

# МОРСКОЙ М ФЛОТ

9

1952

# СОДЕРЖАНИЕ

№ 9

Ремонтировать флот быстро, высококачественно и дешево . . . . .	1
Главный Туркменский канал . . . . .	4

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

В. Иванов — К вопросу о выборе судов для регулярных грузовых линий . . . . .	7
--	---

## СУДОВОЖДЕНИЕ

И. Бухановский — Больше внимания вопросам учета течений . . . . .	11
В. Хахулин — Установка эхолота типа НЕЛ-3 с прорезью днища без потери эксплуатационного времени . . . . .	14

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВ

Канд. техн. наук А. Вильховский, инженер-механик Л. Ланда — Распределение мощности по полостям цилиндров в золотниковых машинах тройного расширения . . . . .	16
---	----

## СУДОСТРОЕНИЕ

Инженер Е. Гомберг — О распределении толщин основных продольных связей по эквивалентному брусу . . . . .	19
--	----

## СУДОРЕМОНТ

Канд. техн. наук С. Слободяников — Влияние твердости на износ поршневых колец и цилиндров судовых двигателей . . . . .	22
--	----

## ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

С. Иванов и канд. техн. наук И. Улановский — Коррозия стальных конструкций в морских грунтах . . . . .	25
--	----

## ОБМЕН ОПЫТОМ, РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

Инженеры И. Муравкин, А. Шумляев — Пневмофреза для порезки кабеля . . . . .	28
Инженер-кораблестроитель Б. Титаев — К вопросу о бесконечных соединениях . . . . .	29
Е. Каминский — Смена электропроводки скоростными методами . . . . .	29
Инженер С. Иваненко — Новая конструкция кильблоков для строительства судов . . . . .	30

## БИБЛИОГРАФИЯ

Инженер-капитан III ранга В. Андреев — М. К. Петров — «Морская буксировка» . . . . .	31
Книжная полка . . . . .	3 стр. обл.

**ОПЕЧАТКИ**  
в № 9 журнала „Морской флот“

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По чьей вине
4	30 снизу, правая колонка	оснащенные	оснащенных	корректуры изд-ва
7	11 снизу, правая колонка	(в статье	(в статье)	типографии
14	под рис. 3	— угол дрейфа	$\alpha$ — угол дрейфа	типографии
20	1 сверху, левая колонка	при постановки	при постановке	корректуры изд-ва
29	1 сверху, левая колонка	фреза	фрезы	корректуры изд-ва
29	15 сверху, правая колонка	питающего	питающем	корректуры изд-ва
31	17 сверху, левая колонка	отрицательный	отрицательный ответ	корректуры изд-ва

## Ремонтировать флот быстро, высококачественно и дешево

Одним из важнейших условий обеспечения выполнения и перевыполнения государственного плана морских перевозок является отличное техническое состояние и безотказная работа флота в течение всей навигации. Это достигается как культурной технической эксплуатацией и точным соблюдением правил судовождения, так и высококачественным ремонтом, выполненным в строго установленные сроки. Каждый лишний день пребывания судов в ремонте, естественно, сокращает эксплуатационный период их работы, а следовательно, отрицательно отражается на ходе перевозок народнохозяйственных грузов.

Многие промышленные предприятия Министерства морского флота несколько улучшили свою работу. За первое полугодие судоремонтные предприятия Министерства увеличили выпуск валовой продукции, по сравнению с тем же периодом прошлого года, на 15,3%, в том числе по восстановительному ремонту — на 25% и по капитальному ремонту — на 21,4%. Завод им. Парижской коммуны (директор т. Сизов), долго находившийся в прорыве, выполнил план второго квартала по валовой продукции на 104,5%, а по судоремонту — на 104,6%. Улучшил свою работу коллектив Канонерского завода (директор т. Прокофьев), выполнив план II квартала по валовой продукции на 100,6%, а по судоремонту — на 105,7%. Хороших результатов добился коллектив Херсонской судовой верфи (директор т. Иванов), выполнив план II квартала по валовой продукции на 109,8% и по судоремонту — на 159,6%.

Этому успеху способствовало с новой силой развернувшееся по призыву мартишцев социалистическое соревнование коллективов предприятий за досрочный и высококачественный ремонт судов, а также усилившийся поток рационализаторских предложений стахановцев и инженерно-технических работников.

На Рижском заводе по предложению тт. Нечипоренко Н. А., Лаврусевича В. В. и Какурова С. А. разработана конструкция универсальных металлических решетований для обработки судов в доке, применение которых увеличивает производительность труда и дает экономии заводу свыше 500 тыс. руб. в год. На сборку металлических решетований затрачивается до трех часов вместо трех суток

при изготовлении решетований старым способом. На Одесском заводе им. А. Марти впервые применена по предложению т. Колтунова С. Я. водородная наплавка баббита. Подшипники десятков судов восстанавливаются уже путем применения этого нового метода. Только в первом полугодии 1952 г. на одном заводе им. А. Марти сэкономлено 1878 кг баббита. По предложению т. Колтунова С. Я. освоен гальванический способ покрытия труб цинком, что дает возможность бесперебойного обеспечения оцинкованными трубами судоремонтных работ. На заводе им. Парижской коммуны по предложению директора т. Сизова слесарь т. Шарутин, электрик т. Торгованов и токарь т. Бондаренко изготовили электроискровой станок для извлечения из деталей поломанного инструмента. В инструментальном цехе этого завода освоен ремонт роторных, сверлильных машинок, которые часто выходили из строя из-за поломки шестерен, соединенных с ротором.

Однако эти частичные успехи не могут и не должны никого успокоить, так как в целом судоремонт все еще не достиг необходимого уровня и качества.

Суда все еще продолжают задерживаться на заводах значительно больше времени, чем предусматривается планом. Завод им. Закавказской Федерации задержал в ремонте теплоход «Профинтерн» на 102 суток свыше запланированного срока, теплоход «Коминтерн» — на 60 суток, пароход «Советский Крым», ремонтируемый на Керченском заводе, задержался сверх срока на 79 суток.

Эти факты говорят о значительных потерях эксплуатационного времени по вине судоремонтных предприятий и о громадном ущербе, который коллективы судоремонтных заводов продолжают наносить морским перевозкам.

Задержки судов в ремонте сверх сроков, установленных планом, объясняются лишь одним: нечеткостью работы как заказчиков-пароходств, так и судоремонтных предприятий. Пора отказаться от повторяющегося из года в год оправдания задержек судов в ремонте тем, что неожиданно, мол, пришлось увеличить объем ремонта против запланированного, что несвоевременно представлена была техническая документация и т. п. Плановая, четкая работа исключает такие причины несвоевременного выпуска судов из ремонта.

Только отсутствием должного порядка на заводе можно объяснить задержку в ремонте на Ждановском заводе (директор т. Лещинский) земснаряда «Октябрьская революция» в течение ряда лет. О «трудностях» и «объективных» причинах такого явления можно судить по тому хотя бы, что, когда на заводе приступили наконец к ремонту, за несколько месяцев текущего года удалось выполнить больше работ, чем за весь прошлый год!

Ремонтные ведомости по поставленному на одесский судоремонтный завод в конце января текущего года пароходу «Караганда» много раз менялись, и в результате намеченная вначале стоимость ремонта возросла за пять месяцев почти вдвое, а установленный объем работ за этот период дополнился 208 новыми видами работ. С 1945 г. находился в ремонте на заводе им. Парижской коммуны пароход «Комсомол». За эти годы стоимость работ по этому судну возросла с 500 тыс. руб. до 5 858 тыс. руб. А когда он в конце прошлого года был сдан в эксплуатацию, обнаружили серьезные недоделки и судно вновь пришлось на некоторое время поставить к причалу завода. Объем ремонта танкера «Серго» (на заводе им. А. Марти) возрос более чем вдвое против первоначально намеченного.

Строгое выполнение графика является обязательным не только для плавсостава, но и для судоремонтных предприятий. Между тем редко срывается графика ремонта судов рассматривается как нарушение государственной дисциплины. Редки случаи наказания виновных в грубом нарушении планов и графиков судоремонта.

Особое внимание заводов должно быть обращено на качество ремонта механической части судов. Имеется немало случаев, когда судно, выпущенное из ремонта, приходится после первых же рейсов вновь ставить на завод. Это указывает как на безответственное отношение к ремонту со стороны работников завода, так и со стороны заказчика, который не обеспечивает проверку качества работ. Некачественный капитальный восстановительный ремонт на Канонерском заводе (директор т. Прокофьев) теплохода «Профессор Попов» привел к тому, что его пришлось поставить на повторный ремонт для устранения обнаруженных серьезных дефектов. Такой результат ремонта судна явился следствием плохой организации на заводе контроля за качеством производимых работ и неудовлетворительного контроля при приемке судна после его ремонта начальником ОТК завода т. Сергеевым.

Много времени пришлось заводу им. А. Марти затратить на ликвидацию допущенных им и мастерами Совтанкера серьезных недоделок при ремонте танкера «Арат». После ходовых испытаний пришлось это судно вернуть на завод. Отремонтированный пароход «Тайганос» пришлось, после трехмесячного плавания, вывести из эксплуатации для «доделок» и ликвидации дефектов, допущенных в период ремонта на Новороссийском заводе. Танкер «Бештау» в третий раз пришлось вернуть на завод им. Ф. Дзержинского (директор т. Чертков), чтобы ликвидировать допущенные во время ремонта дефекты. Таких случаев можно привести немало. Все они говорят о плохом осуществлении контроля за качеством ремонта как на предприятиях, так и со стороны заказчиков.

Вопрос об улучшении работы ОТК и контрольных цеховых мастеров на судоремонтных предприятиях не новый. Он ставился много раз, но все еще не всюду разрешен положительно. Роль ОТК и контрольных цеховых мастеров на заводах недопустимо снижена, а часто и вообще сведена на-нет. Говоря об упорядочении судоремонта, следует решительно изменить отношение на предприятиях к ОТК, повысить их роль и ответственность, предоставить на деле те права, которые им давно присвоены, укомплектовать эти отделы квалифицированными работниками. Это относится и к работникам МСС пароходств и инспекции Морского Регистра СССР как во время ремонта, так и при приемке отремонтированных судов.

Надо создать обстановку нетерпимого отношения к любому случаю брака, недоброкачественного ремонта, памятуя, что брак в судоремонте это — не только лишний расход государственных средств, но и чувствительный удар по плану перевозок. Ведь каждый повторный ремонт, каждое исправление ошибок и брака завода ведет к сокращению рейсов оборота судов.

Коллективы судоремонтных предприятий, включившись в социалистическое соревнование за досрочное выполнение плана судоремонта, обязались вести упорную борьбу и за высокое качество ремонта, за снижение себестоимости и другие качественные показатели. Ведя эту патристическую борьбу, рабочие судоремонтных предприятий должны всегда и всюду чувствовать действительную, активную помощь руководства, инженерно-технических работников, партийных, профсоюзных и комсомольских организаций.

Прежде всего на предприятиях должны быть обеспечены: правильный, умело разработанный технологический процесс, полное использование мощностей, механизации трудоемких процессов, должно быть налажено такое межцеховое планирование, которое исключало бы всякую диспропорцию, всякое нарушение ритмичности в работе цехов и обеспечивало точное соблюдение графика, превращая его в непреложный закон, нарушение которого должно строго наказываться.

Все эти условия не новы. Без их соблюдения не может нормально работать ни одно производство. И все же на судоремонтных предприятиях эти действия не всегда и не всюду строго осуществляются.

Известно, как велика и ответственна роль производителя работ на судоремонтном предприятии. От его квалификации и организаторских способностей зависит выполнение графика ремонта, качество работы, умелое использование новой техники. На наших предприятиях немало способных, инициативных производителей работ. Не секрет, однако, что производитель работ нередко отвлекается от своих прямых обязанностей и вынужден бывает подменять мастера, снабженца, кадровика и т. п. Нередки случаи, когда производитель работ слабо знаком с технической документацией, не участвует в ее разработке, мало осведомлен предварительно об объеме и характере доверенных ему работ. Следует практиковать деловую связь производителя работ, предварительное согласование им ряда вопросов предстоящего ремонта с конструкторским бюро, Главлморпрому, ЦТУ и руководству отдельных предпри-

тий необходимо уделять больше внимания систематическому анализу, обобщению и внедрению лучших методов ремонта передовыми производителями работ. В этом направлении делается пока очень мало. Пора от слов о внедрении всего передового, прогрессивного перейти к действию. Это, в первую очередь, относится к Главморпрому и ЦТУ. Необходимо, чтобы и конструкторские бюро, и МСС, и заводы, и ЦТУ, и Главморпром строжайшим образом учитывали и применяли на каждом новом объекте все то новое, передовое, что раньше уже дало положительный результат. При разработке технологии какого-либо ремонта необходимо обязательно учесть и использовать все, что на практике позволило отремонтировать быстрее, дешевле и высококачественно. Учет, анализ и обобщение всего передового, нового, стахановского в области судоремонта должны быть подняты в ЦТУ, в Главморпроме и в эксплуатационных главках на должную высоту. Эта работа может быть доверена лишь квалифицированным работникам, которые занимались бы ею не «между прочим», от случая к случаю, а повседневно, любовно, с полным знанием дела и сознанием оказанного им большого доверия. Такого внимания, такой помощи давно дожидаются многочисленные новаторы на судоремонтных предприятиях.

На заводах не добились еще той строгой плавности в работе, без которой нельзя достигнуть требуемых от предприятий результатов. План и график по отдельным узлам работы не стали еще в судоремонте непреложным законом. Они нарушаются, начиная со сроков постановки судна в ремонт и обеспечения его технической документацией. В этом виноваты и эксплуатационные главки, руководители которых редко занимаются этим вопросом, не следят за соблюдением плановых сроков постановки судов в ремонт. План и графики часто, уж слишком часто игнорируются на предприятиях. Оправдывается это сотнями надуманных причин. По сути же дела все сводится к одной причине — плохой организации работ. Этим и только этим можно объяснить продолжительные «раскачки» заводских цехов и заводов в целом в первые две декады и штурмовщину в конце месяца, квартала, года. На заводе им. А. Марти в первую декаду июня выполнение месячного плана составило 22,5%, во вторую—20,5% и в третью—47,6%. На Канонерском заводе выполнение плана в июне по декадам соответственно составляло: 24,4, 25,3 и 40,3%. На заводе им. Закавказской Федерации соответственно: 22,3, 29,9 и 47%. Эти цифры говорят о том, что судоремонтные предприятия работают неритмично, неорганизованно. С такими ненормальностями на многих предприятиях сжились и не ведут с ними должной, решительной борьбы. От частой констатации таких фактов давно пора перейти к решительным действиям для их ликвидации.

Необходимо внести изменения и в самое содержание графиков. Они не отражают ничего, кроме указания рода работы и срока ее окончания. Чего стоит такой график? В нем нет ни лиц, ответственных за сроки и качество ремонта, ни намека на технологию, ни указания о потребной рабочей силе, ни о роде и количестве материалов для выполнения намеченных работ и т. п.

Главки и предприятия любят отмечать выполнение плана по валу. К такому выполнению плана

они стремятся потому, что он сулит им больше «выгод» и «удобств». При этом забывается, что о работе судоремонтных предприятий судят не только по этому показателю, но и по данным о выполнении плана по судоремонту, особенно восстановительному и капитальному, и по фактическому выпуску судов в эксплуатацию.

На совещании по вопросам судоремонта, проведенном в Москве в феврале 1952 г., Министр т. Новиков Н. В. указал на необходимость составления по каждому пароходству перспективного плана судоремонта на 5—10 лет. Этот план должен полностью отражать техническую политику в области судоремонта. К разработке такого плана необходимо срочно приступить.

Одновременно следует, наконец, от слов и резолюций, посвященных вопросу упорядочения разработки и утверждения технической документации, перейти к подлинному наведению порядка на этом важном участке. Достаточно проанализировать причины отставания в судоремонте, чтобы легко убедиться в той большой роли, которую играет в этом отставании несвоевременно представленная, а часто и недоброкачественная техническая документация. Центральное техническое управление Министерства (начальник т. Рыкачев) знает это, но им пока весьма мало сделано для упорядочения работы конструкторских бюро. То же относится к руководству Главморпрома, Главмашпрома, пароходств и конструкторским бюро предприятий.

Руководство многих предприятий пытается нередко оправдать срывы в судоремонте ссылкой на недостаток якобы рабочей силы, мощностей оборудования. Анализ работы таких предприятий неизменно говорит о том, что они плохо используют наличную рабочую силу, не механизмируют многие трудоемкие процессы. На Новороссийском заводе Черноморского пароходства отсутствуют краны для транспортировки трудоемких изделий и материалов и все трудоемкие работы проводятся вручную. Это, естественно, тормозит повышение производительности труда на заводе. Не используется порталный кран на Канонерском заводе и листы обшивки доставляют на ремонтируемые суда вручную. На заводе им. А. Марти, им. Парижской коммуны, Ждановском, Мурманском и «Красная кузница» не выполнен установленный планом коэффициент сменности в доках.

