

МОРСКОЙ ФЛОТ



8

1952

СОДЕРЖАНИЕ

№ 8

Передовая — Обеспечить досрочное выполнение плана 1952 г. 1

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

И. Гербиченко — О методологии планирования и учета работы морских судов и пароходств 4
М. Гринблат — Влияние часового стахановского графика на основные измерители использования флота 7

СУДОВОЖДЕНИЕ

П. Пионтовский — Простой способ наблюдения за дрейфом судна, стоящего на якоре 11
Ю. Баранов — Секторный радиомаяк 12
В. Заколodяжный — Использование всенаправленных радиомаяков в Северной Атлантике 15

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВ

Н. Садовская, О. Тимофеева — Об улучшении температурных условий в котельных отделениях морских судов 18

СУДОСТРОЕНИЕ

Б. Огурцовский — О расчете непотопляемости пловучих доков 19

СУДОРЕМОНТ

М. Гусельщиков — Режимы шланговой полуавтоматической сварки 23

ИЗ ИСТОРИИ РУССКОГО МОРЕПЛАВАНИЯ

А. Зубков. Приоритет русских и советских ученых и моряков в изучении морей и океанов 26

ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ТЕХНИКИ

А. Левянт — Соломбальская верфь 27

ОБМЕН ОПЫТОМ, РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

Т. Лидина — Пневматическая самоходная машинка для конопачения палубы 29
И. Дундук — Заплавка подшипников двумя сортами баббита 30

БИБЛИОГРАФИЯ

В. Лаханин — Новая книга по теории и тепловому расчету судовых паровых машин . 31
Книжная полка 3 стр.
обл.

Обеспечить досрочное выполнение плана 1952 г.

В развернувшейся всенародной борьбе за досрочное выполнение годовых производственных планов активно участвуют и моряки торгового флота. Ими неустанно изыскиваются новые, прогрессивные формы эксплуатации флота и работы портов, они вскрывают многие внутренние резервы флота, используя их для сокращения продолжительности рейсов, увеличения грузоподъемности судов и ускорения обработки судов в портах.

Итоги работы многих пароходств, портов и экипажей судов в первом полугодии 1952 г. убеждают в том, что развернувшееся на флоте социалистическое соревнование за досрочное выполнение годового плана перевозок дает положительные результаты. Экипажи передовых судов, коллективы работников пароходств и портов, стремясь досрочно завершить годовой план перевозок, активно борются за ускорение оборачиваемости судов, за досрочную доставку важнейших народнохозяйственных грузов и досрочное выполнение месячных и квартальных заданий. Так, в первом полугодии 1952 г. экипаж танкера «Батуми», работая по стахановскому часовому графику, досрочно выполнил полугодовой план перевозок, доставив в счет второго полугодия несколько тысяч тонн нефтегрузов. Так же успешно работали экипажи судов «Отто Шмидт», «Мичурин», «Иммандра», «Курск» и др., еще в июне начавшие перевозить грузы сверх плана в счет второго полугодия.

Перевыполнили в первом полугодии 1952 г. установленный государственный план перевозок по обоим показателям — тоннам и тонномилям — пароходства Северное (104,3 и 115,1%), Мурманское (108,6 и 113,0%), Балтийское (100,1 и 117,3%), Черноморское (100,0 и 106,2%), Камчатско-Чукотское (101,8 и 104,6%), Дунайское (107,4 и 107,2%) и Совтанкер (103,8 и 116,9%). Справились со своими заданиями и перевыполнили установленные планы переработки грузов в первом полугодии большинство портов Северо-западного и Южного бассейнов (Ленинград, Рига, Калининград, Одесса, Потс, Жданов и др.).

Наряду с этим анализ работы флота за первое полугодие и второй квартал показывает, что не везде были использованы имеющиеся резервы, не везде график являлся непреложным законом работы и не всюду одинаково настойчиво и успешно внедрялись в жизнь такие передовые методы работы,

как стахановский часовой график, скоростные графики обработки судов и др.

Успешно закончив прошлогодний план перевозок, руководители некоторых главных управлений и пароходств решили, видимо, почить на лаврах, самоустоюились. Получилось то, о чем товарищ Сталин предупреждал в своем докладе на XVII съезде ВКП(б): «...успехи имеют иногда и свою теневую сторону. Они порождают иногда некоторые опасности, которые, если дать им развиваться, — могут развить все дело...».

«Отсюда первый вывод: не увлекаться достигнутыми успехами и не зазнаваться».

Истекший второй квартал показал, что руководители некоторых пароходств, увлеченные прошлыми успехами, притупили внимание к повседневным делам и оказались поэтому неподготовленными к решению поставленных перед ними партией и правительством задач. Об этом говорят итоги выполнения плана перевозок. Министерство в целом выполнило план перевозок II квартала по тоннам всего лишь на 94,5% и по тонномилям на 96,1%. Особенно неудовлетворительно работали в этом квартале Главюжфлот (зам. нач. т. Черняк), выполнивший план II квартала по тоннам на 94,8% и по тонномилям на 96,0%, Главдальфлот (нач. т. Савинов), выполнивший план соответственно на 78,6 и 81,7% и Главнефтефлот (нач. т. Серебряный) соответственно на 95,2 и 94,5%.

Ведущие пароходства этих главных управлений не справились с установленными для них заданиями. План II квартала по обоим показателям не выполнили 9 пароходств (Черноморское, Каспийское, Дальневосточное, Сахалинское, Камчатско-Чукотское, Касптанкер и Рейдтанкер, Эстонское и Латвийское).

Основными причинами невыполнения плана перевозок этими главными управлениями и пароходствами являются недопустимо длительные простои судов под погрузкой и выгрузкой, особенно в портах Дальневосточного бассейна, несвоевременный выпуск судов из ремонта и неудовлетворительное диспетчерское руководство движением флота и организацией труда в портах.

В отдельных пароходствах непроизводительные простои не только не снизились против соответствующего периода 1951 г., но даже возросли. Так, во

II квартале 1952 г. непроизводительные простои флота на 1000 тонн переработанного груза увеличились: в Эстонском пароходстве на 67,9%, Латвийском на 60,0%, Каспийском на 92,4%, Дальневосточном на 34,4% и Сахалинском на 26,1% против соответствующего периода прошлого года. В результате этого в целом по Министерству непроизводительные простои увеличились на 15 900 судочасов, или на 29,3%, а на 1000 тонн переработанного груза на 23,5%.

Эти большие простои, приведшие к значительному снижению провозной способности флота, объясняются исключительно неудовлетворительным руководством движением флота и тем, что многие руководители и эксплуатационные работники главных управлений и пароходств еще не чувствуют должной ответственности за недопустимо длительные простои судов, не принимают действенных мер по улучшению работы флота и портов на вверенном им участке.

Только этим можно объяснить пятидневный простой танкера «Генерал Ази Асланов» в ожидании барж. Восемь суток вместо положенных двух простоял под выгрузкой пароход «Горнозаводск»; 30 часов потерял пароход «Цюлковский» из-за дополнительной бункеровки во втором порту; 30 часов простоял пароход «Тельновск» в ожидании причала. Нет нужды доказывать, что такие продолжительные простои судов являются следствием плохого руководства движением флота со стороны диспетчерских работников пароходств Касптанкер, Сахалинского и Дальневосточного.

Одной из основных причин, приведших к невыполнению плана перевозок рядом пароходств, явилось также ослабление борьбы с нарушениями графика движения, в результате чего в портах скапливалось большое количество судов, что приводило к непроизводительным простоям. Особенно большие нарушения графика движения судов были в пароходствах Дальневосточного бассейна. В первом полугодии 1952 г. только 33% всех отходов судов сделано было в срок и досрочно. Во II квартале 1952 г. число судов, сделавших отходы в срок и досрочно, было даже меньше, чем за соответствующий период прошлого года. Большая доля вины за невыполнение плана перевозок падает также на промышленные предприятия, продолжающие систематически не выполнять план судоремонта и срывать сроки выпуска судов из ремонта. Особенно неудовлетворительно работали в первом полугодии заводы им. Зафедерации (директор т. Лыков), Рижский (директор т. Топорков), Керченский (директор т. Читанава), Новороссийский (директор т. Волкаш), им. В. Стура (директор т. Таги-Заде), Ждановский (директор т. Лецинский), завод № 1 (директор т. Чумаков) и др.

Из-за неудовлетворительной работы этих заводов не была обеспечена своевременная сдача в эксплуатацию из ремонта значительного количества судов (по Касптанкеру — «Профинтерн», «Коминтерн», «Крестьянин», «В. Чкалов», «Рабочий» и др.; по Эстонскому пароходству — «Гатчина», «Нива», «Калер», «Тарту» и др.; по Азовскому пароходству — «Сов. Крым», «Первомайск», «Маньч»; по Каспийскому пароходству — «Мижоян», «Чорох», «Багиров», «Кабардинка» и др.). В результате в первом полугодии 1952 г. суда простояли в ремонте сверх

плана более 10 млн. тоннажесуток. Только по пароходствам Главдальфлота суда простояли в ремонте на 18% больше положенного времени, а это привело к значительной потере тоннажесуток в эксплуатации.

Необходимо срочно сделать выводы из анализа недостатков, допущенных в работе пароходств, портов и предприятий в первом полугодии, с тем, чтобы улучшить работу флота во втором полугодии и обеспечить досрочное выполнение государственного плана перевозок 1952 г.

Морской флот вступил в самый ответственный период навигации. Третий квартал является решающим для всех каботажных перевозок во всех бассейнах. В этом квартале морякам предстоит обеспечить перевозку значительного количества грузов на Дальнем Востоке, Севере и Южных бассейнах. Достаточно сказать, что в III квартале 1952 г. необходимо перевезти более 34% годового объема перевозок, при этом рост перевозок против III квартала 1951 г. должен составить 15,8%.

Все это обязывает руководителей политотделов, хозяйственных, партийных, профсоюзных и комсомольских организаций повысить организованность в работе, добиться четкой и слаженной работы всех звеньев морского флота. Для этого необходимо в кратчайший срок рассмотреть по каждому пароходству, порту и судну причины невыполнения плана перевозок, наметить и принять меры, обеспечивающие своевременное и полное выполнение плана перевозок в III квартале по каждому роду груза, пароходству, порту и судну.

Необходимо в первую очередь улучшить руководство движением флота и принять решительные меры по ликвидации непроизводительных простоев флота, мобилизовать моряков и портовиков на борьбу за ускорение оборачиваемости судов, за строгое соблюдение графика движения, за ускорение обработки судов в портах и полное использование всех технических средств морского флота. Необходимо принять все возможные меры к тому, чтобы обеспечить ритмичную работу судов как путем улучшения диспетчерского руководства работой флота и портов, так и путем налаживания взаимоотношений с клиентурой, добиваясь от нее равномерного предъявления грузов и своевременной погрузки и разгрузки судов.

Одним из важнейших условий ускорения оборачиваемости судов является всемерное развитие скоростной их обработки в портах.

Известно, что в портах для этого созданы все условия. Есть отличные кадры, имеется первоклассная механизация. И все же порты во II квартале текущего года переработали скоростными методами всего лишь 39% всех грузов. При этом в портах Главсевзапфлота было переработано скоростными методами 38,4% при задании 52,0%, в портах Главюжфлота 47,5% при задании 56,0%, а в портах Главдальфлота было переработано скоростными методами только 9,3% всех грузов.

Такое ослабление внимания к скоростной обработке судов в портах, естественно, привело к снижению темпов обработки судов и железнодорожных вагонов, а в результате и к замедлению оборачиваемости флота. С таким отношением к передовому методу обработки судов в портах, который способствует вскрытию дополнительных резервов увели-

чения провозной способности флота, следует вести самую решительную борьбу. Каждый случай игнорирования скоростной обработки судов должен приковать к себе внимание руководителей главных эксплуатационных управлений, портов, пароходств, партийных и профсоюзных организаций.

Не менее важной задачей, стоящей перед работниками морского флота, является широкое внедрение в работе флота регулярных грузовых линий. Между тем и в этом деле имеются еще серьезные недостатки, вызванные главным образом слабым использованием этой важнейшей прогрессивной формы эксплуатации флота. На это указывают итоги работы пароходств за первое полугодие. За первое полугодие 1952 г. судами, поставленными на регулярные грузовые линии, было перевезено всего лишь 87% грузов, предусмотренных Министерством. При этом наиболее неудовлетворительно выполнили задание по перевозкам грузов на регулярных линиях пароходства: Дальневосточное — 28,8%, Северное — 20,3%, Латвийское — 22,5%, Каспийское — 65,4% и др. В результате недостаточного внимания, уделяемого этому важному делу со стороны руководителей главных управлений и пароходств, в первом полугодии на регулярные линии было поставлено только лишь 59,6% тоннажа, предусмотренного планом. Ничем нельзя оправдать потери, например, в мае 665 часов эксплуатационного времени в портах судами, работающими по часовому графику, на регулярных линиях Черноморско-Азовского бассейна.

Руководители главных управлений пароходств и портов хорошо знают, каким мощным орудием для успешной борьбы за ускорение оборачиваемости флота, за досрочное выполнение плана перевозок является применение передовых методов труда. Практика работы многих судов и портов по стахановскому часовому графику показывает, что там, где применяется часовой график, легко выявляются и используются значительные резервы флота и устраняются недостатки в работе на любом участке. Однако этот проверенный прогрессивный и передовой метод работы был слабо использован в первом полугодии в Дальневосточном, Эстонском, Каспийском и других пароходствах.

Обязанность руководителей главных эксплуатационных управлений — серьезно отнестись к мероприятиям по внедрению часового графика на судах, по осуществлению действенного, подлинного контроля за ходом работы судов по часовому графику, по обобщению и использованию опыта лучших экипажей отдельных судов и по оказанию деловой по-

мощи морякам в этом деле, не ограничиваясь, как это еще иногда бывает, канцелярски-бюрократическими бумажными методами контроля и помощи.

Важнейшим условием выполнения плана перевозок является ликвидация аварийности на флоте.

Анализ аварий за II квартал показывает, что больше половины всех аварий произошло по механической части. Это свидетельствует о плохом техническом уходе за судами, недоброкачественном ремонте и большом количестве нарушений правил технической эксплуатации механиками судов и механико-судовыми службами пароходств. Борьба с аварийностью должна стать делом всех работников морского флота. Она может проходить успешно только тогда, когда будет наведен уставный порядок на судах, укреплен трудовая дисциплина, налажена постоянная техническая учеба.

Необходимо полностью изжить текучесть кадров и добиться такого положения, чтобы на каждом судне работал постоянный состав команды.

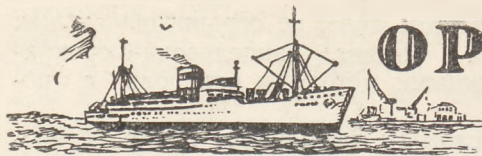
Не менее важным условием для обеспечения выполнения плана перевозок является улучшение всей работы промышленных предприятий морского флота. Несмотря на большую помощь, оказанную правительством нашим судоремонтным заводам, промышленные предприятия Главморпрома (нач. т. Ефимов) и Главюжфлота (гл. инж. т. Мачульский) продолжают срывать сроки выхода судов из ремонта. Руководителям этих главных управлений и судоремонтных заводов необходимо принять срочные меры по перестройке работы заводов и обеспечить действенный контроль за ходом ремонта каждого судна, памятуя, что каждый день задержки судов в ремонте означает недоставку народному хозяйству многих тонн важнейших грузов.

Важнейшей задачей каждого работника морского флота является, наряду с выполнением установленного плана перевозок грузов, ликвидация отставания и восполнение недогруза, образовавшегося в первом полугодии. Выполнению этих задач должна быть подчинена работа всех хозяйственных, партийных, профсоюзных и комсомольских организаций на морском флоте.

Морской флот имеет все возможности ликвидировать отставание и досрочно выполнить годовой план перевозок.

Дело чести каждого моряка работать так, чтобы добиться резкого улучшения качественных показателей работы флота и портов и тем самым обеспечить досрочное выполнение годового плана перевозок.





ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

Инж. И. ГЕРБИЧЕНКО

О методологии планирования и учета работы морских судов и парокходств

(В порядке обсуждения)

Действующий в данное время порядок планирования и учета работы морских судов страдает, по нашему мнению, рядом существенных недостатков.

Эксплуатационная работа морского флота планируется и оценивается по двум показателям, а именно по количеству тонн отправления грузов (по номенклатуре), а также по количеству тонномиль — тоже по отправлению грузов. Первый показатель точно соответствует своему назначению, в то время как второй показатель является неправильным. Действительно, по отправлению грузов нельзя исчислять использование тоннажа и нельзя определять производственно-финансовые измерители работы флота (например, производительность тонны грузоподъемности, себестоимость тонномил и т. д.).

Недостатки второго показателя выполнения плана перевозок приводят к следующему.

а) Необходимость установления к двум указанным выше показателям еще двух показателей, а именно тонн и тонномиль по законченным рейсам. Это необходимо для увязки производственных показателей с производственно-финансовыми показателями работы флота и парокходств.

Таким образом, у парокходств вместо двух показателей оценки работы существует практически четыре. По выполнению показателей по отправлению грузов дается общая оценка работы парокходств, а по законченным рейсам определяется качество работы как парокходств, так и отдельных судов.

Премияльная система для аппарата парокходств построена также двойко: в кварталном-месячном разрезе — за выполнение плана перевозок по отправлению, в годовом разрезе — за выполнение плана перевозок по законченным рейсам (фонд начальника парокходства).

б) Транспортное судно является основной производственной единицей морского флота, и, очевидно, сумма работы транспортных судов должна быть равна работе, выполняемой парокходством. Это положение существует и в промышленности, где сумма валовой продукции цехов равна валовой продукции всего завода; такое же положение имеет место на железнодорожном и речном транспорте, где объем тоннокилометров, выполненных производственными звеньями, равен объему перевозок дороги и речного парокходства.

На морском же транспорте такой увязки нет. Планом работы парокходств, как уже говорилось, является количество тонн и тонномиль по отправлению

грузов, а планом работы судна — количество тонн и тонномиль по законченным рейсам.

По судам развевывается в годовом и кварталном разрезе только план по законченным рейсам, увязанный с производственно-финансовыми измерителями судна. Рейсовые план-задания рассчитываются судам также по законченным рейсам.

Работники парокходств премируются — в месячном разрезе — за выполнение плана перевозок по отправлению, а экипажи судов — по законченным рейсам. Если учесть, что очень часто фактический объем транспортной работы по отправлению и законченным рейсам за сравнимые отрезки времени значительно не совпадает, то нужно признать, что существующая система планирования нацеливает аппарат парокходств на борьбу за отправление грузов, а экипажи судов — за окончание рейсов.

Таким образом, несовершенство второго показателя работы флота «количество тонномиль по отправлению» приводит по сути дела к двойному планированию работы парокходств и судов.

в) Установление показателя выполнения плана парокходств по тонномильям по отправлению ведет к зачету выполненного объема перевозок так сказать «авансом», а в связи с этим — к неритмичности работы флота, к стремлению парокходства отправить в конце месяца побольше судов в дальние рейсы.

На это обстоятельство правильно указывали тт. Медведев и Никитин (см. газету «Морской флот» за 24/X и 8/XII 1951 г.).

Такое же положение имеет место не только в конце месяца, но и в конце года. Так, по Черноморскому парокходству выполнено по отправлению в декабре 1949 г. 13,6%, в декабре 1950 г. — 19,4%, в декабре 1951 г. — 15,0% всего годового количества тонномиль вместо нормального среднемесячного объема перевозок.

На страницах газеты «Морской флот» в конце 1951 г. развернулось широкое обсуждение вопросов оперативного планирования и учета работы флота. Недостатком этого обсуждения является то обстоятельство, что вопросы оперативного планирования и учета перевозок рассматриваются оторванно от общей методологии планирования и учета работы флота, страдающей, как излагалось выше, существенными недостатками.

Тов. Медведев в статье «За четкое планирование перевозок», предлагая методологию учета тонномиль по месячному плану перевозок «по отсечкам», не ука-

зывает, как нужно, наряду с планом перевозок пароводства, определять выполнение годового плана работы всего флота и отдельных судов, увязанного с финансовыми показателями и рассчитываемого сейчас не по отправлению, а по законченным рейсам.

Не явится ли система учета тонномиль «по отсечкам» еще одним видом учета к существующим уже системам по отправлению и по законченным рейсам?

К недостаткам системы учета «по отсечкам», предлагаемой также т. Никитиным, необходимо добавить следующее: вслед за оперативным учетом перевозок на морском флоте следует статистический учет выполнения государственного плана перевозок, проводимый с большой точностью и, конечно, для такого учета определение места судна в море не может базироваться на приближенных расчетах «по отсечке». Правда, на речном транспорте существует система учета тоннокилометров «по отсечкам», так как в условиях речного плавания место судна можно определить вполне точно. Кроме того, предлагаемая т. Медведевым замена учета количества «отправленных грузов» количеством «погруженных-выгруженных тонн» является неосновательной.

В то же время неосновательна и система, предлагаемая т. Никитиным в части учета выполнения плана перевозок в тоннах по законченным рейсам. Квартально-месячные планы перевозок морского транспорта базируются на заявках клиентуры, для которой важно отправить конкретные грузы в данном месяце. Система учета выполнения государственного плана должна быть такой, чтобы можно было контролировать, как морской флот справился с удовлетворением этих конкретных требований.

На речном транспорте тонны также учитываются по отправлению. Правда, на железнодорожном транспорте выполнение плана перевозок учитывается по количеству погруженных, а не отправленных вагонов, однако следует иметь в виду, что ощутимого разрыва между моментом погрузки и отправления вагонов на железной дороге не существует. На морском же транспорте между погрузкой на судно первой и последней партий груза в связи с большой грузоподъемностью морских судов протекает значительное время. Все это говорит о том, что наиболее приемлемой системой планирования и учета эксплуатационной деятельности морского флота в годовом, квартальном и месячном разрезе является **планирование тонн по отправлению, а тонномиль — по законченным рейсам**. В последнее время по этому вопросу выступил в печати ряд авторов. Тт. Медведев, Канторович в газете «Морской флот» рекомендуют учет тонномиль «по отсечкам», но опасаются, что при этом все внимание пароводства будет сосредотачиваться только на судах, которые успеют закончить выгрузку в данном месяце. Однако эти авторы забывают, что у пароводства будет еще показатель «тонны по отправлению» и сочетание борьбы пароводства за тонны по отправлению и тонномили по законченным рейсам будет содействовать ритмичной работе флота на протяжении всего месяца.

