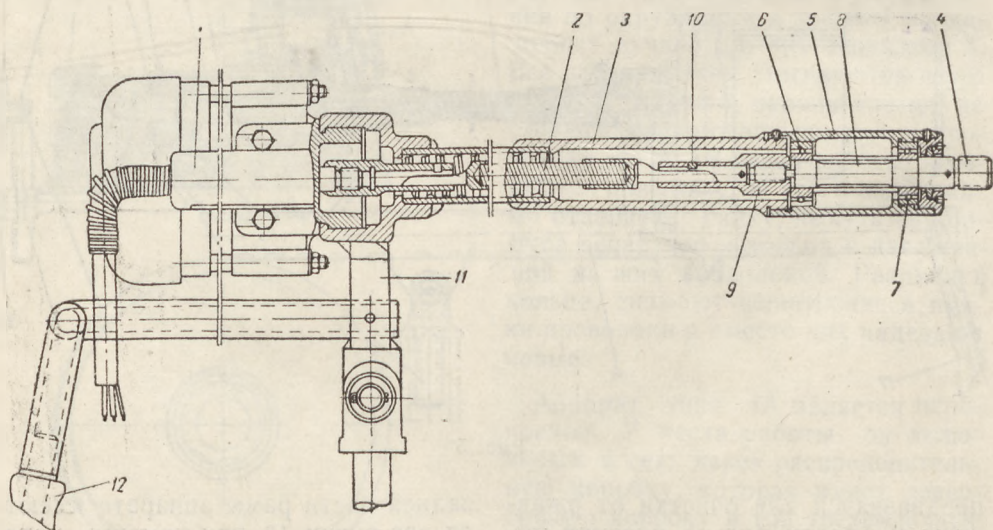


Рис. 6

Сидя на тележке, рабочий включает электродвигатель и, держа аппарат за ручки, слегка прижимает шарошку к листу обшивки. Поворачивая аппарат по дуге вокруг оси

ит из следующих основных частей: электромотора 1, гибкого вала с броней 2, заключенного в стальную трубу 3, и инструментальной головки 4. К электромотору прикреплена витая



алюминиевая ручка, в которую вмонтированы электрический выключатель, провод и стальная пружина, предохраняющая провод от перетирания. Инструментальная головка аппарата состоит из корпуса 5, двух радиальных подшипников (6 и 7) и шпинделя 8. На одном конце шпинделя имеется резьба для крепления муфты 9, в которую входит наконечник гибкого вала, имеющий лыску. Сцепление втулки с наконечником осуществляется посредством сухаря 10, закрепленного в канале втулки. Другой конец шпинделя имеет нарезку, на которую навертывается шарошка. Передача движения от вала электродвигателя к шпинделю инструментальной головки осуществляется гибким валом, диаметром 12 мм, описанного выше типа.

Аппарат устанавливается при помощи специальных винтов в вилке 11. При этом имеется возможность поворачивать аппарат вокруг горизонтальной оси установочных винтов. Вилка вместе с аппаратом устанавливается в штатив тележки при помощи оси, которая приварена к нижней части вилки.

Для управления аппаратом служит рычаг, на концы вилки которого насажены деревянные ручки 12. Держась за эти ручки, рабочий перемещает аппарат.

Рабочим инструментом аппарата служит шарошка типа II, а способ его эксплуатации не отличается от других.

Правильная эксплуатация рассмотренных аппаратов дает хорошие результаты.

Об этом свидетельствует, например, опыт очистки электроаппаратами корпуса парохода «Луначарский» на одном из судоремонтных заводов Министерства морского флота. Площадь, превышающая 2,5 тыс. м<sup>2</sup>, была очищена бригадой в составе 6 мужчин и 8 женщин, вооруженных аппаратами описанных выше типов, в очень короткий

срок. Если на заводе средняя производительность одного рабочего при ручной очистке скребками и кирками была равна 1 м<sup>2</sup>/1 час 20 мин., то при работе аппаратами типов IIA и IIIA она составила почти 3 м<sup>2</sup>/час, а аппаратом типа IA — 6 м<sup>2</sup>/час.

Общий экономический эффект от применения механического способа очистки по этому судну характеризуется следующими данными: стоимость работ снизилась на 28 тыс. руб., срок стоянки судна в доке удалось сократить на 8,3 суток. Если учесть, что стоимость стоянки судна в доке указанного завода составляет 8 тыс. руб. за 1 сутки, то общий экономический эффект от применения аппаратов составит только по одному пароходу «Луначарский» около 95 тыс. руб.

Не менее важным фактом является то, что применение аппаратов на очистке ржавчины позволило значительно облегчить труд рабочих.

Все это свидетельствует о необходимости быстрее обеспечения всех судоремонтных заводов электроаппаратами в достаточном количестве.

Важным вопросом является сейчас также снабжение предприятий, обеспеченных аппаратами, сменно-запасными частями к ним. Эксплуатация этих аппаратов показала, что массовое и бесперебойное применение их может быть обеспечено только при условии организации хозяйства сменно-запасных частей и, в первую очередь, электромоторов, электровыключателей, гибких валов и других деталей.

Электроаппараты не пригодны для работы в междудонном пространстве, в судовых котлах и других местах, где напряжение тока должно быть не выше 12 в. В этом случае должны применяться аппараты, работающие на сжатом воздухе. Коллектив конструкторов ЦПКБ-2 работает над созданием конструкции пневматического аппарата.



*Корабельный инж.-механик Г. МАРКАРОВ*

## **О судовой системе водяного отопления с естественной циркуляцией**

На судах, не имеющих паровых установок, — теплоходах и несамостоятельных судах система водяного отопления с естественной циркуляцией является эффективным и весьма удобным отопительным средством. Кроме того, ею обеспечивается снабжение судна горячей водой.

Недооценка системы водяного отопления приводит к тому, что на несамостоятельных судах применяется печное отопление, исключаящее горячее водоснабжение на душ, прачечную и т. д., а наличие громоздких печей создает антисанитарные условия для жилых помещений и легко может вызвать пожар и угар.

Отказ от водяного отопления на судах обычно мотивируется весом установки. Однако, как показывают отчетные и проектные данные, для грузовых судов водоизмещением в 1500 т вся система водяного отопления, включая котел и воду, весит всего около 2—3 т.

Сравнение системы водяного отопления с паровой системой, в которой паровой котел предусмотрен только для нужд отопления, показывает, что веса их почти одинаковы, а в некоторых случаях водяная даже легче паровой вследствие того, что водогрейные котлы весят меньше, чем обычно применяемые паровые вспомогательные котлы с обслуживающим их обо-

рудованием (насосы, конденсационные горшки и т. д.).

Паровые котлы с малыми весами очень быстро выходят из строя из-за частой форсировки их работы. Они требуют более высокой квалификации обслуживающего персонала, в то время как для водогрейных котлов специального персонала не требуется ввиду исключительной простоты их обслуживания.

Опыт эксплуатации систем водяного отопления на т/х «30 лет ВЛКСМ», «Чорох», «Колыма», «Низами», «Дунай», «Иртыш» и др. показал высокую эффективность этих систем в работе и, следовательно, целесообразность их установки на судах.

В настоящее время для распространения на судах водяного отопления уже имеется вполне достаточный опыт проектирования, изготовления и эксплуатации его, гарантирующий надежную его работу.

Выбор системы отопления, как известно, зависит от ряда обстоятельств. Поэтому система водяного отопления с естественной циркуляцией, внедряемая в настоящее время на суда, не может быть рекомендована для всех без исключения судов. Однако при проектировании и выборе типа отопления следует, ввиду весьма существенных и многих поло-

жительных ее качеств, рассматривать также и ее. Для самоходных же судов эта система является наиболее рациональной во всех отношениях.

Система водяного отопления с естественной циркуляцией работает на основе общеизвестного физического явления — разности удельных весов воды при различных температурах.

Так, например: при  $t = 4^{\circ}\text{C}$   $\gamma_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$ , при  $t_2 = 95^{\circ}\text{C}$   $\gamma_2 = 962 \text{ кг/м}^3$ .