Пора Главморпрому, Главмашпрому, эксплуатационным главкам и ЦТУ со всей серьезностью заняться изучением, проверкой использования предприятиями наличных мощностей. Такая работа позволила бы выявить значительные резервы, не используемые ныне на предприятиях Министерства.

Явно неудовлетворительно выполняется план капитального строительства по промышленным предприятиям. В течение первого полугодия введено в эксплуатацию лишь 31,3% площади запланированных новых цехов. Не введены в эксплуатацию механический цех завода им. Гаджиева, обрубочный цех завода им. Парижской коммуны и др. Не выполнен план и по жилищному строительству. План ввода в эксплуатацию жилплощади на заводах выполнен в первом полугодии только на 59,6%. Такая работа по вводу в действие производственных цехов и жилья для рабочих и служащих судоремонтных заводов, вполне понятно, тормозит нормальную работу по ремонту судов. Об этом следует всегда помнить начальнику

Главморстроя т. Суслову и начальнику Главного управления капитального строительства т. Калентарову.

Не малая доля вины в срыве сроков выпуска отдельных судов из ремонта падает на Главмортехснаб и его филиалы. Особенно это относится к снабжению судоремонтных предприятий качественными электродами, судовой арматурой, трансформаторами, крановыми моторами и др. Главмортехснабу (начальник т. Скворцов) следует так строить свою работу, чтобы предприятия не ощущали недостатка в потребных материалах и полуфабрикатах для качественного и скоростного ремонта флота.

Велика воля к победе судоремонтников, борющихся за досрочное и высококачественное выполнение плана судоремонта. Достаточны ресурсы судоремонтных предприятий, чтобы эту победу обеспечить. Обязанность и долг руководителей главков, ЦТУ, пароходств и предприятий — обеспечить должный перелом в судоремонте, создать все условия для ре-

ализации обязательства, принятого судоремонтниками перед всей страной, перед партией и правительством — отремонтировать флот быстро, высококачественно и дешево. При этом судоремонтники должны повседневно во всей своей работе чувствовать действенную помощь политотделов, партийных, профсоюзных и комсомольских организаций.

Судоремонтные предприятия должны работать так, чтобы заслужить применение к ним нового положения «О премировании работников промышленных предприятий Министерства морского флота за выполнение и перевыполнение плана производства, снижение себестоимости или плановой (сметной) стоимости продукции и за досрочную сдачу судов в эксплуатацию».

Судоремонтники могут и должны выйти в первые ряды моряков, упорно, по-большевистски борющихся за выполнение и перевыполнение государственного плана перевозок грузов морем. Этого требуют интересы нашего народного хозяйства.

## Главный Туркменский канал

Два года назад — 12 сентября 1950 г. — советский народ восторженно, с особым чувством благодарности встретил постановление правительства о строительстве Главного Туркменского канала Аму-Дарья — Красноводск, об орошении, обводнении земель южных районов Прикаспийской равнины западной Туркмении, низовьев Аму-Дарьи и западной части пустыни Кара-Кумы. Это постановление вписало одну из ярчайших страниц в историю создания материально-производственной базы коммунизма. Оно было отмечено советским народом как показатель неуклонно развивающихся экономики и техники Советского Союза, как показатель превосходства плановой, социалистической экономики над анархичной экономикой капиталистических стран, показатель особой, постоянной заботы партии, правительства и лично товарища Сталина о благосостоянии всех народов, населяющих могучий Союз Советских социалистических республик.

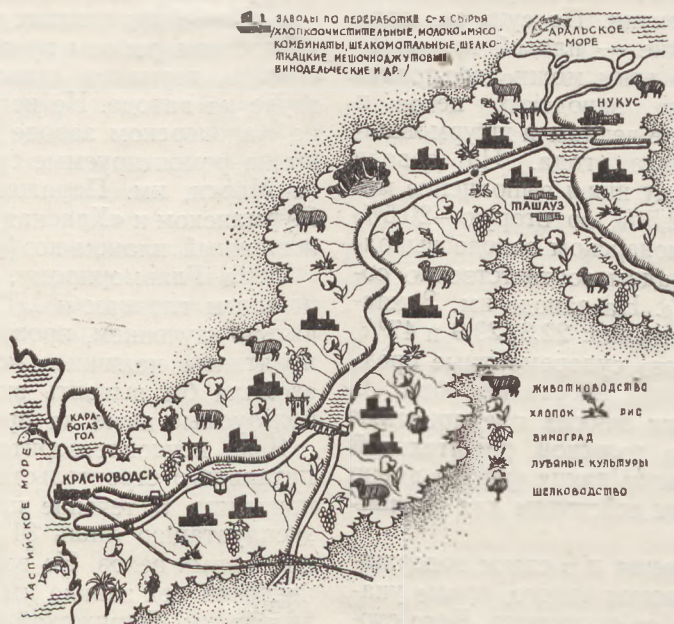
Главный Туркменский канал и связанная с ним оросительная и обводнительная системы представляют собой величайшее творение сталинской эпохи. По-

становление правительства о строительстве Главного Туркменского канала означало превращение в прекрасную явь вековой мечты туркменского народа увидеть на месте бесплодной пустыни цветущие поля, сады, обильно орошаемые водой, десятки про-

мышленных предприятий, оснащенные по последнему слову техники, перерабатывающих богатства Туркмении — хлопок, нефть, фрукты, — разные ископаемые, новые прекрасные города и селения.

Величественная программа строительства в Туркмении. Протяжение канала Аму-Дарья — Красноводск равно 1100 км. Общая мощность запроектированных трех гидроэлектростанций (две на Главном Туркменском канале и одна на Аму-Дарье) 100 тыс. квт. Отводные оросительные и обводнительные каналы протянутся на 1200 км и оросят 1300 тыс. га новых земель в Туркмении и Кара-Калпакии. Обводнение до 7 млн. га пастбищ пустыни Кара-Кумы позволит

увеличить поголовье скота в несколько раз. При помощи трубопроводов общей протяженностью 1000 км удастся обеспечить водой население, промышленность, транспорт западной Туркмении. Из Аму-Дарьи



Из журнала «Техника молодежи» № 2 за 1952 г.

будет поступать в канал в секунду 350—400 м<sup>3</sup> воды без сброса в Каспийское море, а в дальнейшем — до 600 м<sup>3</sup>.

Главный Туркменский канал даст возможность увеличить в 7—8 раз площадь посевов хлопка (по сравнению с 1950 г.) и более чем в 10 раз поголовье крупного рогатого скота, а овцеводство возрастет в 3—4 раза; особенно увеличится количество каракулевых овец. Будет развита промышленность для переработки разнообразнейших ценных продуктов сельского хозяйства, местного минерального сырья, нефти, лубяных культур и пр.

Такая грандиозная стройка и в такие короткие сроки (7 лет) доступна только стране социализма, стране, идущей под руководством гениального вождя товарища Сталина уверенной, твердой поступью к коммунизму. Суэцкий канал протяженностью 164 км строился 11 лет; Панамский канал длиной 81 км строился, как известно, 34 года; плотина в дельте Нила строилась... 68 лет. А ведь по сложности строительства в особых условиях пустыни Главный Туркменский канал не знает себе равных во всем мире.

Давно, много веков назад народы Средней Азии мечтали напоить миллионы гектаров земли, превратить пустыню в цветущий оазис, используя для этой цели животворящие воды Аму-Дарьи. Известно, что в 1713 г. мангышлакский старшина Ходжа Непес обратился к Петру Первому от имени туркменского народа с просьбой помочь осуществить эту вековую мечту. В 1716 г. Петр Первый предложил князю Бекевичу-Черкасскому: «Ехать к хану Хивинскому послан, а путь иметь подле той реки и осмотреть прилежно течение оной реки, тако же и плотины, ежели возможно оную воду паки обратить в старый ток, к тому же протчие устья запереть, которые идут в Оральское море».

Известно также, что многие русские исследователи неоднократно производили серьезные работы в пустыне, занимались исследованием русла Узбоя, определяли возможность осуществления заветной мечты туркменского народа получить драгоценную воду, вернув Аму-Дарью в ее старое, древнее русло. Несколько лет (1881—1883 гг.) этой проблемой занималась экспедиция генерала Глуховского в пустыне Кара-Кумы.

Однако ни один из предложенных проектов превращения пустыни в цветущий оазис не был осуществлен царским правительством. Пугали размеры строительства, пугали расходы. В итоге десятки миллиардов кубометров воды Аму-Дарьи не были использованы как источник обводнения и орошения миллионов гектаров истомленной зноем земли и уходили без всякой пользы в Аральское море. Только советская власть энергично и решительно взялась за осуществление многовековой мечты туркменского народа. Только плановой социалистической экономике оказалось под силу превращение прекрасной мечты в еще более прекрасную действительность. Первый Туркменский Съезд Советов, провозгласивший образование Туркменской ССР, поручил правительству новой республики заняться разрешением проблемы использования Аму-Дарьи для оживления пустыни, превращения ее в плодоносную, несущую народу счастье, благосостояние и обилие реку.

Большевистская партия, советское правительство, лично великие Ленин и Сталин уделяли особое вни-

мание превращению засушливых районов, бесплодных пустынь в плодородные. В 1921 г. Владимир Ильич Ленин писал: «Орошение особенно важно, чтобы поднять земледелие и скотоводство во что бы то ни стало». «...Орошение больше всего нужно и больше всего пересоздаст край, возродит его, похоронит прошлое, укрепит переход к социализму».

Осуществляя это указание Владимира Ильича, по сталинским планам построены были в Средней Азии Северный Ферганский канал и Большой Ферганский канал имени И. В. Сталина, Ташкентский канал имени В. М. Молотова, Южно-Ташкентский канал, Большой Чуйский канал, целый ряд крупных водохранилищ и гидроэлектростанций.

Постановление Совета Министров СССР от 12 сентября 1950 г. о сооружении одной из великих строек сталинской эпохи — Главного Туркменского канала — означает изменение лица природы, какого еще не знала история. Этим постановлением вносится чрезвычайно важная поправка в существующую природу и географию Туркмении: огромные водные ресурсы Аму-Дарьи, используемые сейчас в ничтожной части (менее 1/5), будут впредь орошать 1300 тыс. га новых земель вместо орошаемых ныне 500 тыс. га. Пустыню покроют зеленые зоны — заросли из лесов и кустарников. Они будут охранять канал, новые селения, новые плодородные земли от песков пустыни.

Главный Туркменский канал возьмет свое начало у каменистого мыса Тахиа-Таш на Аму-Дарье, пройдет на юго-запад и вступит в пустыню Кара-Кумы, обойдет с юго-востока Сарыкамьшескую впадину и на 400-м километре выйдет в древнее естественное русло Узбоя, пройдет самотеком в безводные ныне районы юга Прикаспийской равнины (на протяжении 500 км), а далее на протяжении 200 км канал пойдет по искусственно проложенному руслу, имеющему судоходное значение, и окончится у Красноводска (без сброса воды в Каспийское море). Отсюда суда будут попадать в Каспийское море по специальному шлюзу.

Главный Туркменский канал, судоходный на всем своем протяжении, будет иметь и большое транспортное значение. Он соединит глубинные районы Средней Азии с Каспийским морем, с Волгой, Доном, а следовательно, и с Черным, Азовским, Балтийским и Белым морями. Будет обеспечено прямое транзитное водное сообщение по великой трассе Чарджоу — Красноводск — Каспий — Волга — Москва.

Главный Туркменский канал, решая комплексно важнейшие народнохозяйственные задачи, естественно, имеет и большое транспортное значение. Орошение и обводнение огромных новых площадей создаст исключительно благоприятные условия для роста и развития многих отраслей промышленности и животноводства в Туркмении. Сооружаемые гидроэлектростанции обеспечат промышленность, сельское хозяйство, города и села нужным количеством электроэнергии. Резко улучшится транспорт Туркмении, который получит новую, большую дополнительную нагрузку. Аральское море перестанет быть закрытым морем, а Аму-Дарья — единственной транзитной судоходной трассой на участке от г. Чарджоу до устья реки. Прямое транзитное водное сообщение, как мы указывали выше, станет возможным от г. Чарджоу до Москвы. Следует при



этом учесть, что юго-западная часть канала будет доступна для судоходства в течение всего года, а в северной его части ежегодная продолжительность навигации предусматривается не менее 270 дней.

Как на трассе самого Главного Туркменского канала, так и на магистральных каналах оросительных систем предусмотрено обеспечение свободного плавания крупнотоннажных судов.

По проведенным подсчетам доставка хлопка-волокна по каналу, Каспию и Волге на текстильные фабрики, например, Ивановской области, обойдется на 30—40% дешевле, чем по железной дороге.

По Главному Туркменскому каналу будет развита перевозка хлеба, хлопка и продуктов его переработки, различных строительных материалов, леса, горючего и пр. Вместо того чтобы в Среднюю Азию доставлять древесину из Западной и Восточной Сибири, можно будет древесину перегонять водным путем из лесных массивов Камского бассейна.

Главный Туркменский канал позволит разгрузить железную дорогу не только от перевозки на значительное расстояние различных грузов, но и явится весьма эффективным транспортным средством перевозки на судах пассажиров от Таши-Гаша до Красноводска, по Каспию и Волге.

Судоходные линии, которые свяжут Донбасс с Украиной, Среднюю Азию с Поволжьем, Приазовьем и Черным морем, с Прибалтикой и Севером, сыграют огромную роль в экономике страны, в дальнейшем развитии ее производительных сил. Они явятся новым этапом в создании под руководством большевистской партии и лично великого Сталина материально-технической базы коммунистического общества.

Главный Туркменский канал — одна из великих строек коммунизма — является ярчайшим свидетельством неуклонной, твердой политики мира страны Советов. «Советский Союз не сокращает, а, на-

оборот, расширяет пражданскую промышленность, не свертывает, а, наоборот, развертывает строительство новых грандиозных гидростанций и оросительных систем...» (из беседы товарища Сталина с корреспондентом «Правды»).

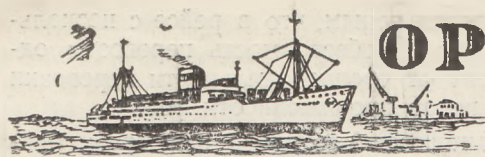
Только в нашей стране, преимущества которой перед всем капиталистическим миром доказаны историческими, непреложными фактами, возможно стало возведение такой грандиозной стройки, какой является Главный Туркменский канал. Сбываются слова В. И. Ленина, сказанные им еще в 1918 г. («Главная задача наших дней»): «У нас есть материал и в природных богатствах, и в запасе человеческих сил, и в прекрасном размахе, который дала народному творчеству великая революция, — чтобы создать действительно могучую и обильную Русь».

В грандиозных, небывалых доньше во всем мире работах по превращению пустыни в цветущий, плодородный оазис участвует весь советский народ. Такое строительство и в такие короткие сроки стало возможно только в сталинскую эпоху.

Сталинские стройки коммунизма являются еще одной яркой демонстрацией преимуществ нашего общественного, политического и государственного строя, нашей науки и техники перед общественным и государственным строем, наукой и техникой капиталистических стран.

Воодушевленные исторической творческой победой строителей Волго-Донского канала имени В. И. Ленина — первенца великих строек коммунизма, — все участники строительства Главного Туркменского канала с опромным трудовым энтузиазмом ведут работы в сложнейших условиях. Помощь, оказываемая им всем советским народом, и богатейшая, самая совершенная техника, которой их снабжает отечественная машиностроительная промышленность, гарантируют строителям Главного Туркменского канала успешное завершение и этой великой стройки коммунизма.





# ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

В. ИВАНОВ

## К вопросу о выборе судов для регулярных грузовых линий

(В порядке обсуждения)

Линейная система организации морских перевозок и эксплуатации морского флота получила наибольшее развитие, теоретическое обоснование и практическое применение на социалистическом морском транспорте.

Регулярные грузовые линии обычно устанавливаются при наличии стабильных грузопотоков между портами и достаточным для работы хотя бы одного судна в течение продолжительного времени объема перевозок. Так как грузопотоки в нашем социалистическом хозяйстве возникают в соответствии с потребностями народного хозяйства и регулируются между отдельными видами транспорта государственным планом, то работа морского флота в известной мере подчинена этой плановой дислокации грузопотоков. Но было бы неправильным думать, что флот движется за грузом.

Развитие линейного плавания, внедрение в практику эксплуатации флота нового, прогрессивного метода эксплуатации — регулярных грузовых линий, несомненно, в свою очередь оказывает огромное влияние на создание стабильных грузопотоков и их рациональное распределение. Так, например, в связи с великими сталинскими стройками коммунизма в Черноморском, Азовском и Каспийском бассейнах возникает потребность в перевозках огромного количества грузов. Организация регулярных грузовых и пассажирских линий в этих бассейнах по обеспечению возникающего опромного грузопотока в этих направлениях, несомненно, вызовет на морские пути и ряд других грузопотоков.