Тов. Турецкий в журнале «Морской флот» № 7 1952 г. высказывается за учет перевозок в тоннах по отправлению и в тонномиллях по законченным рейсам. Такие же рекомендации сделаны совещанием по методологии планирования перевозок, состоявшемся в Министерстве морского флота в ию-

не 1952 г. Эта система сочетает показатель выполнения государственного задания по номенклатуре с показателем работы, фактически выполненной пароводством. Она ликвидирует разрыв между методологией расчета выполнения плана пароводства и отдельных судов.

При расчете плана пароводства должны определяться также тонны по законченным рейсам и тонномили по отправлению, однако они будут являться не основными показателями плана пароводства, а только расчетными величинами по примеру «тоннажемиль» или «тоннажесуток в эксплуатации».

Исходя из планируемых грузопотоков, будут определяться тонномили, отправленные и законченные в данном месяце, а затем к ним добавляться тонномили, переходящие по законченным рейсам с предыдущего периода. Аналогичную работу в данное время проводит отдел перевозок Министерства при определении задания по измерителям законченных рейсов к кварталю-месячным планам пароводства по отправлению грузов.

Далее следует отметить, что сами по себе тонномили по законченным рейсам не полностью отражают использование основных средств морского флота, так как не учитывают трудоемкости перевозок. Поэтому планирование и учет перевозок морского флота рекомендуется проводить **не по натуральным, а по приведенным к единице трудоемкости тонномиллям**.

Инженер т. Татаренко в статье «Об учете и планировании работы флота и портов» (газета «Морской флот» от 24/II 1951 г.) правильно ставит вопрос о необходимости учета трудоемкости перевозок и переработки грузов.

Полагаем, что необходимо начать с того, чтобы взять за основу трудоемкости семь групп грузов, положенных в основу расчета судосуточных норм по приказу Министра морского флота, с некоторым упрощением, а именно с игнорированием разницы между нормами погрузки и выгрузки.

Чем выше группа грузов, тем меньше затрачивает судно времени на погрузочно-разгрузочные работы в порту и, как правило, тем выше процент использования грузоподъемности судна.

При анализе указанных семи групп грузов можно установить, что трудоемкость между группами изменяется следующим образом (для примера взяты нормы для однолучного судна по Ленинградскому порту):

Таблица 1

Группа	Количество тонн	Коэффициент
I	210	1,0
II	260	0,80
III	300	0,70
IV	420	0,50
V	480	0,44
VI	525	0,40
VII	560	0,37

С целью приближения при планировании и учете перевозок приведенных тонномиль к натуральным тонномиллям рекомендуется за единицу трудоемкости принять среднюю, т. е. IV группу грузов, тогда коэффициенты трудоемкости будут следующие (с округлением): I группа—2,0; II—1,6; III—1,4; IV—1,0; V — 0,9; VI — 0,8; VII — 0,7.

При расчете плана работы флота и его выполнения необходимо определять средневзвешенную трудоемкость грузов. Квартально-месячные планы не трудно рассчитать по трудоемкости, в связи с тем что в этих планах точно определяются перевозки по номенклатуре груза. При расчете же годового плана перевозок по каботажу рекомендуется пользоваться планируемой номенклатурой, а по заграничному плаванию — отчетными коэффициентами трудоемкости за прошлые годы.

При оперативном учете фактических перевозок такой расчет также не будет затруднителен, поскольку и в настоящее время при определении судосуточных норм по грузовому акту судна производятся аналогичные подсчеты.

В статистическом учете приведенные по трудоемкости тонномилли будут определяться на основании номенклатуры груза по грузовым документам и по грузовому акту, прилагаемому к рейсовому отчету капитана.

Следует сохранить порядок приведения пассажиромилль к тонномиллям как один к одному.

Таким образом, приведенные тонномилли в новом понимании будут охватывать пассажиромилли и тонномилли, приведенные к единице трудоемкости.

Коэффициент трудоемкости следует определять как отношение приведенных тонномилль к сумме натуральных тонномилль и пассажиромилль, а именно:

$$K_T = \frac{T_{МП}}{T_{МН} + П_M}$$

где K_T — коэффициент трудоемкости; $T_{МП}$ — приведенные по трудоемкости тонномилли (включая пассажиромилли); $T_{МН}$ — натуральные тонномилли; $П_M$ — пассажиромилли.

Разберем упрощенный пример без пассажирских перевозок.

Пароходству установлен на данный месяц план перевозок по отправлению в количестве 60 тыс. т и в том числе 40 тыс. т каменного угля и 20 тыс. т руды навалом. Количество тонномилль, с учетом переходящих с предыдущего месяца рейсов, установлено в 30 млн. Фактически пароходство перевезло 60 тыс. т и сделало 30 млн. тонномилль по законченным рейсам, однако угля перевезено только 20 тыс. т, а руды 40 тыс. т.

Поясним расчеты плана и выполнения следующими цифровыми примерами:

Таблица 2

	Всего	В том числе	
		уголь	руда
Группа грузов (по приказу № 6)	—	5	7
Расчет плана			
Тонн (тыс.)	60,0	40,0	20,0
Тонномилли по отправлению (млн.)	20,0	15,0	5,0
Тонномилли по законч. рейсам (млн.)	30,0	20,0	10,0
Приведенные тонномилли (млн.)	25,0	—	—
Коэффициент трудоемкости	0,83	—	—
Расчет выполнения			
Тонны (тыс.)	60,0	20,0	40,0
Тонномилли по отправлению (млн.)	20,0	5,0	15,0
Тонномилли по законч. рейсам (млн.)	30,0	10,0	20,0
Приведенные тонномилли (млн.)	23,0	—	—
Коэффициент трудоемкости	0,77	—	—

Расчет приведенных тонномилль в плане (в млн.):

$$T_{МП} = (20 \times 0,9) + (10 \times 0,7) = 25,0;$$

расчет приведенных тонномилль в отчете (в млн.):

$$T_{МП} = (10 \times 0,9) + (20 \times 0,7) = 23,0.$$

Коэффициент трудоемкости в плане:

$$K_T = \frac{25}{30} = 0,83.$$

Коэффициент трудоемкости в отчете:

$$K_T = \frac{23}{30} = 0,77.$$

Как видно из примера, пароходство в отчетном месяце выполнило план по тоннам и тонномиллям на 100%. Однако при анализе устанавливаем, что количество тонн по номенклатуре груза не выполнено, потому что недовезено 20 тыс. т угля, а приведенные тонномилли выполнены только на 92,0%, в связи с увеличением перевозок менее трудоемкой руды за счет более трудоемкого угля. Коэффициент трудоемкости по указанным причинам тоже недовыполнен.

Аналогичные расчеты следует производить по пароходству в годовом и квартальном разрезе.

Месячный график работы пароходства должен составляться и учитываться, также исходя из указанных выше принципов.

Рекомендуется следующая форма планового и исполнительного месячного графика (табл. 3).

Группы грузов определяются по приказу № 6 Министра морского флота. Количество приведенных тонномилль по законченным рейсам определяется суммированием рейсов, начатых и законченных в данном месяце, и рейсов, начатых в предыдущих месяцах, но законченных в данном месяце.

Полагаем, что годовые и квартальные планы должны доводиться до судов только по приведенным тонномиллям, с соответствующими измерителями и финансовыми показателями. Количество тонн по законченным рейсам следует указывать только как расчетную величину.

Планирование и учет выполнения перевозок по судам только в приведенных тонномиллях, а не в тоннах и тонномиллях ликвидируют существующее положение, при котором не представляется возможным определить, выполнило или нет судно свой план при изменении направления плавания (по тоннам план перевыполнен, по тонномиллям не выполнен или наоборот).

Учет трудоемкости перевозок также поможет правильно учесть не зависящие от экипажа судна факторы. Судовой экипаж будет добиваться, наряду с выполнением других измерителей, также и увеличения рейсовой загрузки, потому что от нее зависит объем приведенных тонномилль. Экипаж судна будет знать номенклатуру перевозок из месячного графика. Анализ изменения направления плавания судна можно сделать по показателю «средний пробег грузов». Правда, это предложение еще не полностью разрешает вопрос о факторах зависимых и не зависимых от судового экипажа и требует специального рассмотрения.

В заключение статьи рекомендуем следующие изменения в методологии планирования и учета эксплуатационной деятельности морского флота в годовом, квартальном и месячном разрезе: а) оставить показатель отправления грузов в тоннах, в том чис-

Наименование судов	Направление плавания		Дата				Род груза	Группа грузов (по приказу № 6)	Количество тонн по отправлению	Количество тонномиль по отправлению	Количество тонн по законченным рейсам	Количество тонномиль по законченным рейсам	Количество приведенных тонномиль
	порт отправления	порт назначения	начала погрузки	отхода	прихода	окончания выгрузки							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

А. Рейсы, начатые в данном месяце (по отходу судна).
Б. Рейсы, законченные в данном месяце.

ле по основной номенклатуре; б) изменить показатель «тонномили по отправлению» на «приведенные тонномили по законченным рейсам» (с учетом трудоемкости); в) оставить для судов только показатель «приведенные тонномили».

При этом предложении ликвидируется существующее сейчас различие между «планом перевозок пароходства» и «планом работы флота пароходства», а

также между методологией планирования эксплуатационной деятельности пароходств и судов. Исчезает различие между методологией годового и кварталного-месячного планирования.

Таким образом, предлагаемая система сочетает требования, предъявляемые к морскому флоту народнохозяйственным планом перевозок, с задачами пароходств и судов как хозрасчетных предприятий.

Начальник планового отдела Совтанкера М. ГРИНБЛАТ

Влияние часового стахановского графика на основные измерители использования флота

Часовой стахановский график работы морского судна, впервые примененный на морском транспорте экипажем черноморского танкера «Москва», прочно вошел в повседневную работу флота.

Трудно переоценить значение часового стахановского графика в борьбе за ритмичную, строго по графику, работу судна и пароходства в целом. Часовой стахановский график, дающий возможность буквально ежечасно контролировать работу судна, выполнение всех операций, позволяет своевременно вмешаться в работу оперативному диспетчерскому составу, наблюдающему за ходом выполнения судном рейсового задания, и сразу же предопределить, в чем конкретно должно выразиться это вмешательство, чтобы судно не вышло из согласованного графика, подсказывает то или иное правильное решение эксплуатационной задачи.

Часовой стахановский график, являющийся качественно новым в эксплуатации флота, мог родиться только на определенном уровне развития культуры эксплуатации флота, на котором, используя уже выработанные и проверенные приемы и методы эксплуатации, он дал возможность значительно улучшить качественные измерители работы флота, значительно повысить его оборачиваемость, увеличить его провозоспособность.

Если рассмотреть изменение измерителей работы флота в пароходстве Совтанкер в послевоенные годы, приняв значения, достигнутые этими измерите-

лями в 1945 г. за 100, то приведенные ниже графики наглядно иллюстрируют высказанную нами мысль о том, что часовым стахановским графиком мог возникнуть только на основе достигнутых в годы, предшествующие его появлению, результатов (см. рисунок).

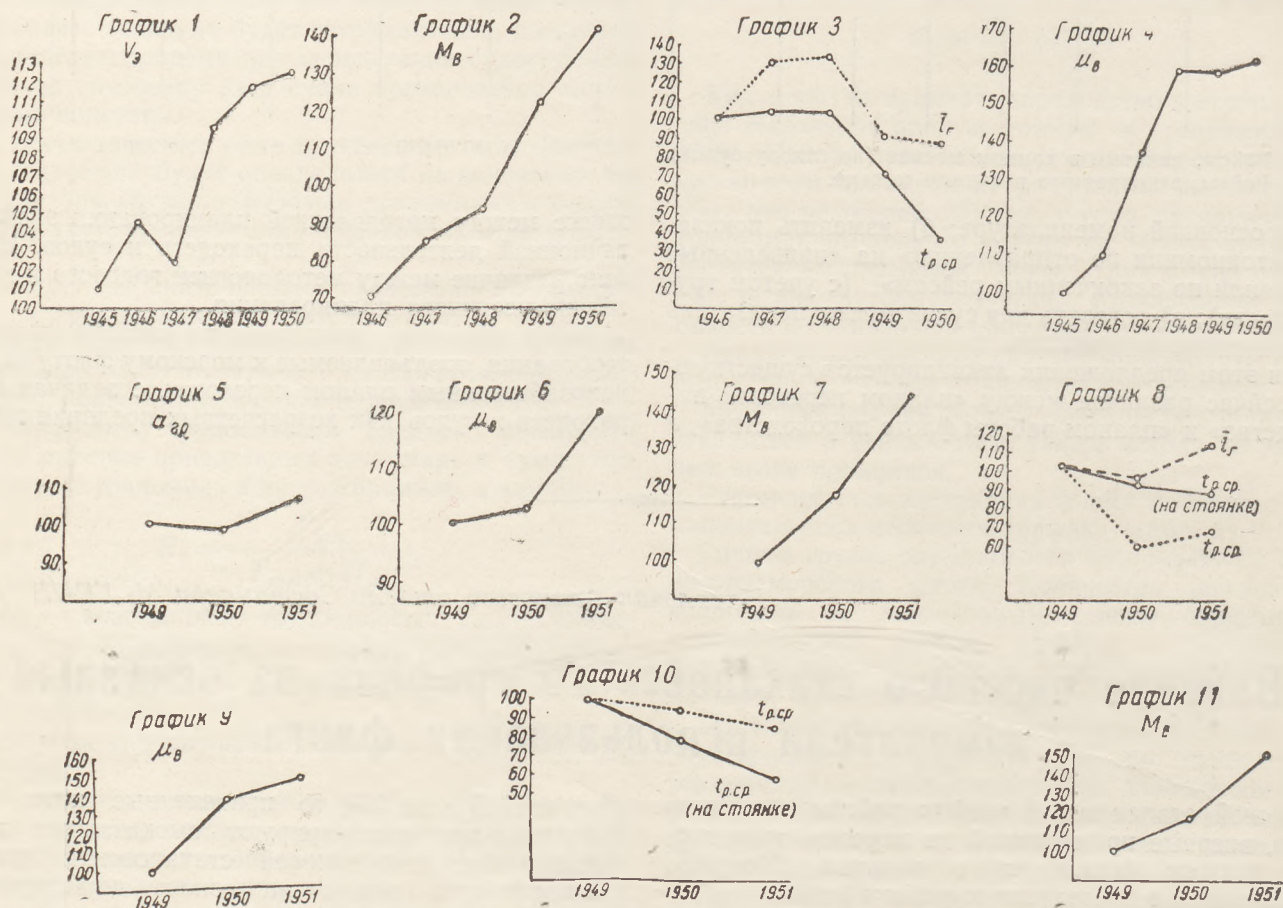
Так, среднесуточная эксплуатационная скорость по сравнению с 1945 г. составила в 1950 г. 112,5% (график 1). Валовая норма грузовых работ за тот же период возросла больше чем на 43% (график 2). Средняя продолжительность рейсооборота показана на графике 3 одновременно со средней дальностью пробега одной тонны груза. Если в 1950 г. дальность пробега одной тонны груза составила 91% средней дальности пробега одной тонны груза в 1946 г., то средняя продолжительность рейсооборота в 1950 г. составила лишь 39% значения этого измерителя в 1946 г., причем с 1947 г. средняя продолжительность рейсооборота, даже при росте средней дальности пробега одной тонны груза, проявляет постоянную тенденцию к понижению. Так, в 1948 г. по сравнению с 1947 г. при увеличении средней дальности пробега одной тонны груза средняя продолжительность рейсооборота оказалась меньшей, чем в 1947 г. Это указывает на наличие определенных успехов в сокращении продолжительности рейсооборота, достигнутых к моменту возникновения часового стахановского графика. Наконец, на графике 4 показан рост производительности одной тонны грузоподъем-

ности в сутки, справедливо названный результативным измерителем работы флота. Как видно из графика, постоянная тенденция к росту результативного измерителя проявляется из года в год, причем в 1950 г. по сравнению с 1945 г. измеритель возрос на 62,7%.

Ниже мы покажем, как отразился на результативном измерителе год работы судов Совтанкера по часовому стахановскому графику. Однако из приведенных данных видно, что и этот измеритель к мо-

Чтобы лучше проследить тот качественный скачок, который претерпели измерители работы флота за 1951 г., мы рассмотрим достигнутые значения измерителей, сравнивая с 1949 г.

Необходимо принять во внимание, что в 1950 и в 1951 гг. флот Совтанкера, участвовавший в перевозках, был почти одинаков по своему составу. Район плавания и грузопотоки также мало отличались в эти годы, т. е. условия работы парохозяйства были почти одинаковы. Учитывая это, особый интерес



менту возникновения часового стахановского графика претерпел значительные изменения — увеличился.

Таким образом, в годы, предшествовавшие появлению часового стахановского графика, основные качественные измерители работы флота своим значительным ростом подготовили необходимые условия для возникновения и развития нового прогрессивного метода эксплуатации морских транспортных судов, каким является часовой график.

По данным 1951 г., на протяжении которого весь флот парохозяйства Совтанкер работал по часовому графику, можно проследить, как изменились основные качественные измерители работы флота в связи с введением этого графика в практику работы судов.

Чтобы устранить возможные дефекты в планировании, мы будем сравнивать достигнутые в 1951 г. значения измерителей с их значениями, достигнутыми в 1949 и в 1950 гг. Особо мы рассмотрим их в сравнении с установленными плановыми значениями измерителей, хотя фактическая работа флота в 1951 г. существенно отличается от работы, предусмотренной планом как в отношении района плавания, так и в отношении количества тоннажа.

представляет графическое изображение основных качественных измерителей работы флота в эти годы.

Графики изменения основных качественных измерителей работы флота показывают резкое улучшение значений измерителей в 1951 г., особенно в изменении производительности одной тонны грузоподъемности (см. график 6) и валовой нормы грузовых работ (график 7).

Как и ранее, график изменения средней продолжительности рейсооборота нами дается одновременно с изменением средней дальности пробега одной тонны груза, оказывающей, естественно, значительное влияние на продолжительность рейсооборота. Так же построена кривая изменения средней продолжительности рейсооборота на стоянке.

Наиболее благоприятных результатов удалось добиться, применяя часовой график на дополнительных операциях и наливе-сливе. Эти элементы рейса, составляющие продолжительность рейсооборота на стоянке, и сыграли решающую роль в систематическом сокращении средней продолжительности рейсооборота из года в год (см. график 3).

В 1951 г. удалось добиться улучшения использования грузоподъемности (см. график 5) против

1949 г. на 5,5%. При некотором ухудшении этого измерителя в 1950 г. по сравнению с 1949 г. он в 1951 г. не только выправляется, но и значительно превышает значения процента использования грузоподъемности в 1949 г. Использование грузоподъемности по сравнению с 1945 г. улучшилось в 1951 г. на 14,5%.

Влияние часового стахановского графика сказалося и на выполнении плановых измерителей в 1951 г. При наличии в эксплуатации тоннажесуток на 3,1% меньше, чем по плану, план по тонномалям не был выполнен только на 0,8% (по законченному рейсам). Это стало возможным только в результате перевыполнения всех качественных измерителей работы флота. Только серьезные недостатки в организации судоремонта и крайне недостаточная борьба с непроводительными простоями лишили парходство возможности даже при недостатке тоннажа перевыполнить план перевозок 1951 г. В этом легко убедиться, если учесть, с одной стороны, потери провозоспособности от непроводительных простоев и несвоевременного ввода судов в эксплуатацию, а с другой — выполнение всех измерителей работы флота. Так, плановая производительность одной тонны грузоподъемности в сутки была перевыполнена на 2,2%; использование грузоподъемности оказалось выше на 0,6%, чем предусматривалось планом; процент ходового времени увеличен на 2,8% против плана; валовая норма грузоподъемности увеличена на 19,1%; средняя продолжительность рейсооборота сокращена на 1,2% против плана, при росте средней дальности пробега одной тонны груза на 0,4% против плана, а средняя дальность рейсооборота сокращена против плановой на 6,1%. При этом следует учесть, что не предусмотренная планом работа ряда судов парходства в другом бассейне с неполной загрузкой, со значительно более низкой валовой нормой грузовых работ, в более сложных навигационных и метеорологических условиях плавания сказалося отрицательно на выполнении качественных измерителей.

Таковы некоторые итоги работы флота по часовому стахановскому графику в 1951 г.

Детальное рассмотрение транспортного процесса по часам вызвало значительный интерес к экономической стороне вопроса. Как у команд судов, так и у береговых работников возник вопрос об экономической целесообразности различных операций, о денежном выражении достигнутых успехов от применения графика. Для решения этого вопроса прежде всего появилась необходимость в более детальном финансовом планировании и учете, причем существовавший коммерческий график, позволяющий лишь укрупненно определить экономический эффект той или иной операции, оказался уже недостаточным. Появилось стремление конкретизировать влияние борьбы экипажей судов за достижение сверхплановых прибылей и снижение себестоимости тонномильной продукции. Этому стремлению способствовало начатое на теплоходе «Иосиф Сталин» социалистическое соревнование за экономию средств и достижение сверхплановых прибылей, идущих в фонд великих строек коммунизма. Так в парходстве родились и развились рейсовые финансовое планирование и финансовое донесение. Для того чтобы сделать его наиболее действенным и доходчивым, было решено в рейсовый финансовый план

включить только те статьи доходов и расходов, на которые непосредственно влияет экипаж судна. Чтобы предоставить судну возможность знать финансовые результаты, наряду с рейсовым финансовым заданием, получаемым судном ежрейсно вместе с рейсовым приказ-заданием, оно получает также оперативный месячный финансовый план, который, кроме статей прямых расходов, содержит также косвенные расходы. Это дает возможность судну судить как о финансовом результате, так и о себестоимости одной тонномили.

Результаты такого решения не замедлили сказаться. Себестоимость одной тонномили в 1951 г. была снижена против плана на 1,3%, а по сравнению с фактической себестоимостью, достигнутой в 1950 г., — на 5,1%, кроме того, в 1951 г. парходство дало стране 2255,9 тыс. руб. сверхплановой прибыли.

Почин экипажа танкера «Москва» одним из первых в парходстве Совтанкер подхватил коллектив танкера «Волганефть». Из года в год улучшая качественные измерители работы, моряки «Волганефти» прекрасно подготовились к внедрению у себя на судне часового стахановского графика. Применив его, они добились в 1951 г. значительного роста основных качественных измерителей. Досрочно, ко дню рождения товарища Сталина, закончив годовой план перевозок, экипаж танкера «Волганефть» значительно повысил результативный измеритель — производительность одной тонны грузоподъемности в сутки — и снизил продолжительность рейсооборота (особенно на стоянке).

График 3 показывает, что достижением определенных успехов в повышении производительности одной тонны грузоподъемности были созданы необходимые условия для применения на танкере часового стахановского графика. Это же можно наблюдать при рассмотрении графика 10 — снижения продолжительности рейсооборота. Тут обращает на себя внимание опережение сокращения продолжительности рейсооборота на стоянке, общего сокращения продолжительности рейсооборота. Попрежнему видно, что наибольшего эффекта от применения стахановского часового графика удастся достигнуть в период обработки танкера в порту.