Если нагревать замкнутую трубу, заполненную водой (в участке А, рис. 1), то равновесие в трубе нарушается из-за изменения удельных весов воды.

Под разностью сил весов правого и левого столбов воды в трубе, когда эта разность достигает величины, способной преодолеть имеющееся сопротивление, масса воды придет в движение. Так возникает естественная циркуляция.

Очевидно, чтобы получить наибольший эффект, нужно иметь резко выраженные противоположности, т. е. интенсивный источник тепла — котел, и излучатель в окружающую среду — грелки (в отапливаемом помещении).

Однако, как известно, вода при нагревании расширяется и, кроме того, выделяет имеющийся в ней воздух.

Если с этими двумя фактами не посчитаться и не обеспечить свободный выход воздуха и прирост воды, то возникшая циркуляция, в конечном счете, прекратится.

Таким образом, чтобы получить непрерывающуюся естественную циркуляцию воды в реальной системе, необходимо иметь: источник тепла — котел; излучатель тепла — грелки; устройства для отвода воздуха и возможности расширения воды — расширитель (обыкновенный бачок с воздушной трубкой); трубопровод, соединяющий между собой вышеуказанные три узла таким образом, чтобы из любой точки выделяющийся воздух и расширитель воды имели беспрепятственное движение по системе и выход из нее.

Из физического смысла вышеописанного явления ясно, что взаимное расположение перечисленного оборудования не безразлично; а именно: а) расширитель должен быть присоединен к си-

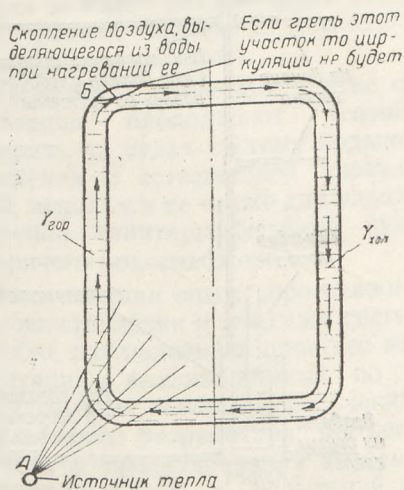


Рис. 1

стеме в самой высшей точке ее; б) трубопровод должен иметь соответствующие уклоны по направлению к месту выхода воздуха (чаще к расширителю); в) котел должен быть расположен всегда ниже грелок, и чем больше разность уровней расположения их, тем больше тепловой напор.

Эти принципы и являются основными в любой системе водяного отопления с естественной циркуляцией. Их необходимо всегда иметь в виду при проектировании, изготовлении и монтаже.

В результате имеем общую принципиальную схему, показанную на рис. 2 и не требующую дополнительных пояснений.

Вообще же могут иметь место следующие варианты схем (рис. 3).

**1. Однотрубная система** имеет существенные недостатки: неустойчивый отопительный эффект, неодинаковый нагрев разных прелок, трудность регулировки и т. д. Кроме того, чрезмерно извилистая и разветвленная трасса отопления в судовых

условиях, в конечном счете, приводит к двухтрубной системе, к применению только двухтрубной системы с верхней и нижней разводками, с

ство перед индивидуальным, так как не приходится прибегать к частым выпускам (или дувкам) воздуха, скопляющегося в различных участ-

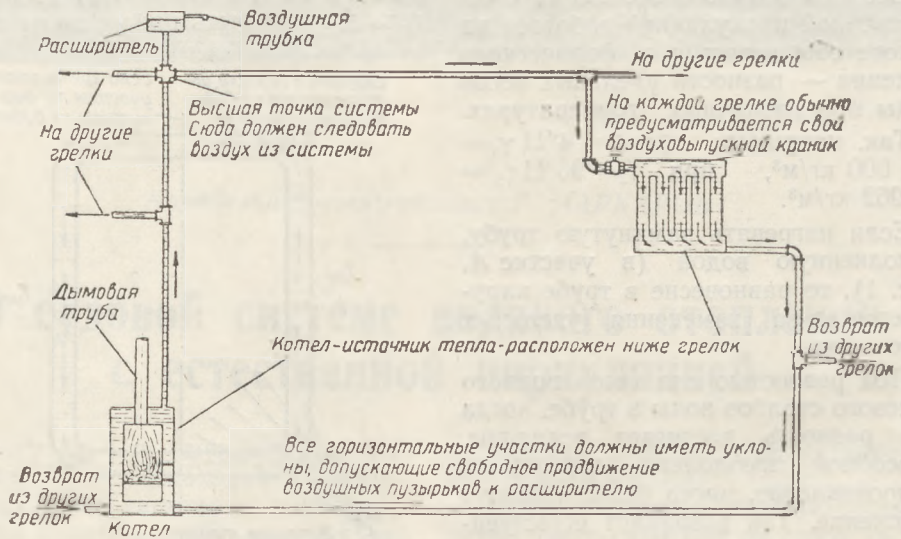


Рис. 2

централизованным и индивидуальным выпуском воздуха.

ках. Система работает автоматически. Однако по местным условиям

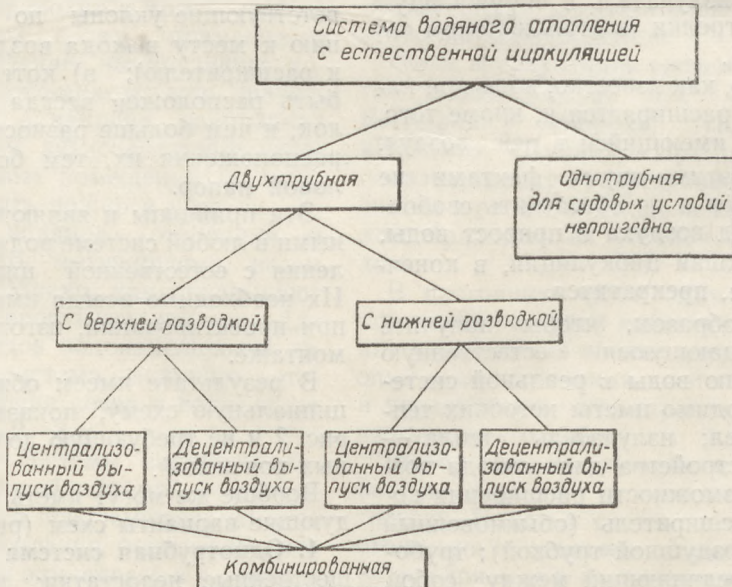


Рис. 3

2. Централизованный выпуск воздуха имеет несомненное преимуще-

не всегда удается применять централизованный выпуск воздуха, так как

трубопровод иногда не укладывается в заданную трассу из-за уклонов и трубы заслоняют иллюминаторы, двери, проходы и т. д.

**3. Система с нижней разводкой,** прокладываемая понизу, менее громоздка и не делает помещения неудобными. Однако при этой системе централизованный выпуск воздуха затруднен.

**4. При расположении котла и грелок на одной и той же палубе («однопалубная» или «однорусная» система)** возможна только единственная система отопления — двухтрубная, с верхней разводкой горячей воды.

Для оценки систем водяного отопления с естественной циркуляцией приведем некоторые данные.

Высота от котла до самой верхней грелки, которую может обслужить водяная система, теоретически неограничена. Практически же пределом является прочность котла и нижележащей арматуры, труб и их соединений, испытывающих гидростатическое давление от уровня воды в расширителе до места их расположения. По горизонтали радиус действия для однорусной системы не более 15 м, для многорусных систем — не более 25 м.

Величина действующего теплового напора определяется по формуле

$$h \approx 12,5 H \text{ мм вод. ст.},$$

где  $H$  — расстояние по вертикали (высота) от колосниковой решетки котла до середины данной грелки.

Для однорусных систем в судовых условиях эта величина обычно составляет 7—10 мм вод. ст. Для многорусных систем эта величина находится в зависимости от высоты  $H$  расположения грелок.

Габариты обычного вертикального котла: диаметр 470 мм, высота 1200 мм (рис. 4). Такой котел обслуживает до 40 м<sup>2</sup> поверхности нагрева грелок. Ввиду малых габаритов представляется возможность установить его не только в машинном отделении, но и в любом другом подходящем месте (в коридорах, в камбузе,

в душевой, умывальной и т. д.). Большая компактность котлов освобождает от затруднений в размещении их. Эти же котлы могут быть приспособлены на работу жидким топливом.