Несмотря на такое важное значение внедрения в практику эксплуатации регулярных грузовых линий, все же работой на этих линиях охвачены пока еще не все суда. Достаточно сказать, что до последнего времени только 20% всего морского грузооборота охвачено регулярными грузовыми линиями, а в отдельных бассейнах этот процент еще ниже. Отсюда перед эксплуатационными и плановыми работниками морского флота и портов встает важнейшая задача более широкого внедрения в систему эксплуатации флота регулярных грузовых линий и в связи с этим более правильный выбор и расстановка судов на этих линиях.

До настоящего времени при выборе судов для постановки их на ту или иную регулярную линию эксплуатационные и плановые работники обычно руководствуются лишь сравнением технико-эксплуатационных данных этих судов и совершенно недостаточно анализируют экономические показатели

работы судов — их себестоимость. Между тем известно, что удовлетворительные технико-эксплуатационные показатели и даже высокая производительность работы судна еще не означают достижения наименьшей себестоимости перевозок. Поэтому при выборе судов для постановки их на регулярную линию необходимо при выборе оптимальной грузоподъемности судна исходить также из наименьшей себестоимости перевозок.

Вопросу правильной расстановки судов по линиям посвящена статья т. Бакаева «К вопросу о выборе судов для регулярных грузовых линий» («Морской флот» № 12 за 1950 г.). В этой статье т. Бакаев при выборе судов для постановки их на регулярную линию предлагает применить графический метод, основанный на достижении наибольшей провозной способности при наименьшей себестоимости перевозок.

Соглашаясь в принципе с предлагаемым им методом, необходимо все же указать на ряд неточностей и ошибок, допущенных автором.

1. Предлагаемый автором метод сложен, так как построению графика предшествуют расчеты, дающие только исходные данные для построения графика сравнения себестоимости перевозок на разных судах. Величины себестоимостей на осях координат (для  $x=0$  и  $x=z$ ) предлагается откладывать в масштабе  $\frac{1}{\bar{M}}$  (где  $\bar{M}$  — средняя судосуточная ва-

ловая норма грузовых работ). Учитывая, что  $\bar{M}$  для разных линий различна, то построив график для одной линии и отобрав суда для данной линии, этим же графиком для сравнения и отбора для других линий можно воспользоваться только как грубым приближением. Это вытекает из того, что параметры линий различны, в результате чего изменяется масштаб ( $\bar{M}$ ), изменяется также величина  $k'_{x00}$  вследствие изменения чистой грузоподъемности  $D_r$  (в статье  $D$  вызванное изменением расстояния  $L$ ).

Если изменение масштаба и не оказывает существенного влияния на границы зон выгодности применения судна, то изменения  $D_r$  вызывают существенное влияние на изменение зон вследствие непропорционального изменения  $D_r$  в зависимости от  $L$  (пароходы и теплоходы).

2. Для определения себестоимости по рейсам с большим числом заходов судов в порты автором рекомендуется следующая преобразованная формула:

$$S = \frac{1}{M} (k'_{x00} z + nk_{cm}) \text{ или, до преобразо-}$$

вания,  $S = \frac{1}{\alpha D_r} \left( k_{xod} \frac{L}{v} + k_{cm} \frac{n \alpha D_r}{M} \right)$ , где  $M$  — среднесуточная валовая норма грузовых работ в тоннах;  $k'_{xod} = \frac{k_{xod}}{D_r v}$ , в которой  $k_{xod}$  — себестоимость судосуток на ходу в рублях,  $D_r$  — грузоподъемность в тоннах,  $v$  — суточная скорость в милях;  $z = \frac{ML}{\alpha}$ , в которой  $L$  — протяженность линии в милях,  $\alpha$  — коэффициент использования грузоподъемности,  $n$  — число погрузок и разгрузок судна,  $k_{cm}$  — себестоимость судосуток на стоянке.

Если это уравнение сравнить с общим уравнением себестоимости  $S = \frac{\Sigma R}{\Sigma Q}$ , где  $\Sigma R$  — общая сумма расходов за рейс в рублях,  $\Sigma Q$  — общее количество груза, перевезенное за рейс в тоннах, то получается, что т. Бакаев общее количество груза  $\Sigma Q$  перевезенное за рейс, принимает равным  $\alpha D_r$ , что в случае захода в несколько портов не соответствует действительности.

В самом деле при заходах в несколько портов общее количество перевезенного груза за рейс может превышать чистую грузоподъемность судна, в то время как произведение  $\alpha D_r$  никогда не может быть больше  $D_r$ , так как  $\alpha \leq 1$ .

Далее, при определении расходов на стоянке общее количество груза, перевезенное за рейс, принимается равным  $n \alpha D_r$ , т. е.  $\Sigma Q$  принимается равной  $n \alpha D_r$ . Это будет правильным лишь в тех случаях, когда в каждом порту захода груз полностью будет выгружаться или разгружаться.

Таким образом, в одной и той же формуле себестоимости общее количество груза, перевезенное за рейс, определяется двумя способами, дающими различные результаты.

Себестоимость перевозки, подсчитанная по этой формуле, дает неправильные результаты.

Правильнее определить себестоимость перевозки по формуле

$$S = \frac{\Sigma R}{\Sigma Q}, \quad (1)$$

при этом  $\Sigma Q$  принимается равным  $\Sigma Q = \alpha \beta D_r = JD$ , где кроме известных нам обозначений,  $\beta$  — коэффициент сменности груза,  $J$  — коэффициент интенсивности.

В развернутом виде формула (1) имеет вид:

$$S = \frac{k_{xod}}{\alpha \beta D_r v_{cym}} L + k_{cm} \frac{2}{M}.$$

Так как в простом рейсе  $\beta = 1$ , то формула в этом случае принимает вид:

$$S = \frac{k_{xod}}{\alpha D_r v_{cym}} L + \frac{2 k_{cm}}{M}.$$

Таким образом, комплексная характеристика линии будет равна:

$$z = \frac{ML}{\alpha \beta},$$

а уравнение себестоимости сохранит свой прежний внешний вид:

$$S = \frac{1}{M} (k'_{xod} z + 2 k_{cm}).$$

Отсюда становится ясным, что в рейсе с несколькими портами захода себестоимость перевозки одной тонны зависит от средней дальности перевозки одной тонны, а не от протяженности рейса.

Для иллюстрации воспользуемся примером, приведенным в упомянутой выше статье т. Бакаева.

Пусть судно, суточная скорость которого 260 миль, чистая грузоподъемность 8900 т, себестоимость судосуток в рублях на ходу 9060 руб. и на стоянке 4924 руб., поставлено на линию между двумя портами  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 400 миль, норма грузовых работ  $M = 1000$  т в сутки. Причем судно из порта  $A$  в порт  $B$  идет в полном грузу, а из  $B$  в  $A$  в балласте и, следовательно,  $\alpha = 0,5$ ;  $\beta = 2,0$ ;  $L = 800$  миль. Тогда себестоимость перевозки получается:

а) По формуле и методу т. Бакаева:

$$z = \frac{ML}{\alpha} = 1\,600\,000; k'_x = \frac{k_x}{D_r v} = 0,003915; k'_x z = 6264;$$

$$2 k_{cm} = 9848; k'_x z + 2 k_{cm} = 16\,112.$$

Себестоимость перевозки одной тонны

$$S = \frac{1}{M} (k'_x z + 2 k_{cm}) = \frac{16112}{1000} = 16 \text{ руб. } 11 \text{ коп.}$$

б) По формуле, предлагаемой нами:

$$z = \frac{ML}{\alpha \beta} = 800\,000; k'_x z = 3132; 2 k_{cm} = 9848;$$

$$k'_x z + 2 k_{cm} = 12\,980.$$

Себестоимость одной тонны получается равной

$$S = \frac{1}{M} (k'_x z + 2 k_{cm}) = 12 \text{ руб. } 98 \text{ коп.}$$

Эта себестоимость подтверждается также следующим расчетом:

$$1) \text{ Время на ходу } t_x = \frac{L}{v} = \frac{800}{260} = 3,077 \text{ суток.}$$

$$2) \text{ Время на стоянке } t_{cm} = \frac{2 \Sigma Q}{M} = \frac{28\,900}{1000} = 28,9 \text{ суток.}$$

$$3) \text{ Сумма расходов } \Sigma R = k_x t_x + k_{cm} t_{cm} = 9060 \times 3,077 + 4924 \times 28,9 = 115\,524,82 \text{ руб.}$$

4) Себестоимость перевозки одной тонны

$$S = \frac{\Sigma R}{\Sigma Q} = \frac{115\,524,82}{8900} = 12 \text{ руб. } 98 \text{ коп.}$$

3. Вернемся к определению физического значения  $\beta$  — коэффициента сменности груза и  $J$  — коэффициента интенсивности.

Как уже указывалось выше, произведение  $\alpha D_r$  не равно количеству груза, перевезенного за рейс.

Проверим это на таких примерах.

**Пример 1.** Судно грузоподъемностью 1100 т совершает рейсы между двумя портами, расстояние между которыми 320 миль. Из порта  $A$  в порт  $B$  судно перевозит за рейс 1100 т, из порта  $B$  в порт  $A$  идет в балласте. Коэффициент использования грузоподъемности равен:

$$\alpha = \frac{\Sigma Q}{\Sigma D_r L} = \frac{1100 \times 320}{1100 \times 640} = 0,5.$$

Количество перевезенного груза равно  $\Sigma Q = \alpha D_r z = 0,5 \times 1100 = 550$  т, что явно неверно.

**Пример 2.** Судно грузоподъемностью 2000 т совершает рейс между портами А, Б, В, расстояние между АБ — 720 миль, между БВ — 400 миль, между ВА — 1050 миль. При выходе судна из порта А в порт Б на борту судна было 2000 т, из которых назначением в порт Б — 1200 т и в порт В — 800 т; в порту В судно после выгрузки погрузило 500 т назначением в порт В. Коэффициент использования грузоподъемности равен

$$\alpha = \frac{\Sigma QI}{\Sigma D_r L} = \frac{1200 \times 720 + 800 \times 1050 + 500 \times 400}{2000 \times 1120} = 0,850.$$

Количество груза, перевезенного за рейс по формуле  $\Sigma Q = \alpha D_r$ , равно  $\Sigma Q = 0,85 \times 2000 = 1700$  т. Фактически же перевезено 2500 т.

Для правильного определения количества груза, перевезенного за рейс, необходимо пользоваться формулой  $\Sigma Q = \alpha \beta D_r$ . Следовательно, коэффициент сменности равен  $\beta = \frac{\Sigma Q}{\alpha D_r} = \frac{\Sigma Q}{Q}$ , где Q — среднее количество груза на борту в рейсе.

Коэффициент сменности может быть также определен как отношение протяженности рейса к средней дальности перевозки одной тонны груза за рейс:

$$\beta = \frac{L}{\bar{I}}, \text{ где } L \text{ — протяженность рейса, } \bar{I} \text{ —}$$

средняя дальность перевозки.

Для второго примера

$$\bar{I} = \frac{\Sigma QI}{\Sigma Q} = \frac{1904000}{2500} = 761,6; \beta = \frac{L}{\bar{I}} = \frac{1120}{761,6} = 1,47.$$

Если коэффициент сменности вычислять по указанной формуле, то средняя протяженность одного рейса для группы судов (флота в целом) равна отношению тоннажемиль к тоннажерейсам, т. е.

$$\bar{I} = \frac{\Sigma D_r L}{\Sigma D_r 2} = \frac{\text{тоннажемиль}}{\text{тоннажерейсы}}.$$

Хотя в ряде случаев  $\beta$  теряет физический смысл как коэффициент сменности груза, однако при расчетах мы получаем правильные результаты. Это видно из первого примера, где  $\beta = 2$ , хотя никакой сменности груза не было, но  $\Sigma Q = \alpha \beta D_r = 0,85 \times 2 \times 2000 = 3400$  т, т. е. количеству фактически перевезенного груза.

Произведение коэффициента использования грузоподъемности на коэффициент сменности дает коэффициент интенсивности J использования одной тонны грузоподъемности судна за рейс.

Вскроем физический смысл значения J:

$$J = \alpha \beta = \frac{\Sigma QI}{\Sigma D_r L} \frac{L}{\bar{I}} = \frac{\Sigma Q}{\Sigma D_r}$$

при работе судна на одной линии. Если же судно нерегулярного плавания, то  $\Sigma D_r 2$  фактически равно  $\Sigma D_r$ , и тогда  $J = \frac{\Sigma Q}{\Sigma D_r}$ .

Таким образом, коэффициент интенсивности показывает, сколько тонн груза в среднем перевезла одна тонна грузоподъемности за рейс (какой-нибудь период).

Аналитическая связь главнейших элементов эксплуатационной характеристики типа судна с показателями линии должна быть представлена в следующем виде:  $\Sigma Q = \alpha \beta D_r$  (обозначения сохранены), а не  $\Sigma Q = \alpha D_r$ .

Из изложенного следует, что и при определении оптимальной грузоподъемности судна необходимо также принимать во внимание величину J, а не  $\alpha$ .

Формула определения оптимальной грузоподъемности судна примет тогда следующий вид:

$$D_r = \frac{\Sigma QLM}{(T_s M n - 2\Sigma Q) J v}$$

Рассмотрим пример, приведенный в статье т. Бакаева.

Пусть дано:  $T_s = 280$  дней,  $L = 600$  миль, грузооборот линии  $\Sigma Q = 400000$  т,  $M = 2000$  т, средняя скорость хода судов  $v = 220$  миль в сутки, коэффициент использования грузоподъемности  $\alpha = 0,9$ . Дополнительным условием для простоты расчетов примем число портов захода 2, следовательно,  $\beta$  будет равно 2. Тогда при числе судов, равном 2,

$$D_r = \frac{400000 \times 600 \times 2000}{(280 \times 2000 \times 2 - 2 \times 400000) 0,9 \times 2 \times 220} = 3788.$$

Задаваясь далее последовательно разным числом судов при одинаковой для всех судов суточной норме грузовых работ, мы получаем ряд значений искомой чистой грузоподъемности (в тоннах).

Число судов	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5
При M = 2000	3788	1378	842	606

Сравнивая эти данные с табл. 1, приведенной в статье т. Бакаева, мы видим, что в статье оптимальная грузоподъемность завышена вдвое.

Из всего изложенного можно сделать такие основные выводы.

1. При изменении параметров линии меняется масштаб графика.

2. В формулах определения оптимальной грузоподъемности и себестоимости перевозки одной тонны груза применялся только коэффициент использования грузоподъемности и не учитывалось, что в рейсе с несколькими портами захода себестоимость перевозки одной тонны зависит от  $\bar{I}$ , а не от L.

3. Комплексная характеристика линии принималась равной  $z = \frac{ML}{\alpha}$ . В действительности же комплексная характеристика линии должна быть равна

$$z = \frac{ML}{\alpha \beta}.$$

4. Уравнение себестоимости для всех случаев сохраняет вид  $S = \frac{1}{M} (k'_x z + 2k_{cm})$ .

Пользуясь указанными выше данными, можно построить номограмму, позволяющую без значительных затруднений определять себестоимость перевозки одной тонны груза для любого судна графическим путем (номограмма).

Последовательность определения себестоимости перевозки по предлагаемой ниже номограмме вытекает из уравнения:

$$S = \frac{k_x}{\alpha D_r v (\beta)} \bar{I}(L) + \frac{2k_{cm}}{M}$$

По левой части номограммы определяется ходовая составляющая себестоимости, по правой части —

стояночная составляющая, на центральной шкале — полная себестоимость перевозки.

Рассмотрим принципы построения и пользование предлагаемой номограммой.

**Правая часть.** По оси абсцисс отложены значения показателя суточных расходов на стоянке в рублях. По оси ординат отложены значения стояночной составляющей себестоимости (себестоимость на стоянке). Шкалы значений равномерные. Из начала координат проведены лучи под углом, тангенс которого равен

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \frac{2 M_i}{M_1 M_2},$$

где  $M_1$  — масштаб шкалы  $k_{cm}$ ,  $M_2$  — масштаб  $S_{cm}$ .

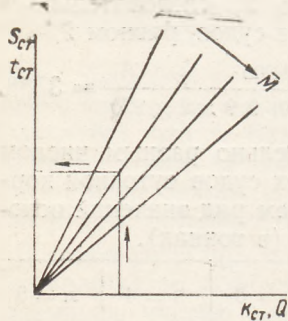


Рис. 1

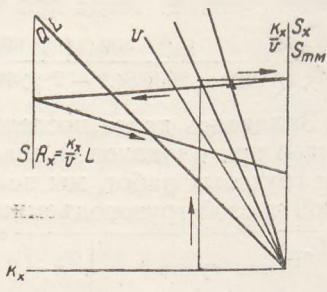


Рис. 2

Так как величина угла меняется только с изменением  $M$ , то на каждом луче написано соответствующее значение  $M$ .

Определение стояночной составляющей не представляет трудности и не требует большой затраты времени (рис. 1) (ниже будет рассмотрен пример).