Значительных успехов экипаж «Волганефти» добился также в повышении валовой нормы грузовых работ, которая в 1951 г. по сравнению с 1949 г. возросла больше чем в полтора раза, а по сравнению с 1950 г. — на 30% (график 11).

В результате применения часового стахановского графика коллектив танкера «Волганефть», в содружестве с Багумийским, Новороссийским и Одесскими морскими агентствами, добился экономии за 1951 г. 520,0 судочаса, сделал три сверхплановых рейса, перевез сверх плана 50 348 т нефти и нефтепродуктов. Естественно, что это дало и заметный финансовый эффект: за 1951 г. экипаж «Волганефти» дал сверхплановых доходов 257,5 тыс. руб., снизил плановые расходы на 211,6 тыс. руб., в итоге дал сверхплановой прибыли государству 469 тыс. руб. и снизил себестоимость одной тонномили на 10,5%. Годовой план перевозок был выполнен по тоннам на 105,6% и по тонномалям — на 107,5%.

Эти успехи стали возможными только благодаря большой творческой работе коллектива, руководи-

мого капитаном танкера Н. В. Фоменко, первым помощником капитана В. А. Войцеховичем и старшим механиком Н. С. Каява.

Наряду с серьезными успехами, которых добились в 1951 г. крупные танкеры с значительными успехами закончили год работы по часовому стахановскому графику и малотоннажные суда. Так, экипаж теплохода «Мангышлак» выполнил годовой план перевозок 1951 г. по тоннам на 123,5%, а по тонно-милям — на 140,6%, снизив при этом себестоимость одной тонномили на 3,5%. В результате применения часового стахановского графика судно совершило три сверхплановых рейса и перевезло дополнительно 6402 т нефтепродуктов. При этом производительность одной тонны грузоподъемности в сутки возросла по сравнению с достигнутой в 1950 г. на 16,8%, продолжительность рейсооборота (при той же средней дальности пробега одной тонны груза) сократилась на 14,1%, а валовая норма грузовых работ возросла против 1950 г. на 23,5%.

Серьезных успехов в производственной и финансовой деятельности в 1951 г. в результате применения часового стахановского графика добились также и инициаторы этого новаторского метода работы судна — моряки танкера «Москва».

Часовой стахановский график вызвал особый интерес к нормативам рейсооборота, которые в условиях детализированного анализа приобретают громадное значение. При этом необходимо отметить, что существующие методы установления отдельных нормативов рейса судна и сами нормативы времени совершенно не удовлетворяют возросшим требованиям планирования работы флота. По сути дела до сих пор в эксплуатационной деятельности морского транспорта не существует ни единой технически-расчетной нормы. Все нормативы времени как по погрузо-разгрузочным работам, так и по ходовому времени и дополнительным операциям установлены опытно-статистическим путем, причем зачастую сам подход к установлению нормы страдает серьезными погрешностями. Установленные таким образом нормативы слишком общи и в силу этого не отражают конкретных условий работы судна. Это приводит к тому, что те же самые нормативы для одних судов в одних портах довольно точно отражают условия работы и обладают мобилизующими свойствами, для других же судов, либо в других портах являются уже пройденным этапом, потерявшими свои прогрессивные качества.

Сказанное выше может быть проиллюстрировано множеством примеров. Так, в нормах времени на вспомогательные операции по судам пароходства Совтанкер в советских портах Черного моря, утвержденный приказом № 757 Министра, швартовые операции даются исключительно в зависимости от грузоподъемности судна. В то же время совершенно очевидно, что на этот норматив оказывает большое влияние множество других, более важных факторов [маневренные свойства судна, количество винтов, оснащенность тех или иных портов буксирами, метеорологические условия (господствующие ветры), наконец, швартуется ли танкер в грузу или балласте], также влияющих на норму времени. Разумеется, вряд ли возможно влияние всех вышеперечисленных факторов объединить в какой-либо единой формуле. Наиболее правильное решение этого вопроса, по нашему мнению, будет заключаться

в создании большого числа детализированных нормативов для каждого судна и, возможно, для ряда наиболее часто посещаемых портов.

Кафедра «Морского дела» Одесского высшего мореходного училища приняла наше предложение заняться разработкой методологии расчета норм времени на швартовые операции. Задача эта сопряжена с рядом трудностей, одна из которых, между прочим, заключается в том, что вообще швартовку судна принято считать в значительной степени искусством. Но решение этой задачи совершенно необходимо, ибо отсутствие расчетного норматива снижает роль и значение плана и препятствует дальнейшему развитию часового стахановского графика.

Не лучше дело обстоит и с нормой времени на слив. Установлены эти нормы исключительно опытным путем, без каких-либо технических расчетов. Создание же прогрессивных технически-расчетных норм слива много проще, чем создание многих других норм рейсооборота, так как паспортная и фактическая производительность насосов, протяженность береговых магистралей, материал, из которого они изготовлены, их диаметры, род и характер груза, его удельный вес — всегда известны. Исходя же из этих данных, можно создать расчетные формулы или таблицы. То же можно сказать о нормативе времени на шланговку и расшланговку: в приказе № 757 он дан в зависимости от грузоподъемности судна.

Более же правильным критерием, по нашему мнению, являлось бы установление норматива времени на присоединение одного шланга при данном техническом оборудовании нефтепричала с последующим удвоением или утроением этого норматива в зависимости от числа поданных шлангов. Подобные же замечания могут быть сделаны по большинству других нормативов.

Вывод из вышесказанного может быть сделан один. Установление технически-расчетных норм взамен опытно-статистических есть первостепенная задача, скорейшее разрешение которой крайне необходимо в целях создания благоприятных условий для дальнейшего развития и совершенствования часового стахановского графика. Успешному решению этих задач во многом будет содействовать творческое сотрудничество между морскими высшими учебными заведениями и пароходствами.

Создание технически-расчетных норм даст возможность перейти на новую, высшую ступень в эксплуатации флота, на часовую комплексный график работы пароходства в целом.

Если все суда пароходства, каждое в отдельности, работают по часовому стахановскому графику, то дальнейшим шагом в развитии этого прогрессивного метода эксплуатации флота должно быть создание часового графика работы пароходства в целом. Этот генеральный график должен включать в себя как составные части часовые графики обработки судов морскими агентствами портов налива и слива.

В основе графиков, ведущихся в агентстве, должны лежать все элементы, от которых зависят налив и слив судов, т. е. производительность береговых насосов, число и диаметр трубопроводов, число резервуаров и наличие в них груза, а также свойство самих грузов. Все эти факторы должны иметь

отображение на графиках и технологических картах обработки судов.

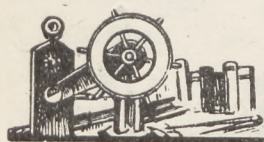
Такой генеральный часовой стахановский график должен вестись в службе эксплуатации пароходства. Отображенная на графике часовая работа каждого судна, каждого агентства, наличие грузов, наличие свободной емкости в каждом порту дадут возможность не только ежедневно контролировать работу пароходства в целом, но также ежедневно решать любые эксплуатационные задачи по обеспечению непрерывной ритмичной работы флота, по предотвращению сгущения подачи тоннажа в том либо ином порту, по предотвращению причин, порождающих непроизводительные простои флота.

Разумеется, такой генеральный часовой график работы пароходства может быть построен только на базе прогрессивных технически-расчетных норм всех элементов рейсообразота судна. Только планирование работы флота на базе таких норм позволит ежедневно руководить и контролировать работу флота, позволит внедрить в повседневную деятельность

морских пароходств часовой стахановский график работы пароходства.

Успехи, достигнутые целым рядом судов во многих пароходствах благодаря работе по часовому стахановскому графику, настоятельно требуют глубокого изучения этой работы и создания в результате такого изучения оптимального цикла работы судна, который состоял бы из передовых, наиболее прогрессивных методов работы судна. В этот оптимальный цикл должны войти лучшие достижения экипажей судов в выполнении различных операций, составляющих рейс судна, причем наиболее выгодные циклы должны быть разработаны для судов различных классов, перевозящих различные грузы, работающих в различных бассейнах.

Внедрение оптимальных циклов работы судна значительно повысит провозоспособность флота, поможет резко увеличить оборачиваемость судов, раскроет и даст возможность использовать громадные резервы для укрепления могущества и славы нашей великой Родины.



Судовождение

Капитан дальнего плавания П. ПИОНТКОВСКИЙ

Простой способ наблюдения за дрейфом судна, стоящего на якоре

Значительная часть времени работы судов транспортно, промыслового, технического и служебно-вспомогательного флота происходит в условиях открытых и полузакрытых рейдов, в особенности в морях Тихого океана. Затяжка в производстве грузовых операций из-за периодических штормов, усложняющих, а часто и прерывающих производство работ, особенно в осенне-зимний сезон, а также характер работы промыслового флота приводят к длительным якорным стоянкам судов на рейдах. При этом главная опасность в условиях шторма и при сильных ветрах с моря в сторону берега, особенно для малых судов, имеющих маломощные двигатели и плохую управляемость, заключается в том, что, не снявшись своевременно с якоря и не удалившись в море на достаточно безопасное расстояние, суда, находящиеся вблизи берега, могут быть прижаты к нему силою ветра и волнения. Для избежания этого судоводителям следует систематически и внимательно изучать местные условия плавания и якорных стоянок, а также особенности своего судна. В повседневной работе капитан, ориентируясь прогнозами и местными признаками ухудшения погоды, должен заблаговременно сниматься с якоря. Если же нет возможности зайти в укрытую бухту, залив или порт, следует удалиться от берега на безопасное расстояние сообразно с особенностями судна и района.

Однако по местным условиям и характеру работы суда часто вынуждены пережидать шторм или, как говорят, «отстаиваться» на якоре до улучшения погоды. Коль скоро возникает такая необходимость, следует учесть, что свежие ветры обычно сопровождаются плохой видимостью и даже полным ее отсутствием (снегопад, ливень, туман), а ветер резко усиливается, преимущественно в наиболее неблагоприятное для наблюдений время суток (около полуночи) и достигает наибольшей силы после полуночи. В этом случае главная опасность заключается в невозможности непрерывно наблюдать за дрейфом судна, стоящего на якоре, и своевременно обнаружить его по изменению заранее взятых пеленгов береговых предметов. Позднее же обнаружение дрейфа часто лишает возможности своевременно выбрать якорь и удалиться от берега на безопасное расстояние или своевременно вытравить большее количество смычек якорной цепи, если есть необходимость и возможность переждать шторм на якоре, или принять другие меры безопасности в соответствии с возрастающей опасностью. Наблюдения за изменением глубин далеко не всегда могут служить ориентировкой для предотвращения аварии, так как на некоторых рейдах глубины в направлении от места якорной стоянки к опасности вначале могут даже возрастать и резко уменьшаются лишь в непосредственной близости к ней.

Из своей практики привожу здесь некоторые способы наблюдения за дрейфом. На одном из судов мне пришлось стоять на якоре в полузакрытой от ветров бухте. К вечеру барометр начал падать, ветер перешел на норд-ост и стал резко усиливаться; пошел густой снег. По корме в расстоянии пяти кабельтовых находился скалистый, каменный массив. Если бы не был своевременно замечен дрейф, судно в течение 10—15 минут могло быть выброшено на камни. Ввиду того что отсутствовала видимость, единственным средством для обнаружения дрейфа оставалась якорная цепь. В связи с этим возникла идея устройства буйка-дрейфоуказателя, при помощи которого можно было бы обнаружить начало дрейфа судна. Приняв все необходимые меры, с усилением ветра приступили к изготовлению буйка-дрейфоуказателя (см. на рис. 1-а). Из деревянного бруска был изготовлен обыкновенный буюк, к которому прикрепили длинный, несколько превышающий глубину моря, буйреп из растительного троса, а к противоположному концу буйрепа привязали кусок железа. Наблюдая за отклонением носа судна при рыскании, мы уловили момент максимального отклонения его вправо, с помощью специально выставленного в районе люка № 2 деревянного выстрела, и сбросили буюк в воду на некоторое расстояние от борта так, чтобы и при последующих рысканиях нос судна не доходил до этого места. Дрейфоуказатель, не будучи связан с судном, продолжал сохранять неизменно свое местоположение.

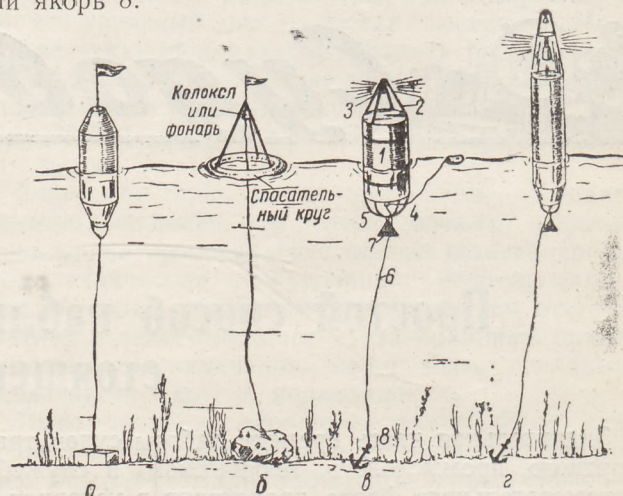
Предполагалось, что в случае дрейфа судно, получив поступательное движение, станет удаляться от дрейфоуказателя в направлении ветра, что будет замечено вахтенной службой и послужит сигналом для принятия мер по предотвращению дрейфа судна. Было учтено, что, заметив на борту судна положение дрейфоуказателя относительно различных частей судна и периодически пеленгуя его как береговой предмет, возможно будет не только своевременно обнаружить начало дрейфа, но и непрерывно наблюдать за ним и судить о скорости перемещения судна.

Установив дрейфоуказатель, мы включили носовые интенсивные огни и, кроме того, выставили еще забортную люстру и в течение всей ночи непрерывно вели наблюдение за плавающим буйком. Когда

ветер начал слабеть и менять направление и надобность в дрейфоуказателе миновала, мы уловили момент, когда буюк оказался вблизи борта, подцепили его кошкой и вытащили на борт.

На протяжении восьми лет плавания при соответствующих условиях нами неоднократно применялся на практике простейший вид описанного дрейфоуказателя, и каждый раз он оправдывал себя.

На одном из судов по нашему заданию был изготовлен усовершенствованный вид дрейфоуказателя, устройство которого показано на рис. 1-в. К металлической бочке 1 из-под нефти прикреплены крестообразно четыре кронштейна 2, в месте пересечения которых, вверху, укреплена электрическая шахтерская лампочка 3; внизу бочки к подобным же кронштейнам 4 крепится скоба 5, к которой прикреплен буйреп 6, превышающий длиной глубины возможных якорных стоянок. Буйреп, в зависимости от глубины, измеряемой лотом перед установкой дрейфоуказателя, может быть укорочен. За крестовину нижних кронштейнов крепится груз 7 для придания буйке остойчивости. На противоположном конце буйрепа крепится груз — шлюпочный якорь 8.



Для большей уверенности в наблюдениях и лучшей видимости буйка можно заранее изготовлять дрейфоуказатели усовершенствованной конструкции (рис. 1-б, в и г), снабдив их собственным освещением или прибором, подающим звуковые сигналы.

Аспирант Ю. БАРАНОВ
ЛВМУ

Секторный радиомаяк

Более десяти лет в морском судовождении применяется радионавигационная система дальнего действия под названием секторный радиомаяк. Однако до сих пор в общедоступной морской литературе, в учебниках по навигации об этой системе, о ее свойствах почти ничего не сказано. Поэтому многие судоводители не знакомы с секторным радиомаяком и, часто имея возможность, не пользуются им.

Секторный радиомаяк представляет собой излучающее устройство, состоящее из передатчика и трех антенн, расположенных на одной линии на

расстоянии около 3λ одна от другой. Это соответствует при частоте $f=260$ кгц разнесу антенн почти на 2 мили. Все три антенны питаются от передатчика токами определенной силы и фазы. В результате управления фазами токов в окружающем пространстве создается тиреточечная многолепестковая (многосекторная) перемещающаяся диаграмма направленности излучения (рис. 1). В зависимости от своего положения наблюдатель будет слышать либо точки (см. рис. 1, положения P_1, P_1', P_1''), либо тире (положения P, P', P''). На линиях пересечения секторов точек и тире он не услышит ни

точек, ни тире, а только сплошной звук (P_2, P_3, P_4). Эти линии называются равносигнальными. Их направление в момент начала работы секторного радиомаяка точно известно. При расстоянии между антеннами около 3 л с каждой стороны базы (линии, соединяющей антенны) будет 6 секторов, в

Равносигнальная линия проходит сектор в 10—20° (ширина различных секторов различна) за 30 секунд. Как указывалось выше, за это время передается в устойчивом темпе 60 пар знаков. Подсчет точек и тире является средством измерения времени, прошедшего с момента начала цикла работы ра-

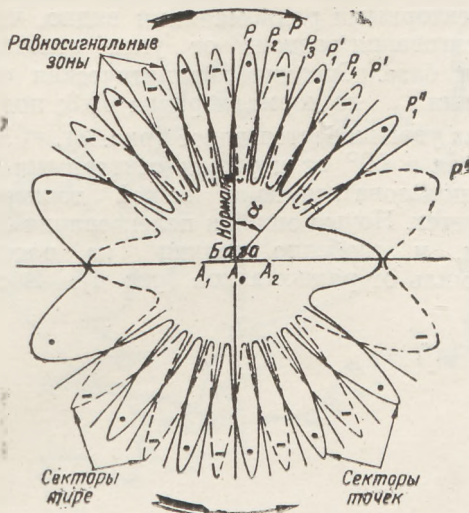


Рис. 1

которых слышны тире (секторы тире), 6 секторов, в которых слышны точки (секторы точек) и 12 равносигнальных линий. В течение цикла работы радиомаяка (30 секунд) передаются в устойчивом равномерном темпе 60 тире и 60 точек. Можно принять с помощью судового приемника связи.

За время передачи точек и тире диаграмма направленности излучения, постепенно изменяясь, плавно переходит из положения, указанного сплошной линией, в положение, показанное пунктиром. При этом все лепестки, поворачиваясь в направлении стрелок, занимают места соседних. В результате этого в тех направлениях, в которых в начале цикла были слышны тире, в конце цикла будут прослушиваться точки, и наоборот. Равносигнальные линии будут равномерно поворачиваться на некоторый угол (10—20°).

Определение пеленга с помощью секторного радиомаяка производится следующим образом. После передачи позывных и длинного ненаправленного сигнала, служащего для настройки приемника, радиомаяк начнет передавать точки и тире. Находясь в секторе точек, наблюдатель сначала услышит точки, в секторе тире — тире. Постепенно слыши-

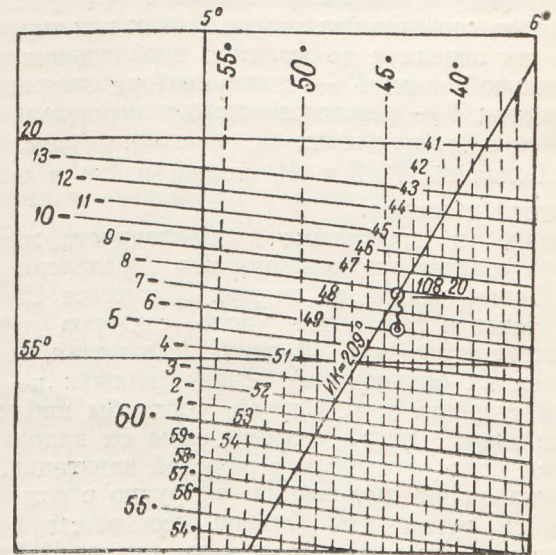


Рис. 2

диомаяка до момента прохождения равносигнальной линии через направление маяк — наблюдатель. Если обозначить ширину сектора через B , число прослушанных знаков (точек или тире) с момента начала их передачи до прохождения равносигнальной линии — через N , то угол, на который повернется эта линия, определится выражением $\frac{BN}{60}$. Так

как первоначальное направление равносигнальной линии известно, то, прибавив к нему этот угол, получают направление (пеленг) равносигнальной линии в момент прохождения ее через место наблюдателя.

Это направление будет являться пеленгом наблюдателя относительно радиомаяка.

Точно таким же образом можно определить пеленг наблюдателя относительно второго радиомаяка. Это даст возможность определить место наблюдателя по двум пеленгам.

Для избавления наблюдателя от расчета пеленга на судне должны иметься либо специальные карты (рис. 2), позволяющие сразу же получить место

Секторы точек

Счет точек	Истинные пеленги со станции (в градусах)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	013,8	066,7	103,6	130,2	156,8	193,8	246,7	283,6	310,2	336,8
1	014,2	066,2	103,4	130,0	156,6	193,3	247,2	283,9	310,4	337,0
...
60	—	—	088,0	117,3	143,2	172,4	268,0	297,3	323,2	352,4

мость знаков уменьшится и, наконец, совсем прекратится. В наушниках будет слышен сплошной звук. Это значит, что через место наблюдателя проходит равносигнальная линия. Немедленно после этого начнут прослушиваться другие знаки. Если сначала были слышны точки, то они изменятся на тире, и наоборот.

судна в точке пересечения линий пеленгов, оцифрованных соответствующими числами точек и тире, либо таблицы, позволяющие по счету знаков определить пеленг судна относительно радиомаяка. В последнем случае пеленги необходимо проложить на карте по правилам, изложенным в учебниках по навигации.

В случае отсутствия карт или таблиц пеленг A может быть рассчитан по весьма простым формулам:

$$\sin \alpha = \frac{N + 60K}{120Z} \text{ и } A = A_n \pm \alpha,$$

где α — угол относительно нормали (см. рис. 1); N — число сосчитанных знаков (точек или тире) от начала их передачи до момента прохождения равносигнальной зоны; K — номер сектора относительно нормали; Z — расстояние между антеннами, выраженное в длинах волн; A_n — направление нормали. Величины K , Z и A_n можно найти в описаниях огней и знаков.

Наличие в диаграмме направленности многих секторов создает многозначность в определении пеленга. Всего, как видно из рис. 1, имеется 12 секторов точек и такое же число секторов тире¹. Вследствие этого есть 12 линий положения, соответствующих одинаковому счету знаков: по 6 с каждой стороны базы. Случай, когда бы наблюдатель не знал, с какой стороны базы он находится, является мало вероятным в морской навигации. Из шести же линий положения нетрудно с помощью счисления установить линию, соответствующую действительному местоположению судна. Действительно, угол между двумя соседними линиями положения, соответствующими тому же знаку и тому же счету, будет равен по крайней мере 20° . Поэтому, если, например, расстояние до радиомаяка 300 миль, такие линии положения будут находиться друг от друга на расстоянии около 100 миль. Понятно, что такая неувязка в месте судна также мало вероятна. Если же место судна известно с ошибкой до 20—30 миль (весьма редкие случаи на практике), то найти сектор, в котором оно находится, а следовательно, и действительную линию положения — не представляет труда. В случае сомнения рекомендуется прибегнуть к помощи обычного радиопеленгатора. Он даст возможность установить сектор и грубый пеленг; точный же пеленг определится по отсчету точек и тире. Однако практика показывает, что к радиопеленгатору не приходится прибегать.