Для каждого района судна (бака, юта, средних надстроек) устанавливаются отдельные котлы.

Каспфлот и некоторые другие организации продолжают успешно внедрять на судах систему водяного отопления с естественной циркуляцией, используя ее также для удовлетворения санитарно-бытовых нужд и горячего водоснабжения.

На основании опыта проектирования, изготовления и монтажа систем, а также наблюдений в процессе эксплуатации и анализа данных по ряду судов нами обобщены полученные результаты и разработана методика расчета и проектирования системы, условия монтажа и испытаний ее. По этим данным уже спроектированы или установлены системы на 14 судах.

Однако условия оперативного индивидуального исполнения, а также желание упростить систему и иметь возможность ее проектирования, изготовления и монтажа силами даже небольших КБ и местных мастерских безусловно отразились на конструкциях, так как не везде можно было применять наиболее совершенные образцы. Приводим главные практические указания, одинаково относящиеся как к проектанту, так и к исполнителю на месте, которые надлежит соблюдать при расчете, проектировании и монтаже системы, кроме общеизвестных трубопроводных правил.

1. При монтаже на месте производные отступления трассы трубопроводов и включение каких-либо дополнительных сопротивлений (тройников, клапанов и т. д.) против заданных чертежом из-за ограниченного теплового напора в системе — недопустимы. Необходимо учитывать, что успешность работы системы зависит от точности прокладки труб и расстановки арматуры. Чтобы до-

биться точности прокладки, исключения утечек, а также удобства монтажа, обычно предусматриваются газовые трубы с фиттингами и арматурой на резьбе.

нению следует применять муфтовые соединения с контргайкой.

4. Для полного уплотнения резьбовых соединений при сборке трубопроводов нужно применять пенько-

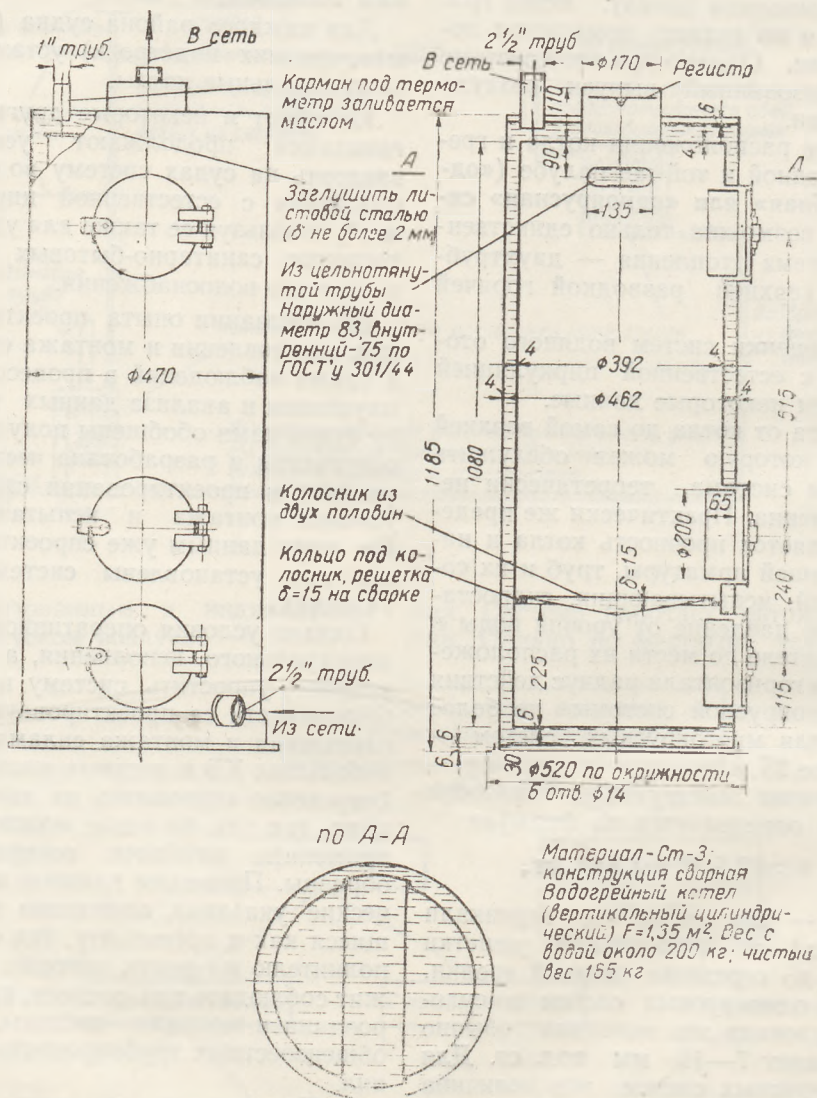


Рис. 4

2. Изменение диаметров труб против запроектированных также недопустимо, так как это повлечет перераспределение теплового напора, определенного расчетом при проектировании.

3. При монтаже в случае затруднений работы по резьбовому соеди-

вную обмотку, пропитанную суриком на олифе. При этом необходимо следить за аккуратностью исполнения во избежание ухудшения теплопередачи системы из-за проникновения выжатой олифы в систему.

5. Для беспрепятственного выпуска воздуха и удаления его при вы-

делении из воды во время действия системы все трубы горячей и холодной воды, кроме вертикальных, должны быть установлены с уклоном вверх от котла или грелки по направлению к расширителю.

Уклон принимают

$$\frac{1}{100} \div \frac{1}{200}$$

При наличии уклонов иногда встречаются затруднения с прокладкой труб у иллюминаторов, окон и дверей (из-за заслонения). В таких случаях с определенного места трубопроводам дают обратный уклон с таким расчетом, чтобы исключить заслонение. В связи с этим приходится делать второй, а иногда и третий самостоятельный отвод специальных воздушных трубок в расширитель из наивысших точек таких участков.

При тщательном обслуживании можно не делать этих отводов, предусмотрев местный выпуск воздуха (как на грелках), благодаря чему периодически будут освобождать участок от скопившегося воздуха.

При системе с централизованным выпуском воздуха необходимо направление уклонов уточнять по месту так, чтобы из любой точки системы воздушные пузырьки могли следовать в расширительный сосуд или к выпускному клапану.

На грелках необходимо предусматривать пробки для выпуска воздуха как во время заполнения системы, так и периодически при ее действии.

Для лучшего удаления воздуха из системы необходимо даже короткие отрезки от грелок к стоянкам устанавливать с соответствующим уклоном.

6. В случае «одноярусной системы», когда котел и грелки расположены на одной палубе, ввиду малых напоров требуется обратить особое внимание на высоту установки грелок.

Надо учесть, что архитектурные соображения, а также возможность ухудшения отопительного эффекта и устройство самых помещений не по-

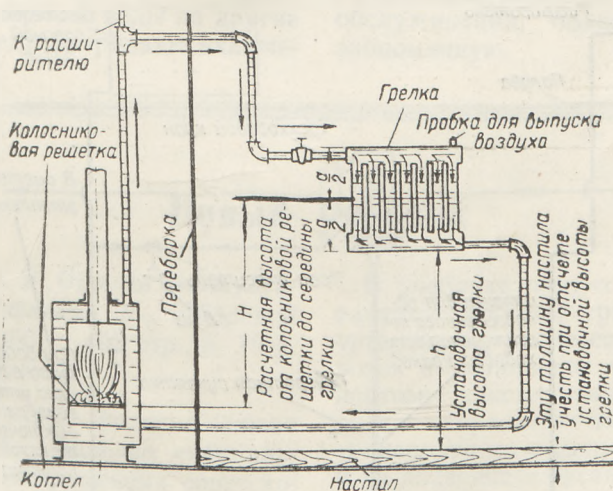


Рис. 5

Необходимо, чтобы воздух, выделяющийся обычно при нагревании воды, нигде в системе не мог застаиваться и образовывать воздушные пробки, нарушающие циркуляцию воды.