**Левая часть.** По левой части номограммы определяется ходовая составляющая себестоимости. Левая часть представляет соединение двух номограмм: аналогичной правой части и Z-номограммы. По оси абсцисс отложены значения показателя суточных расходов на ходу, по оси ординат значения  $S_x$  и  $\frac{k_x}{v}$ . Шкалы равномерные (масштабы постоянные). Из начала координат проведены лучи под углом, тангенс которых равен

$$\operatorname{tg} \beta_i = \frac{1}{v_{сум}} \frac{M k_x}{M \frac{k_x}{v}}$$

На одной шкале Z-номограммы отложены значения  $\frac{k_x}{v}$  и  $S$ , на другой  $\Sigma R_x$ , т. е.  $\frac{k_x}{v} L$ .

На наклонной шкале нанесены значения  $L$  и  $\Sigma Q$ . Наклонная шкала логарифмическая. Свойства обычной Z-номограммы.

Определение ходовой составляющей себестоимости также не представляет трудности и не требует большой затраты времени (рис. 2).

Средняя шкала представляет собой суммирующую шкалу. Шкала равномерная, масштаб постоянный. Масштаб средней шкалы зависит от масштабов  $S_x$  и  $S_{cm}$  и их взаимного расположения, шкала  $S$  делит расстояние между шкалами  $S_x$  и  $S_{cm}$  пропорционально их масштабам. Удобнее всего принимать масштабы равные. В этом случае шкала  $S$  делит расстояние между  $S_x$  и  $S_{cm}$  пополам и масштаб  $S$  в два раза меньше масштабов  $S_x$  и  $S_{cm}$ . Получив значения  $S_x$  и  $S_{cm}$  и соединив их на средней шкале, получаем значение  $S$  одной тонны груза.

Точность определения, а также размер номограммы зависят от выбранных масштабов для  $S_x$ ,  $S_{cm}$  и  $S$ . Так, при масштабе  $S_x$  и  $S_{cm}$  в  $1 \text{ см} = 1 \text{ руб.}$  — точность определения до 5—10 коп.

Предлагаемая номограмма позволяет оперативным работникам быстро определить себестоимость перевозки груза в данном рейсе, производить отбор судов для линий и расстановку по линиям по принципу достижения наибольшей провозоспособности и наименьшей себестоимости. Наличие такой номограммы позволит командованию судна по плановым данным определять себестоимость рейса и сравнивать с фактической. Кроме того, процесс расчета себестоимости перевозки по номограмме дает ясную картину о факторах, влияющих на уровень себестоимости и степени их влияния, и невольно наталкивает на анализ этих факторов.

Как же производить отбор судов для линий при помощи данной номограммы?

Прежде всего отметим, что применение данной номограммы не исключает метода, изложенного в

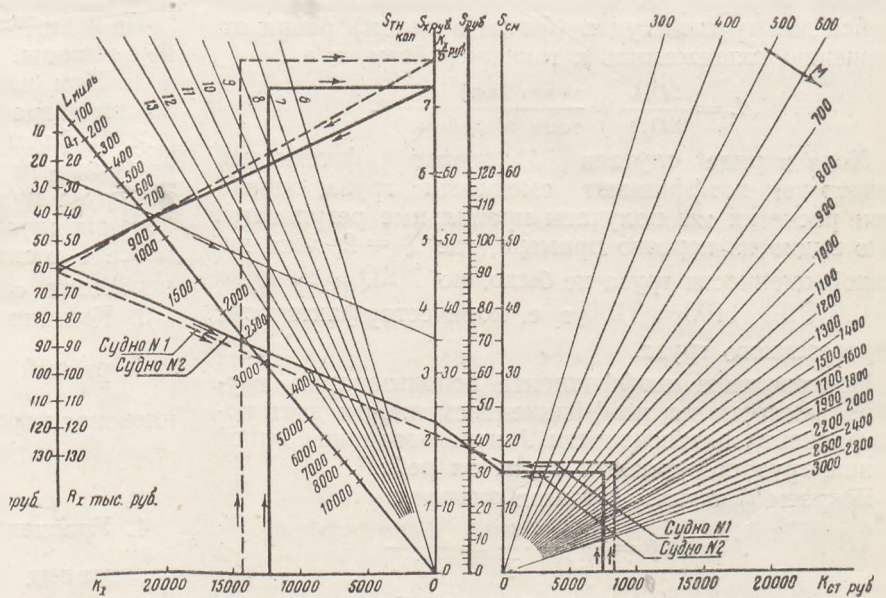


Рис. 3

статье т. Бакаева, а упрощает, облегчает его и устраняет указанные неточности и ошибки.

Если внимательно рассмотрим график, построенный по методу т. Бакаева, то увидим, что по оси ординат при  $x = 0$  откладывается величина  $S_{cm}$ , а по вертикальной параллельной оси координат и отстоящей от начала координат на величину  $x = z$  откладывается величина себестоимости перевозки одной тонны. Поэтому, прежде чем строить график, произ-

водим расчет себестоимости по номограмме, затем приступаем к построению графика.

Само построение графика займет минуты. Масштаб себестоимости на графике принимаем равным масштабу  $S_{cm}$ . По оси координат при  $x=0$  откладываем величины  $S_{cm}$ , взятые непосредственно с номограммы; по вертикальной, параллельной оси координат и отстоящей от начала координат на  $x=z$  откладываем удвоенные отрезки, изображающие величину полной себестоимости на номограмме.

Увеличение отрезков вдвое необходимо производить потому, что масштаб  $S$  вдвое меньше  $S_{cm}$ .

Точки, соответствующие данному судну, соединяются между собой прямыми линиями, которые графически изображают изменение себестоимости в зависимости от изменения  $z$ .

Если построить график изменения себестоимости как функции  $S=f(L)$ , он ничем не будет отличаться от графика  $S=f(z)$ .

Пусть, например, имеются два судна со следующими характеристиками:

судно № 1  $D_r = 2000 \text{ т}$ ,  $v_{сум} = 187$  миль,  $k_x = 14\,400$  руб.,  $k_{cm} = 8300$  руб.;

судно № 2  $D_r = 1700 \text{ т}$ ,  $v_{сум} = 168$  миль,  $k_x = 12\,300$  руб.,  $k_{cm} = 7800$  руб.

Требуется определить, какое из этих судов является наиболее выгодным для постановки на линии, имеющей следующие параметры: длина пути рейса  $L = 800$  миль, норма пружовых работ  $M = 1000$  миль, коэффициент использования грузоподъемности  $\alpha_c = 0,75$  (для простоты расчетов  $\alpha_c$  принимаем один и тот же для обоих судов);  $\beta = 2,0$ ;  $J = 1,5$ . Ис-

ходные точки для расчета по номограмме находятся на осях  $k_x$  и  $k_{cm}$ . Дальнейший ход расчета указан стрелками (см. номограмму).

В результате расчета по номограмме получим, что себестоимость перевозки равна: для первого судна  $S_m = 37$  руб. 10 коп.; для второго судна  $S_m = 38$  руб. 60 коп.

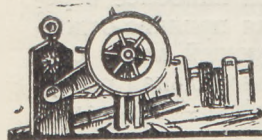
Построим график  $S=f(z)$ ;  $z_{max} = 533\,000$  (рис. 3).

Из графика видно, что для заданной линии  $z = 533\,000$  более выгодным является судно № 1.

Для определения  $S_{mm}$ , себестоимости одной тонномилли пользуемся только Z-номограммой левой части. На шкале  $S_m$  (там же, где шкала  $\Sigma R_x$ ) откладываем значение себестоимости перевозки одной тонны  $S_m$ . Из точки  $S_m$  через точку  $L=\bar{l}$  ( $\bar{l}$  — средняя дальность перевозки одной тонны груза, но не средняя протяженность рейса) на шкале  $L$  проводим прямую линию до пересечения со шкалой  $S_{mm}$  (там же, где  $\frac{k_x}{v}$  и  $S_x$ ). На шкале  $S_{mm}$  читаем значение себестоимости перевозки одной тонномилли в копейках.

**Пример.** Пусть себестоимость перевозки одной тонны равна  $S_m = 25$  руб. 60 коп., средняя дальность перевозки одной тонны  $\bar{l} = 725$  миль. Расчет производим по номограмме (см. рис. 3). В результате расчета по номограмме получим, что себестоимость одной тонномилли равна  $S_{mm} = 3,53$  коп.

Пользуясь данной номограммой при расстановке судов по линиям по методу т. Бакаева, а также в повседневной работе, все расчеты при определении себестоимости перевозки сводятся до минимума.



## Судовождение

И. БУХАНОВСКИЙ

### Больше внимания вопросам учета течений

Каждому судоводителю хорошо известно, что наиболее сложной и вместе с тем наименее точной частью ведения счисления пути судна является практический учет влияния морских течений. В своей штурманской работе судоводитель сталкивается с двумя основными трудностями. Первая и главнейшая из них — это порой весьма неполные и недостаточно точные сведения об элементах течения (скорости и направления), помещаемые в современных пособиях по мореплаванью. Причиной этому является чрезвычайная сложность процессов перемещения поверхностных водных масс, не позволяющая в настоящее время решить многие частные задачи определения элементов течения с точностью, которая удовлетворяла бы нужды мореплавателей. Вторая трудность носит несколько иной характер.

Она заключается в том, что практически невозможно во многих случаях определить с достаточной для навигационных целей точностью момент времени (а следовательно, и соответствующее ему место судна), когда становится необходимым начать учет течения или прекратить его. Чаще всего причиной этому является отсутствие возможности установить границы полосы течения или время начала (прекращения) его действия. Последнее относится главным образом к приливо-отливным и ветровым течениям.

Эти две основные трудности осложняют технику учета течения и снижают его точность настолько, что многие судоводители не считают нужным использовать данные, помещаемые в лоциях и других пособиях, при ведении счисления и предпочитают вести прокладку без учета элементов течения, надеясь

подправить свое счислимое место визуальными, астрономическими или радионавигационными наблюдениями. Анализ многочисленных плаваний судов вскрывает всю порочность такого пренебрежения к наиболее важному внешнему фактору, влияющему на путь судна и порождающему наибольшие ошибки в счислении<sup>1</sup>, нередко приводящие к печальным последствиям.

Таким образом, мы сталкиваемся с явным противоречием между требованиями, выдвигаемыми безопасностью мореплавания, и практикой ее обеспечения. С одной стороны, все судоводители отдают себе отчет в том, что течения являются постоянным и

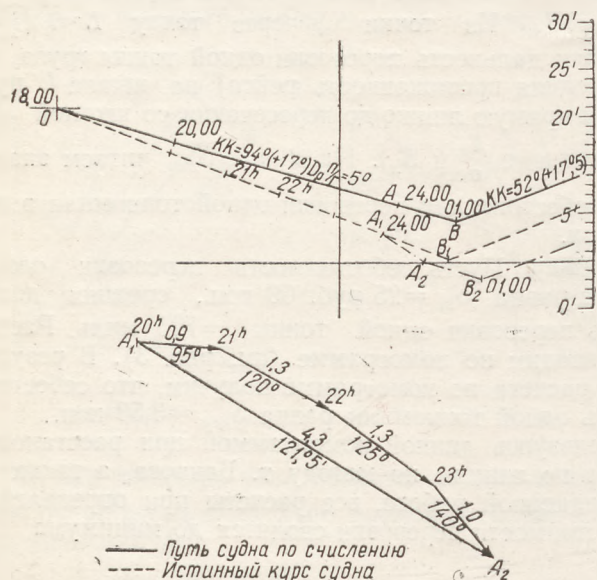


Рис. 1. Нахождение равнодействующей векторов приливо-отливного течения за период с 20.00 до 24.00:

A — место судна в 24.00 по счислению; A<sub>1</sub> — место судна в 24.00 по счислению без учета дрейфа; A<sub>2</sub> — наиболее вероятное место судна без учета дрейфа, но с учетом приливо-отливных течений за период с 20.00 до 24.00 (период наиболее сильного действия течений); A<sub>1</sub>—A<sub>2</sub> — равнодействующая векторов приливо-отливного течения за период с 20.00 до 24.00

Примечание. Масштаб увеличен в 10 раз. Числитель обозначает скорость течения в милях, а знаменатель — направления течения (истинное).

наиболее значительным источником ошибок; с другой — мы встречаемся с многочисленными фактами, свидетельствующими об отсутствии у судоводителей должного отношения к вопросам практического учета влияния течения.

Корень этого противоречия следует искать прежде всего в несовершенстве методов учета влияния течений и в отсутствии соответствующих практических пособий для судоводителей по этому вопросу. Однако эта бесспорно важная причина не может оправдать судоводителей, пренебрегающих даже элементарными расчетами сносов, вызываемых течением. Необходимо всегда помнить, что любой, даже весьма несовершенный метод учета влияния внешних факторов на путь судна, уменьшающий сколько-нибудь ошибки счисления, является полезным и требует применения.

Не ставя себе целью подробно рассматривать те или иные методы и способы учета течений, что выходит за рамки этой статьи, приведем примеры, на-

<sup>1</sup> При этом подразумевается, что судовые навигационные приборы работают вполне исправно, а их поправки надежно определены.

глядно показывающие, насколько можно уменьшить ошибки счисления при добросовестном использовании данных о течениях.

Один из ледоколов, следуя Баренцовым морем, пересекал район, где действуют весьма ощутимые приливо-отливные течения. В лоции были помещены довольно подробные данные о течениях в этом районе в виде схем, на которых указывались элементы течения относительно времени кульминации луны на местном меридиане. Однако эти данные не были использованы, и прокладка пути судна велась так, как бы приливо-отливных течений не существовало вовсе. В результате счислимый путь был проложен на карте значительно севернее действительного. Эта ошибка, а также ошибки в скорости судна и неправильный учет дрейфа привели в дальнейшем к посадке судна на мель.

Тщательный анализ пути плавания ледокола и обратная прокладка показали, что половина величины ошибки, накопившейся к моменту подхода

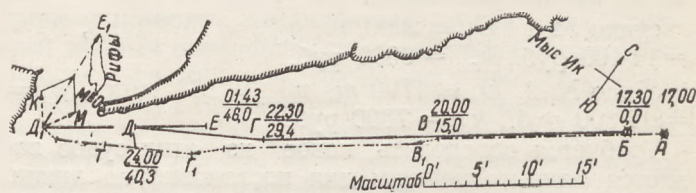


Рис. 2

судна к опасному месту, была вызвана неучтенным течением. Если бы капитан ледокола вел прокладку с учетом сноса течением, он проявил бы больше осмотрительности при приближении к опасности.

На рис. 1 сплошными линиями показан счислимый путь ледокола, воспроизведенный по судовому журналу. Штрих-пунктиром нанесен наиболее вероятный путь судна в районе действия приливо-отливных течений. Точкой O, соответствующей месту судна на 18.00, отмечена последняя визуальная обсервация, от которой велось дальнейшее счисление. Как уже отмечалось выше, ошибка в счислении пути судна к моменту поворота ледокола на новый курс в 01.00 следующих суток складывалась из двух частей: неправильно учтенного дрейфа и неучтенного вовсе течения. Неправильность учета угла дрейфа заключалась в том, что сила встречного ветра была менее 5 баллов, а угол между направлением ветра и направлением диаметральной плоскости судна составлял всего 20—25°. Имея достаточно большую осадку и сравнительно небольшую парусность надстроек, ледокол при этих условиях практически почти не дрейфовал. Отсутствие сколько-нибудь заметного дрейфа подтверждалось также и предыдущими обсервациями (произведенными до 18.00). Они давали место судну все время наветреннее от его линии пути, проложенной капитаном с учетом 5° дрейфа правого галса, несмотря на то, что курсовой угол ветра был в то время значительно больше. Кроме того, за время с 20.00 до 24.00, согласно данным лоции, судно подвергалось воздействию приливного течения, средние скорости и направления которого показаны на том же рисунке (внизу). Геометрическое сложение часовых векторов течения за этот промежуток времени дает результирующий вектор, равный 4,3 мили (отрезок A<sub>1</sub>—A<sub>2</sub>). Таким

образом, счислимое место судна, отмеченное на карте судоводителями ледокола в 01.00 (точка В), оказалось ошибочным на 6,5 мили относительно наиболее вероятного места (точка В<sub>2</sub>). Контрольная прокладка со всесторонним учетом различных обстоятельств, сопутствовавших плаванию, подтвердила, что судно действительно находилось в 01.00 вблизи точки В<sub>2</sub>.

Ошибки из-за небрежного отношения к вопросам учета течений иногда достигают столь больших величин, что судоводители полностью «теряют» свое счисление и попадают в очень затруднительное положение. Примером сказанному может служить плавание парохода А, судоводители которого «не заметили», как их судно было «пронесено» через пролив. Только благодаря счастливому стечению обстоятельств оно не потерпело тяжелой аварии, хотя в течение нескольких часов дрейфовало по кромке гряды подводных рифов.

Краткое описание этого плавания представляется в следующем виде. Грузо-пассажирский пароход А вышел из порта Н, имея задание обслужить несколько пунктов на побережье.