Из краткого рассмотрения принципа действия секторного радиомаяка обращает на себя внимание простота пользования им: для получения пеленга на судне нужно иметь лишь обычный приемник связи для приема сигналов и карты или таблицы для перехода от знаков к пеленгам.

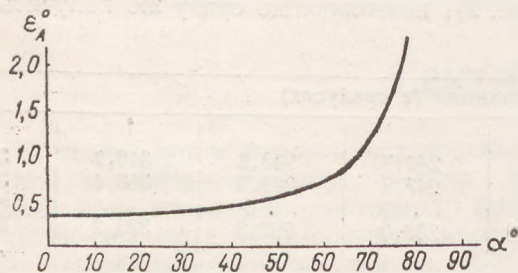


Рис. 3

Точность пеленгования секторного радиомаяка зависит от инструментальных ошибок самого радиомаяка, индивидуальных ошибок наблюдателя в счете знаков и от ошибок, вызываемых условиями

¹ Для расстояния между антеннами 3 λ.

распространения радиоволн (ночными ошибками). Береговую рефракцию можно не учитывать, ибо, как показали советские ученые академики Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси, происходящая от нее ошибка с расстоянием исчезает. Из имеющихся в литературе данных и на основании опыта пользования секторными радиомаяками видно, что точность пеленгования зависит от угла относительно нормали к базе. Средняя квадратическая ошибка пеленгования ϵ_A на нормали равна $0^\circ,3$; под углом $\alpha = 60^\circ$ она увеличивается вдвое (рис. 3). За пределами угла в 60° от нормали секторными радиомаяками пользоваться из-за низкой точности не рекомендуется. Ночью ошибки пеленгования больше, чем днем, и особенно велики на расстоянии 300—400 миль от радиомаяков (рис. 4). В секторе

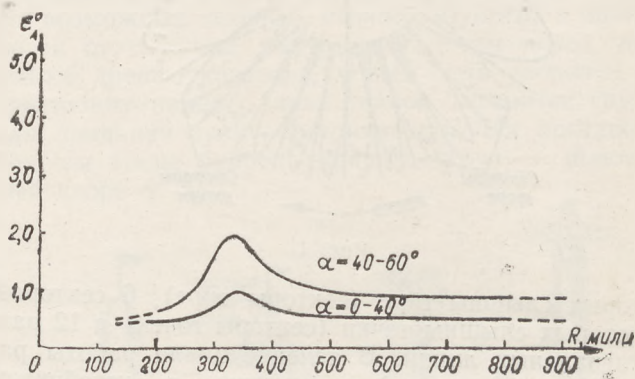


Рис. 4

$0-40^\circ$ от нормали средняя квадратическая ошибка пеленгования равна $\pm 1^\circ$, в секторе $40-60^\circ$ — $\pm 2^\circ$.

Точность определения места судна в море по двум пеленгам обычно оценивается с помощью

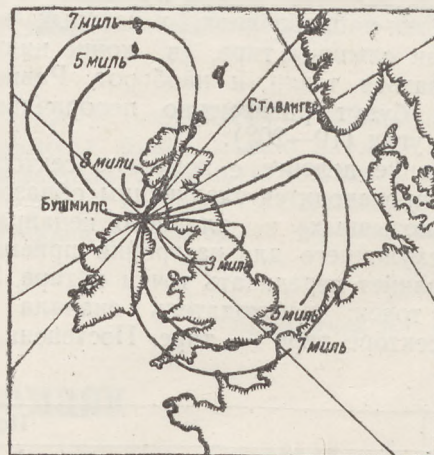


Рис. 5

средней квадратической ошибки, которая рассчитывается по известной формуле:

$$\epsilon_s = \frac{0,0175}{\sin \omega} \sqrt{(\epsilon_{A_1} R_1)^2 + (\epsilon_{A_2} R_2)^2},$$

где ϵ_s — средняя квадратическая ошибка определения места в милях; $\epsilon_{A_1}, \epsilon_{A_2}$ — средние квадратические ошибки пеленгования в градусах; R_1, R_2 — расстояния от судна до радиомаяков в милях; ω — угол пересечения линий пеленгов.

Общее представление о точности определения места по пеленгам секторных радиомаяков полу-

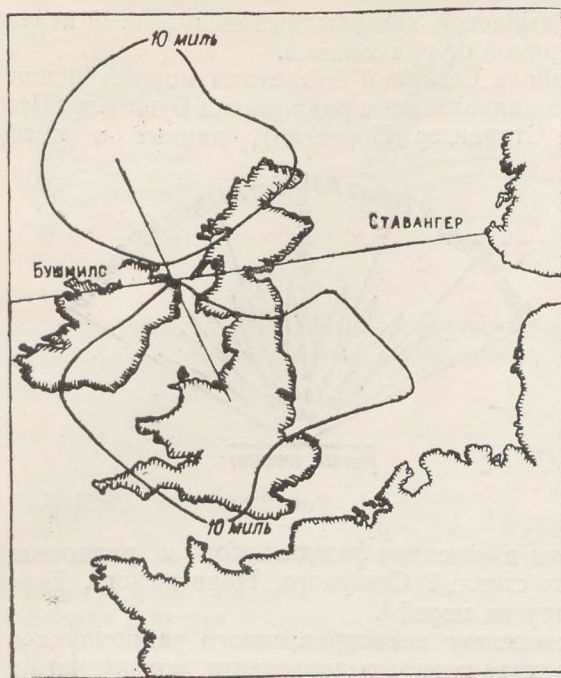


Рис. 6. Линии равной точности для радиомаяков Ставангер и Бушмилс ночью

чается после построения рабочих зон, т. е. площадей, в пределах которых ошибка определения места не будет превосходить заданную. Такие зоны

для секторных радиомаяков можно построить путем графического решения вышеприведенной формулы. Анализ рабочих зон радиомаяков Ставангер и Бушмилс (рис. 5 и 6) показывает, что днем в большей части обслуживаемого района место судна может быть определено с $\epsilon_s \leq 5$ миль. В частности, такую точность можно ожидать в южной части Северного моря. Ночью ошибка определения возрастает более чем в два раза.

Максимальная дальность действия секторных радиомаяков зависит от их мощности. Для умеренного пояса при мощности излучения 1,5—2 квт днем она равна 1000 милям, ночью — 1500 милям.

Полезная дальность, т. е. такая, при которой секторными радиомаяками можно пользоваться для определения места судна, значительно меньше. Например, у существующих радиомаяков (см. рис. 5) для $\epsilon_s = 5$ миль она равна днем 600 милям, ночью — значительно меньше.

У секторных радиомаяков существует минимальная дальность: 23—25 миль. На меньших расстояниях пользоваться секторными радиомаяками не рекомендуется по причинам больших ошибок пеленгования. Но здесь ими можно пользоваться как обычными радиомаяками кругового излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиотехнические средства кораблевождения. Перевод с английского под ред. В. В. Алксеева, изд. «Советское радио», Москва, 1948.
2. Труды конференции по воздушной радионавигации. Под ред. акад. А. Н. Берга, изд. «Советское радио», Москва, 1948.
3. Б. М. Цейма х. Новые системы радионавигации. Вест. информации. Изд. «Советское радио» № 2, 1947.

Штурман дальнего плавания В. ЗАКОЛОДЯЖНЫЙ

Использование всенаправленных радиомаяков в Северной Атлантике

Как известно, Северная Атлантика является одним из наиболее бурных районов мирового океана. Количество и сила штормов увеличиваются к осени, когда дрейф судна за несколько суток достигает 50—60 миль. Астрономические наблюдения в этот период затрудняются, а часто и совсем невозможны из-за значительной облачности. В этих условиях большую помощь оказывает радиопеленгование. Однако и при отсутствии его можно определить место судна по так называемым всенаправленным радиомаякам, прослушивая их работу обычным судовым радиоприемником.

В настоящей статье мы рассматриваем особенности определения места по всенаправленным радиомаякам и вопросы точности полученного таким путем места в Северной Атлантике.

При отсутствии радиопеленгатора место судна может быть определено при использовании всенаправленных радиомаяков (типа «Консол»). Как известно, эти радиомаяки обеспечивают определение места кораблями, снабженными стандартным средневолновым радиоприемником, на больших расстоя-

ниях: днем до 800 миль, ночью до 1500 миль от радиомаяка. Принцип действия всенаправленного радиомаяка сводится к следующему: антенная система радиомаяка состоит из трех вертикальных антенн, расположенных на одной прямой — линии антенн. Питание током крайних антенн B и C отличается по фазе на $\pm 90^\circ$ от средней антенны A , т. е. ток в крайней антенне B сдвигнут по фазе в отношении тока в антенне C на 180° (рис. 1). В процессе работы знак сдвига фаз меняется, и поэтому поочередно мы получаем две лепестковые диаграммы направленности, изображенные на рис. 1 сплошной и пунктирной линиями. Если же при этом плавно изменять и фазу тока в антенне A , то вся диаграмма направленности будет «вращаться», сдвигаясь в течение цикла работы на один лепесток по часовой стрелке.

Переброска фазы в крайних антеннах производится 60 раз в минуту (у радиомаяка Ставангер), а изменение фазы на 180° в антенне A — один раз в минуту. По лепесткам одной диаграммы направленности (сплошной) в течение одной минуты передаются

60 тире, а по лепесткам другой диаграммы (пунктир) — 60 точек. Таким образом, в течение одного цикла работы, т. е. за одну минуту вся диаграмма качается вправо на один лепесток и через точку *D* пройдет весь лепесток № 4, в пределах которого излучаются точки, и наблюдатель в течение одного цикла работы услышит 60 точек. Те же знаки и в таком же количестве услышит и наблюдатель в точке *E*.

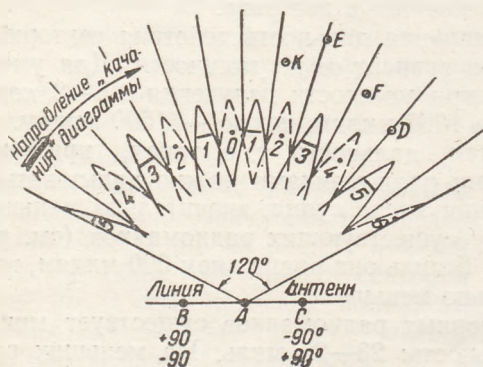


Рис. 1

На границе двух лепестков располагается равносигнальная зона, где точки и тире сливаются в один постоянный звук. Значит, наблюдатель, находящийся в точке *E*, вначале услышит некоторое число точек, а после прохождения «через него» равносигнальной зоны — некоторое число тире. Очевидно, суммарное число знаков должно быть равно 60. Такие же сигналы примет наблюдатель и в точке *K*.

Линия положения определяется подсчетом количества этих сигналов в течение одного цикла и представляет собой дугу большого круга, проходящую через радиомаяк и место судна.

Расчет линии положения затрудняется многозначностью линий положения, возникающих по указанным выше причинам. Многозначность заключается в следующем: район действия радиомаяка состоит из двух диаметрально-противоположных секторов по 120° , с центром на нормали к антенной базе. В пределах каждого из этих секторов имеется 6 зон (приблизительно по 20°), каждая из которых дает свою линию положения с таким же количеством знаков, как и в других зонах (рис. 2).

Поэтому необходимо решить, какая из этих 6 линий положения проходит через место судна, т. е. в какой из 6 зон находится наблюдатель. Практически это не представляет большой трудности, так как, зная считаемое место, особенно на большом удалении от радиомаяка, можно решить по карте, в какой из зон находится судно и отбросить все другие возможные линии положения. Если на судне имеется радиопеленгатор, то с его помощью определяется приближенный пеленг, т. е. устанавливается номер зоны, а точный радиопеленг определяется путем подсчета количества знаков.

Место судна может быть получено по двум независимо работающим всенаправленным радиомаякам. Для этого используются карты в гномонической проекции, на которых радиопеленги изображаются прямыми линиями. Если таких карт на судне нет, то необходимо обратиться к таблицам, прилагаемым к описанию этих радиомаяков, и по номеру зоны и количеству принятых знаков выбрать ортодромический радиопеленг. В этом случае для прокладки радиопеленга на карте в меркаторской проекции

необходимо исправить его ортодромической поправкой, рассчитав ее обычным способом, или выбрать из таблицы. Полученный лохсодромический пеленг прокладывается, как обычный визуальный пеленг, в виде прямой от радиомаяка.

В районе Северной Атлантики можно использовать всенаправленные радиомаяки Бушмилс (Ирландия) и Ставангер (Норвегия), данные о которых



Рис. 2

указаны в описании радиомаяков и радиопеленгаторных станций Северного, Норвежского, Баренцева и других морей¹.

Радиопеленг всенаправленного радиомаяка в общем случае точнее радиопеленга, полученного судовым радиопеленгатором. Ошибка радиопеленга всенаправленного маяка зависит от времени суток, удаления наблюдателя от нормали к антенной базе, т. е. от середины сектора в 120° , и от ошибки в подсчете количества сигналов.

Рассмотрим кратко эти причины.

1. Работающий на средних волнах всенаправленный радиомаяк излучает поверхностный и пространственный лучи. Днем связь осуществляется преимущественно за счет поверхностного луча, так как пространственный луч значительно ослабляется, отражаясь от ионизированного слоя *E* и дважды проходя через слой *D* с большой степенью ионизации (рис. 3).

Ночью степень ионизации верхних слоев атмосферы уменьшается, а слой *D* совсем исчезает. Поэтому пространственный луч при отсутствии слоя *D* ослабляется значительно меньше и, отражаясь от верхних участков слоя *E*, проходит на значительно большее расстояние. Этим объясняется увеличение дальности действия радиомаяков ночью. В этих условиях на определенной дистанции (300—400 миль) от радиомаяка величина напряженности поля пространственного луча становится сравнимой с напряженностью поля поверхностного луча. В результате интерференции полей обоих лучей радиопеленг искажается. Потому на этих дистанциях и наблюдаются максимальные ошибки.

С увеличением и уменьшением расстояния от этой «ненадежной зоны» ошибки уменьшаются. Для указанных радиомаяков «ненадежная зона» охватывает район Шотландских и Фарерских островов.

2. Вследствие «лепестковой» диаграммы направленности излучения антенн всенаправленного радиомаяка наименьшая угловая ширина «лепестка» наблюдается на нормали к линии антенн радиомаяка. Рабочий сектор располагается на 60° по обе стороны от нормали. С удалением от нормали увеличивается как

¹ См. список радиолокаций и радиопеленгаторных станций. Изд. Международного союза электросвязи, Женева, 1950 г.

ширина «лепестка», так и ошибка радиопеленга. Средние величины ошибок приведены в табл. 1 (дан-

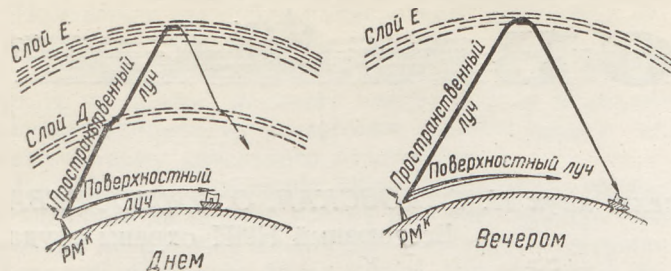


Рис. 3

ные взяты из сборника «Радиотехнические средства кораблевождения». Издание «Советское радио», 1948 г.).

Таблица 1

Положение наблюдателя	Ошибка пеленга			
	днем		ночью	
	50%	95%	50%	95%
На нормали к линии антенн . .	0°,2	0°,5	0°,2	0°,8
На границе рабочего сектора . .	0°,4	1°,0	1°,5	5°,0

3. При приеме радиосигналов всенаправленного радиомаяка производят подсчет на слух количества точек и тире. В первую половину цикла работы радиомаяка дает позывные сигналы. Во второй половине цикла начинается передача точек (или тире), следующих за позывными сигналами. Подсчет точек или тире производится до появления равносигнальной зоны (т. е. зоны, равной слышимости точек и тире, где они сливаются в постоянный тон). При этом для уточнения принятого количества сигналов, следующих сразу за позывными, рекомендуется продолжать прием сигналов (тире или точек), следующих за равносигнальной зоной, до конца цикла. Вследствие различного уровня помех общее число услышанных сигналов будет меньше 60 сигналов, передаваемых радиомаяком в течение одного цикла. Часть их будет скрадываться равносигнальной зоной.

Предполагается, что из непринятых сигналов (слившихся в равносигнальной зоне в один тон) 50% составляли точки, а 50% — тире. Например, если до равносигнальной зоны было услышано 43 точки, а после нее — 13 тире (общее число знаков 56), то следует считать, что фактически было принято точек $43 + \frac{60-56}{2} = 45$, а тире $13 + \frac{60-56}{2} = 15$.

По этому количеству точек (так как именно они следуют за позывными сигналами) и находят линию положения по карте или таблице.

В вышеуказанном предположении кроется еще один источник ошибок, так как точки обычно различимы легче, чем тире. Поэтому из непринятых сигналов не всегда 50% составляют точки и 50% — тире. Ошибка же в количестве принятых сигналов дает смещение линии положения на величину, увеличивающуюся с удалением наблюдателя от нормали к линии антенн иходящую при ошибке только в один сигнал до 0°,5. Вероятность ошибки в количестве принятых сигналов зависит от статистического уровня помех, с увеличением которого растет и ширина равносигнальной зоны, и от остроты слуха радиооператора-наблюдателя.

Применительно к району Северной Атлантики необходимо также учитывать: а) частые магнитные бури, которые затрудняют радиосвязь и радиопеленгование. Величина отклонения радиопеленгов достигает иногда до 40°. Наиболее вероятны магнитные бури около полуночи по местному времени и продолжаются они от 5—6 часов до двух суток. Внешним признаком магнитных бурь может служить северное сияние. Наиболее спокойное время для пеленгования — около 9 часов утра по местному времени; б) ненадежность пеленгов радиомаяка Ставангер севернее линии Шотландские—Фарерские острова, так как этот район находится на границе рабочего сектора. Для радиомаяка Бушмилс такой же район лежит на O^{st} , от меридиана Шотландских островов.

В случае нахождения судна в том районе, где надежен радиопеленг только одного радиомаяка, возможно использование его для комбинированной обсервации, комбинируя радиопеленг и астрономическую или любую другую линию положения.

Для анализа точности места, полученного по всенаправленным радиомаякам, необходимо учитывать угол пересечения их радиопеленгов. По этой причине исключается возможность использования радиомаяков Ставангер и Бушмилс в районе Исландии, так как угол между их радиопеленгами здесь менее 30°.

Исходя из вышеизложенного, ошибки места, определенного по указанным радиомаякам для районов Северной Атлантики, приведены в табл. 2. Расчет произведен по формуле

$$\epsilon_{\text{мили}} = \frac{\sin \delta^\circ}{\sin \theta^\circ} \sqrt{D_C^2 + D_B^2}$$

где ϵ — средняя квадратическая ошибка места, θ° — угол между радиопеленгами, δ° — ошибка радиопеленга, D_B — дистанция до Бушмилс, D_C — дистанция до Ставангера.

Таблица 2

Район обсервации	Ошибка места	
	днем	ночью
Шотландские острова	5,2 мили	8,2 мили
Фарерские "	8,2 "	27,0 "
Восточное побережье Исландии	15,0 "	45,0 "
Северное "	25,0 "	84,0 "

Фактические ошибки, полученные в плавании, совпадают с расчетными. За истинное место принималось среднее из двух астрономических обсерваций, произведенных в благоприятных условиях (штиль, малая разность температур воды и воздуха). Таким образом, система указанных всенаправленных радиомаяков позволяет в короткий срок при любой погоде получить приближенное место судна.

Необходимо подчеркнуть, что при плавании вблизи берегов использовать эту систему нельзя. При определении места с помощью этой системы в благоприятных условиях (нахождение вблизи середины рабочего сектора, наблюдение в утренние часы, многократный подсчет числа сигналов) и при тщательном анализе точности можно получить данные, вполне удовлетворительные для условий плавания в океане.





Канд. техн. наук Н. САДОВСКАЯ, О. ТИМОФЕЕВА
Всесоюзный НИИ охраны труда

Об улучшении температурных условий в котельных отделениях морских судов

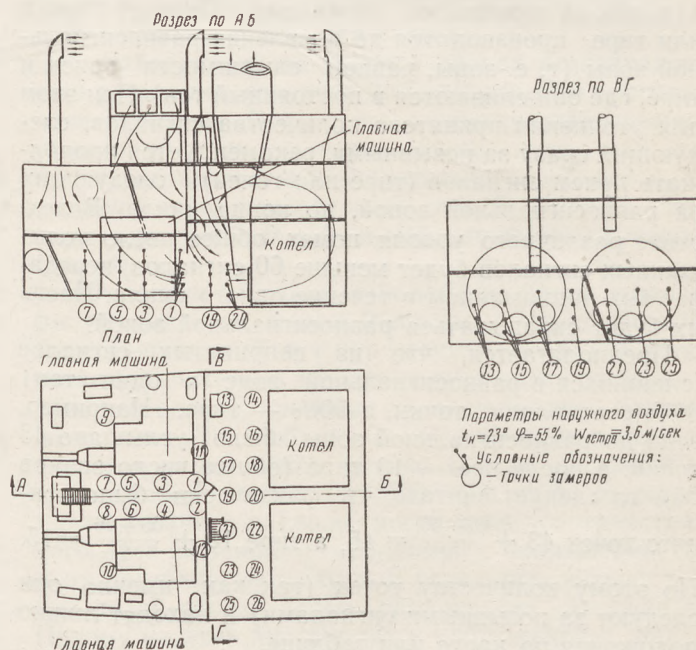
В котельном отделении парохода «А. Джапаридзе» установлены два оборотных огнетрубных котла с естественной тягой и обычное вспомогательное оборудование. Вентиляция котельного отделения осуществляется посредством двух приточных дефлекторов и одной приточной решетки, расположенных над рабочей площадкой, и двух вытяжных дефлекторов и вытяжных решеток, расположенных над котлами.