звolyют поднимать грелки особенно высоко от пола, поэтому заданная проектом минимальная расчетная высота  $H$  (рис. 5) от колосниковой решетки до середины грелки на месте должна быть точно выдержана.

При пересчете заданной высоты положения середины грелки от колосниковой решетки котла на уста-

новочную (монтажную) высоту от основания грелки до пола необходимо учитывать, что котел обычно сто-

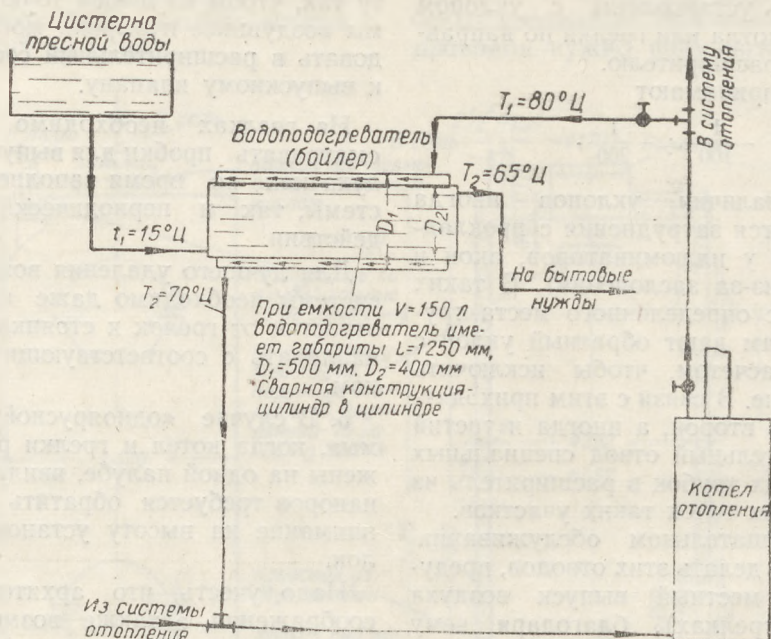


Рис. 6

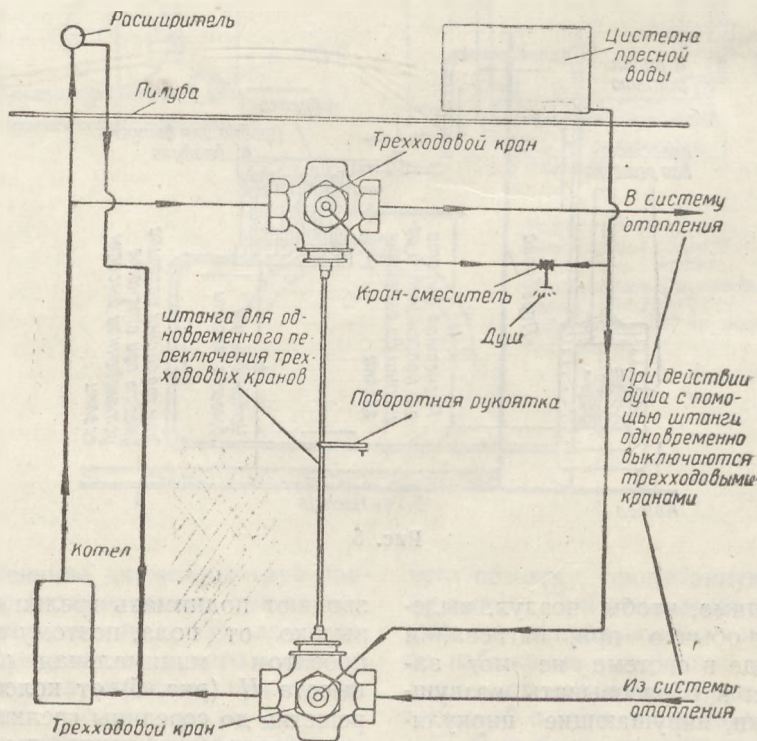


Рис. 7



ит на металлической палубе, а отсчет положения грелки в какой-либо каюте ведут от деревянного настила палубы. Эта разность должна быть учтена (см. рис. 5).

При проектировании одноярусной системы упускают иногда из виду наличие седловатости судна (особенно на баке) и не увязывают взаимное расположение котла и грелок, в результате чего на месте грелки оказываются ниже котла. Такая система при естественной циркуляции работать не будет.

7. Необходимо учесть, что расширитель должен иметь постоянную (без всяких клапанов) связь со всей системой (горячей и холодной частью). Произвольные изменения месторасположения арматуры системы могут лишить этой связи.

8. В зависимости от типа судна и задания следует предусмотреть возможность полного спуска воды из системы и отвода ее, возможность приема воды в систему и эксплуатационного пополнения ее.

9. Если желают систему отопления сделать независимой от безвозвратного расхода горячей воды на другие нужды, то предусматривают включение

потребителей воды для бытовых нужд либо через бойлер, либо с помощью трехходовых кранов.

Схемы подключения их показаны на рис. 6 и 7.

10. Для каждой данной системы котел выбирается по теплонапряжению или тепловой емкости, в зависимости от того, по которой из этих величин поверхность нагрева получается большей.

**От редакции.** Помещая статью инженера т. Маркарова, редакция полностью согласна с автором, что наши проектные организации и некоторые пароходства уделяют чрезвычайно мало внимания внедрению на судах этой надежной и простой системы, ссылаясь якобы на неосвоенность этой системы у нас на флоте. Редакция считает, что конструкторские бюро, а также ЦТУ Министерства морского флота должны смелее и решительнее переходить на систему водяного отопления, создающую лучшие условия для быта моряков, наиболее безопасную в обслуживании, более простую и экономичную.

---

## Новый учебник

Бакаев В. Г. Основы эксплуатации морского флота. М., «Морской транспорт», 1950 г., 492 стр., ц. 18 р. 20 к. (в переплете).

В нашей стране создана новая дисциплина, посвященная специально вопросам эксплуатации советского морского транспорта. Этой дисциплине автор посвятил свою работу, утвержденную ГУУЗом Министерства морского флота в качестве учебника для эксплуатационных факультетов высших учебных заведений морского транспорта.

В учебнике имеются следующие разделы: морской транспорт СССР; организация процесса морских перевозок и управление морским транспортом; эксплуатационно-техническая характеристика морского транспортного судна; морские порты и их значение в организации перевозок; техника морской перевозки грузов; показатели и измерители работы флота; планирование работы флота; организация пассажирских перевозок; особенности организации морских внешнеторговых перевозок; тарифы и перевозочные документы в каботажных перевозках СССР.

Профессор Г. ДУБРОВА

## Расчеты осадок каменной постели при возведении гравитационных причальных сооружений

Особенности строительства гравитационных сооружений. При возведении гравитационных причальных сооружений в виде стенок из массивной кладки в основании их устраивается специальная постель из каменной наброски. Назначение ее — выравнивать дно основания и распределять давление на более широкую площадь в целях облегчения нагрузки на грунт.

Толщина постели колеблется обычно от 1 до 3 м, но зачастую имеют место и большие толщины ее, достигающие до 5,50 м. Сооружения возводятся на этой постели в виде укладки специальных массивов весом от 20 до 60 т в каждом, с приданием соответствующей формы телу сооружения и надлежащей перевязкою швов, как это показано на рис. 1.

Такие сооружения вследствие большого собственного веса их, а также давления грунта и нагрузок, расположенных на причалах, дают значительные осадки в периоде как строительства, так и эксплуатации их. Эти осадки слагаются из осадки грунтов, расположенных под постелью, и осадки самой постели вследствие уплотнения ее. Особенно велики осадки, происходящие от уплотнения постели, — они составляют обычно от 70 до 90% общей осад-

ки, а по абсолютной величине достигают до 70 см при 3-метровой толщине постели.

Для погашения этих осадок при устройстве постели дается соответствующий запас в толщине ее с таким расчетом, что в заданные сроки они будут погашены и сооружение примет заданное проектом положение. Вопрос об исчислении размера и характера этих запасов на осадку является чрезвычайно важным, существенно влияющим не только на условия производства работ и эксплуатацию сооружений, но и на прочность и устойчивость их.