На своем пути он должен был пройти часто посещаемым судами проливом, шириной около 3,5 мили в своей наиболее узкой судоходной части. Путь судна к проливу пролегал вдоль побережья курсами на юг, а затем на юго-запад (см. схему плавания на рис. 2). В 17.00 (точка А) тех же суток, находясь приблизительно в 55 милях от пролива, получили вполне удовлетворительную обсервацию, от которой велось в дальнейшем счисление. Через 30 минут на судне выпустили лаг. Вскоре видимость значительно ухудшилась, а ветер от востока-северо-востока усилился до 5—6 баллов. В полночь, считая себя в расстоянии около 3 миль от светового и радиомаяка (точка Д), расположенного у входа в пролив, и не обнаружив ни юнтя, ни радиосигналов, капитан повернул судно на контркурс, намереваясь пройти пролив только с улучшением видимости. Одновременно ход судна был уменьшен до среднего с тем, чтобы не удалиться далеко от пролива. Ветер к моменту поворота на контркурс усилился до 7 баллов, а видимость оценивалась судоводителями в 2—3 мили. В 1 час 43 минуты следующих суток на судне почувствовали толчки, «не похожие на удары волн о корпус», как выразился вахтенный помощник капитана. В 4 часа утра толчки о грунт прекратились, лот показал глубину 18 м, и судно было поставлено на якорь. Связавшись с пароходством по радио, капитан сообщил свое счислимое место якорной стоянки (точка Е) к северо-востоку от пролива. С рассветом видимость несколько улучшилась (до 5 миль — по оценке судоводителей парохода). Однако, несмотря на то, что место якорной стоянки предполагалось в 3—4 милях на ветер от береговой черты, судоводители ее не обнаружили. В связи с неблагоприятным прогнозом погоды по этому району от пароходства последовала рекомендация сняться с якоря и уходить в море не ожидая улучшения видимости. Следуя этой рекомендации, капитан приказал в 11 часов выбрать якорь и направил судно на восток, считая, что он удаляется от берега. До 18 часов судно следовало средним ходом по заданному курсу, когда в эфире были обнаружены сигналы радиомаяков, расположенных к западу от пролива, т. е. на побережье моря, куда направлялось

судно. К величайшему изумлению судоводителей, проложенные на карту пеленги определили место судна в 24 милях на северо-запад от пролива, в то время как по счислению судно должно было находиться по меньшей мере в таком же расстоянии на востоке от него. Вскоре в эфире были обнаружены также сигналы радиомаяка, расположенного у пролива. Повторные определения, уже по трем радиомаякам, подтвердили нахождение судна на северо-запад от пролива, после чего пароход А последовал по назначению и благополучно закончил рейс.

Тщательный анализ этого беспримерного случая выявил целую цепь ошибок, допущенных капитаном судна. Но главной его ошибкой было полное пренебрежение к данным лоции о постоянном течении вдоль побережья и приливо-отливных течениях в проливе.

На рис. 2 сплошными линиями показана прокладка пути судна, восстановленная по судовому журналу. Контрольная прокладка, рассчитанная по наиболее достоверным данным, нанесена на схему штрих-пунктиром. Буквами с индексами обозначено действительное место судна, соответствующее счислимым местам, отмеченным на судовой прокладке.

Согласно лоции, в районе плавания судна действовало постоянное, очень устойчивое течение, скорость которого колеблется в пределах от 0,7 до 0,9 узла, в зависимости от времени года. В зимнее время, при господствующих ветрах северной половины компаса, рекомендуется ориентироваться на верхний предел. Кроме того, в зависимости от направления и силы ветра скорость течения может местами увеличиваться.

В проливе, куда направлялся пароход А, действуют очень сильные приливо-отливные течения, скорость которых в низиugio достигает 4—5 узлов.

Не касаясь ошибочных действий капитана с точки зрения соблюдения им общих требований лоции, относящихся к безопасности мореплавания в этом районе, рассмотрим только вопрос об ошибках вследствие неучтенного течения.

Как следует из судового журнала, в 22.30 (лаг 29,4) (точка Г) капитан принял опасное решение приблизиться к берегу с тем, чтобы увидеть огонь маяка, для чего изменил курс судна на 7° вправо. К этому времени ошибка из-за неучтенного течения, принимаемого равным 0,9 узла, уже достигала 7 миль и судно находилось приблизительно в точке Г<sub>1</sub>. В полночь, считая себя в точке Д и не обнаружив огня маяка, капитан повернул судно на контркурс, проложив его снова в опасной близости от берега. Фактически в это время судно находилось где-то в районе точки Д<sub>1</sub>, т. е. у противоположного берега пролива. Нет сомнения, что если бы капитан учитывал скорость течения и ежедневно откладывал его вектор от счислимых точек, он своевременно обнаружил бы приближение к проливу. Это заставило бы его сменить курс не в полночь, а значительно раньше.

Расчет приливо-отливного состояния моря на дату и время плавания судна показал, что к моменту подхода судна к траверзу маяка (около 23.30, точка Т) начало действовать приливное течение по направлению, приблизительно совпадающему с осью пролива. С этого момента судно, подхваченное струей приливного течения, начало смещаться по равнодействующей векторов скорости собственного



хода и скорости течения (по прямой, соединяющей точки  $T$  и  $D_1$ , не показанной на рисунке, чтобы не затемнять его). После перемены курса, в полночь, пароход  $A$  начал вторично пересекать пролив, но уже в обратном направлении. На этом моменте следует особо остановиться.

Как уже упоминалось, к полночи ветер усилился до 7 баллов с порывами до 8. После поворота курс судна относительно ветра был бейдевинд правого галса, причем угол между направлением ветра и диаметральной плоскостью судна составлял почти  $30^\circ$ . Пароход  $A$  представлял собой судно трехсторонного типа, с сильно развитыми надстройками (особенно средней, где находилась часть пассажирских помещений) и был к тому же загружен меньше, чем на  $\frac{1}{3}$  своей грузоподъемности. В данных конкретных условиях (что проверено расчетом) скорость бокового дрейфа, т. е. скорость перемещения в направлении, перпендикулярном диаметральной плоскости судна, была не менее чем 1,5 узла. Так как судно с полночи до момента касания рифов

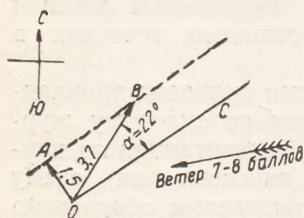


Рис. 3:

ОС — направление диаметральной плоскости судна; ОА — вектор скорости дрейфа; ОВ — вектор скорости судна и путь дрейфа; — угол дрейфа

шло средним ходом со скоростью около 3,7 узла, то угол дрейфа определялся приблизительно в  $22^\circ$ , что показано на рис. 3. Таким образом, начиная с полночи, действительный путь парохода должен был пролегать по равнодействующей векторов скорости течения в самом проливе и скорости собственного движения судна по направлению пути — дрейфа. Геометрическое сложение этих векторов, произведенное при точке  $D_1$  (см. рис. 2), определяет направление фактического пути судна с учетом всех действующих на него сил. Скорость течения принята равной 3,5 узла, что является наиболее вероятной для данных конкретных условий. Конец отрезка  $D_1—E_1$  соответствует месту нахождения судна в 01.43 (лаг 46,0), т. е. моменту касания грунта. Как видно из рис. 2, точка  $E_1$  как раз попадает на северную оконечность рифов, что полностью увязывается с обстоятельствами касания грунта. Только благодаря благоприятному стечению обстоятельств — сравнительно небольшой скорости поступательного движения судна и ветру, как бы «сбрасывавшего» судно

с рифов, и, наконец, течению, продолжавшему увлекать судно дальше на северо-запад на большие глубины, — пароход  $A$  не был выброшен на подводные камни, где его неизбежно ожидала бы печальная участь.

Дальнейшие события вкратце рисуются следующим образом.

При постановке на якорь сначала было выпущено около четырех смычек, а затем, ввиду усиления восточного ветра до 8—9 баллов и сильной зыби, якорь-цепь была потравлена до 8 смычек (около 200 м). Непрерывного наблюдения за якорь-цепью не велось, а измерения глубин в течение семи часов стоянки на якоре не производилось (глубина была измерена только один раз — в момент постановки). Сильный ветер, зыбь, течение, все еще действовавшие на прилив, в сочетании с каменистым, плохо держащим якорь, прунтом вызвали значительный дрейф судна, не замеченный судоводителями по их халатности. То обстоятельство, что якорь-цепи было в конечном счете выпущено до 200 м, позволяло судну дрейфовать до глубин в 100 м, имея якорь-цепь все время «смотрящей вперед». Таким образом, вахтенные матросы, изредка ходившие на бак, все время докладывали, что якорь «держит». В 11 часов, снявшись с якоря и направив судно на восток, капитан фактически вел судно снова к проливу, а не удалялся от него. Если бы не радиопеленги, взятые в 18.00, можно было ожидать, что пароход снова попадет в большую беду.

Приведенные примеры наглядно показывают, к чему приводит невнимательное и небрежное отношение к вопросам учета течений. Конечно, не следует забывать, что действительные значения элементов течения для данного конкретного момента времени могут значительно отличаться от величин, использованных судоводителями для расчета. Поэтому ни в коем случае нельзя слепо доверяться данным о течениях, приводимых в лоциях.

Благоразумный и опытный судоводитель, помимо аккуратных расчетов, заблаговременно оценит возможные ошибки, исходя из максимально и минимально возможных значений скорости течения и крайних допустимых отклонений по направлению. Только после такой оценки можно выбрать правильный путь для судна, исключив возможность непредвиденных сносов и обеспечив полную безопасность плавания.

В. ХАХУЛИН

## Установка эхолота типа НЕЛ-3 с прорезью днища без потери эксплуатационного времени

В журнале «Морской флот» № 10 за 1951 г. была напечатана статья т. Моложавого о предложенном т. Михеевым методе установки эхолотов типа НЕЛ-3. Этот метод может быть применен на судах, плавающих в морях с небольшими глубинами. Его преимущество в отношении замены и ремонта не-

исправных вибраторов в период эксплуатации судна бесспорно. Однако необходимо отметить, что при установке вибраторов без прорези днища судна глубины порядка 300—500 м на указателе глубин эхолота фиксироваться не будут ввиду значительного затухания сигнала (преградой является обшивка

корпуса). Поэтому при плавании на больших и резко изменяющихся глубинах диапазон измеряемых глубин 100—150 м является недостаточным. Кроме того, судоводители, сравнивая глубины, указанные на картах, с показаниями эхолота, производят проверку правильности счисления. Очевидно, что при большом диапазоне измеряемых глубин (до 500 м) в этом отношении имеются большие возможности.

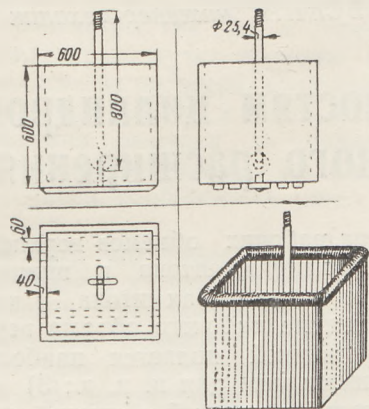


Рис. 1

Исходя из вышеуказанных соображений, рекомендуем производить установку эхолотов с прорезью днища при помощи кессона. Эта работа производится без вывода судна из эксплуатации. Судно необходимо ошвартовать с таким расчетом, чтобы выход водолаза при подводе кессона был возможен на оба борта, не прерывая прузовых операций. С этой целью между бортом судна и причалом можно поставить баржи.

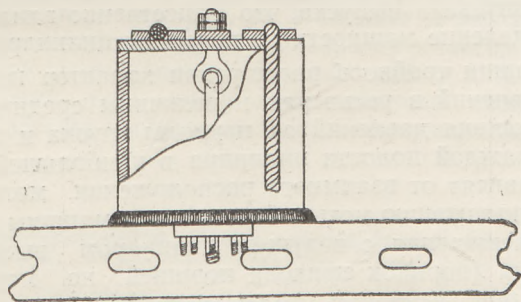


Рис. 2. Вид с наваренным наклепшом и подведенным кессоном

Поскольку основной работой при установке эхолота НЕЛ-3 на плаву являются прорезь днища и установка вибраторов, то для этого необходимо произвести соответствующую подготовку, сводящуюся к следующему.

Изготавливается деревянный кессон (рис. 1), для лучшего прилегания к днищу верхние края которого обиваются мягкой подушкой, изготовляющейся из парусины и набитой не туго паклей. Вся подушка обильно смазывается тавотом. Кроме того, для правильной установки кессона изготавливается шток

с гаком (рис. 2), а в днище кессона крепится кольцо. Гак штока должен иметь форму, позволяющую свободно задевать за кольцо, укрепленное в днище кессона. Крепление кессона можно производить без помощи штока, только подкильными концами, однако при этом затрудняется правильность установки кессона.

Для крепления вибраторов к днищу применяются металлические наклепши (рис. 3) с десятью шпильками (диаметр шпилек по диаметру отверстий во фланце вибраторов эхолота), которые привариваются к внутренней стороне корпуса в месте установки вибраторов. Толщина наклепши зависит от обшивки судна и должна быть рассчитана таким образом, чтобы вибраторы не выступали за наружную обшивку судна.

Перед началом работ на судне устанавливаются электросварочные и автогенный аппараты, ручной насос для откачивания воды из кессона, производительностью не менее 500 кг в час, а также подготавливается водолазная партия.

После этого приступают непосредственно к установке вибраторов. Для этого в центре одного из наклепшей в корпусе судна сверлится отверстие диаметром 27—30 мм, куда забивается деревянная пробка с таким расчетом, чтобы водолаз мог по выступающему за линию обшивки концу пробки определить место установки кессона и внести в отверстие вместо пробки шток кессона. Для уменьшения количества воды, попадающей за обшивку, операцию по вводу штока кессона необходимо производить быстро.

На нарезку, сделанную на конце штока, наворачивается гайка, кессон прижимается к обшивке судна и устанавливается водолазом прямо по центру отверстия. Отцентрировав и закрепив кессон при помощи штока, заводят под кессон подкильные концы, которые и являются креплением кессона на все время установки вибратора. После надежного обтягивания подкильных концов в обшивке судна (внутри наклепши) просверливают отверстие, куда вставляется шланг, и вода из кессона откачивается. После этого по внутреннему диаметру наклепши (192 мм) автогеном вырезается часть днища, края выравниваются, а затем на резиновых прокладках вибратор своим фланцем насаживается на 10 шпилек наклепши и накрепко зажимается гайками. На этом работа по установке одного вибратора заканчивается. Установка второго вибратора производится аналогичным способом.

Установка эхолота таким способом на пароходе «Ковда» заняла 36 часов без потери эксплуатационного времени.

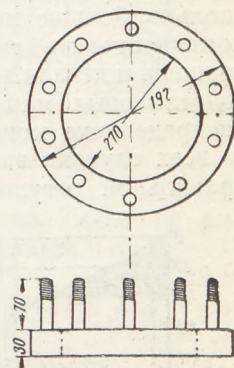


Рис. 3. Наклепш



Канд. техн. наук А. ВИЛЬХОВСКИЙ, инженер-механик Л. ЛАНДА

## Распределение мощности по полостям цилиндров в золотниковых машинах тройного расширения

Для достижения наиболее равномерного вращающего момента и одинаковых движущих усилий при восходящем и нисходящем ходах поршня индикаторная мощность нижней полости цилиндра вертикальной паровой машины должна быть несколько больше мощности верхней полости, чтобы компенсировать силы тяжести, действующие на поршень и детали шатунного механизма. Однако для золотниковых машин тройного расширения такое распределение мощности цилиндров по полостям не во всех случаях возможно осуществить даже при правильной регулировке парораспределения.

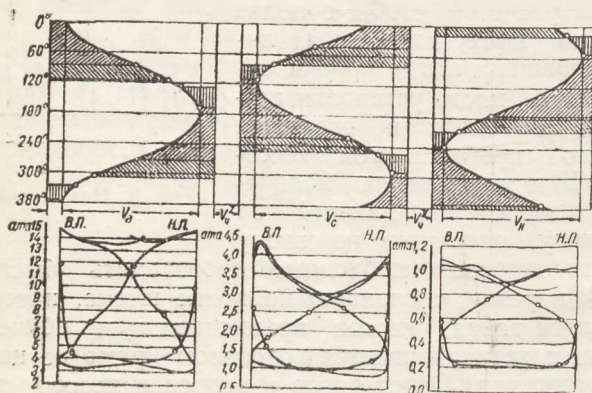


Рис. 1

Неравное распределение мощности цилиндров по полостям при золотниковом парораспределении является следствием влияния трех основных факторов: 1) неравенства степеней наполнения верхней и нижней полостей цилиндра. Степень наполнения верхней полости всегда больше наполнения нижней полости вследствие влияния конечной длины шатуна. Разность степеней наполнения полостей достигает у некоторых машин 11% хода поршня. Разность эта зависит: от отношения длины шатуна к радиусу мотыля, соотношения принятых величин линейных опережений впуска для верхней и нижней полостей, а также от способа подвода пара к золотнику; при внутреннем подводе пара возможно получить несколько меньшую разность степеней наполнения полостей, чем при внешнем подводе. Другие элементы парораспределения — степени сжатия, степени предварения впуска и выпуска — отличаются по полостям незначительно, и неравенство их не оказывает существенного влияния на распределение мощности цилиндра между полостями;

2) неравенства рабочих объемов верхней и нижней полостей из-за наличия штока в нижней полости (или различие в диаметрах штока и контрштока), причем отношение рабочего объема верхней полости к объему нижней является наибольшим для ц. в. д. и наименьшим для ц. н. д.; 3) неравенства средних давлений в верхней и нижней полостях цилиндра за время впуска и выпуска пара.