Исследования, проведенные бригадой Всесоюзного научно-исследовательского института охраны труда показали, что температурные условия на рабочей площадке котельного отделения парохода «А. Джапаридзе» значительно хуже, чем в таких же котельных отделениях других судов. Средняя температура воздуха на рабочей площадке превышала наружную на 20—24°, в то время как обычно, при наличии естественной вентиляции, этот температурный перепад не превышает 15—16°. В то же время тепловыделения нагретыми поверхностями в котельном отделении, как показали тепловоздушные балансы помещения, составили 230—290 ккал/час, отнесенных к 1 м² поверхности нагрева котлов, т. е. не превышали обычно встречающихся величин.

Это несоответствие между температурами на рабочих местах и тепловыделениями объяснялось тем, что вопрос об обмене воздуха в котельном помещении был решен неудачно. Для правильного решения его в котельном отделении должна быть устроена ширма, отделяющая надкотельное пространство от остального объема помещения. Ширма представляет собой легкую переборку, выполняемую из листового стали толщиной 1,5—2 мм на каркасе из уголков. Она разделяет верхнюю часть помещения, опускаясь от верхней палубы вниз до уровня 2,5—3 м над плитами котельного отделения. Для сообщения с надкотельным пространством в ширме устраиваются необходимые проходы с дверями. Эта ширма организует воздухообмен, разделяя помещение на приточную шахту над рабочей площадкой и вытяжную — над котлами. Восходящие над котлами токи горячего воздуха уходят в кожух дымовой трубы и вытяжные решетки, а поступающий через приточную шахту свежий наружный воздух частично опускается до рабочей зоны и забирается топками котлов. Остальная часть его опускается до уровня низа ширмы и поворачивается в вытяжную шахту, компенсируя удаляемое через

нее количество воздуха и унося с собой значительную часть тепловыделений. Ветер любого направления интенсифицирует воздухообмен по этой схеме, улучшая температурные условия на рабочей площадке.

Из-за того что в котельном отделении парохода «А. Джапаридзе» такая ширма отсутствовала, вместо организованного воздухообмена в помещении создавалась многократная внутренняя циркуляция, которая вносила тепло из надкотельного пространства в рабочую зону.



На рисунке представлена картина воздушных течений, наблюдавшаяся в котельной этого парохода при помощи дымок. Потоки наружного воздуха, входящие в помещение через приточные решетки, опускаясь вниз, присоединяли и увлекали в рабочую зону горячий воздух из надкотельного пространства. Воздух из рабочей зоны частично забирался топками котлов на горение, частично же шел на питание восходящих потоков воздуха у нагретых поверхностей котлов. Восходящие потоки далее частично удалялись через вытяжные устройства, а частично вновь подхватывались потоком приточного воздуха. Так возникало чрезвычайно мощное коль-

цо циркуляции, постоянно переносящее тепло из надкотельного пространства в рабочую зону.

Положение ухудшалось наличием двух вытяжных дефлекторов с плавными раструбами, размещенных над котлами. При перемене ветра они начинали работать на приток, нагнетая воздух в зону наиболее высоких температур и разгоняя горячий воздух по всему объему котельного помещения.

Во время исследования было установлено трудно объяснимое на первый взгляд явление: температура воздуха на рабочей площадке котельного отделения оказалась несколько более низкой при штилевой погоде, чем при ветре, несмотря на то, что в последнем случае воздухообмен был значительно больше. На это указывала и большая подвижность воздуха в рабочей зоне.

Результаты наблюдений приведены в таблице.

Приведенные данные показывают, что при неправильной организации воздухообмена интенсификация его приводит к нежелательным результатам: усиленный ветром нисходящий поток приточного воздуха, не ограниченный ширмой, усиливает в свою очередь внутреннюю циркуляцию в помещении и содействует переносу тепла из надкотельного пространства в рабочую зону.

В настоящее время в котельной парохода «А. Джаларидзе» ширма установлена. Проведенные

Места замера	При ветре 3,6 м/сек		При штиле
	$t_{нар} - t_{пом}$	подвижность воздуха, м/сек	подвижность воздуха, м/сек
Рабочая площадка перед левым котлом	24	0,7—1,2	20,5
Рабочая площадка перед правым котлом	24	0,7—1,85	20
Рабочая площадка между котлами	21	0,62—1,2	20,5
Рабочая площадка вблизи дефлектора	20	2,3	17
			0,68—0,95
			0,28—0,47
			0,26—0,53
			0,75—1,05

летом 1951 г. исследования показали, что устройство ширмы привело к снижению перепадов между температурой воздуха в рабочей зоне и наружной температурой до 12—18°, т. е. на 6° ниже по сравнению с теми, которые были раньше при отсутствии ширмы. Эти данные доказывают эффективность этого простейшего сооружения и убеждают в том, что ширма, отделяющая надкотельное пространство и способствующая правильному воздухообмену, должна сделаться непременным конструктивным элементом котельного помещения. Ее следует установить на всех морских судах.



Судостроение

Б. ОГУРЦОВСКИЙ

О расчете непотопляемости пловучих доков

Крен и диферент, совершенно безопасные по своей величине для свободно плавающего судна, опасны для пловучего дока с судном, так как могут вызвать сползание последнего с кильблоков или падение доковых порталных кранов. В обоих случаях авария будет весьма тяжелой и может привести к гибели дока и судна. Появление большого крена или диферента дока возможно при заполнении одного или нескольких отсеков его понтона в результате пробойны в борту или днище.

Определение осадок, крена и диферента дока при пробойне является задачей, относящейся к непотопляемости дока. Непотопляемость в обычном смысле слова у пловучих доков не вызывает сомнений (за исключением периодов всплытия и погружения дока или случаев, когда док находится в притопленном положении при большой осадке). Однако опасность увеличения крена или

диферента сверх некоторых, очень небольших пределов заставляет подходить к расчету непотопляемости пловучих доков совершенно по-иному, чем к расчету непотопляемости судов.

Установившихся критериев для назначения предельных допустимых углов крена и диферента для пловучих доков с судами нет. Однако принято считать, что углы крена больше 3° и углы диферента больше 2° (у длинных доков этот предел ниже) допускать не следует.

Обычно при расчете непотопляемости доков ограничиваются вычислением в первом приближении осадок, крена и диферента, возникающих при заполнении поврежденного отсека. Вычисления производятся по одной из обычных схем расчета непотопляемости и, так как осадки, углы крена и диферента получаются небольшими, дальнейшие приближения не делаются. Однако почти всегда стапель-палуба при этом частично

входит в воду и остойчивость дока резко уменьшается. Более точные расчеты показывают, что действительные крен и дифферент значительно больше тех, которые вычислены в первом приближении, и могут достигнуть опасной величины. Поэтому первым приближением ограничиваться нельзя. Но последующие приближения, делаемые обычными методами, неудобны и медленно ведут к цели, так как, после того как стапель-палуба частично вошла в воду, небольшие изменения осадки, крена или дифферента влекут за собой резкие изменения формы ватерлинии, а следовательно, и ее площади и моментов инерции, что противоречит допущению о прямолинейности бортов, принятому при выводе формул, учитывающих влияние приема груза.

Ниже излагается метод расчета непотопляемости пловучих доков способом приема груза при помощи последовательных приближений. Хотя объем выкладок при пользовании этим методом может в некоторых случаях оказаться довольно большим, однако он меньше, чем при других методах; кроме того, этот метод удобен тем, что вычисления укладываются в стандартные схемы. Каждый этап расчета имеет четко выраженный физический смысл. Точность получаемых результатов не уступает при этом точности обычных судостроительных расчетов.

Излагаемый метод расчета разработан для дока (рис. 1), имеющего в плане прямоугольную

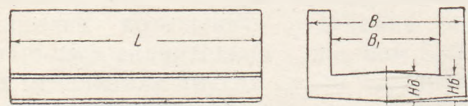


Рис. 1

форму, сплошной понтон и башни, вертикальные борты (наружные и внутренние), вертикальные торцы понтона и башен (в тех пределах, в которых док погружается при пробое в воду), плоскую или состоящую из двух плоскостей стапель-палубу. Отступления от этих условий могут быть сравнительно просто учтены в каждом конкретном случае.

Принимаем, что в торцовых плоскостях дока между башнями установлены водонепроницаемые стенки. Тогда площади и моменты инерции площади ватерлинии будут оставаться до момента входа в воду топ-палубы дока постоянными.

В первом приближении причиной погружения, крена и дифферента дока служит заполнение поврежденного отсека. Для этого приближения определяются осадки в четырех углах стапель-палубы.

Во втором приближении вычисляется количество воды, поступившей в поврежденный отсек (с учетом изменения осадки в районе отсека, которое вычислено в первом приближении), а также количество воды, которое надо налить на стапель-палубу для того, чтобы уровень воды на ней сравнялся с уровнем забортной воды первого приближения. Теперь причиной изменения осадки крена и дифферента будет служить наличие воды в поврежденном отсеке и на стапель-палубе. Вес этой воды вычислен во втором при-

ближении, в результате которого получаются новые осадка, углы крена и дифферента. Затем таким же способом вычисляются последующие приближения. В каждом приближении определяются действительные координаты центра тяжести всей поступившей воды. Поскольку форма объема воды на стапель-палубе, изменяющаяся при крене и дифференте, учитывается при вычислении координат ц. т. этого объема, поправок на свободные поверхности делать не следует. Таким образом, вся вода рассматривается по существу как твердый груз. Свободные поверхности в поврежденном отсеке не учитываются, так как, если отсек в понтоне, он полностью заполняется водой, если же отсек в башне, то его ширина мала, и влияние свободной поверхности будет несущественно.

Введем обозначения: V, T, z_g, z_c — исходные водоизмещение, осадка, ордината ц. т., ордината ц. в., J_x, J_y — поперечный и продольный моменты инерции площади ватерлинии (остающиеся постоянными), L — длина дока, B — ширина, B_1 — расстояние между башнями.

Первое приближение. Объем влившейся воды v , координаты его ц. т. x, y, z . Новое водоизмещение $V + v$.

Новый продольный метацентрический радиус

$$R_1 = \frac{J_y}{V + v}.$$

Новый поперечный метацентрический радиус

$$r_1 = \frac{J_x}{V + v}.$$

Увеличение средней осадки вычисляем по формуле для отсека, не сообщающегося с забортной водой, хотя это и уменьшает точность первого приближения. Учет количества воды, дополнительно поступившей в отсек из-за увеличения осадки, не имеет смысла, так как гораздо большую роль здесь играют крен и дифферент, а учет крена и дифферента сразу сильно усложнит вычисления. Все эти моменты учитываются в последующих приближениях.

$$\text{Увеличение средней осадки } \Delta T = \frac{v}{LB}.$$

$$\text{Изменение ординаты ц. в. } \Delta z_c = \frac{1}{2} \Delta T.$$

$$\text{Изменение ординаты ц. т. } \Delta z_g = \frac{v}{V + v} (z - z_g).$$

Новая продольная метацентрическая высота

$$H_1 = R_1 + z_c - z_g + \Delta z_c - \Delta z_g.$$

Новая поперечная метацентрическая высота

$$h_1 = r_1 + z_c - z_g + \Delta z_c - \Delta z_g.$$

Дифферентующий момент $W = \gamma v x$.

Кренящий момент $M = \gamma v y$.

$$\text{Угол дифферента } \phi = \frac{W}{\gamma(V + v)H_1} = \frac{v x}{(V + v)H_1}.$$

$$\text{Угол крена } \theta = \frac{M}{\gamma(V + v)h_1} = \frac{v y}{(V + v)h_1}.$$

Осадка в носу у левого внутреннего борта башни $T_{нл} = T + \Delta T + \frac{1}{2} L \phi - \frac{1}{2} B_1 \theta$.

Осадка в носу у правого внутреннего борта башни $T_{нр} = T + \Delta T + \frac{1}{2} L \phi + \frac{1}{2} B_1 \theta$.

Осадка в корме у левого внутреннего борта башни $T_{кл} = T + \Delta T - \frac{1}{2} L \psi - \frac{1}{2} B_1 \theta$.

Осадка в корме у правого внутреннего борта башни $T_{кп} = T + \Delta T - \frac{1}{2} L \psi + \frac{1}{2} B_1 \theta$.

Погружения стапель-палубы:

$$\begin{aligned} \text{в носу у левого борта } f_{нл} &= T_{нл} - H_6 = \\ &= T + \Delta T + \frac{1}{2} L \psi - \frac{1}{2} B_1 \theta - H_6; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в носу в д. п. } f_{н\partial} &= \frac{1}{2} (T_{нл} + T_{нп}) - H_\partial = \\ &= T + \Delta T + \frac{1}{2} L \psi - H_\partial; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в носу у правого борта } f_{нп} &= T_{нп} - H_6 = \\ &= T + \Delta T + \frac{1}{2} L \psi + \frac{1}{2} B_1 \theta - H_6, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в корме у левого борта } f_{кл} &= T_{кл} - H_6 = \\ &= T + \Delta T - \frac{1}{2} L \psi - \frac{1}{2} B_1 \theta - H_6; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в корме в д. п. } f_{к\partial} &= \frac{1}{2} (T_{кл} + T_{кп}) - H_\partial = \\ &= T + \Delta T - \frac{1}{2} L \psi - H_\partial; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в корме у правого борта } f_{кп} &= T_{кп} - H_6 = \\ &= T + \Delta T - \frac{1}{2} L \psi + \frac{1}{2} B_1 \theta - H_6; \end{aligned}$$

где H_6 — высота понтона у стенки башни,

H_∂ — высота понтона в д. п.

Второе приближение. Стапель-палуба дока обычно образуется двумя плоскостями, имеющими скат от башен к д. п., или, наоборот, — от д. п. к башням (что гораздо чаще). В обоих случаях при погружении части стапель-палубы в воду залитая часть будет иметь форму, изображенную на рис. 2 (если пробойна расположена в носовом отсеке левого борта).

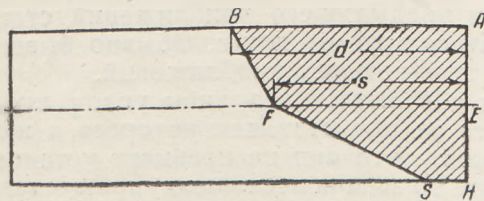


Рис. 2

Длины отрезков d и s легко определяются:

$$d = \frac{f_{нл} L}{f_{нл} - f_{кл}}; \quad s = \frac{f_{н\partial} L}{f_{н\partial} - f_{к\partial}}.$$

Объем, занимаемый водой на стапель-палубе, представляет собой тело, состоящее из двух усеченных пирамид. Ввиду того что вычисление объемов и координат ц. т. усеченных пирамид будет повторяться в каждом приближении, решим эту задачу в общем виде.

Обозначим (рис. 3): $AD = e$; $AE = e_1$; $AB = a$; $AC = b$; $\angle CAB = \angle CAD = 90^\circ$.

Объем элементарного слоя

$$\begin{aligned} dv &= \frac{1}{2} KM KN dy = \frac{1}{2} (e-y) \frac{a}{e} (e-y) \frac{b}{e} dy = \\ &= \frac{1}{2} \frac{ab}{e^2} (e-y)^2 dy; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v &= \int_0^{e_1} \frac{1}{2} \frac{ab}{e^2} (e-y)^2 dy = \frac{ab}{2e^2} (e^2 e_1 - e e_1^2 + \frac{1}{3} e_1^3) = \\ &= \frac{abe_1}{2} \left[1 - \frac{e_1}{e} + \frac{1}{3} \left(\frac{e_1}{e} \right)^2 \right]. \end{aligned}$$

Обозначим $\frac{e_1}{e} = k$, тогда

$$v = \frac{abe_1}{2} \left(1 - k + \frac{1}{3} k^2 \right).$$

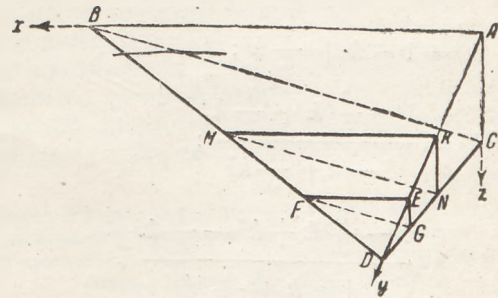


Рис. 3

Статический момент элементарного объема относительно плоскости ABC будет:

$$dM_y = y dv = \frac{1}{2} \frac{ab}{e^2} (e-y)^2 y dy;$$

$$\begin{aligned} M_y &= \int_0^{e_1} \frac{1}{2} \frac{ab}{e^2} (e-y)^2 y dy = \\ &= \frac{ab}{2e^2} \left(\frac{1}{2} e^2 e_1^2 - \frac{2}{3} e e_1^3 + \frac{1}{4} e_1^4 \right) = \\ &= \frac{abe_1^3}{4} \left[1 - \frac{4}{3} \frac{e_1}{e} + \frac{1}{2} \left(\frac{e_1}{e} \right)^3 \right] = \frac{abe_1^3}{4} \left(1 - \frac{4}{3} k + \frac{1}{2} k^3 \right). \end{aligned}$$

Ордината ц. т.

$$y_g = \frac{M_y}{v} = \frac{e_1}{2} \frac{1 - \frac{4}{3} k + \frac{1}{2} k^3}{1 - k + \frac{1}{3} k^2}.$$

Статический момент элементарного объема относительно плоскости ACD будет:

$$dM_x = \frac{1}{3} KM dv = \frac{a^2 b}{6 e^3} (e-y)^3 dy;$$

$$\begin{aligned} M_x &= \int_0^{e_1} \frac{a^2 b}{6 e^3} (e-y)^3 dy = \\ &= \frac{a^2 b}{6 e^3} \left(e^3 e_1 - \frac{3}{2} e^2 e_1^2 + e e_1^3 - \frac{1}{4} e_1^4 \right) = \\ &= \frac{a^2 b e_1}{6} \left[1 - \frac{3}{2} \frac{e_1}{e} + \left(\frac{e_1}{e} \right)^2 - \frac{1}{4} \left(\frac{e_1}{e} \right)^3 \right] = \\ &= \frac{a^2 b e_1}{6} \left(1 - \frac{3}{2} k + k^2 - \frac{1}{4} k^3 \right). \end{aligned}$$

Абсцисса ц. т.

$$x_g = \frac{M_x}{v} = \frac{a}{3} \frac{1 - \frac{3}{2} k + k^2 - \frac{1}{4} k^3}{1 - k + \frac{1}{3} k^2}$$

Проделав аналогичные выкладки, получим:

$$z_g = \frac{b}{3} \frac{1 - \frac{3}{2}k + k^2 - \frac{1}{4}k^3}{1 - k + \frac{1}{3}k^2}$$

Таким образом:

$$v = \frac{1}{2} abe_1 f_1(k);$$

$$x_g = \frac{1}{3} af_3(k);$$

$$y_g = \frac{1}{2} e_1 f_2(k);$$

$$z_g = \frac{1}{3} bf_3(k),$$

где

$$f_1(k) = 1 - k + \frac{1}{3}k^2;$$

$$f_2(k) = \frac{1 - \frac{4}{3}k + \frac{1}{2}k^3}{1 - k + \frac{1}{3}k^2};$$

$$f_3(k) = \frac{1 - \frac{3}{2}k + k^2 - \frac{1}{4}k^3}{1 - k + \frac{1}{3}k^2}$$

Вычисления по этим формулам громоздки. Однако все функции $f(k)$ могут быть протабулированы заранее, и тогда вычисления будут

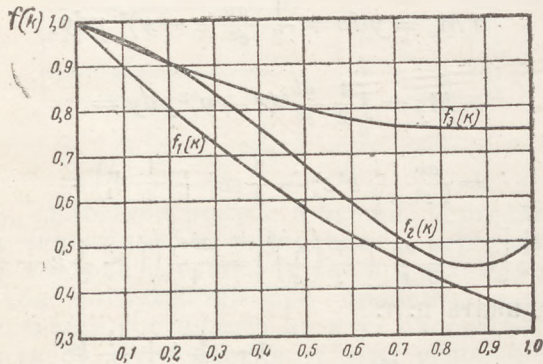


Рис. 4

совсем простыми. Эта работа проделана и результат ее изображен в виде графиков функций $f(k)$ (рис. 4).

Продолжаем расчет во втором приближении. Объем воды, влившейся на стапель-палубу, имеет форму, изображенную на рис. 5:

$$AC = f_{нл}; \quad GE = f_{нд}; \quad HQ = f_{нн}; \quad AB = d; \quad EF = s;$$

$$AE = EH = \frac{1}{2} B_1.$$

Определяем аргументы k для усеченных пирамид $ABCFEG$ и $EFGSHQ$:

$$k_1 = \frac{e_1}{e}; \quad e_1 = \frac{1}{2} B_1 \text{ для обеих пирамид.}$$

Для пирамиды $ABCFEG$

$$e = AC \operatorname{tg} (\angle ACG) = f_{нл} \frac{\frac{1}{2} B_1}{f_{нл} - f_{нд}};$$

$$k_1 = \frac{f_{нл} - f_{нд}}{f_{нл}} = 1 - \frac{f_{нд}}{f_{нл}};$$

$$\text{объем } v_1 = \frac{1}{2} f_{нл} de_1 f_1(k_1) = \frac{1}{4} B_1 f_{нл} d f_1(k_1).$$

Координаты ц. т. будут:

$$x_1 = \frac{1}{2} L - \frac{1}{3} d f_3(k_1); \quad y_1 = -\frac{1}{2} B_1 \left[1 - \frac{1}{2} f_2(k_1) \right],$$

если пробоина в отсеке левого борта

$$z_1 = H_0 + f_{нл} - \frac{1}{3} f_{нл} f_3(k_1) = H_0 + f_{нл} \left[1 - \frac{1}{3} f_3(k_1) \right].$$

Для пирамиды $EFGSHQ$ аналогично получим:

$$k_2 = 1 - \frac{f_{нн}}{f_{нд}}; \quad v_2 = \frac{1}{4} B_1 f_{нд} s f_1(k_2);$$

$$x_2 = \frac{1}{2} L - \frac{1}{3} s f_3(k_2); \quad y_2 = \frac{1}{4} B_1 f_2(k_2);$$

$$z_2 = H_0 + f_{нд} \left[1 - \frac{1}{3} f_3(k_2) \right].$$

Теперь, когда объемы и координаты ц. т. влившейся воды известны, повторяются полностью все вычисления в том же порядке, как это проделано в первом приближении, вплоть до определения углов крена и диферента. Если эти углы существенно разнятся от величин, полученных в первом приближении, то делается третье приближение и т. д., пока величины последую-

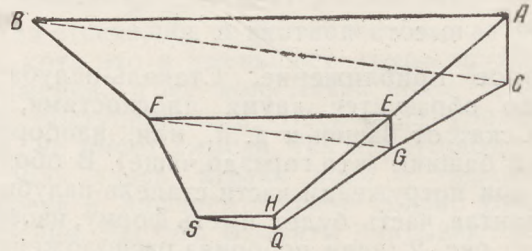


Рис. 5

щего и предыдущего приближений станут мало отличаться друг от друга. Обычно бывает достаточно трех-четырёх приближений.