До сего времени расчеты запасов на осадку производились по техническим правилам и инструктивным указаниям б. НКВода (1939 г.), НКМФ (1940 г.), Наркомстроя (1941 г.), НКВМФ (1946 г.). Однако опыт строительства одного из крупнейших в нашем Союзе портовых сооружений указал на необходимость введения существенных изменений в способе оценки запасов на осадку сооружений.

Некоторое освещение этого важного вопроса и вытекающие из него рекомендации мы и помещаем в настоящей статье для учета их при возведении подобного вида сооружений.

Общие сведения об осадках грунтов в основании сооружений. Из строительной механики грунтов известно, что при приложении к по-

Зависимость, выраженная формулами (1) и (1'), применима для любых грунтов — как с твердым скелетом (щебень, песок), так и для связ-

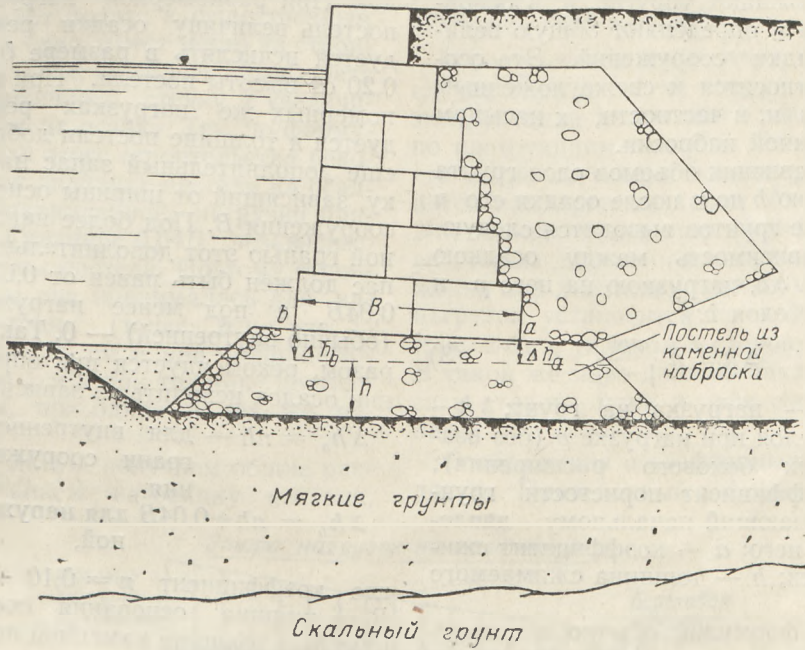


Рис. 1

верхности грунта нагрузки происходит его уплотнение и уменьшение коэффициента пористости его.

Если сжимаемость характеризовать изменением коэффициентов пористости в грунте  $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$  при увеличении нагрузок с  $P_1$  до  $P_2$ , то зависимость между нагрузкой и пористостью можно выразить формулой

$$\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = a(P_2 - P_1). \quad (1)$$

Коэффициент  $a$  называется коэффициентом сжимаемости грунта,

имеющим измерение  $\frac{\text{см}^2}{\text{кг}}$  или в дифференциальном виде

$$de = adp. \quad (1')$$

Этот закон для грунта аналогичен закону Гука для твердых упругих тел, по которому

$$\sigma = Ei \quad (2)$$

$$i = \frac{1}{E} \sigma.$$

ных грунтов, обладающих сцеплением. При этом в различных грунтах происходят лишь различные явления, связанные с обжатием грунта нагрузкой. Так, в глинистых грунтах (имеющих чешуйчатую форму) происходит изгиб чешуек и уменьшение, в связи с этим, пор, а в грунтах с жестким скелетом (песок, гравий, сюда же может быть отнесена и каменная наброска) происходит излом острых углов в частицах грунта и заполнение ими пор, что приводит к уплотнению грунта и осадкам его.

Общая величина осадок, вызываемых обжатием грунта, разделяется на остаточные и упругие.

Перегруппировка зерен и заполнение ими пустот характеризуют остаточные осадки (деформации).

После снятия приложенных к поверхности грунта нагрузок эти деформации остаются, не изменяя своей величины, в отличие от упругих,

которые полностью восстанавливаются.

В строительной практике остаточные деформации грунтов во много раз превышают упругие, и, в основном, они и определяют общую величину осадки сооружений. Это особенно относится к свежееуложенным насыпям и, в частности, к насыпям из каменной наброски.

Из сравнения объемов слоя грунта толщиной  $h$  до и после осадки его в механике грунтов выводится следующая зависимость между осадкою грунта  $\Delta h$ , нагрузкою на него  $p$  и высотой слоя  $h$ :

$$\Delta h = h \frac{ap'}{1 + \epsilon_1}, \quad (3)$$

где  $p$  — нагрузка на грунт;  $\Delta h$  — осадка слоя при нагрузке  $p$  (без возможности бокового расширения);  $\epsilon$  — коэффициент пористости грунта, отвечающий начальному давлению на него;  $a$  — коэффициент сжимаемости;  $h$  — толщина сжимаемого слоя.

Этой формулой обычно и пользуются в строительстве при подсчете осадок, получая величины  $a$  и  $\epsilon$  из опытных данных.

**Об осадках портовых сооружений на каменной постели.** Если бы строительства располагали полными данными о пористости и сжимаемости как каменной постели под сооружением, так и грунта, подстилающего постель, можно было бы с достаточной точностью определить осадки сооружений под нагрузкою, пользуясь методами, изложенными в механике грунтов (формулами, аналогичными формуле 3). Однако этих данных в отношении каменной постели на строительствах не имеется. А в каменной постели (как показали многолетние наблюдения над возведенными и возводимыми сооружениями) и происходит основная часть осадок комплекса постель—грунт. Так, например, уже при постели в 2 м (сравнительно небольшой по толщине), грунтах средней плотности и нагрузках 1—3 кг/см<sup>2</sup> осадка постели составляет около 30—50 см, а грунта под ним — 5—10 см.

В технических правилах, изданных еще НКВодом в 1939 г. и Наркомстроем в 1941 г., имеются следующие указания по расчету осадок. При равномерной нагрузке на постель величину осадки рекомендуется исчислять в размере 0,10—0,20 от высоты постели. При неравномерных же нагрузках рекомендуется к толщине постели добавлять еще дополнительный запас на осадку, зависящий от ширины основания сооружения  $B$ . Под более нагруженной гранью этот дополнительный запас должен быть равен от 0,03 $B$  до 0,04 $B$ , а под менее нагруженной (обычно внутренней) — 0. Таким образом, рекомендуется при определении осадок исходить из зависимости:

$$\begin{aligned} \Delta h_a &= nh \text{ — для внутренней} \\ &\text{ грани сооруже-} \\ &\text{ ния,} \\ \Delta h_b &= nh + 0,04B \text{ для наруж-} \\ &\text{ ной,} \end{aligned} \quad (4)$$

где коэффициент  $n = 0,10—0,20$ ;  $B$  — ширина основания сооружения;  $h$  — толщина каменной постели.

Если сравнить эту зависимость вида

$$\Delta h = a_k \cdot p \cdot h \quad (5)$$

с формулами (2) и (3), то увидим, что рекомендации по расчету осадок, выраженные формулою (4), не имеют ничего общего с законами механики грунтов и не отражают основных факторов, определяющих осадки. Так, а) по формуле (5) осадки прямо пропорциональны высоте постели  $h$ ; по формуле же (4) при неравномерных нагрузках, этой пропорциональности нет, так как второй член формулы (0,04 $B$ ) не связан с высотой постели; б) по формуле (5) осадка прямо пропорциональна нагрузке  $p$ ; в формуле же (4) нагрузка  $p$  отсутствует совсем; осадка по формуле (4) оказывается, как это ни странно, одинакова как при нагрузке  $p = 1 \text{ т/м}^2$ , так и при нагрузке  $p = 50 \text{ т/м}^2$ ; в) коэффициент сжимаемости  $n$  (по формуле 4) имеет место только при равномерной нагрузке, при неравномерной в добавочной

подсыпке он не учитывается; г) самая же величина коэффициента  $n$  берется на-глаз в пределах от 0,10 до 0,20 от толщины постели.