Если бы средние по ходу поршня давления в цилиндре при впуске и выпуске для верхней и нижней полостей были одинаковы, то, в силу влияния первых двух факторов, мощности верхних полостей цилиндров золотниковых машин тройного расширения были бы всегда больше мощностей нижних полостей тех же цилиндров. В действительности же линии впуска и выпуска индикаторных диаграмм обеих полостей цилиндра не симметричны и обычно соответствуют неодинаковым средним давлениям за время впуска и выпуска, что существенно влияет на распределение мощности по полостям цилиндров.

У машин тройного расширения характер изменения давлений в ресиверах и величины средних по ходу поршня давлений за периоды впуска и выпуска в каждой полости цилиндра в наибольшей степени зависят от взаимного расположения мотылей. По расположению мотылей различают машины тройного расширения с ведущим цилиндром высокого давления (порядок прихода поршней на мертвые точки при переднем ходе: ц. в. д. — ц. с. д. — ц. н. д.) и машины с ведущим цилиндром низкого давления (ц. в. д. — ц. н. д. — ц. с. д.).

На рис. 1 представлены индикаторные диаграммы и диаграммы давлений в ресиверах за периоды впуска, а также соответствующие им диаграммы объемов, описанных поршнями, для одной из машин с ведущим цилиндром высокого давления<sup>1</sup>. Диаграммы для машины с ведущим цилиндром низкого давления даны на рис. 2<sup>2</sup>.

Процесс перетекания пара из ц. в. д. в ц. с. д. через ресивер у машин с ведущим ц. в. д. (см. рис. 1) происходит следующим образом. В течение небольшого периода времени (от момента предварения

<sup>1</sup> Индикаторные и ресиверные диаграммы заимствованы из материалов испытаний парохода «Казань», опубликованных в работе канд. техн. наук В. А. Семека «Исследование характеристик вертикальных судовых паровых машин», Гострансиздат, 1936 г.

<sup>2</sup> Испытания проведены авторами в 1950 г.

впуска в верхнюю полость ц. с. д. и до момента, соответствующего предварению выпуска из верхней полости ц. в. д.) наполнение верхней полости ц. с. д. осуществляется из ресивера, сообщенного только с нижней полостью ц. в. д. Затем наступает предварение выпуска из верхней полости ц. в. д. и наполнение верхней полости ц. с. д., вплоть до отсечки впуска, осуществляется из ресивера, сообщенного уже с верхней полостью ц. в. д. Наполнение нижней полости ц. с. д. происходит так же: в течение первого незначительного промежутка времени пар перетекает в эту полость из ресивера, сообщенного только с верхней полостью ц. в. д., а затем, начиная от момента предварения выпуска из нижней полости ц. в. д. и вплоть до отсечки впуска в нижней полости ц. с. д., из ресивера, сообщенного уже с нижней полостью ц. в. д.

Вследствие того что давление пара в момент предварения выпуска из верхней полости ц. в. д. всегда больше, чем в такой же момент в нижней полости этого цилиндра (результат большей степени наполнения и меньшего расширения пара в верхней полости), процесс перетекания пара из верхней полости ц. в. д. в верхнюю полость ц. с. д. будет происходить при более высоких давлениях, чем соответственно при перетекании из нижней полости ц. в. д. в нижнюю полость ц. с. д.

Совершенно аналогично происходит перетекание пара из ц. с. д. в ц. н. д. в машинах этого типа.

Таким образом, среднее по ходу поршня давление за период впуска в верхних полостях ц. с. д. и ц. н. д. будет больше, чем в нижних полостях, а следовательно, и индикаторная мощность верхних полостей будет больше мощности нижних.

Иначе происходит перетекание пара у машин с ведущим ц. н. д. (см. рис. 2). Наполнение верхней и нижней полостей ц. с. д. из ресивера начинается в период выпуска из одноименных полостей ц. в. д. При этом сумма трех сообщенных объемов (полости ц. в. д., ресивера и полости ц. с. д.) для верхних по-

лостей больше, чем для нижних полостей, из-за влияния конечной длины шатуна. Вследствие этого (до моментов начала сжатия в полостях ц. в. д.) перетекание пара из верхней полости ц. в. д. в верхнюю полость ц. с. д. происходит при более низких давлениях, чем для нижних полостей.

Процессы наполнения в полостях ц. с. д. оканчиваются после сообщения ресивера с разноименными полостями ц. в. д. Более высокое давление конца расширения в верхней полости ц. в. д. обеспечивает бо-

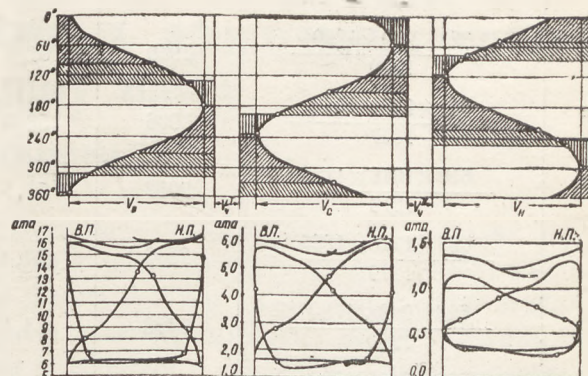


Рис. 2

лее высокое давление в нижней полости ц. с. д. и на этом последнем участке линии впуска. Такое же соотношение давлений впуска наблюдается и при перетекании пара из ц. с. д. в ц. н. д.

Следствием более высоких давлений впуска в нижние полости ц. с. д. и ц. н. д. является обычно и большая площадь индикаторных диаграмм нижних полостей этих цилиндров. При этом, несмотря на наличие штоков в нижних полостях, мощность нижних полостей ц. с. д. и ц. н. д. обычно получается большей, чем верхних.

В табл. 1 и 2 приведено распределение мощностей по полостям цилиндров при различном взаимном

Таблица 1

Распределение мощности цилиндров по полостям у машин с ведущим ц. в. д. (в % мощности цилиндра)

Судно	Основные размеры машины — диаметры ц. в. д., ц. с. д., ц. н. д. ход поршня	Индикаторная мощность, л. с.	Ц. в. д.		Ц. с. д.		Ц. н. д.	
			верхняя полость	нижняя полость	верхняя полость	нижняя полость	верхняя полость	нижняя полость
1-е	$\frac{622 \times 1054 \times 1829}{1219}$	1743	54,7	45,3	51,0	49,0	51,2	48,8
2-е	$\frac{610 \times 1001 \times 1652}{1067}$	1365	54,5	45,5	52,0	48,0	51,3	48,7
3-е	$\frac{620 \times 1030 \times 1680}{1200}$	1545	53,1	46,9	52,0	48,0	51,5	48,5
4-е	$\frac{622 \times 1054 \times 1829}{1219}$	2237	53,2	46,8	51,7	48,3	51,1	48,9
5-е	$\frac{508 \times 838 \times 1448}{1066}$	1754	52,7	47,3	51,5	48,5	52,3	47,7
6-е	$\frac{622 \times 1054 \times 1829}{1219}$	1909	52,2	47,8	52,4	47,6	52,0	48,0
7-е	$\frac{722 \times 1190 \times 1920}{1300}$	2255	52,6	47,4	52,2	47,8	50,9	49,1

Распределение мощности цилиндров по полостям у машин с ведущим ц. н. д. (в % мощности цилиндра)

Судно	Основные размеры машин/ход поршня	Индикаторная мощность л. с.	Ц. в. д.		Ц. с. д.		Ц. н. д.	
			верхняя полость	нижняя полость	верхняя полость	нижняя полость	верхняя полость	нижняя полость
1-е	$\frac{536 \times 890 \times 1498}{1067}$	975	52,3	47,7	48,9	51,1	48,4	51,6
2-е	$\frac{623 \times 940 \times 1760}{1220}$	1919	51,0	49,0	48,5	51,5	47,9	52,1
3-е	$\frac{611 \times 993 \times 1666}{1067}$	986	53,9	46,1	49,2	50,8	48,0	52,0
4-е	$\frac{610 \times 1016 \times 1778}{1219}$	2012	51,1	48,9	47,8	52,2	46,3	53,7
5-е	$\frac{688 \times 1118 \times 1865}{1219}$	2858	52,4	47,6	50,0	50,0	48,5	51,5
6-е	$\frac{623 \times 940 \times 1780}{1220}$	1788	54,1	45,9	49,6	50,4	47,1	52,9
7-е	$\frac{560 \times 910 \times 1590}{990}$	751	53,5	46,5	49,8	50,2	48,8	51,2

расположении мотылей, полученное на основании проведенных авторами испытаний ряда хорошо отрегулированных золотниковых машин тройного расширения, установленных на судах Дальневосточного пароходства. Результаты проведенных авторами специальных испытаний двух машин указывают, что изменение в широких пределах распределения мощности машин между цилиндрами не оказывает существенного влияния на распределение мощности цилиндров по полостям.

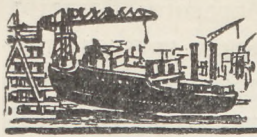
**Выводы.** 1. При нормальных соотношениях элементов парораспределения полостей цилиндров у золотниковых машин тройного расширения с ведущим ц. н. д. мощность нижних полостей ц. с. д. и ц. н. д. обычно больше мощности верхних полостей. Достичь такого же распределения мощности по полостям ц. с. д. и ц. н. д. у машин с ведущим ц. в. д. невозможно без заметного искажения нормальной конфигурации индикаторных диаграмм и нарушения плавности работы машины. 2. Независимо от взаимного расположения мотылей, мощность верхней полости ц. в. д. золотниковых машин тройного расширения всегда больше мощности нижней полости. 3. В зависимости от степени влияния отдельных

факторов, отношения длины шатуна к радиусу мотыля, разности рабочих объемов полостей, наличия внешнего или внутреннего подвода пара, соотношения потерь от торможения при впуске и выпуске в верхней и нижней полостей и др., соотношения мощностей полостей цилиндров для различных машин тройного расширения могут несколько отличаться. Средние значения этих соотношений представлены в табл. 3.

Таблица 3

	Ц.в.д.		Ц.с.д.		Ц.н.д.	
	верхняя полость	нижняя полость	верхняя полость	нижняя полость	верхняя полость	нижняя полость
Машины с ведущим ц.в.д. . .	53	47	52	48	51,5	48,5
Машины с ведущим ц.н.д. . .	52	48	49	51	48	52





Инженер Е. ГОМБЕРГ

## О распределении толщин основных продольных связей по эквивалентному брусу

(В порядке обсуждения)

В последние годы сварка у нас полностью заменила клепку в судостроении. Учитывая это, Морской Регистр СССР готовит новое издание «Правил классификации и постройки морских стальных судов», поскольку действующие в настоящее время Правила в основном предусматривают постройку клепаных судов. Одновременно с этим целесообразно пересмотреть также некоторые принципиальные положения Правил, относящиеся к определению размеров отдельных элементов набора сварного корпуса морских судов.

В настоящей статье попытаемся проанализировать некоторые факторы, диктующие целесообразность пересмотра Правил в вопросе выбора и распределения толщин основных продольных связей по эквивалентному брусу морских наливных судов, имеющих бортовые продольные переборки. В качестве основных продольных связей мы в дальнейшем рассматриваем только стальной настил расчетной палубы, наружную обшивку и обшивку продольных переборок. При этом не рассматриваются предпосылки, которые заложены в Правила, для определения общей площади поперечного сечения вышеуказанных связей и площади поперечного сечения всего эквивалентного бруса. Руководствуясь характером распределения усилий в корпусе судна при продольном его изгибе, в дальнейшем ограничиваются рассмотрением вопроса только относительного распределения по периметру эквивалентного бруса толщин отдельных продольных поясов настила и обшивки упомянутых связей, в условиях сохранения у судовой балки моментов инерции и сопротивления, которые регламентируются действующими Правилами Морского Регистра СССР для обеспечения продольной прочности судна.

Рассматривая корпус однопалубного судна, не имеющего второго дна и продольных переборок, в условиях продольного его изгиба на волне, мы знаем, что борта—стенки судовой балки—подвергаются срезу, тогда как ее палуба и днище—пояски—попеременно подвергаются растяжению и сжатию в зависимости

от положения судна по отношению к волне. Усилия в палубе и днище вызываются усилием от изгиба бортов. Эти усилия передаются ширстрекром и скуловым поясом и непосредственно воспринимаются палубным стрингером и соответствующим днищевым поясом. Такая передача усилий имеет место по линиям соединений стенок с поясками и происходит посредством касательных напряжений. Наибольшие касательные напряжения в верхнем пояске судовой балки будут в палубном стрингере у ширстрека.

Переходя к главным напряжениям, возникающим от изгиба корпуса, следует напомнить, что при прямом положении судна во всех поясах палубы, уча-

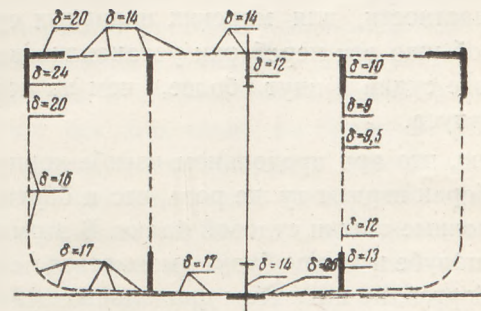


Рис. 1

ствующих в продольном изгибе, эти напряжения практически будут одинаковыми. Однако при наклонном положении судна наибольшие напряжения получаются в стрингерных поясах палубы. Главные напряжения в поясах борта распределяются неравномерно как в прямом, так и в наклонном положении судна, но, во всяком случае, наибольшие напряжения всегда будут в ширстречных поясах.

Правилами Морского Регистра СССР предусматривается требование об увеличении толщины палубного стрингера, ширстрека и горизонтального кия (рис. 1), что полностью согласуется с выше рассмотренным характером распределения усилий в корпусе и отвечает условиям наиболее рационального распределения металла относительно нейтральной оси эквивалентного бруса, а также условию

обеспечения местной прочности при постановки судна в док.

Указанное следует считать справедливым только для судна, не имеющего продольных переборок, так как наличие последних вызывает некоторое перераспределение усилий в корпусе.

Однако действующие Правила Морского Регистра СССР не учитывают влияния продольных переборок. Они ограничиваются требованием установки утолщенных ширстрека, палубного стрингера и горизонтального киля как для судна имеющего, так и для судна, не имеющего продольных переборок. В связи с этим целесообразно рассмотреть вопрос о достаточности указанного требования Морского Регистра для судов, имеющих прочные продольные перебор-

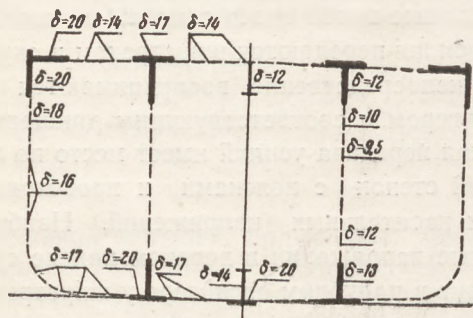


Рис. 2

ки, и, в частности, для морских наливных судов, у которых обычно эти переборки устанавливаются по всей высоте судна и идут более, чем на половине длины корпуса.

Известно, что при продольном изгибе корпуса такие переборки играют ту же роль, что и борта, образуя добавочные стенки судовой балки. В этом случае усилия в палубе и днище будут вызываться не только изгибом бортов, но и изгибом продольных переборок, а нагрузка бортов будет уменьшаться настолько, насколько будут нагружаться продольные переборки. Передача усилий от изгиба продольных переборок осуществляется их верхними и нижними продольными поясьями, а воспринимаются эти усилия продольными поясьями палубы и днища, которые непосредственно примыкают к продольным переборкам. Отсюда становится очевидным, что верхние и нижние поясья продольных переборок играют ту же роль, что и ширстречный пояс в части передачи усилий, а продольные поясья палубы и днища, примыкающие к продольным переборкам, играют ту же роль, что и палубный стрингер в части восприятия усилий.

Указанное влияние продольных переборок позволяет полагать, что для наливных судов, у которых прочные продольные переборки идут на значительной длине корпуса, следует, кроме утолщения ширстрека и палубного стрингера, предусматривать, в дополне-

ние к действующим Правилам Морского Регистра, также утолщение верхнего и нижнего поясьев продольных переборок, а также примыкающих к ним продольных поясьев палубы и днища (рис. 2). Чтобы увеличение толщины указанных поясьев не вызывало лишнего увеличения момента сопротивления и веса судна, следует это утолщение производить за счет уменьшения толщины других связей.