Если абсолютные величины углов крена и диферента не представляют интереса, а надо лишь установить, что они не превысят установленного предела, то задача несколько упрощается. В этом случае следует уже в первом приближении задаться предельными углами крена и диферента и определенным на-глаз увеличением осадки. Последующие одно-два приближения покажут, в каком направлении сходится ряд значений углов крена и диферента: если в сторону уменьшения, то истинное значение не превысит заданного предела, если в сторону увеличения, то наоборот.

Весь расчет можно уложить в таблицу, составление которой не представляет затруднений.



Режимы шланговой полуавтоматической сварки

Сварка шланговым полуавтоматом дает высококачественное соединение металла, снижает себестоимость работы и повышает производительность труда в несколько раз по сравнению с ручной сваркой.

В 1951 г. экспериментальными работами на Канонерском заводе и в лабораториях ЦНИИМФ были уточнены режимы стыковых и угловых (валиковых) швов, которые дают высококачественные сварные соединения при полуавтоматической шланговой сварке электродной проволокой диаметром 2 мм.

В зависимости от способа сварки бывают следующие типы стыковых швов: односторонний шов на флюсовой подушке, шов с ручной подваркой, односторонний шов на медной подкладке, односторонний шов на остающейся подкладке и двусторонний шов.

Сварной шов представляет собой сплав основного и электродного металла. Состав металла шва определяется соотношением между количеством основного и наплавленного электродного металла. При сварке малоуглеродистой стали надо считать рациональным шов, в состав которого входит большой процент основного металла. С увеличением угла разделки и зазора доля основного металла в металле шва уменьшается.

Стыковые зазоры устанавливаются в пределах от 0 до 0,3 толщины свариваемых листов. Сварку стыковых швов без разделки кромок удобнее применять при судоремонте, когда отсутствует оборудование для правильной подготовки кромок под сварку.

При сварке стыковых швов нормальная длина вылета (расстояние от точки подвода тока к электроду до начала дуги) составляет 20—25 мм. Увеличение вылета может привести к непровару свариваемых кромок, а уменьшение вылета — к бугристому шву, а иногда и к прожогам.

Сварку тонких листов (1,5—3 мм) рекомендуется выполнять на постоянном токе обратной полярности тонкой электродной проволокой диаметром 1,6 — 2 мм.

Приведем режимы стыковых швов.

Односторонняя сварка стыковых швов. Скорость стыковой сварки листов толщиной более 5 мм шланговым полуавтоматом не должна превышать 50 м в час, так как большая скорость ухудшает формирование шва и вызывает несплавление металла ванны с кромками листов.

Сварку односторонних швов следует выполнять вертикальным электродом, так как при сварке наклонным электродом увеличивается ширина шва, уменьшается глубина проплавления, расход электроэнергии возрастает и внешний вид шва хуже.

Устойчивые режимы при сварке на постоянном токе можно получить уже при силе тока 90 а, а при сварке на переменном токе в этом случае ток должен быть не ниже 200—220 а.

При пользовании тонким электродом для швов одинакового размера потребуются сила тока и удельный расход электроэнергии меньше, чем при сварке электродом большего диаметра (табл. 1).

Таблица 1
Расход электрической энергии в зависимости от диаметра электродной проволоки при сварке закрытой дугой (тип автомата — шланговый; двусторонняя однослойная сварка встык, без скоса кромок)

Диаметр электродной проволоки, мм	Толщина листов, мм	Ток, а	Напряжение на дуге, у	Скорость сварки, м/час	Расход электрической энергии квт-ч/кг
2	10	450	35	45	0,366
5	10	720	35	45	0,56
2	15	550	38	35	0,60
5	15	850	36	35	0,88
2	20	600	40	30	0,80
6	25	1000	37	30	1,23

Односторонняя сварка стыковых швов на флюсовой подушке. В случае односторонней сварки на флюсовой подушке кромки листов проплавляются на всю толщину. Расправленный металл сварной ванны удерживается флюсом подушки.

Опытным путем установлена возможность односторонней сварки без разделки кромок на флюсовой подушке листов толщиной до 10 мм. При разделке кромок можно сварить листы большей толщины.

Для флюсовой подушки применяют стекловидные флюсы. Пемзовидные флюсы неприменимы вследствие резкого уменьшения объема при расплавлении. Грануляция флюса подушки берется такой же, как и для сварки.

Давление в шланге, поджимающем флюсовую подушку, должно быть около 1,0 ат. Слишком сильное поджатие подушки может вызвать выгнутость вершины шва (табл. 2).

Сварка на медной подкладке. Применяется при сварке тонких листов. При этом способе сварки необходимы достаточно точная сборка и плотное поджатие медной подкладки к кромкам свариваемых стыков.


В медной подкладке делается канавка, в которую засыпается флюс, необходимый для образования валика подварки.

Двусторонняя сварка шва. Применяется для толщин 12 мм и более. Сварка может выполняться без разделки и с разделкой кромок.

Двусторонняя сварка деталей толщиной 20—30 мм обычно ведется с разделкой кромок для того, чтобы разместить расплавленный электродный металл.

Таблица 2

Режимы односторонней полуавтоматической сварки стыковых швов с применением флюсовой подушки

Эскиз соединения	Толщина свариваемых листов, мм	Род тока	Зазор, мм	$I_{св}$, а	U_g , в	$V_{св}$, м/час
	4÷4	Постоянный, обратная полярность . . .	1—1,5	300—330	28—30	40—45
		Переменный . . .	1—1,5	310—340	29—31	40—42
	6÷6	Постоянный, обратная полярность . . .	1—2,0	380—400	29—31	30—36
		Переменный . . .	1—2,0	400—420	30—32	30—32
	8÷6	Постоянный, обратная полярность . . .	1—2,5	430—450	30—32	28—32
		Переменный	Нет сквозного проплавления			

Этот способ сварки рекомендуется выполнять симметричными швами, так как при этом не нужно производить переналадку полуавтомата (табл. 3).

Угловые (валиковые) сварные швы. Автоматическая и полуавтоматическая сварка угловых (валиковых) швов может производиться двумя способами: наклонным электродом и в лодочку.

Сварка угловых швов в лодочку применяется в тех случаях, когда возможен поворот свариваемого изделия на угол 30—45°. Сварка угловых (валиковых) швов наклонным электродом производится при горизонтальном положении одного из сварных листов таврового соединения с установкой электрода

Угловые швы, выполняемые полуавтоматической и автоматической шланговой сваркой, имеют более плавный переход от основного к наклонному металлу и более ровную поверхность шва, чем швы, выполняемые ручной сваркой (рис. 1).

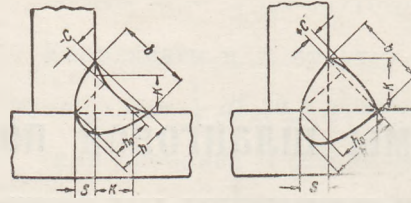


Рис. 1. Элементы условных швов, выполненных автоматической и полуавтоматической сваркой:
 k — калибр шва;
 h — глубина проплавления;
 h_0 — расчетная высота;
 s — глубина проплавления вертикальной стенки;
 b — ширина шва;
 c — высота усиления шва (+ выпуклый шов, — вогнутый шов)

Значение наклона электрода. Углом наклона называется угол между электродом и вертикальной стенкой. Такой угол в пределах 30—40° обеспечивает наибольшие величины опасного сечения h_0 , глубину проплавления вертикальной стенки s и удовлетворительное формирование шва. Угол наклона электрода ниже 30° приводит к уменьшению расчетной высоты h_0 и глубины проплавления вертикальной стенки s и вызывает подрез вертикальной стенки.


При симметричном относительно стенок расположении электрода, т. е. при угле наклона 45°, вертикальная стенка оплавляется больше, чем горизонтальная, вследствие того что теплопровод от вертикальной стенки менее интенсивен, чем от горизонтальной.

Применение постоянного тока обратной полярности значительно улучшает устойчивость и внешнюю форму шва.

При сварке закрытой дугой вследствие сильного влияния режима сварки на глубину проплавления коэффициент формы шва ($\varphi = \frac{b}{h_0}$) может изменяться в пределах от 0,7 до 2 и выше. При этом, если $\varphi < 0,7$, швы получают овальную форму, склонную к образованию усадочных трещин. Если $\varphi > 2$, швы дают непровар вершины шва.

Таблица 3

Режимы двусторонней полуавтоматической сварки стыковых швов на весу (без применения флюсовой подушки)

Эскиз соединения	Род тока	Толщина листов, мм	Зазор, мм	Режим сварки					
				первый шов (тыльная сторона)			второй шов (лицевая сторона)		
				$I_{св}$, а	U_g , в	$V_{св}$, м/час	$I_{св}$, а	U_g , в	$V_{св}$, м/час
	Постоянный	4	1,2—1,5	200—220	30—32	50—60	240—250	30—32	40—45
	Переменный	4	1,2—1,5	220—240	34—36	45—55	270—300	34—36	38—43
	Постоянный	5	1,2—1,5	250—280	31—33	50—55	250—280	31—33	40—45
	Переменный	5	1,2—1,5	290—320	34—37	40—45	290—320	34—37	35—40
	Постоянный	6	1,5—2,0	280—300	32—34	35—40	280—300	32—34	30—35
	Переменный	6	1,5—2,0	300—350	34—37	30—35	300—350	34—37	25—30
	Постоянный	8	2,0—2,2	380—410	34—37	30—35	380—410	34—37	20—25
	Переменный	8	2,0—2,2	400—450	38—40	30—35	400—450	38—40	20—25

под прямым углом к вертикали. Этот способ применяется в тех случаях, когда поворот свариваемых конструкций под углом 30—45° затруднен вследствие больших габаритов.

Проплавление вертикальной стенки закрытой дугой получается более глубоким, чем при ручной сварке, и дает возможность применять этот метод для сварки односторонних угловых (валиковых) швов.

Расчет прочности угловых (валиковых) швов. При ручной сварке расчетная высота валикового шва $h = 0,7 k$, где k — катет равнобедренного треугольника, вписанного в профиль шва (калибр).

При сварке закрытой дугой (под слоем флюса) получается более глубокое проплавление основного металла, доля которого может достигать в сварном шве 50—70%. Поэтому за расчетную высоту принимается расстояние h_0 от точки пересечения линии расплавления основного металла с линией торца вертикальной стенки до линии поверхности шва.

Глубина проплавления вертикальной стенки k и высота опасного сечения h_0 сварного шва закрытой дугой зависят от режима сварки. При нормальных режимах глубина проплавления вертикальной стенки s всегда больше $0,5 k$, где k — калибр шва. Приняв s равным $0,5 k$, находим, что высота опасного сечения h_0 равняется $(s + k) \cos 45^\circ = 1,5 k \frac{\sqrt{2}}{2} = k$ (рис. 2).

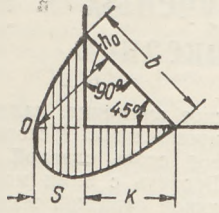


Рис. 2.

сти при растяжении, полученные при сварке листов, толщиной от 4 до 24 мм, при разных режимах сварки (силе тока, напряжении на дуге и скорости сварки) имеют значение не ниже, чем основной металл.

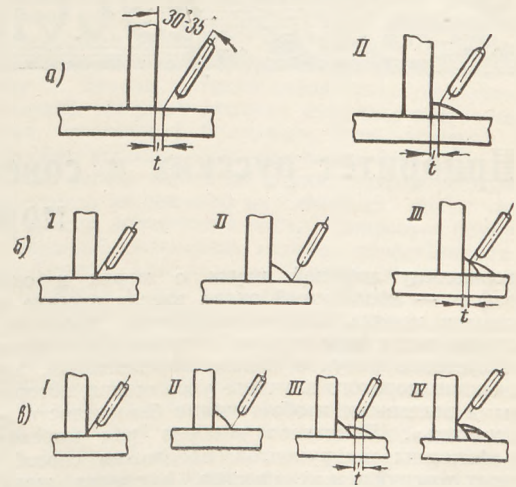


Рис. 3. Смещение (установки) электрода при многослойной шланговой сварке угловых швов электродом $d = 2$ мм.

	№ слоя	Величина смещения электрода (V)
а) Двухслойная сварка	I	5 — 7
	II	3 — 5
б) Трехслойная сварка	I	В угол
	II	В кромку 1-го шва на горизонтальной полке
	III	4 — 6
в) Четырехслойная сварка	I	В угол
	II	В кромку 1-го шва на горизонтальной полке
	III	1 — 2 мм от центра 2-го шва
	IV	В кромку 1-го шва на вертикальной полке

Величина зазора при сварке угловых швов. Величина зазора значительно влияет на размеры углового шва и его формирование. Рекомендуется предельно допустимый зазор 2 мм. Зазоры большей величины вызовут протекание металла в зазор. Сборка элементов тавровых соединений для сварки закрытой дугой должна производиться с зазором, равным нулю, или с допуском 2 мм.

Режимы сварки многослойных угловых швов наклонным электродом. Угловые швы с катетом больше 10 мм затруднительно выполнять однопроходной сваркой без подреза вертикальной стенки, поэтому угловые (валиковые) швы с катетом больше 10 мм необходимо выполнять многопроходной сваркой.

Опыты показывают, что сварка многослойных швов электродной проволокой диаметром 2 мм может дать удовлетворительное формирование многослойных швов с катетами 12, 14, 16 и 18 мм. Поэтому следует рекомендовать сварку автоматами и полуавтоматами многослойных швов электродной проволокой диаметром 2 мм.

Скорость сварки должна выбираться в соответствии с заданным катетом шва и выбранной силой тока. Она не должна быть выше 50 м/час, так как перемещение головки полуавтомата при большой скорости вручную не обеспечивает равномерного движения электрода. Получение удовлетворительно качества многослойных швов, помимо правильного выбора режима сварки, зависит от правильного расположения отдельных слоев. Для угловых (валиковых) многослойных швов расчетная высота должна приниматься равной $0,7 k$, так как глубина провара при многослойных швах сравнительно небольшая.

На рис. 3 показан порядок наложения слоев при сварке многослойных угловых швов.

Механические испытания сварных стыковых швов и технологическая проба валиковых швов на загиб. Для проверки качества сварных, стыковых и валиковых швов, выполненных полуавтоматом ПШ-5 электродной проволокой диаметром 2 мм, проведены механические и технологические испытания.

Ударная вязкость, угол загиба и предел прочно-

сти при растяжении, полученные при сварке листов, толщиной от 4 до 24 мм, при разных режимах сварки (силе тока, напряжении на дуге и скорости сварки) имеют значение не ниже, чем основной металл.

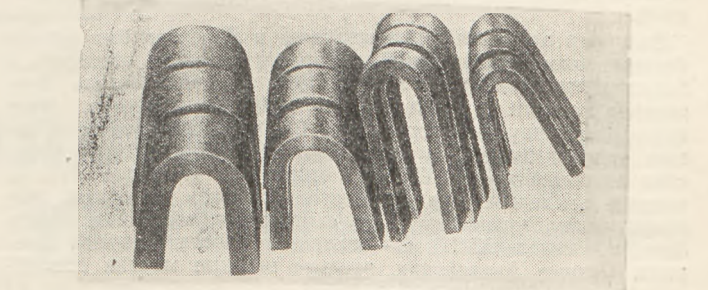


Рис. 4. Испытание угловых (валиковых) швов на загиб

Проведенные испытания стыковых и угловых швов показали, что, пользуясь определенными режимами сварки и применяя электродную проволоку диаметром 2 мм, можно получить полуавтоматической шланговой сваркой высококачественные стыковое и угловое соединения, которые имеют предел прочности, ударную вязкость и пластичность не ниже, чем основной металл.



Приоритет русских и советских ученых и моряков в изучении морей и океанов

В сокровищницу мировой науки о морях и океанах — океанографии — неоценимый вклад внесли русские и советские ученые и моряки. Океанографические исследования в нашей стране ведут свое начало от великого ученого Ломоносова. Неустанно ратуя о пользе мореплавания, настаивал он на создании морского научного учреждения, которое могло бы «новыми полезными изобретениями безопасность мореплавания умножить». Ломоносов изобрел ряд мореходных и океанографических инструментов, предложил способ измерения морских течений и, как известно, выступил инициатором большой полярной экспедиции, для которой написал подробную инструкцию.

Первые в мире подлинно научные океанографические исследования на просторах мирового океана были выполнены русскими моряками в начале XIX в., во время кругосветных плаваний, начатых И. Ф. Крузенштерном и Ю. Ф. Лисянским на кораблях «Надежда» и «Нева» в 1803—1806 гг. К этому времени период географических открытий — первый этап накопления географических и в том числе океанографических знаний — уже заканчивался. Берега мирового океана были известны почти на всем их протяжении. Русским кругосветным мореплавателям выпала честь со славой завершить этот период.

В 20-х годах XIX в. русские моряки, так много сделавшие для исследования северной полярной области, совершили славные открытия и на противоположной стороне Земли, в ледовых районах, окружающих южный полюс.

Южный материк — Антарктиду — открыли русские морские офицеры Ф. Ф. Беллинсгаузен и М. П. Лазарев (впоследствии знаменитый флотоводец) во время совершенного ими замечательного кругосветного плавания в 1819—1821 гг. на судах «Восток» и «Мирный». За 45 лет до этого английский капитан Джеймс Кук совершил долгое, почти четырехлетнее плавание в южных водах. Несколько раз он спускался за южный полярный круг. «Риск, связанный с плаванием в этих необследованных и покрытых льдами морях в поисках южного материка, настолько велик, что я смело могу сказать, что ни один человек никогда не решится проникнуть на юг дальше, чем это удалось мне», — писал Кук. Он же заявлял, что Антарктида либо вовсе не существует, либо ее достичь невозможно. Но моряков России слова Кука не убедили.

За время плавания Беллинсгаузена и Лазарева был собран богатый океанографический материал, главным образом в больших широтах южного полушария мирового океана. Экспедиция нанесла на карты 29 открытых ею островов. Этот крупнейший научный подвиг как бы подытожил заслуги наших первооткрывателей эпохи русских великих географических открытий конца XVI в. В конце XVI и начале XVII в. русские землепроходцы и мореходы, казаки и моряки, открыли цивилизованному миру северные и восточные берега Азии, а в начале XVIII в. — западные берега Северной Америки. Открыв Антарктиду, русские военные моряки подарили миру новый, последний материк.

С 1768 по 1872 г. Россия снарядила много океанографических экспедиций. Восемь из них были кругосветными плаваниями, доставившими разнообразные и ценные сведения по океанографии.

Вклад русских моряков и ученых эпохи кругосветных плаваний в науку о морях и океанах очень велик. Ими отмечены на карте громадные пространства почти неизвестных тогда областей на севере и юге Тихого океана; кроме того, много исправлений внесено было и в карты других океанов и морей.

Вопросам океанографии и морской метеорологии русские кругосветные мореплаватели уделяли исключительно боль-

шое внимание, далеко превзойдя в этом отношении всех современников. История мирового мореплавания не знает другой столь славной плеяды ученых моряков-исследователей. Вровень с ними могут быть поставлены только деятели Великой северной экспедиции (1725—1730 и 1733—1743 гг.), с таким же героизмом завершившие первую точную опись морей и океанов, омывающих восточные и северные берега нашей Родины. В эпоху кругосветных плаваний так же, как и в работах Великой северной экспедиции, особенно плодотворным оказалось содружество русских моряков и русских ученых.

Во втором кругосветном плавании О. Е. Коцебу на шлюпе «Предприятие» (1823—1826 гг.) принял участие молодой русский физик, впоследствии академик, Э. Х. Ленц. Ему первому в мире принадлежат глубоководные океанографические исследования в океане, измерения температур и химического состава глубинных вод. Эти замечательные работы содержат в себе начало всей современной океанографии и, в частности, начало всей современной океанографической техники. Э. Х. Ленц совершенно по-новому построил станок, с которого должны погружаться в океанские глубины все исследовательские и измерительные приборы, начиная хотя бы с лота для измерения глубин. При работах на больших глубинах собственный вес вытравленного троса становится весьма ощутимым, и, как бы ни был тяжел свинцовый груз на его конце, прикосновение груза ко дну не остановило бы вращения барабана с тросом, если бы не приспособление, придуманное Э. Х. Ленцем. Приспособление это весьма простое и остроумное: по мере вытравливания троса барабан под тормаживается все больше посредством тросового стопора, действующего от рукоятки, и тем самым компенсируется натяжение, вызванное собственным весом вытравленного троса. Много лет спустя совершенно такая же по существу глубоководная вышка получила распространение на всех морях и океанах под названием «лота Томсона».

Архивные материалы, обнаруженные г. Снежинским, показывают, что работники Индо-европейской телеграфной компании, учрежденной Томсоном, участвуя в промерах близ кавказских берегов в конце прошлого века, пользовались вышками Ленца.

Подобная «преемственность» отмечена и в отношении батометра Э. Х. Ленца — основного прибора, предназначенного для добывания проб морской воды с различных глубин, без которого сейчас не выходит в море ни одна океанографическая экспедиция, ни хорошо оснащенное промышленное, гидрографическое судно. Через много лет после окончания работ на шлюпе «Предприятие» и опубликования результатов этих исследований в изданиях Академии Наук, совершенно такой же по конструкции батометр получил всемирную известность под названием (батометр Петерсен-Нансена).

Командир шлюпа О. Е. Коцебу положил начало морским гидрооптическим измерениям в океане. Он опускал в воду белые и цветные предметы и наблюдал, на какой глубине они скрывались из виду, выясняя таким путем прозрачность моря. Много лет спустя подобные исследования стал производить Секки на Женевском озере. Этого оказалось достаточно для того, чтобы широко известный русский прибор, применяемый во всем мире для оценки прозрачности моря, стали называть «диск Секки», забыв о приоритете Коцебу.

Одним из самых важных исследований Э. Х. Ленца и О. Е. Коцебу было открытие весьма низких температур воды на больших глубинах. Проведенные ими опыты показали, что температура понижалась сперва очень быстро, а потом — медленней, по мере возрастания глубины. Отсюда

Э. Х. Ленц сделал совершенно правильное заключение о наличии глубинных течений в океане, приносящих воды из более высоких широт по направлению к экватору. Это открытие положило начало экспедиционным исследованиям по океанографии мирового океана.

Кроме океанографических исследований, русские моряки и ученые явились пионерами и в области магнитных исследований на океанах и морях, представляющих очень большой практический интерес для мореплавания в связи с изменениями магнитного склонения в различных областях океана. Особенно обширные магнитные исследования были проведены на Тихом океане Ф. Литке. В этой области он оказался первым в мире, заложившим основание магнитной съемки в океане.