Применение таких методов расчета приводит подчас к существенным ошибкам, что и имеет место на строительстве, где пришлось разбирать уже построенную стенку и увеличивать запас на осадку. Так, по формуле (4) для этого строительства рекомендуется надбавку постели на осадку от неравномерной нагрузки принимать в размере  $0,04B$  независимо от толщины постели. Поэтому строительством она принималась для наружной грани (точка  $b$  по рис. 1)  $0,04 \times 8 = 32$  см и при толщине постели  $h$  в 1 м и при толщине постели  $h=5,5$  м, при одних и тех же нагрузках.

В результате получаем общие расчетные запасы на осадку постели,

давать запас постели при  $h = 1$  м с резкой неравномерностью его (почти треугольная эпюра  $a_0ab_0b$  по рис. 2-а), а при  $h = 5,5$  м — почти равномерный запас по всей постели (рис. 2-б, эпюра  $a_0ab_0b$ )

И без расчетов ясно, что в первом случае (при  $h = 1$  м) сооружение в эксплуатации не погасит заданного по инструкциям наклона. Основание его после затухания осадок установится примерно по линии  $b_1a$  (рис. 2-а), с наклоном в сторону берега, а во втором случае основание сооружения под действием неравномерных нагрузок установится по линии  $b_1a$  (рис. 2-б), с уклоном в сторону моря. В такой же мере должно наклониться в сторону моря и все сооружение.

Ссоображения о коэффициенте осадок  $a_n$ . Приведенный в формуле (5)

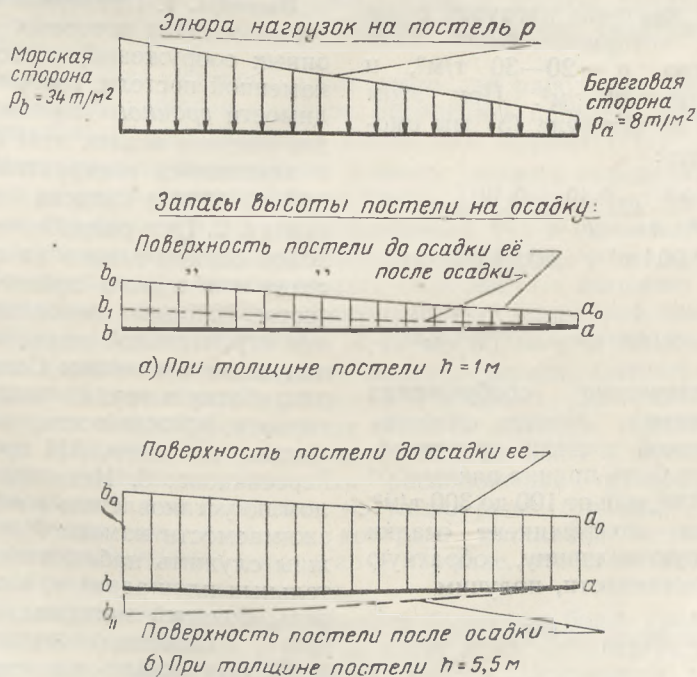


Рис. 2

иллюстрируемые рис. 2 (где показаны запасы постели на осадку при толщине  $h = 1$  м и толщине  $h = 5,5$  м).

Таким образом, для погашения осадок от нагрузок  $p$  рекомендуется

для расчета осадок коэффициент  $a$  может быть установлен только опытным путем. Однако некоторые данные о величине его можно установить и на основании теоретических сооб-

ражений и имеющихся материалов по строительству в одном из портов.

а) В указанных Технических правилах рекомендуется устанавливать величину осадки постели при равномерной нагрузке в размере 10—20% высоты каменной постели. Эта величина взята, надо полагать, на основе опыта строительства гравитационных стенок в портах.

Хотя, видимо, специальных наблюдений для разработки этого вопроса и не велось, все же материал Технических правил может послужить основой для первых расчетных значений коэффициента осадки каменной постели.

По формуле (5) мы имеем

$$\Delta h = a_k \cdot p \cdot h;$$

по Технич. правилам  $\frac{\Delta h}{n} =$  от 0,10 до 0,20.

Среднее значение нагрузок  $p$  на постель, с которыми имеет дело строительство,  $p = 20$ — $30$  т/м<sup>2</sup>, и среденно  $p = 25$  т/м<sup>2</sup>. При этом допущении по формуле (5) мы сможем написать:

$$a_k = \frac{\Delta h}{h \cdot p} = \frac{0,10}{p} = \frac{0,10}{25} = \\ = 0,004 \text{ м}^2 \text{ т} = 0,04 \text{ см}^2 \text{ кг}$$

и

$$a'_k = \frac{0,20}{25} = 0,008 \text{ м}^2 \text{ т} = 0,08 \text{ см}^2 \text{ кг}.$$

б) **Теоретические соображения** (приближенные). Модуль сжимаемости каменной постели ориентировочно может быть принят равным от 10 до 30 кг/см<sup>2</sup>, или от 100 до 300 т/м<sup>2</sup>.

Принимая коэффициент осадки как некоторую величину, обратную модулю сжимаемости, получим

$$a_k = \frac{1}{E_1} = \frac{1}{100} = 0,01 \text{ м}^2 \text{ т},$$

$$a_k = \frac{1}{E_1} = \frac{1}{300} = 0,003 \text{ м}^2 \text{ т}.$$

в) По наблюдениям на строительстве. По возведении стенки и догрузки ее специальными массивами нагрузка на постель была около 1,5 кг/см<sup>2</sup> под наружным (к морю) массивом и около 0,4 кг/см<sup>2</sup> под основанием внутреннего массива (нижнего). Средняя нагрузка на постель была около 1 кг/см<sup>2</sup>. При этом осадка постели была: под наружной гранью массива  $\Delta h_n = 20$  см и под внутренней гранью массива  $\Delta h_v = 13$  см. Средняя  $\Delta h = 16$  см = 0,16 м.

Осредненный коэффициент сжимаемости

$$a_k = \frac{\Delta h}{h \cdot p} = \frac{0,16}{3,30 \cdot 10} = \frac{0,16}{33} = 0,005.$$

Приведенные разносторонние подсчеты дают примерно одинаковые показатели коэффициента  $a_k$ : от 0,004 до 0,008 м<sup>2</sup>/т, а среднее значение  $a_k$  лежит в пределах 0,005 и 0,006 м<sup>2</sup>/т.

**Выводы.** 1. Приведенные материалы об осадках портовых гравитационных сооружений, возводимых на каменной постели, говорят о необходимости *срочно пересмотра* методов расчета осадок этих сооружений и имеющихся инструктивных указаний об оценке запасов постели на осадку. 2. При разработке новых методов оценки запаса на осадку постели необходимо принимать в качестве исходных основные положения строительной механики грунтов, получившие в нашем Союзе богатую разработку в трудах различных авторов и, прежде всего, в известных трудах чл.- корр. АН проф. Н. М. Герсеванова. 3. Исходным материалом по установлению коэффициентов сжимаемости каменной постели должны служить наблюдения на строительных площадках и, в первую очередь, богатый материал, накопленный инженером-подполковником К. П. Пуляковым на строительных работах в одном из наших портов.



Капитан дальнего плавания М. ПЕТРОВ

## К вопросу о снятии судов с мели

При рассмотрении многочисленных случаев посадки на мель морских судов установлено, что главными причинами их являются: ошибка в прокладке курса, неточности общей поправки компаса, неверное показание компаса, неточности показания лага, игнорирование судоводителями способов определения дрейфа, течения, глубин и места судна.

Чтобы избежать неточности в показании компаса, необходимо содержать как магнитные, так и гирокомпасы в полном порядке. Перед выходом из порта отправления необходимо тщательно уничтожить остаточную девиацию.

Как бы идеально компасы после этого ни работали, необходимо, пользуясь каждым удобным случаем, определять поправку компаса, записывая результаты определений в компасный журнал.

При наличии светил поправка компаса должна определяться каждый час, но не реже одного раза за вахту. Ни один створ, показанный на карте, — как специальный, навигационный, так и естественный, в виде мысов, вершин гор, очертаний берегов, устьев рек, — не должен быть пройден без того, чтобы не определить свое место и поправку компаса.