Для уточнения поднятого вопроса рассмотрим его на конкретном примере, применительно к танкеру, имеющему следующие главные размерения: длина между перпендикулярами 140,0 м, ширина наибольшая 19,0 м, высота борта 10,5 м, осадка 8,6 м. Такие размеры судна выбраны потому, что они примерно соответствуют танкеру водоизмещения 16 000 т, которое является наиболее распространенным водоизмещением среди судов действующего танкерного флота.

На рис. 1 показаны толщины поясьев наружной обшивки, палубы и продольных переборок, которые регламентируются действующими Правилами Морского Регистра СССР для миделевого сечения танкера указанных выше размерений. Поясья, которые утолщены по соображениям участия их в продольном изгибе корпуса (отмечены жирными линиями), являются: палубный стрингер — 20 мм, ширстрек — 24 мм, горизонтальный киль — 26 мм, верхний и нижний поясья продольных переборок — 13 и 10 мм. Следует отметить, что увеличение толщины нижних поясьев продольных переборок предусмотрено Правилами, главным образом исходя из необходимости обеспечения местной прочности переборок<sup>1</sup>. Однако указанное утолщение представляется более или менее достаточным также и по соображениям участия этих переборок в продольной прочности судна.

На рис. 2 показано миделевое сечение того же танкера, для которого, в отличие от действующих Правил Морского Регистра СССР, распределение толщин поясьев основных продольных связей произведено с учетом отмеченного выше влияния продольных переборок судна при его изгибе.

Как уже отмечалось, у автора нет никаких оснований пересматривать действующие Правила Морского Регистра в части изменения величин моментов сопротивления, регламентируемых для судовых балок. Поэтому, сравнивая миделевые сечения танкера, представленные на рис. 1 и 2, видим, что произведенное перераспределение толщин поясьев не связано с изменением момента сопротивления и веса корпуса, так как площади поперечных сечений верхних и нижних связей в обоих случаях одинаковы. Указанное осуществлено за счет того, что толщины верх-

<sup>1</sup> См. «Правила классификации и постройки морских стальных судов», издание 1940 г.; глава 33 и табл. 72.

них поясьев продольных переборок и расположенных над ними двух поясьев настила палубы увеличены в сумме на 12 мм за счет того же уменьшения двух верхних поясьев бортовой обшивки, а суммарное увеличение на 6 мм толщин двух днищевых поясьев, расположенных под продольными переборками, выполнено за счет такого же уменьшения толщины горизонтального киля.

Следует отметить, что рассмотренный способ перераспределения толщин поясьев не является единственным и приведен он главным образом для того, чтобы иллюстрировать на конкретном примере распределение металла, которое представляется более целесообразным, исходя из соображений распределения напряжений и восприятия усилий при продольном изгибе корпуса судна, имеющего продольные переборки. По этим же соображениям, а также по соображениям постановки судна в док, желательнее произвести еще дополнительное увеличение толщины нижнего и верхнего поясьев продольной переборки. Однако осуществить это за счет уменьшения толщины других связей рассматриваемого миделя уже трудно.

Увеличение толщины соответствующих поясьев палубы, днища и продольных переборок в условиях неизменного момента сопротивления эквивалентного бруса может быть также произведено не за счет уменьшения толщины горизонтального киля и ширстречных поясьев, а за счет уменьшения толщины остальных поясьев палубы и наружной обшивки. Однако это вряд ли целесообразно, так как оно связано с изменением Правил Морского Регистра в части уменьшения местной прочности и уменьшения запаса на износ.

Если опыт эксплуатации нефтеналивных судов не диктует необходимости увеличения моментов сопротивления их корпусов, то также не может быть рекомендовано простое увеличение толщин рассматриваемых поясьев без соответствующего уменьшения толщин каких-либо других связей, так как иначе это будет связано с необоснованным увеличением веса корпуса судна.

Следует дополнительно отметить еще два существенных обстоятельства, которые также должны быть отнесены к преимуществам рассмотренного принципа распределения толщин поясьев по эквивалентному брусу судна.

Первое обстоятельство заключается в том, что толстые листы некоторых марок судостроительных сталей при применении сварки проявляют склонность

к хрупкости, которая уменьшается или даже практически полностью исчезает с уменьшением толщины листов. Для этих марок сталей толщина листов более 20 — 22 мм в этом отношении является критической. В связи с указанным отмечается, что предлагаемый принцип распределения толщины поясьев приводит к значительному уменьшению толщины корпусной листовой стали. Действительно, из рассмотренного примера для танкера указанных выше размеров видно, что наибольшая толщина листов (в предложенном варианте) составляет 20 мм (см. рис. 2), в то время как наибольшая толщина, регламентируемая Правилами Морского Регистра СССР, составляет 26 мм (см. рис. 1). Указанное обстоятельство позволяет сделать вывод, что для сварного корпуса рассмотренный принцип распределения толщин поясьев обладает существенным преимуществом в сравнении с принципом распределения толщин, принятым в действующих Правилах Морского Регистра СССР.

В качестве второго обстоятельства отмечается, что рекомендуемое перераспределение толщин связей по эквивалентному брусу предусматривает увеличение толщины двух днищевых поясьев, расположенных под продольными переборками. Это способствует увеличению местной прочности при постановке в док, так как суда, имеющие прочные бортовые продольные переборки, целесообразней ставить в док не на одну килевую дорожку, а на две дорожки, расположенные под этими переборками.

Следует также отметить, что действующими Правилами Морского Регистра предусматривается значительная разница в толщинах ширстрека и палубного стрингера. Учитывая, что утолщение этих связей вызывается исключительно соображениями рационального распределения металла относительно нейтральной оси судовой балки, делаем заключение, что указанная разница в толщинах ширстрека и палубного стрингера вряд ли может быть достаточно обоснована, так как при продольном изгибе корпуса ширстрек и палубный стрингер практически испытывают одинаковые напряжения. В связи с этим в рекомендуемом распределении металла по периметру эквивалентного бруса ширстрек и палубный стрингер приняты одной толщины.

Основные положения, изложенные в настоящей статье применительно к наливным судам, могут быть распространены и на любые другие суда, имеющие прочные бортовые продольные переборки, простирающиеся между днищем и расчетной палубой и идущие на значительной длине корпуса.



Канд. техн. наук С. СЛОБОДЯННИКОВ

## Влияние твердости на износ поршневых колец и цилиндров судовых двигателей

Среди исследователей и производителей существует точка зрения, что минимальный суммарный износ поршневых колец и цилиндров должен иметь место при нулевой разности их твердостей. На этой точке зрения стоит в настоящее время Морской Регистр СССР, требующий изготовления поршневых колец, равных по твердости цилиндрам, и во всяком случае не выше  $+10 \text{ кг/мм}^2$ . Между тем достаточных оснований для такого требования нет, наоборот,

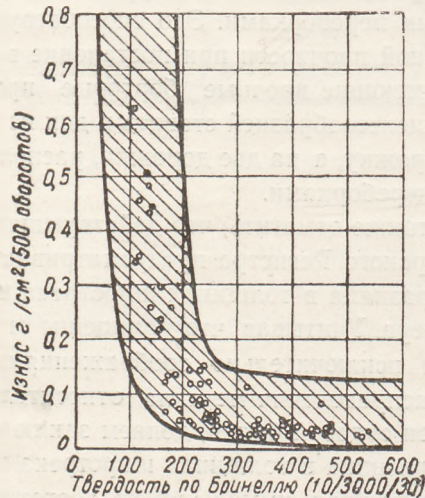


Рис. 1

исследования, проведенные нами и на железнодорожном транспорте, показали, что чем выше твердость одного из компонентов, тем меньше износ обеих составляющих пары.

В науке о трении существуют два диаметрально противоположных взгляда на зависимость между твердостью и износом. Одни исследователи считают, что между твердостью и износом нет никакой зависимости, в то время как другие полагают, что контрольным фактором для определения сопротивления изнашиванию может служить число твердости по Бринеллю и что между твердостью и износом может быть установлена определенная зависимость.

Несовпадение в выводах многих исследователей может быть объяснено лишь тем, что они при своих опытах обращали преимущественное внимание на влияние твердости, не учитывая структурного и химического состава металла.

Изучение большого количества опытов и натуральных испытаний показало, как правило, что, несмотря на отклонения в ту или другую сторону, более твердый чугун обладает и большей сопротивляемостью изнашиванию. На рис. 1 представлена диа-



Рис. 2

грамма результатов испытания 70 образцов чугуна на изнашивание, указывающая на зависимость степени износа от твердости.

Встретившись с фактом повышенной износостойкости цилиндров в паре с термообработанными или



Рис. 3

с хромированными поршневыми кольцами, мы изучали природу и характер разрушения поверхностей при трении, используя для этого метод металлографического исследования сопряженных, трущихся поверхностей в точке максимальной нагрузки. В своей работе мы испытывали гладкие, притертые на

пасте ГОИ поверхности из чугуна, стали, а также стальные и чугунные образцы, покрытые электролитическим хромом, при определенной нагрузке.

На рис. 2 приведен вид участка поверхности контакта двух гладких, притертых поверхностей чугунных образцов. Усилие нагрузки (сдавливание) равнялось  $80 \text{ кг/см}^2$ . Как видно из фотографии, при сжатии образцов произошло взаимное внедрение поверхностных слоев.

Более отчетливое внедрение поверхностей обнаруживается при сжатии стали и чугуна (рис. 3). В

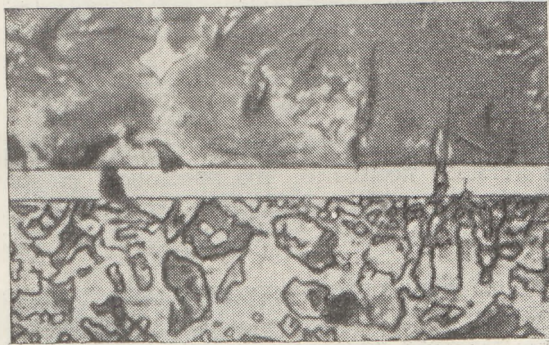


Рис. 4

этом случае в месте расположения крупного перлитного зерна произошло явное внедрение металлов одного в другой с последующим разрушением той и другой поверхностей.

На рис. 4 показан участок контактирования поверхностей чугуна и стали, покрытого слоем хрома. Как видно из фотографии, поверхности не внедрились друг в друга, так как хромовое покрытие обладает большей и одинаковой по всей поверхности



Рис. 5

твердостью. Усилие сжатия создавало на поверхности образцов давление, равное  $70 \text{ кг/см}^2$ .

На рис. 5 представлены те же образцы, подвергшиеся давлению сжатия, равному  $100 \text{ кг/см}^2$ . В этом случае повышение давления привело к разламыванию и продавливанию хромового покрытия; на поверхности сжатия образовались явные участки внедрения.

Повышение усилия сжатия до  $150\text{--}180 \text{ кг/см}^2$  приводит к еще большему разрушению слоя хромового покрытия и его внедрению в поверхностные слои сопряженной детали (рис. 6).

Полученные нами результаты испытания подтверждают гипотезу о существенной роли в процессе из-

носа явлений взаимного внедрения металлов. Основываясь на теории взаимного внедрения металлов при износе, можно легко объяснить причины износоустойчивости деталей цилиндрово-поршневой группы при повышении твердости колец или цилиндров.

В условиях работы реального кольца и цилиндра на поверхности их соприкосновения отсутствует равномерное распределение давления. В отдельных участках происходит соприкосновение кольца и цилиндра, а в некоторых точках такое соприкосновение отсутствует. Благодаря неравномерному распределе-

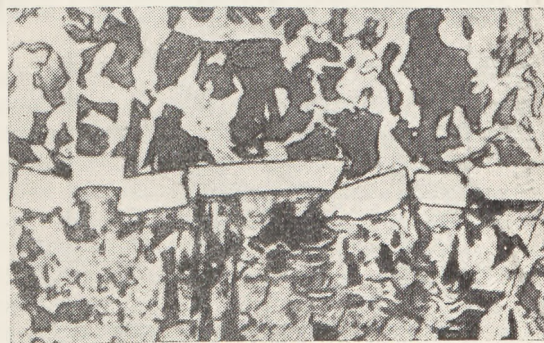


Рис. 6

нию давления кольца на цилиндр в отдельных участках создаются зоны повышенного напряжения, при которых может произойти взаимное внедрение металлов. Это справедливо как для обычных чугунных колец и цилиндров, так и для термообработанных или хромированных. Однако при более твердой поверхности колец внедрение металлов происходит в меньшей степени.

Величина износа трущихся поверхностей зависит от степени остаточной деформации поверхности, про-



Рис. 7

исходящей под влиянием удельной нагрузки; при малой деформации будет понижаться и износ как твердой, так и более мягкой поверхности. При этом давлении масла и температура трущихся поверхностей должны оставаться постоянными.

В случае наличия на поверхности колец твердого и однородного слоя хромового покрытия внедрение может произойти только в случае разрушения покрытия. Однако для разрушения его необходимо применять значительно более высокие давления, чем те, которые развиваются при трении цилиндра и кольца. Если же в какой-нибудь точке или, вернее,

участке при наличии хромового покрытия произойдет внедрение, то должен наступить катастрофический износ (рис. 7). При сжатии поверхностей произошло, как видно на фотографии, разрушение слоя хрома и внедрение отдельных участков его в сопряженную поверхность. Сдвиг сжатых поверхностей привел к смещению частичек хромового покрытия, дальнейшее перемещение сжатых поверхностей неизбежно вызовет заедание металлов и поведет к об-

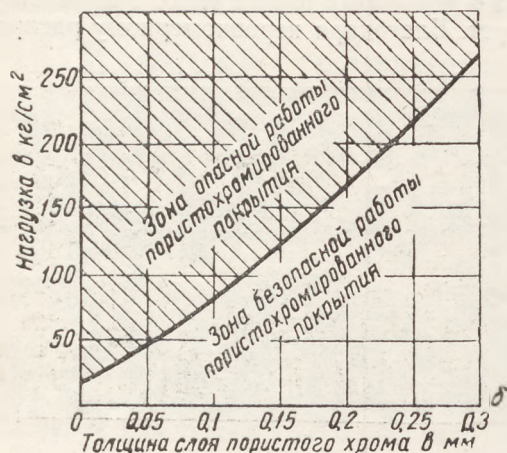


Рис. 8

разованию участков внедрения, а это благодаря большой твердости хрома вызовет резание как абразивом сопряженной поверхности мягкого металла. Величину внедрения металлов при сжатии зависит от твердости, прочности и толщины слоя.

Мы электролитическим способом осаждали на образцах пористый хром разной толщины. Экспериментируя с такими образцами, удалось установить величину нормальных давлений, вызывающих разрушение пористо-хромированного слоя. Результаты этих измерений приведены на рис. 8. Как видно из графика, увеличение толщины слоя хромового по-

крытия повышает его сопротивление нагрузке и работоспособность. Если при толщине слоя 0,05 мм разрушение покрытия наступает при давлении, равном 55 кг/мм<sup>2</sup>, то при толщине слоя, равной 0,2 — 0,3 мм, разрушение покрытия наступает при 130—240 кг/мм<sup>2</sup>.

Выясняя значение толщины слоя хромового покрытия на заедание при трении, мы установили, что с увеличением толщины слоя покрытия его надежность в работе повышается.

Основной вывод из проведенных исследований заключается в том, что повышение поверхностной твердости колец уменьшает возможность внедрения металлов при трении, что приводит к уменьшению износа как твердой детали, так и сопряженной мягкой.

Многочисленные исследования износа хромированных деталей показали, что хромовое покрытие только поверхности одной детали трения неизбежно приводит к уменьшению износа поверхности второй детали.

Исходя из теории внедрения металлов, а также из проведенных исследований, можно утверждать, что причиной высокой износостойкости хромированных колец и сопряженных с ними цилиндров являются высокая твердость хромового покрытия и его однородность.

Наличие пористости на хромированном слое только улучшает условия смазки цилиндров, но не имеет существенного значения для уменьшения износа. Положительная роль пористости проявляется главным образом при предохранении поверхности от заедания.

Изложенное подтверждает рациональность и эффективность применения в судовых двигателях хромированных колец, хромированных подшипников скольжения, тем более, что процесс хромирования может быть освоен большинством судоремонтных заводов ММФ.

## По страницам бассейновых газет

Трудоемкий процесс по обработке кулачных шайб значительно упрощен токарем завода им. X годовщины Октябрьской революции т. Завариным. Вместо того, чтобы производить на токарном станке обдирку, потом — разметку и слесарную опиловку для придания детали нужной конфигурации в ее окончательном виде, т. Заварин применил весьма удачно копир кулачной шайбы, имеющий форму шайбы. Копир насаживается на специальную оправку, один конец которой укреплен в патроне станка, а другой прижат центром бабки. На неболь-

шом расстоянии от копира закрепляется заготовка детали, прошедшая обдирку. На суппорте станка, параллельно резцу, устанавливается с помощью кронштейна рычаг, на конце которого приделывается ролик. При откатывании последним эллипсной стороны копира суппорт соответственно отодвигается, и резец проходит стружку также по эллипсной стороне шайбы. Суппорт вместе с резцом прижимается к детали специальным приспособлением, когда ролик рычага достигает грани, где копир имеет фигурный вырез по форме шайбы.