Из замечательной плеяды русских ученых-моряков особо следует выделить имя крупнейшего флотоводца и исследователя С. О. Макарова. Его девиз был «В море, значит дома». С. О. Макаров не упускал ни одного часа в море без наблюдений. Даже во время стоянки на якоре в проливе Босфор, когда ему было поручено в 1881 г. демонстрировать туркам русский флаг под стенами Константинополя, Макаров провел большую исследовательскую работу, принципиально важную с точки зрения физики моря. Он открыл, что воды пролива движутся сложным образом. В придонном слое они следуют из Мраморного моря в Черное, а по поверхности — в обратном направлении. Режим противоположно направленных течений сильно зависит от ветра, главным образом от ветра над Черным морем.

Особенно блестяще развернулись исследования С. О. Макарова во время кругосветного плавания на корвете «Витязь» в 1886 г. За три года плавания была произведена громадная научная работа, из которой одна лишь физическая часть описана в двух объемистых томах, изданных в 1894 г. Академией Наук (С. О. Макаров — «Витязь» и Тихий океан). Этот труд всегда будет источником справок для данной части океана, до сих пор почти не затронутой современными океанографами.

Имя С. О. Макарова связано также и с совершенно новым направлением исследований, которые велись на борту детшица Макарова — ледокола «Ермак» — первого в мире мощного ледокола. Много работ было проделано на борту «Ермака» по физике льда; чрезвычайно тщательно исследовались механические свойства льда, его строение, плотность. Книга Макарова «Ермак во льдах» — настольная книга каждого современного исследователя моря, которую он читает так же, как и наследие «Витязя».

Коренной перелом в океанографии, как и во всех других науках, в нашей стране произошел после Великой Октябрьской социалистической революции. В 1921 г. на первой странице «Известий ВЦИК», № 57 от 16 марта, был опубликован декрет за подписью Владимира Ильича Ленина, начинавшийся словами: «В целях всестороннего и планомерного исследования северных морей... учредить при Народном комиссариате просвещения Пловучий морской научный институт, с отделениями: биологическим, гидрологическим, метеорологическим и геоминералогическим». Для этого института было выделено хорошо оборудованное экспедиционное судно «Персей». Проводя эти экспедиции до самой Вели-

кой Отечественной войны, «Персей» превратил Баренцево море — основной район своей деятельности — из малоисследованного в одно из наиболее изученных морей на земном шаре.

Благодаря большим успехам развития советской науки и техники, в том числе и океанографии, советским морякам стало возможным за одну навигацию 1932 г. на ледоколе «Сибиряков» осуществить поставленную перед ними партией и правительством задачу — пройти вдоль северной окраины Азии с запада на восток и тем самым доказать возможность плавания из Европы в Тихий океан северо-восточным проходом. Великий северный морской путь был освоен советскими моряками, сумевшими проложить путь, который пытались найти многие мореплаватели несколько столетий.

Огромные успехи советской науки, техники позволили успешно осуществить экспедицию на Северный полюс в 1937 г., которая внесла неоценимый вклад в мировую науку. Результаты экспедиции опровергли многие представления ученых мира об Арктике. Центральная Арктика после исследований И. Д. Папанина и его товарищей перестала быть загадкой. Экспедиция окончательно установила, что в районе Северного полюса островов и земли нет; рельеф дна океана был изучен на всем протяжении дрейфа; экспедиция впервые изучила движение верхних слоев воды под действием ветра; она установила, что теплые атлантические воды глубинным течением проникают из Гренландского моря до самого полюса, что в глубокой впадине Арктического бассейна температура воды благодаря внутреннему теплу земли повышается. Было опровергнуто предположение о безжизненности приполюсного района; ценные результаты дали магнитные наблюдения; огромное значение имеют результаты наблюдений над дрейфом ледяных полей центральной Арктики. Огромное практическое и теоретическое значение имеют также результаты наблюдений экспедиции для метеорологии, климатологии и службы погоды. Были выявлены совершенно новые закономерности в климате Арктики. Раньше среди ученых существовало мнение, что в течение всего года над полярным бассейном держится устойчивая холодная погода — так называемая «шапка холода». Выяснилось, что около полюсных районов циклоны появляются так же часто, как и на материке, принося неустойчивую погоду, дожди, снег, туманы.

Перечень приоритета трудов и открытий в изучении морей и океанов русскими и советскими учеными и моряками можно было бы продолжить еще больше. Благодаря трудам русских и в особенности советских ученых — Н. М. Книповича, Ю. М. Шокальского, В. В. Шулейкина, Н. Н. Зубова, В. Ю. Визе и многих других советская наука о морях и океанах — океанография — стала самой передовой в мире. Ряд ученых-океанографов за большие достижения в этой науке в минувшем и этом году был удостоен Сталинских премий.

Советские ученые идут впереди в решении ряда важнейших проблем науки о морях и океанах. Все эти успехи могли быть достигнуты только благодаря советскому строю в нашей стране, благодаря помощи партии и правительства и лично товарища Сталина.

А. ЗУБКОВ

из прошлого РУССКОЙ ТЕХНИКИ

Соломбальская верфь

Истоки истории русского кораблестроения на Белом море уходят в глубокую древность. Из сохранившихся летописей известно, что еще в 1440 г. монахи Соловецкого монастыря плавали по Белому морю на собственных судах. Монастырь имел и свои верфи (1548 г.). Начало судостроения по берегам Белого моря положили новгородцы, приходившие на север для промыслов и торговли.

Первое морское судно, построенное в Архангельском порту в 1693 г. Петром I, была яхта «Св. Петр». Она имела длину в 72 фута, ширину — в 15 и глубину — $7\frac{1}{2}$ футов. Строили ее братья Баженины, имевшие собственную верфь на берегу реки Вавчуги, впадающей в Двину выше Холмогор (вблизи Архангельска).

Желая организовать судостроение в Архангельске, Петр I

приказал построить верфь «на среднем Соломбальском острову», ограниченном реками Соломбалкой и Курьей. Сделав распоряжение о немедленной доставке к месту строительства необходимого леса и железа, он сам заложил на Соломбалке «первый торговый корабль», выточил для него блоки и отлил 24 пушки. Из Москвы выехали в Архангельск два корабельных мастера, имея на руках письмо Петра к воеводе Апраксину о форсировании строительства флота «понеже рано приехать имеем». И действительно, 18 мая 1694 г. Петр I вторично прибыл в Архангельск и поселился на том же Мосеевом острове. Через день, 20 мая, происходило на Соломбалке невиданное торжество: с пушечной пальбой вступил на Двину первый корабль «Св. Павел». Петр I сам подрубил подпоры и угощал на корабле участников торжества. Спущенный на воду корабль он велел нагрузить товарами—поташем, смолою, хлебом и лесом—и отправить в Голландию под русским флагом.

В августе 1694 г. Петр I приказал Апраксину строить на Соломбалке купеческие корабли и отправлять их с царскими товарами за море. Задание Петра было выполнено: вскоре 6 торговых кораблей, груженных русскими товарами, поплыли в заморские страны. Для приемки новых судов выехал из Москвы стольник Григорий Племянников. В качестве экспертов он пригласил и иностранных шкиперов (английского, голландского и гамбургского). Осмотрев корабли, иноземцы единогласно отметили их высокое качество.

Корабли были основные, они имели три палубы, называвшиеся «жителями». Для выхода и проникновения света в палубах были сделаны три люка, носившие названия «творил». В среднем «жители» было 6 окон для орудий или для света. Окна имели затворы на железных петлях. Длина юта была 16 футов. Корабли были трехмачтовые, на каждом имелось по три дробовых железных пушки—их называли «басами». На некоторых кораблях количество пушек доходило до 34.

Отправляемые за море корабли снабжались журналами и инструментами для дальнего плавания и картою или «чертежом морского хождения» (инструмент состоял из двух «градбогов» для измерения высоты солнца, «стекла-градного» и компасов разных форм—четырёхугольных, круглых, висячих и стоячих, числом до 8, песочных часов (склянок) четырех- и получасовых — 8 штук).

В 1702 г. Петр I в третий раз посетил Архангельск. Отношения со Швецией были тогда напряженные, можно было ожидать нападения их военных судов на Архангельск.

На своей верфи Баженины приготавливали к спуску два фрегата «Курьер» и «Св. Дух». Они были спущены в присутствии Петра I.

Довольный постройкой судов, Петр I наградил Осипа Баженина званием корабельного мастера и подарил ему свой портрет, вырезанный собственными руками на кизиле.

Любопытны размеры и вооружение двух кораблей Бажениных, данные о которых сохранились полностью. «Они были длиной 127, шириной 35 и глубиной в воде навади 15 фут. и 10 дюйм. Исподний край окон нижних пушечных от палубы—2 ф. 5 д. Высота меж палуб на мидельшпангоуте 7 ф., палуба от воды на мидельшпангоуте — 3 ф., борты на мидельшпангоуте 4 ф. 5 д., флаг — 11 ф. Число орудий в исподней (нижней) палубе имелось по 12 на стороне, а на верхней — по 11. На фальдеке—по 4 на стороне, всего число пушек на каждом корабле полагалось 54».

Корабли эти велено было «строить с круглыми кормами, а не плоскими... корабли были тяжелые...».

В нижних деках стояла 24-фунтовая артиллерия, в верхних—18-фунтовая. Над верхними деками были еще полудеки (галф-деки), простиравшиеся от кормы до грот-мачты, и форкастели, занимавшие носовую часть. Те и другие с 6-фунтовыми пушками. Фор-кастель и галф-дек соединялись настилками по бортам (шкафуты). На половине галф-деки от кормы еще возвышался ют. Высокому корму снаружи обносили галлеи, украшенные разными украшениями, и над ними три огромных фонаря; массивные, далеко вышедшие вперед щеки, были украшены статуями.

Под бушпритами—блинда-реи. На оконечностях бушпритов—марсы и вертикально стоящие углегари с бом-блиндами. На задних мачтах по направлению штагов—бизань-реи; марсы круглые, на мачтах вместо бутелей — найтovsky; в помощь вантам крестообразно взятые тали (шхеры); на ноках реев—шхентеля с заложёнными таями; на штаках стаксели, все паруса пузато закреплённые; повсюду множество блоков, талей и шхентелей.

Каждый корабль снабжался на Соломбальской верфи тремя ботами (баркавами) и тремя шлюпками. Шлюпки были «шитые». Длина бота 30 фут., ширина 6 фут. и глубина 3 фута.

Каюты отделялись богато—красками и золотом. В ночное время каюты освещались лампадами. Каждый корабль имел медную трубу «что на кораблях говорят» (рупор) и 20 морских фонарей. Имелись каютная и кухонная посуда и столовое белье.

В 1718 г. было построено на Соломбальской верфи 18 торговых казенных кораблей, которые и были отправлены за границу с торговыми грузами.

Широкое развитие кораблестроения на Соломбальской верфи начинается с 1734 г. Об огромном размахе программы судостроения свидетельствуют цифры построенных кораблей. Достаточно сказать, что одних лишь военных кораблей было построено в последующие годы около 400, из них 166 кораблей—55-, 66- и 74-пушечных, 32 фрегата, 80 кораблей 44-пушечных, военных судов меньшего ранга—85 и 19 больших транспортов, это помимо большого числа грузовых, канонерских и грёбных судов.

На Соломбальской верфи построены фрегаты с винтовыми двигателями «Илья Муромец» и «Палкан». Клипера «Разбойник», «Опричник», «Стрелок», «Пластун», «Поединок» и «Джигит» плавали за границу.

Технология строительства кораблей для того времени отличалась совершенными методами. Так, например, все почти трудоёмкие процессы были механизированы, крупные кряжи распиливались на лесопильном заводе Адмиралтейства, завод был оборудован двумя рамами (до того распиловка кряжей производилась на Шириемском заводе), отверстия в железных ридесах сверлились машиной, в кузнице мехи раздувались паровой машиной, работали паровые молоты.

Верфь была хорошо оснащена материалами, техникой и квалифицированными мастерами. Известно, что для Охтенской верфи в Петербурге вербовались строители из Холмогор и других окрестностей Архангельска.

На берегу Двины находились склад каменного угля, три крытых здания с эллингами, занятые мачтовыми и шлюпочными мастерскими, и три открытых спуска, на которых в 1818 г. строились клипера. Там же помещался склад артиллерийских орудий, снарядов и адмиралтейских якорей. Кроме складов и магазинов, на берегу Двины были расположены мастерская по отделке корабельных деталей, склад мачтовых лесов, каменная кузница, мачтовая мастерская и каменное одноэтажное здание со сводами, занятое казначейством и архивом. В новом адмиралтействе были сосредоточены малярная, литейная и отделения — кораблестроительное, чертежное, модельное и инструментальное. Кораблестроительное отделение имело в своем распоряжении отдельное двухэтажное каменное здание. На верхнем этаже был расположен плаз с большими окнами, на нижнем же размещались магазин кораблестроительной части и модельная. Рядом находились блок-овая, столярная, временная парница и четыре эллинга, из которых два больших крытых и два малых — открытых. Для хранения выдержанного корабельного леса были построены специальные здания.

Верфь располагала собственным канатным заводом и каменной смольной.

На территории нового адмиралтейства были построены обсерватория, шкиперская и начальная школы. Наконец, верфи принадлежал и ряд общественно-бытовых учреждений. Специальное здание было сооружено для портовой библиотеки, которая располагала двумя залами для чтения.

В 1859 г. со стапелей Соломбальской верфи был спущен на воду пароход «Богатырь» с машиной мощностью 240 л. с. Он имел единственное назначение — проводить через бар суда, построенные для Балтийского флота. В 1858 г. был заложен фрегат «Пересвет» (длина 235 фут., ширина 50 фут., водоизмещение около 4000 т), вооруженный 53 пушками. На нем была установлена паровая машина в 500 л. с.

В те же годы был построен пароход «Соломбалка», который после спуска на воду отделялся внутри, потом на нем поставили мачты и вооружили весь рангоут. Машины также собрали и поставили на место. Котлы для этого парохода были сделаны на ижорских заводах.

Корабли, построенные на Соломбальской верфи, бывавшие в заграничных портах, обращали на себя внимание оригинальной конструкцией, прочностью, добротностью отделки, вызывая заслуженные похвалы.

А. ЛЕВЯНТ



Пневматическая самоходная машинка для конопачения палубы

До последнего времени на судостроительных и судоремонтных заводах процесс конопатки палубы и разделки щелей под конопатку производился вручную, изредка примитивным способом при помощи пневматического молотка.

На заводе им. Парижской коммуны гг. Румянцев и Тененикин сконструировали специальную пневматическую машинку, которой удалось механизировать процесс конопатки палубы. Пневматическая машинка имеет автоматические перемещения и подачу и обслуживается одним рабочим. Она обеспечивает равномерность забивки прядей на различную глубину, исключая возможность сквозной пробивки и порчи кромок пазов и стыков.

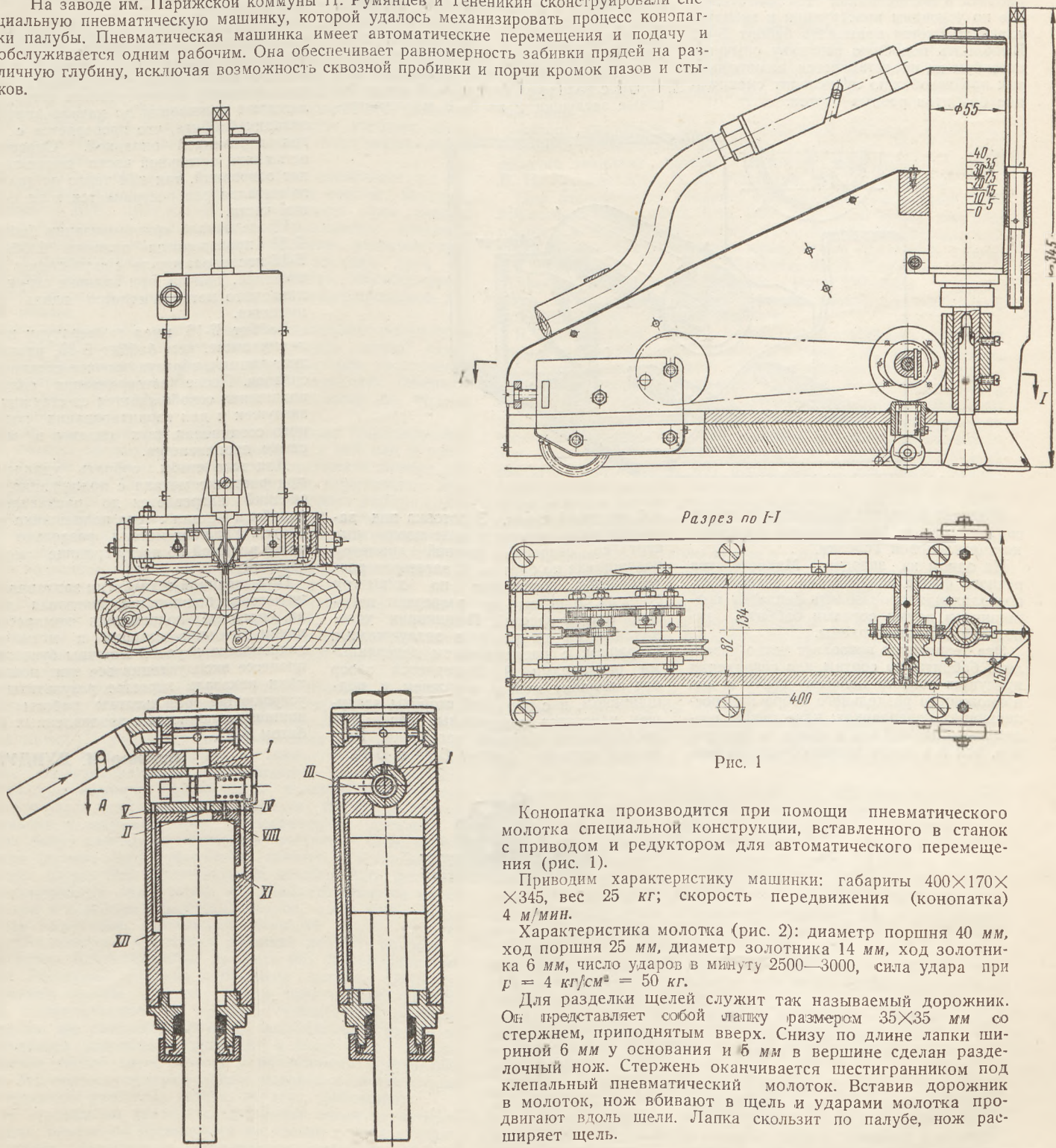


Рис. 1

Конопатка производится при помощи пневматического молотка специальной конструкции, вставленного в станок с приводом и редуктором для автоматического перемещения (рис. 1).

Приводим характеристику машинки: габариты $400 \times 170 \times 345$, вес 25 кг; скорость передвижения (конопатка) 4 м/мин.

Характеристика молотка (рис. 2): диаметр поршня 40 мм, ход поршня 25 мм, диаметр золотника 14 мм, ход золотника 6 мм, число ударов в минуту 2500—3000, сила удара при $p = 4 \text{ кг/см}^2 = 50 \text{ кг}$.

Для разделки щелей служит так называемый дорожник. Он представляет собой лапку размером 35×35 мм со стержнем, приподнятым вверх. Снизу по длине лапки шириной 6 мм у основания и 5 мм в вершине сделан разделочный нож. Стержень оканчивается шестигранником под клепальный пневматический молоток. Вставив дорожник в молоток, нож вбивают в щель и ударами молотка продвигают вдоль щели. Лапка скользит по палубе, нож расширяет щель.

Рис. 2.

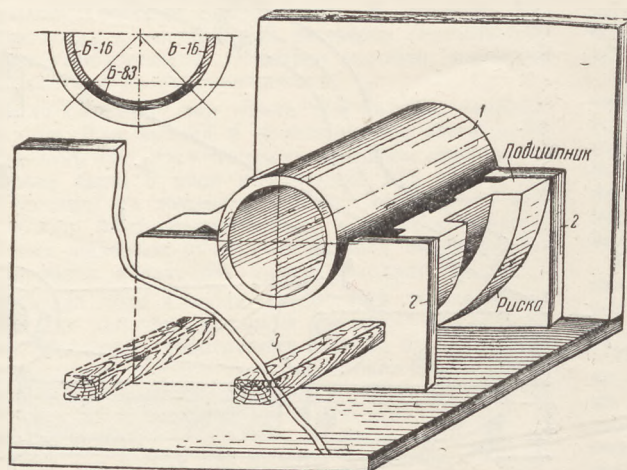
Инженер по изобретательству завода
им. Парижской коммуны Т. ЛИДИНА.

Заплавка подшипников двумя сортами баббита

В подшипниках баббит срабатывает главным образом в средней, наиболее нагруженной части, в то время как боковые части изнашиваются сравнительно меньше. Это, естественно, приводит к мысли о целесообразности заплавки высокооловянистым баббитом только нагруженной части подшипника, а боковых частей малооловянистым баббитом. Такое сочетание в заплавке позволит сэкономить до 50—60% высококачественного баббита в подшипниках тех двигателей, где по условиям конструкции и эксплуатации требуется применять баббит Б-83. Выполнить подобную заплавку обычным способом не представляется возможным, так как неизбежно происходит смешивание баббитов разных сортов.

личных сортов; минимально сократить отходы при обработке за счет применения точеных стержней, а следовательно, и минимально обесценить отходы баббита Б-83; достичь одинаковой износоустойчивости заплавки по длине подшипника, в результате условий кристаллизации, созданных горизонтальным положением подшипника в процессе заплавки.

Процесс заплавки происходит следующим образом. Подшипник устанавливается на плиту с вертикальными стенками (см. рисунок). Для каждого вида подшипников требуется постоянный, точеный по корпусному диаметру стержень 1, выполненный из листовой стали, или трубы с толщиной стенок 3—5 мм и боковые заглушки 2 из 6—8 миллиметро-



Известна наплавка подшипников двумя сортами при помощи пламени кислородно-ацетиленовой горелки.

На одном из заводов Министерства речного флота разработана технология, позволяющая производить заплавку подшипников двумя сортами баббита, используя обычные приемы.

Эта технология позволяет четко разделить баббиты по сортам для сохранения присущих свойств каждому сорту и для возможности раздельного сбора при последующих переплавках; качественно соединить наплавки как с телом подшипников, так и в месте соприкосновения раз-

вой листовой стали. Заготовка под заглушки выполняется в виде квадратных карт со стороны, равной диаметру подшипника по буртам. В заготовке растачивается отверстие по диаметру стержня, а потом ее разрезают пополам тонкой фрезой. Подшипник устанавливается на плиту с заглушками и стержнем, с раскреплением деревянными распорками 3. Выверяется зазор под заплавку между стержнем и подшипником, и с обратной стороны заглушек наносятся контрольные риски для последующей быстрой установки. Раздельно плавятся баббит Б-83 и Б-16.