Судоводители, тщательно наблюдающие за поправкой компаса, могут и должны быть гарантированы от неверного показания его.

Неверные показания магнитного компаса нередко бывают в результате невнимания помощников капитана и рулевых. Достаточно, например, в непосредственной близости от компаса оставить какой-либо металлический предмет, как, например, разводной ключ и молоток после ремонта рулевого привода, изменить расположение грузовых стрел, шлюпбалок, отдать или поставить на место ранее отданный трубштаг, стать на руль рулевому, на поясе которого массивная металлическая пряжка или металлический портсигар в кармане, чтобы магнитный компас стал давать неверные показания.

Причины неверного показания компаса бывают и более сложные. Известно, что как на шпильку, так и на топку и магниты магнитного компаса значительное влияние оказывают толчки, сотрясения, вибрация корпуса. Поэтому особое внимание на показание магнитного компаса должно быть обращено во время штормовой погоды, плавания во льдах и при других условиях, вызывающих толчки и сотрясения корпуса.

При плавании в высоких широтах у магнитных компасов наблюдается резкое изменение девиации, которое объясняется следующими тремя основными причинами. Первая и главная причина заключается в

том, что горизонтальная составляющая земного магнетизма в высоких широтах резко уменьшается. Так, например, в северных широтах от 40 до 60° горизонтальная составляющая  $H$  береговая равна 0,28—0,17 CGS, а в широтах 70—80° величина горизонтальной составляющей уменьшается до 0,11—0,06 CGS. Таким образом, уменьшается сила, удерживающая компасную стрелку в магнитном меридиане, что приводит к отклонению стрелки компаса. Кроме того, в высоких широтах чаще, чем в средних, наблюдаются аномалии, вызываемые значительными залежами магнитных масс в районе плавания.

На стрелки компаса действует также и атмосферное электричество. При плавании у берегов, на небольших глубинах и, особенно, при плохой видимости, снегопаде, пурге, дожде, как правило, наблюдается отклонение стрелки компаса на больший или меньший угол. Это отклонение отличается непостоянством. Достаточно судоводителю ослабить наблюдение за магнитным компасом — и сравнительно небольшая неучтенная ошибка в его показании, в сочетании с другими неблагоприятными условиями, может привести к посадке судна на мель.

Не менее тщательного наблюдения требует за собою и гирокомпас, если плавание совершается по нем.

Если внешние причины на гирокомпас, как правило, влияния не оказывают, то существует целый ряд других причин, которые могут привести к выводу гирокомпаса из меридиана. Так, например, бывали случаи, когда при чистке контактных колесиков и пластинок гирокомпас выводился из меридиана, не замечая этого своевременно. В зависимости от района плавания и других условий судно по этой причине может быть посажено на мель. Во избежание таких случаев необходимо, чтобы лицо, которому поручен уход за гирокомпасом, перед чисткой контактных колесиков и пластинок или перед другими работами обязательно предупредило вахтенного помощника, который, в свою очередь, обязан сличить показание гирокомпаса с магнитными или проверить его другими способами, имеющимися в его распоряжении.

Известно много случаев посадки судов на мель при подходе к порту или месту якорной стоянки, при проходе малоисследованных районов с сильными течениями в результате того, что своевременно не была уменьшена скорость хода, недостаточно часто измерялись глубины.

Зарегистрировано также несколько случаев посадки судов на мель вследствие слишком большого доверия, оказанного эхолоту. Следует помнить, что эхолот также нередко допускает значительные погрешности, особенно при измерении глубин на мягких илистых грунтах. На небольших глубинах, особенно с мягкими илистыми грунтами, показания эхолота следует систематически проверять, пользуясь простым лотом.

Известны случаи посадки судов на мель в результате небрежного отношения судоводителей к прокладке курса.

Приведенными примерами далеко не исчерпываются причины посадки судов на мель и меры для предупреждения таких случаев.

Нет надобности доказывать, что судно, севшее на мель, должно быть в самый короткий срок и с наименьшими затратами снято с нее. Однако и в этом отношении дело обстоит далеко не благополучно.

Анализ многих случаев снятия судов с мели показывает, что не всегда делались предварительные, хотя бы примитивные, расчеты необходимой тяговой силы и количества груза, подлежащего выгрузке для снятия судна с мели. Чаще всего капитан судна, севшего на мель, сам не делает этого элементарного расчета и, обращаясь за помощью, не сообщает необходимых сведений (вес судна и груза, осадка носом и кормой до и по-



сле посадки на мель, качество грунта, обмер глубин вокруг судна и т. п.), которые могли бы послужить спасателям предварительными данными для выполнения расчетов.

В свою очередь, спасатель, подойдя к спасаемому судну, часто, вместо предварительного расчета и составления четкого плана спасательных работ, сразу приступает к подаче буксира, пытается стягивать судно с мели, нередко теряет время, обрывает буксировки, якорные цепи, кнехты.

Нередко суда при снятии с мели получают дополнительные неоправдаваемые повреждения, и только после этого выясняется, что применяемое тяговое усилие недостаточно, лишь после чего высылаются дополнительные, более мощные буксирные средства, или что без выгрузки груза снятие судна с мели невозможно. При этом нередки случаи, когда, имея возможность точно определить количество груза, которое подлежит выгрузке, этим пренебрегают. Такое положение было, например, с судном «К. Г.»

Последующим расчетом было установлено, что для снятия его с мели нужно было применить тяговое усилие около 325 т или разгрузить около 500 т груза. Однако к снятию судна с мели приступили при помощи буксира с тяговым усилием в 10 т и без предварительной разгрузки груза. После длительных и бесполезных попыток к этому буксиру был придан второй буксир с тяговым усилием в 5 т. Совершенно очевидно, что без разгрузки груза, с тяговым усилием около 25 т, включая усилие, создаваемое работой машин аварийного судна, ожидать положительных результатов нельзя было. Однако в течение целого дня производились бесплодные попытки снять судно с мели, которые привели лишь к обрыву буксира, повреждению кнехтов, потере времени и хорошей погоды. В результате судно было штормом выброшено еще дальше на камни, получив повреждение двойного дна и корпуса.

Вначале было достаточно отгрузить с этого судна 500 т груза, впоследствии же пришлось разгрузить около 1250 т.

Следующий случай имел место со снятием с мели судна «А. С.» Без учета необходимого тягового усилия его пытались снять с мели сначала 3 тральщика, затем эти же тральщики вместе с буксиром и транспортным судном. Лишь после значительной потери времени, убедившись в том, что без разгрузки груза снятие судна с мели невозможно, приступили к разгрузке, и судно было снято с мели.

Наряду с этим известно не мало случаев, когда для снятия судна с мели вызывают излишние суда. Так, например, при посадке на мель парохода «Ф.» был вызван тральщик мощностью около 400 л. с., который, как можно было установить раньше, существенной помощи по снятию с мели оказать не мог.

Для снятия с мели судна «Я» были направлены три судна, причем первые два из них никакой существенной помощи не оказали. Конечно, при решении вопроса о снятии с мели этого судна можно было заранее решить, какое судно может оказать реальную помощь.

Изложенным, разумеется, не исчерпываются все причины посадки судов на мель, а также рекомендуемые мероприятия по их снятию с мели. Однако из приведенных примеров можно сделать вывод, что в подавляющем большинстве случаев посадка судов на мель является результатом невнимания, небрежности или невыполнения судоводительским составом Устава службы на судах морского флота действующих правил и инструкций. Однако, если судно село на мель, то время и расходы, требуемые для снятия его с мели, можно значительно сократить, если своевременно и правильно установить положение судна, произвести необходимые расчеты, разработать четкий план проведения спасательных работ.



Проф. Г. Е. Павленко. **Проблемы статики корабля**. — Издательство «Морской транспорт», 1949 г., 235 стр., ц. 17 руб.

Несмотря на то, что статика корабля является одной из наиболее полно разработанных областей теории корабля, автор рецензируемой книги не только дает новое освещение общетеоретических вопросов, но и предлагает целый ряд новых практических методов решения как проектных, так и эксплуатационных задач.

Первая часть книги — «Теоретические основы статики плавающего тела» содержит элементы общей теории статического плавания тел произвольной формы и имеет целью создать некоторые новые теоретические представления, дающие возможность объединить теоретической идеей все, в значительной мере обособленные, способы решения различных задач статики плавающего тела.

Во второй части — «Общие задачи статики корабля» автор приводит решения основных вопросов общего характера, обычно входящих составной частью в решение различных прикладных задач. Наибольший интерес здесь представляют п. 2 и п. 6. Первый из них содержит способ нахождения положения равновесия корабля, если известно положение ватерлинии, близкой к ватерлинии равновесия. Ход решения весьма нагляден и прост. В п. 6 автор приводит описание и численный пример применения метода графической интерполяции для отыскания положения равновесия корабля при произвольной нагрузке. По своей простоте этот метод превосходит все известные для решения той же задачи способы последовательных приближений. Наряду с этим он свободен от каких-либо допущений о малости поправок при переходе к последующим приближениям.

В третьей части — «Оперативные средства изучения остойчивости судов» даны новые представления статических свойств корабля и примеры пользования ими для решения прикладных задач безопасности плавания. П. 1 этой части содержит описание универсальной диаграммы остойчивости, т. е. диаграммы, дающей плечо остойчивости в зависимости от угла крена для любого водоизмещения и любого положения Ц. Т. корабля по высоте. Таким образом, универсальная диаграмма заменяет собой пантокарены, с тем очевидным преимуществом, что она делает излишними все предва-

рительные построения, необходимые для получения диаграммы остойчивости, соответствующей данному состоянию нагрузки, при пользовании пантокаренами. В п. 2 рассмотрена диаграмма средних моментов, позволяющая решать задачи о динамической остойчивости корабля более просто, чем по диаграмме динамической остойчивости. Универсальная диаграмма средних плеч, способ построения и пользования которой приведен в п. 3, является обобщением предыдущей диаграммы на произвольное состояние нагрузки. Она дает прямой способ определения состояния нагрузки, при котором заданный динамический момент становится опасным. Это весьма удобно для построения кривой предельных нагрузок, являющейся основным элементом эксплуатационной кривой остойчивости. Эксплуатационная кривая дает возможность непосредственно видеть, безопасно ли данное состояние нагрузки корабля в отношении заданной величины действующих сил.

В четвертой части — «Анализ влияния динамических факторов на безопасность плавания» содержатся решения задач о динамических углах крена при действии шквада, рывка буксира и неустановившегося движения при эволюции. Первые две задачи решены для случая произвольной зависимости восстанавливающего момента от угла крена и с учетом сопротивления воды. Помимо этого, при решении второй задачи сами исходные физические представления о механизме рывка буксира приняты совершенно иными, нежели ранее. В задаче об определении угла крена на эволюции определен не статический угол на установившейся циркуляции, а динамический крен, возникающий в период становления циркуляции, что и представляет большой интерес в вопросе о безопасности плавания.

Пятая часть — «Векторный метод и его применение» по своим практическим результатам является, пожалуй, наиболее ценной. Идея векторного метода чрезвычайно проста: каждый груз на судне изображается вектором (или точкой, совпадающей с его концом), имеющим составляющими (координатами) вес и момент относительно одной из главных плоскостей судна. Таким образом, совокупность грузов, а следовательно, и произвольное состояние нагрузки корабля также изображается вектором (или точкой). Такое представление явилось весьма плодотворным. Так, в п. 2 этой части книги

приведены способы построения диаграммы для решения векторным методом задач о спрямлении кораблей. Как известно, в настоящее время для этой цели служат таблицы непотопляемости, разработанные в свое время академиком А. Н. Крыловым, а также таблицы, переработанные профессором В. Г. Власовым. Однако пользование этими таблицами связано с производством некоторых вычислений для каждого случая. С помощью же векторного метода всякие вычисления исключаются, а решение получается простым наложением на основную диаграмму пучка векторов.

Весьма важным является также то обстоятельство, что решение векторным методом не основано на тех приближенных формулах, которые заложены в основу пользования таблицами непотопляемости, а использует истинные зависимости.

Пл. 3, 4 и 5 пятой части посвящены способам построения и пользования векторной диаграммой для регулирования и контроля нагрузки кораблей.

Такая диаграмма дает возможность определять: а) максимальную осадку, дифферент и осадку штевнями при данной нагрузке; б) изменение нагрузки, нужное для того, чтобы изменить посадку судна до заданного состояния; в) метacentрическую высоту для данной нагрузки судна; г) изменение нагрузки, необходимое для исправления остойчивости до заданной величины. При этом многие из перечисленных величин получают-

ся простым прочтением на диаграмме, остальные же — путем элементарных графических построений.

В настоящее время векторная диаграмма, согласно приказанию Министра морского флота СССР, уже вошла в практику эксплуатации некоторых типов судов и оказалась весьма эффективным средством для решения многих задач.

Применение векторного метода к непотопляемости изложено в последнем, шестом пункте. Здесь даны: способ построения кривой предельных объемов отсеков, проверка непотопляемости при заданном распределении водонепроницаемых переборок, а также построение границы непотопляемости, т. е. кривой, ограничивающей состояния нагрузки, при которых судно удовлетворяет правилам в отношении непотопляемости при затоплении одного или нескольких отсеков.

Как видим, труд проф. Г. Е. Павленко значительно расширяет круг методов решения задач статики корабля и некоторые из применяемых в настоящее время заменяет новыми, более эффективными. Выход в свет книги «Проблемы статики корабля» является очередным свидетельством успехов отечественной корабельной науки, которая оставляет далеко позади все то, что имеется в этой области за рубежом.

Профессор К. КОСОУРОВ, доцент  
В. СИЗОВ, доцент А. СТЕПАНОВ,  
доцент Ю. АФАНАСЬЕВ.



В. М. Усенко, М. К. Беженцев. Строительное производство. М., Стройиздат, 1950 г., 304 стр., ц. 10 руб. (в перепл.).

Книга допущена Управлением учебными заведениями Министерства строительства предприятий тяжелой индустрии СССР в качестве учебника для годичных школ мастеров-десятичников. Автор описывает способы производства строительных и заготовительных работ на стройплощадке и излагает основы организации строительного производства, нормирования и составления сметы.

В книге описываются также процессы механизации разных работ, приспособления, инструменты и стахановские методы.

Режимы резания металлов инструментами из быстрорежущей стали. М., Mashгиз, 1950 г., 339 стр., ц. 16 руб. (в перепл.).

В книге приведены нормативы по режимам резания инструментами из быстрорежущей стали при одноинструментной обработке черных и цветных металлов и легких сплавов на токарных, резьбонарезных, зуборезных и протяжных станках. Нормативы разработаны Министерством станкостроения и предназначены для использования в качестве исходных данных при назначении режимов резания на металлорежущих станках в механических цехах.

**РЕДКОЛЛЕГИЯ:** Басев С. М. (редактор), Бороздкин Г. Ф., Гехтбарг Е. А., Ефимов А. П., Кириллов И. И., Медведев В. Ф., Осипович П. О. (зам. редактора), Петров П. Ф., Петручик В. А., Полошкин В. А., Разумов Н. П., Тумм И. Д., Шапировский Д. Б.

Издательство «Морской транспорт». Адрес редакции: Петровские линии, д. 1, подъезд 4.

Технический редактор Шпак Е. Г. Подписано к печати 8/II 1951 г.  
Т-01425. Слано в производство 25/XII 1950 г. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Изд. № 139. Тираж 3 000 экз.  
Объем: 3 п. л., 4,0 уч.-изд. л. Зн. в 1 печ. л. 53400.

Типография «Гудок». Москва, ул. Станкевича, 7. Зак. № 37.

Цена 3 руб.

ГСП 2  
УЛ. ФРУНЗЕ 11 ФУНДАМЕНТ  
БИБЛИОТЕКЕ СЕШЕСТЬЯ.  
НАУК  
5 1 12 МСР 10 4

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
„МОРСКОЙ  
ТРАНСПОРТ“