Снятый подшипник обслуживается обычным способом и вновь устанавливается на плиту по контрольным рискам.

По условиям заплавки стержень должен быть нагрет, и тем выше, чем меньше слой заплавки. Первым заливается баббит Б-83 до намеченного уровня, который контролируется через зазор между стержнем и телом подшипника. Неровности кромок залитого металла выравниваются и уплотняются сухой деревянной оправкой.

Чтобы предотвратить смещение залитого металла последующим, производят ускоренное охлаждение нижней части заливки наложением «компресса» (смоленая пакля) на внутреннюю часть. Охлаждают подшипник до начала кристаллизации баббита, что проверяется с боков деревянной оправкой. Опасаться остывания остальной части подшипника нет оснований, так как тепло от залитого металла распространяется и на боковые части.

После начала кристаллизации баббита Б-83 производится заливка баббитом Б-16 последовательно с двух сторон подшипника, причем при заливке струя заливаемого металла ведется вдоль подшипника.

Баббит Б-16, имея температуру плавления выше, чем баббит Б-83, расплавляет кромки, образуя прочное соединение сплавов. После затвердевания сплавов подшипник освобождается от стержня и заглушек и для гарантирования надежного соединения двух сплавов в месте стыка пропаивается.

Для того чтобы собрать удаляемый при расточке металл с подшипника, последний нагревается до расплавления палубы и металл с тела подшипника удаляется. Удаляют металл раздельно по четко видимой по цвету границе между сортами.

По описанной технологии заплавлялись мотылевые подшипники двигателя дизеля, коренные подшипники компрессора пневматической станции и мотылевые подшипники паровой машины буксира. В процессе эксплуатации все эти подшипники показали хорошие результаты, не уступающие результатам работы подшипников, полностью заплавленных баббитом Б-83.

Инженер И. ДУНДУК



Новая книга по теории и тепловому расчету судовых паровых машин

В конце прошлого года в издательстве «Морской транспорт» вышла книга А. В. Гольинского «Теория и тепловой расчет судовых паровых машин», допущенная Министерством высшего образования в качестве учебника для судомеханических факультетов высших учебных заведений Министерства морского флота. В предисловии автора, кроме того, указано, что она может быть использована в качестве учебного пособия на машиностроительных факультетах кораблестроительных институтов.

Автор книги доцент А. В. Гольинский — специалист в области судовых паровых машин и известен своими книгами, изданными в 1938, 1939 и 1940 гг. Благодаря этим книгам теперь в тепловых расчетах широко применяется диаграмма $i-s$, получили распространение построение условных процессов в координатах $i-s$, определение расхода пара по теплоперепадам и т. д. Все это, несомненно, способствовало развитию теории и методики расчета тепловых процессов паровых машин.

В рассматриваемой книге подробно изложены результаты новых работ автора. В предисловии к книге автор отмечает, что способ расчета машин многократного расширения по цилиндрам подвергся им коренному изменению. Теперь в основу расчета положены формулы, полученные из теории перетекания пара.

Прежде чем перейти к разбору содержания рецензируемой книги, следует сформулировать требования к ней как к учебнику. Если бы это была монография, излагающая личные работы автора и его ближайших сотрудников, выполненные ими в последнее время, и рассчитанная на научных работников и инженеров, работающих в области судовых паровых машин, то ее можно было бы приветствовать. Конечно, некоторая часть содержания книги могла бы быть предметом дискуссии, но во всяком случае такая монография свидетельствовала бы о большой и полезной работе, выполненной ее автором и сотрудниками. Однако книга предназначена служить учебником для высших учебных заведений, т. е. основным официальным руководством для студентов и преподавателей. Рассматривая же книгу как учебник, следует предъявить к ней некоторые претензии.

Учебник для высшей школы должен в простой, ясной и в то же время глубоко научной форме излагать основную сущность физических явлений, определяющих предмет изучаемой науки. В учебниках по техническим наукам физические явления, кроме объяснения их сущности, должны быть описаны дифференциальными уравнениями, обычно хорошо поясняющими явления. Только после анализа этих уравнений могут быть даны расчетные формулы, но без излишней детализации и нагромождения второстепенных деталей, в которых могут затеряться основные вопросы. Содержание учебника должно быть органически связано с историческим развитием науки. Это содержание не должно быть фотографией сегодняшнего дня в науке, а показывать развитие науки в прошлом и особенно в советский период, когда наша наука наиболее интенсивно развивалась. Каждый раздел следует начинать с краткого изложения развития данного вопроса и только затем более подробно излагать его современное состояние. Расчетная методика и примеры должны быть по возможности просты. Студенту важно понять методику расчета и ориентироваться в порядке определения величин. Чрезмерное же уточнение расчетов, получающееся из-за их чрезвычайного усложнения, приводит к тому, что студент утомляется, теряет идею расчета и механически подставляет цифры. Мы считаем целесообразным подойти к рассмотрению рецензируемого учебника, исходя из этих требований.

Книге предпослан краткий исторический очерк на четырех страницах, однако он органически не связан с последующим содержанием. Например, в историческом очерке отмечаются

заслуги В. И. Гриневецкого, В. П. Мадисова, А. А. Радцига и других, но в основном тексте нет хотя бы краткого изложения существа их работ. В основном тексте достаточно подробно изложены только лишь работы проф. Ф. А. Брикса и по второстепенным вопросам два раза упоминается В. И. Гриневецкий.

Автору следовало бы дать студентам понятие о методах переноса индикаторных диаграмм в диаграмму $T-S$ и определения тепловых потерь по этой диаграмме (работы В. И. Гриневецкого, В. П. Мадисова, Л. П. Смирнова).

При рассмотрении процесса теплообмена сразу дается эмпирическая зависимость (стр. 243—245), в то время как этот процесс в общем виде может быть описан дифференциальными уравнениями, дающими сразу ясное понятие о сущности процесса (работы А. А. Радцига, Л. П. Смирнова и др.).

Вообще раздел о теплообмене (стр. 239—252) изложен очень эмпирично, без достаточного раскрытия физической сущности этого сложного явления.

В историческом очерке недостаточно освещен советский период развития теории паровых машин. Он, к сожалению, носит отрывочный характер и не показывает всего развития машин и их теории. Например, на стр. 6 указано, что в 1907 г. В. И. Афанасьев опубликовал свою работу «Формулы для водяного пара» и что эта работа легла в основу расчета теплового процесса паровой машины. О последующем изучении свойств водяного пара в очерке не упоминается. Может создаться впечатление, что после Афанасьева никто свойствами водяного пара не занимался и что до сих пор эти формулы лежат в основе тепловых расчетов машин. Мы не отрицаем заслуг Афанасьева, но разве можно не упомянуть о последующих работах о водяном паре, удостоенных Сталинских премий (М. П. Вукаловича и др.)?

Исторический очерк назван «Роль отечественной науки и техники в развитии теории паровых машин». Естественно предполагать, в соответствии с названием, что в очерке изложены только вопросы теории. Однако на стр. 7 излагаются работы Калашникова, Сормовского завода, Можайского в области постройки машин и на стр. 8—работы ЦНИИ и КБ МРФ и ЦНИИ Лесосплава. Все это, конечно, заслуживающее внимания работы, но если они упомянуты, то в названии очерка должны бы входить и слова «развитие конструкций», а в очерке должно быть освещено все развитие конструкций. Теперь же по очерку получается, что от Ползунова до Калашникова в России по конструкциям машин ничего не было сделано.

На стр. 167—168 выведено уравнение одноэксцентрикового кулисного механизма с прямолинейной направляющей (уравнение 148), причем указано, что вывод этого уравнения дан по методу инженера В. М. Зайцева. В тексте не сказано о том, что уравнение 148 известно, по крайней мере, с начала нашего века и вывод его дан, например, в трудах Н. И. Карташева и др., а что Зайцев только в последние годы несколько видоизменил порядок вывода, получив в результате тот же, уже известный вид уравнения. При выводе уравнения для одноэксцентрикового кулисного механизма с криволинейной траекторией точки штифта не упомянуто, что первоначальный вид уравнения для этого механизма опубликован в советской печати еще в 1933—1934 гг. На стр. 179 также не сказано, что полярная диаграмма с двумя кругами разного диаметра (рис. 139) впервые опубликована в советской печати в 1933 г. (журнал «Вестник инженеров и техников»).

Центральной частью книги являются по сути главы XI, XII, XIV и XVI, в которых весьма подробно излагается разработанная автором методика расчета среднего индикаторного давления и потерь на основе расчета процесса перетекания и торможения пара. Эта методика является результатом

большой и полезной работы автора по уточнению вопросов, связанных с расчетом действительных процессов машин. По этому эта работа представляется интерес для специалистов и могла бы быть опубликована как монография. Однако предложенная методика сложна и базируется на большом количестве опытных коэффициентов и сложных многочленных формул, содержащих много радикалов и тригонометрических функций.

Нам представляется нецелесообразным помещать в учебнике весь этот сложный материал, а также выдавать студентам задания по выполнению расчетов на основе этого материала.

Приведем небольшой пример, показывающий, к какому объему счетной работы может привести предлагаемая методика теплового расчета характеристик отдельных цилиндров.

На стр. 337—344 книги помещен числовой пример вычисления относительного индикаторного к. п. д. цилиндра высокого давления машины трехкратного расширения. Этот пример занял 8 страниц формата 60×92, напечатанных петитом. Для выполнения этого расчета и получения одного значения к. п. д. пришлось выбрать 23 эмпирических коэффициента, построить 4 графика, составить таблицу, вычислить 73 формулы, в том числе 14 формул со сложными многочленными выражениями, 16 сложных формул с тригонометрическими величинами и 12 формул, содержащих радикалы.

В качестве примера можно указать на формулу 88 для определения среднего по ходу поршня открытия окон или формулу 337 для вычисления показателя политропы перепретого пара. Каждая из этих формул не может быть вычислена сразу с помощью логарифмической линейки и требует большого числа промежуточных действий с помощью карандаша или арифмометра.

На стр. 415 сказано, что характеристики машин (т. е. зависимости индикаторной мощности и расхода пара от наполнения ц. в. д. и числа оборотов) можно строить методом, изложенным в § 78, учитывая при этом изменение давления в ресиверах с изменением степени выпуска в цилиндры. Если познакомиться с содержанием этого параграфа, который требует не меньшего объема счетной работы, чем упомянутый выше пример с определением к. п. д. цилиндра, и учесть, что характеристики представляют собой семейства кривых (не менее трех кривых, а каждая кривая может быть построена не менее, чем по трем точкам), то можно представить себе, какой объем работы нужно выполнить, чтобы построить хотя бы одну ограниченную характеристику (при девяти точках).

В § 80 для построения характеристик рекомендуются эмпирические формулы (419—424), способ получения которых не объяснен.

Содержание глав II—X в основном удовлетворяет современным требованиям, но и к ним относится сделанное выше замечание об отсутствии краткого изложения развития соответствующих разделов теории машин в предшествующий период. Кроме того, по этим разделам ниже сделаны более мелкие замечания.

Безусловную ценность представляет содержание § 71—74, в которых изложен расчет машины многократного расширения в диаграмме $i-s$ по степени полноты совокупной индикаторной диаграммы. Этот порядок расчета, предложенный автором рецензируемой здесь книги и опубликованный в 1940 г. (книга А. В. Гольинского и Г. И. Даниловского), теперь широко применяется и доказал свою жизнеспособность и удобство. Было бы очень полезно, если бы в учебнике этот метод был развит автором и иллюстрирован примерами.

Глава XV посвящена изложению вопроса об объемных диаграммах. Следует отметить, что построение объемных диаграмм полезно, так как дает наглядное представление о взаимной связи процессов, происходящих в смежных цилиндрах. С помощью объемных диаграмм студент легко может понять, от чего зависит форма индикаторных диаграмм, почему индикаторные диаграммы, скажем, машин тройного расширения или безреверсивных, имеют специфическую форму, присущую именно этим машинам. Изучение процесса в координатах $i-s$ не может дать этой наглядности, хотя оно очень удобно для других целей. Метод же построения предполагаемых индикаторных диаграмм, изложенный на стр. 408—410, эмпиричен и не раскрывает физических причин образования формы диаграммы. Поэтому надо приветствовать, что в книгу внесена глава XV об объемных диаграммах, однако эта глава недостаточна, ее надо развивать. Во всяком случае, в ней нужно было дать построение объемных диаграмм для машин тройного расширения.

Главы XVII—XVIII содержат современный материал и

весьма полезны. Надо лишь отметить, что в главе XVIII не следовало бы давать конструктивных чертежей турбопоршневых установок, так как книга посвящена теории и расчету тепловых процессов, а не конструкциям. Ведь и в предисловии автора написано, что книга рассчитана на читателей, знакомых с конструкциями машин. Достаточно было бы поместить схемы, иллюстрирующие излагаемые положения теории. Это же мнение можно выразить относительно рис. 235, 238 (стр. 347—349), рис. 285—288 (стр. 428—431) и рис. 311—314 (стр. 484—487), на которых даны снабженные описаниями чертежи некоторых машин, к тому же не характерных для морского флота. Например, машина, изображенная на рис. 235, вопреки утверждению автора, не имеет у нас никакого распространения; машина, представленная на рис. 286—288, предназначена для лесосплавных катеров и отношения к морскому флоту не имеет.

Глава XIX посвящена методике испытаний паровых машин. Эта глава, излагающая очень важный вопрос, недостаточно подробна. В такой большой книге по теории, построенной в основном на эмпирических данных, безусловно было бы уместно поместить подробное описание методики обработки результатов испытаний, оценки погрешностей, построения характеристик и их анализа. Обработке результатов испытаний и их анализу уделено только две страницы, что, конечно, нельзя признать достаточным.

Заключившая рассмотрение основных вопросов, касающихся содержания учебника, заметим, что его можно значительно улучшить, если сократить расчетно-эмпирические разделы (или хотя бы выделить их из основного текста, напечатав более мелким шрифтом) и одновременно расширить и углубить разделы, освещающие развитие теории машин и физическую сущность ряда явлений. В качестве примера загромождающего книгу материала, который надо выделить из основного текста отдельным шрифтом или убрать, можно привести формулы 84—95 на стр. 100—102.

Следует отметить, что в книге встречаются отдельные редакционные небрежности и неудачные термины. На стр. 212—224 понятия процесса и цикла считаются тождественными. На стр. 212, например, написано: «Выбирая образцовый процесс (цикл)...». Ниже понятия цикла и процесса все время смешиваются, в то время как не всякий процесс может быть циклом. На стр. 225 очень неясно сформулированы понятия о потерях. На стр. 267 и в других местах книги применяется термин «относительный индикаторный коэффициент». Нам представляется, что этот устаревший термин следовало бы заменить термином «внутренний относительный коэффициент», как это принято в теории турбин, так как такой термин значительно лучше определяет сущность процесса, тем более, что именно благодаря работам А. В. Гольинского, теперь этот к. п. д. определяют из теплоперепадов, а не по индикаторным диаграммам. В рецензируемой книге (см., например, стр. 337) ее автор также совершенно правильно определяет η_{oi} как отношение теплоперепадов. На стр. 17 применен термин «тепloffикационные» машины, который нельзя признать удачным для судовых паровых машин, так как отбор от них расходует на подогрев питательной воды, а не на тепloffикационные цели в обычном понимании этого слова. На стр. 282, 297 и последующих имеются допущения, иногда противоположные действительному явлению. Как можно, например, считать процесс втекания пара в цилиндр установившимся? По нашему мнению, неудачны рис. 253—256 и 282. Не следует пользоваться системой координат $p-H$, которая искажает соотношение площадей диаграмм. Этого искажения не произойдет при пользовании системой координат $p-v$, а точки на диаграммах в этой системе нетрудно согласовать. На стр. 26 написано, что разность давлений является силой, движущей поршень. Здесь смешаны понятия давления и силы и не сказано, что давление надо умножить на площадь, чтобы получить силу. На стр. 226 (15—16 строки снизу) имеется такое небрежное выражение: «неполнота расширения не является чистой потерей». На стр. 263 (строка 12 снизу) написано: «Уравнение это, случайно совпадающее с изотермой для газов». На самом деле в этом факте нет ничего случайного. Он объясняется физическими свойствами насыщенного водяного пара и идеального газа.

Все сказанное позволяет считать, что выход в свет рецензируемой книги является событием, способствующим развитию теории судовых паровых машин, но, поскольку книга предназначена служить учебником, мы отметили ее недостатки именно как учебника. Можно не сомневаться в том, что автор книги при переиздании ее учтет наши замечания.

КОРНИЕНКО Д. И. СССР — великая морская держава. Изд. «Молодая гвардия», 1951, 216 стр., ц. 5 р. 50 к.

Автор в популярной форме рассказывает о Советском Союзе как великой морской державе, об истории героического отечественного Военно-Морского флота — с древних времен до наших дней. Много ярких страниц посвящено борьбе русского народа за выход к морям и океанам, известным походам русских мореплавателей и открытиям во всех частях света, новаторской деятельности в области морского дела отечественных ученых, изобретателей, флотоводцев. Из книги читатель узнает о славных революционных и боевых традициях русского флота, об активном участии моряков в Великой Октябрьской социалистической революции и защите Советского государства от иностранных захватчиков и белогвардейцев. Значительное место в книге уделено показу роли флота в Отечественной войне. Рассказывается о защите советским Военно-Морским флотом морских границ СССР в послевоенный период, об изучении молодежью военно-морского дела, о посещении Черноморского флота товарищем И. В. Сталиным.

БАХРАХ А. М., кандидат технических наук. Из истории оптического приборостроения. Очерки, т. I. Под редакцией действ. члена АН УССР, лауреата Сталинской премии В. В. Данилевского. М., Машгиз, 1951, 224 стр., ц. 11 р. 55 к.

Книга очерков «Из истории оптического приборостроения» содержит материалы и исследования по истории производства оптики (в том числе морской) в России в XIX—XX вв. Первый том очерков посвящен дореволюционному периоду, второй охватит советский период истории оптического приборостроения.

КУТАТЕЛАДЗЕ С. С. и ЦУККЕРМАН Р. В. Очерки работ русских ученых и инженеров в области котельной техники. Л.-М., Госэнергоиздат, 1951, 226 стр., ц. 5 р. 40 к.

Книга дает краткий очерк развития русской теплотехники от М. В. Ломоно-

сова и И. И. Ползунова до Октябрьской революции и некоторых основных вопросов, разрабатывавшихся русскими учеными и инженерами в области котлостроения. Рассмотрен вопрос о создании основ расчета рабочего процесса парового котла и освоения жидкого топлива. Описывается ряд оригинальных конструкций паровых котлов и основных, заложенных в них идей. В приложении приводятся некоторые архивные документы и биографические справки о выдающихся деятелях в области котельной техники.

СУРВИЛЛО В. Л. Палубные механизмы. Л., Судпромгиз, 1951, 256 стр., ц. 13 руб.

Работа является первой частью книг цикла «Судовые вспомогательные механизмы» и представляет собой учебное пособие для студентов машиностроительных факультетов кораблестроительных институтов. Может служить пособием для студентов других вузов, в которых читается курс палубных механизмов, а также для специалистов морского флота.

В книге рассматриваются следующие палубные механизмы: якорные, рулевые, швартовые, подъемные, тральные и буксирные. По каждому роду механизмов сначала излагается описательная часть, а затем теоретическая и расчетная.

Двигатели с воспламенением от сжатия. Материалы расширенного пленума комитета при ВНИТОЭ. Машгиз, М.-Л., 1951, 144 стр., бесплатно.

В сборнике напечатаны доклады, освещающие историю создания первых в мире двигателей с воспламенением от сжатия. Этому вопросу посвящены доклады проф. Тагеева «Может ли современный двигатель тяжелого топлива с воспламенением от сжатия называться «дизелем» и Н. М. Курбатова «Завод «Русский дизель» — пионер мирового производства двигателей с воспламенением от сжатия». Остальные материалы сборника посвящены важному вопросу современного двигателестроения — про-

блеме самовоспламенения и горения топлива, распыленного в горячем воздухе.

ШТЕПАН Я. Г. Учебник моториста. М., Военмориздат, 1951, 308 стр., ц. 12 р.

Начальные главы книги содержат сведения по физике, химии, материаловедению, технологии металлов, электротехнике. Специальные главы посвящены процессам, происходящим в двигателях внутреннего сгорания, устройству двигателей, основам их эксплуатации, неисправностям в работе двигателей и способам их устранения. В приложении помещены справочные материалы о топливе и смазочных маслах, применяемых в различных типах двигателей.

Учебник дает общие сведения о двигателях, пользуясь которыми, можно изучить материальную часть типовых двигателей внутреннего сгорания.

Книгу вполне можно предложить в качестве учебного пособия в системе морского флота. Однако необходимо иметь в виду, что, несмотря на то, что автор правильно подчеркивает первенство русских ученых в создании двигателей с воспламенением от сжатия, сам неправомерно называет их «дизелями».

Проблемы морской коррозии. Отв. ред. чл.-корр. АН СССР Г. В. Акимов. М., изд. АН СССР, 1951, 228 стр., ц. 16 руб.

В книге напечатаны переработанные доклады, прочитанные на совещаниях и заседаниях по морской коррозии Комиссии по борьбе с коррозией металлов, созданной при Отделении химических наук Академии Наук СССР.

Среди 15 докладов напечатаны следующие: проблемы морской коррозии, коррозия морских судов и ущерб, наносимый ею судам морского флота, коррозия металлов в морских гидротехнических сооружениях, коррозия металла и обрастание, основы катодной защиты морских трубопроводов, механизм окисления металлов и др. Опубликованы также «Резолюция расширенного заседания Комиссии по борьбе с коррозией металлов» и «Резолюция Совещания по борьбе с коррозией металлов в морской воде».

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Баев С. М. (редактор), Бороздкин Г. Ф., Гехтбарг Е. А., Ефимов А. П., Кириллов И. И., Костенко Р. А., Медведев В. Ф., Осипович П. О. (зам. редактора), Петров П. Ф., Петручик В. А., Полюшкин В. А., Разумов Н. П., Тумм И. Д.

Издательство «Морской транспорт»

Адрес редакции: Петровские линии, д. 1, подъезд 4.

Технический редактор В. А. Студенечная
Бумага 60×92¹/₈—4 п. л. 2 бум. л. 4,82 уч.-изд. л.
Т-06717. Сдано в производство 27/VI 1952 г.

Подписано к печати 30/VII 1952 г. Зн. в печ. л. 48 000. Цена 3 руб.

Изд. № 467. Тираж 3800 экз.

Цена 3 руб.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
„МОРСКОЙ
ТРАНСПОРТ“

1