Приспособление состоит в следующем: к основанию суппорта прикрепляется тонкий цинковый трос, на свободный конец которого, к противоположной стороне суппорта, подвешивается груз, вес которого достаточен, чтобы подвинуть и прижать резец к детали. Ролик обкатывается непрерывно по контуру, рычаг сообщает через кронштейн движения суппорту и резец проходит стружку на детали в соответствии с профилем копира.

(«Морской рейд», № 131, 1950 г.)

С. ИВАНОВ и канд. техн. наук И. УЛАНОВСКИЙ

## Коррозия стальных конструкций в морских грунтах

Если вопрос о коррозии сталей в морской воде получил некоторое освещение в литературе, то коррозии в морских грунтах<sup>1</sup> уделено очень мало внимания и о ее характере до сих пор нет ясного представления. Для выяснения этого вопроса авторами было предпринято обследование в Черном море гидротехнических сооружений, основанных на стальных сваях.

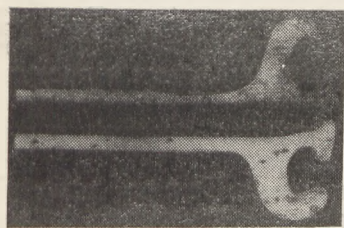


Рис. 1

Для исследования было извлечено из грунта в различных районах около двухсот свай из сооружений старой постройки, прослуживших от 8 до 25 лет. Исследование проводилось следующим образом. Извлеченные сваи освидетельствовали визуально как невооруженным глазом, так и лупой и ручным микроскопом. Затем из каждой группы определенного района отбирали по 1—2 сваи и из них вырезали образцы длиной 500 м для последующих лабораторных исследований. Характеристика металла свай определялась химическими и металлографическими анализами и механическими испытаниями. Для определения скорости коррозии образцы тщательно обрезали со строгим соблюдением перпендикулярности среза продольной оси сваи. Затем с образцов удаляли продукты коррозии 40-минутной обработкой в подогретом до 90° пятипроцентном растворе NaOH + Zn (способ, рекомендованный чл.-корр. АН СССР Г. В. Акимовым), после чего образцы взвешивали с точностью до 1 г. Сравнением полученного веса образца со взятым по сортаменту весом куска сваи такой же длины устанавливали потерю веса и рассчитывали скорость коррозии. Положение образцов в грунтах, а также состав последних определялись по геологическим разрезам соответствующих районов.

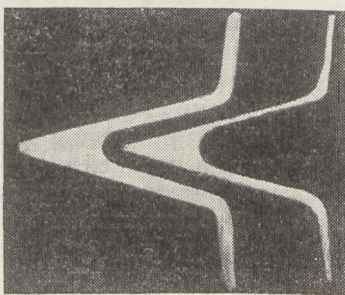


Рис. 2

Все грунты, с которыми пришлось встретиться при исследованиях, вследствие большого разнообразия их состава были условно сведены к трем категориям: а) песчаному, состоящему в основной массе из песчаных частиц с незначительной примесью глины или ила; б) глинистому, в основном состоящему из глины или суглинков; в) илистому.

Обследование показало, что во всех случаях коррозионное поражение участка свай, находившегося в грунте, незначительно и намного меньше, чем в воде и в надводной зоне.

На рис. 1 и 2 даны сечения шпунта и шпоры: слева для участка свай, находившегося в грунте, и справа — в надводной зоне. Из рисунков видно, что в грунте коррозия настолько незначительна, что полностью сохранились нормальные контуры профиля свай. Обе эти сваи прослужили 15 лет.

В табл. 1 приведены скорость и глубина проникновения коррозии, полученные в результате взвешивания вырезанных образцов.

Таблица 1

Грунт (по принятому делению)	№ образца	Скорость коррозии в г/м <sup>2</sup> час		Глубина проникновения в мм/год	
		истинная	средняя	истинная	средняя
Песчаный	1	0,0141	0,0121	0,0315	0,0271
	2	0,0175		0,0392	
	3	0,0065		0,0143	
	4	0,0141		0,0315	
	5	0,0131		0,0295	
	6	0,0133		0,0299	
	7	0,0126		0,0280	
	8	0,0115		0,0258	
	9	0,0163		0,0365	
	10	0,0038		0,0085	
	11	0,0104		0,0234	
Илистый	1	0,0086	0,0157	0,0193	0,0352
	2	0,0091		0,0205	
	3	0,0218		0,0491	
	4	0,0150		0,0336	
	5	0,0233		0,0573	
	6	0,0162		0,0362	
Глинистый	1	0,0186	0,0146	0,0422	0,0329
	2	0,0056		0,0125	
	3	0,0162		0,0364	
	4	0,0141		0,0318	
	5	0,0182		0,0409	
	6	0,0153		0,0338	

Из табл. 1 видно, что во всех видах морских грунтов скорость коррозии относительно невелика. Если в морской воде (соленость 15—17‰) утонение

<sup>1</sup> Морскими грунтами в настоящей статье условно названы донные и прибрежные грунты, на которых возводятся морские гидротехнические сооружения.

стенки конструкции на 1 мм обычно происходит через 8—10 лет, то такое же утонение в морском грунте, как видно из таблицы, произойдет через 30—35 лет.

По Томашову [3] скорость протекания катодной реакции ионизации кислорода, а следовательно, и коррозии при ограниченном поступлении кислорода определяется количеством кислорода, поступающего к корродирующей поверхности. Таким образом, чем лучше доступ кислорода, тем интенсивнее протекает коррозионный процесс. По данным В. А. Притулы, И. В. Кротова и Ю. Р. Эванса, поступление кислорода, а следовательно, и скорость коррозионных процессов тесно связаны с увлажнением грунта.

И. В. Кротов [4] указывает, что при очень малом содержании влаги в почве коррозионные процессы протекают иногда интенсивнее, чем при большом. Если почва насыщена водой до такой степени, что исключен доступ воздуха к поверхности заложеного под землей металлического изделия, то коррозионный процесс протекает сравнительно слабо. А. В. Притула [5] отмечает, что для максимально возможной

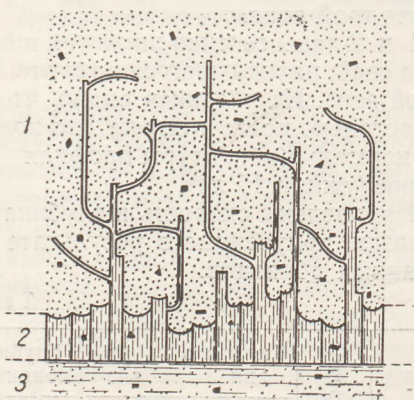


Рис. 3:

1 — зона неполного капиллярного насыщения; 2 — зона полного капиллярного насыщения; 3 — зона насыщения (грунтовая вода по В. А. Приклонскому)

коррозии вполне достаточно небольшого количества влаги (10—15%). Дальнейшее увеличение влажности ведет к уменьшению доступа кислорода воздуха к металлу, что препятствует деполяризации и уменьшает коррозию.

Грунты, залегающие ниже уровня воды в море, находятся в состоянии грунтовой массы. Это является их характерной особенностью. Как указывает Н. М. Герсеванов [7], в таком состоянии все поры грунта заполнены водой, и, если и имеются отдельные пузырьки воздуха, то они изолированы и не нарушают гидравлической связи воды, заполняющей поры грунта.

Следует полагать, что высокая коррозионная стойкость стальных свай в морских грунтах объясняется именно заполнением водой всех пор грунта, что создает значительное препятствие проникновению кислорода воздуха к сваям. Кислород, растворяясь в верхних слоях воды, попадает в грунт, пройдя через толщу воды до дна сквозь заполненные водой поры грунта и адсорбционный слой воды, покрывающий поверхность металла. Первую часть пути он проходит за счет конвекции, вторую—также за счет конвекции воды в порах грунта и ее фильтрации через грунт,

третью — за счет диффузии. Если на первом участке пути нет никаких особенных препятствий и перенос кислорода осуществляется сравнительно быстро, то скорость перемещения кислорода в грунте, как показали наши расчеты, чрезвычайно мала. Согласно этим расчетам, в глинистых грунтах скорость конвекции вследствие испарения воды в 4—5 раз (а скорость термической конвекции примерно в 1000 раз) меньше коэффициента фильтрации. Между тем, по данным М. Н. Герсеванова, коэффициент фильтрации для пластичных глин равен  $0,06 \cdot 10^{-8}$  см/сек, а для полупластичных  $0,03 \cdot 10^{-8}$  см/сек. Если выразить коэффициент фильтрации не в см/сек, а в см/год, то для глин он будет равен 0,1—0,2 см/год. При таких значениях коэффициента фильтрации перенос кислорода в глинах за счет конвекции практически не будет иметь места.

Наконец, последним этапом на пути перемещения кислорода к металлу, находящемуся в грунте, является адсорбционный слой, через который кислород может пройти только путем диффузии. Толщина этого слоя зависит от скорости движения воды и, при отсутствии таковой, может превышать 1 мм. Так как в глинистых грунтах движения воды почти нет, то адсорбционный слой будет максимальным и доступ кислорода к металлу затруднен.

В глинистых прибрежных грунтах уровень воды может быть значительно выше уровня воды в море вследствие капиллярного поднятия. Так, по данным В. А. Приклонского [6], максимальная высота подъема капиллярной воды у глинистых мелкозернистых грунтов превышает 150 см. В капиллярах фильтрационного или конвективного перемещения воды нет и может только периодически незначительно изменяться уровень менисков из-за приливов и отливов и испарения воды в самих капиллярах. Следовательно, перемещение кислорода в капиллярах почти отсутствует.

При рассмотрении коррозионных процессов в капиллярной зоне грунта следует иметь в виду, что в зоне, непосредственно граничащей с грунтовой водой, все капилляры заполнены последней. В верхней же части часть пор содержит воздух (рис. 3). Таким образом, скорость коррозии будет незначительной в нижней капиллярной зоне и может быть очень интенсивной в верхней.

Следует также выяснить причины отмеченного выше слабого коррозионного поражения свай в песчаных грунтах. Частицы песка значительно больше частиц глинистого грунта: если размер части глины не превышает 0,002 мм, то частицы песка достигают 1—2 мм. Поэтому коэффициент фильтрации у песков во много раз больше, чем у глин.

В табл. 2 приведены величины коэффициента фильтрации в зависимости от размера частиц песка по Н. М. Герсеванову.

Таблица 2

Род грунта	Размер частиц песка в см	Коэффициент фильтрации в см/сек
Песок . . . . .	0,0116	0,0118
• . . . .	0,0186	0,0185
• . . . .	0,0640	0,2660
Глинистый песок .	0,0130	9,0022

В очень мелких глинистых песках перемещение кислорода за счет фильтрации или конвекции сильно

затруднено. Однако хотя песок и затрудняет доступ кислорода, но, как видно из табл. 2, скорость перемещения воды в песчаных грунтах сравнительно велика и доступ кислорода к поверхности свай может быть значительным. Между тем, как видно из табл. 1, скорость коррозии в морских песках меньше, чем в других видах грунтов. Повидимому, это можно объяснить дополнительным защитным действием образующегося на поверхности свай плотного силикатного слоя, состоящего из продуктов коррозии и цементированного ими песка, который сильно затрудняет доступ кислорода к металлу. Такой защитный слой обнаружен нами на сваях, находящихся в песчаном грунте. На рис. 4 показан участок свай, покрытый таким защитным слоем.



Рис. 4

Свая пробывала в песчаном грунте 15 лет. В середине участка защитный слой снят и под ним виден хорошо сохранившийся металл.

Образование защитных пленок на металличе-

ских поверхностях, находящихся в песке, отмечено в литературе Н. П. Зворыкиным, В. О. Кренигом, Ю. Р. Эвансом и др.

Следует также остановиться на рассмотрении коррозии в морских илистых грунтах. По крупности частиц илистые грунты являются промежуточными между глинистыми и песчаными. Таким образом, фильтрация, а следовательно, и доступ кислорода к поверхности металла, находящегося в илистом грунте, будет средней по сравнению с фильтрацией в глистом и песчаном грунтах.

Весьма важным фактором, уменьшающим коррозионную агрессивность морских илистых грунтов, является их свойство изменять состав морской воды. А. Д. Архангельский и Э. С. Залманзон [8], производившие промывку ила Черного моря, указывают, что морская вода, захваченная илом, изменяет свой состав. Растворы разжижаются вследствие дегидратации коллоидных новообразований и распада органического вещества. Выделяющаяся при распаде последнего углекислота растворяет  $\text{CaCO}_3$ , который переходит в раствор и вступает в обменное разложение с поглощающим комплексом глины. Таким образом, рН морской воды увеличивается за счет образования  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в результате обменного разложения  $\text{NaCl}$  с  $\text{CaCO}_3$ . Скорость коррозии стальных свай в таком грунте должна уменьшаться.

Большое влияние на процессы коррозии в илистых грунтах могут оказать имеющиеся в них органические вещества. Там, где кислород находится в достаточном количестве, органическое вещество—в живом или мертвом виде—окисляется до конечных продуктов стгорания, главным образом до  $\text{CO}_2$ , который непосредственно коррозионной активностью не обладает, но, растворяясь в воде, образует угольную кислоту и понижает рН воды, что способствует ускорению коррозии.

В местах с ослабленной вертикальной циркуляцией кислорода, при наличии большого количества органического вещества, в процессе разложения последнего появляется сероводород, обладающий непосредственной коррозионной активностью и вызывающий хими-

ческую коррозию. В грунтах, не находящихся в состоянии грунтовой массы, свободно происходит циркуляция сероводорода по порам грунта, так как они не заполнены водой. Малое количество воды в грунте только активизирует действие сероводорода. В морских илистых грунтах поры заполнены водой, что тормозит движение сероводорода. Это обстоятельство, повидимому, будет уменьшать коррозию. С другой стороны, растворение сероводорода понижает рН, что должно способствовать усилению коррозии. Однако при ограниченном доступе кислорода интенсивность ее будет определяться исключительно тем его количеством, которое поступает к поверхности металла, и уменьшение рН почти не скажется.

Следует сказать, что некоторые исследователи отмечают большую коррозионную агрессивность илистых грунтов. Так, например, Н. П. Зворыкин [1] указывает на агрессивность илистых грунтов вследствие содержащихся в них несвязанных кислот и органических веществ. Авторами также было замечено местное поражение коррозией свай в илистом грунте. Освидетельствование около 60 рельсовых свай, извлеченных из илистого грунта, показало, что это местное коррозионное поражение имеет максимум на глубине 5—10 см ниже границы вода—ил и на глубине 0,8—1 м становится незначительным. Есть основание предполагать, что главной причиной местного поражения свай у границы вода—ил является дифференциальная аэрация. Пример подобного разрушения стальных свай рассмотрен Г. В. Акимовым [2].

Согласно теории дифференциальной аэрации, поверхность, к которой имеется свободный доступ кислорода, является катодом, а поверхность, к которой доступ кислорода затруднен, — анодом. В результате между анодной и катодной поверхностями возникает ток и происходит разрушение анодной части. Часть свай, находящаяся в воде, имеет лучшее притекание кислорода, чем часть, находящаяся в иле. Поэтому последняя является анодом и разрушается.

В ы в о д ы. 1. Обследование стальных свай морских гидротехнических сооружений в Черном море показало, что коррозия в морских грунтах протекает сравнительно слабо. 2. Главной причиной замедленной коррозии является незначительный приток кислорода к металлической поверхности, находящейся в грунте. 3. Исследования показали, что в морских грунтах уменьшение толщины свай на 1 мм происходит минимум через 30—35 лет. 4. При такой скорости коррозии нет смысла применять специальную защиту свай, а в зависимости от расчетного срока службы в крайнем случае рекомендовать увеличение толщины свай сверх расчетной на 1—2 мм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. П. Зворыкин. Повреждения и восстановление портовых гидротехнических сооружений. 1941.
2. Г. В. Акимов. Основы учения о коррозии и защите металлов. 1946.
3. Н. Д. Томашов. Коррозия металлов с кислородной деполаризацией. 1940.
4. И. В. Кротов. Подземная коррозия металлов и меры борьбы с ней. 1939.
5. В. А. Притула. Защита подземных трубопроводов от внешней коррозии. 1948.
6. Б. А. Приклонский. Общее грунтоведение. 1943.
7. Н. М. Герсеванов и Д. С. Польшин. Теоретические основы механики грунтов и их практическое применение. 1948.
8. А. Д. Архангельский и Э. С. Залманзон. Несколько слов о диагенезе морских илистых отложений. 1930.

### Пневмофреза для порезки кабеля

Порезка кабеля на кабеляготовительных участках, а также окончательная обрезка кабельных концов при электро-монтажных работах на судах обычно производилась ножовкой, на что затрачивалось много рабочего времени и ножовочных полотен.

Рабочий Г. Ф. Кузнецов предложил порезку кабеля производить пневматической дрелью типа СД-8, установив на ней дисковую фрезу.

с шагом 1 мм. Для предотвращения отворачивания гайки 6 держатель фрезы и гайка имеют левую резьбу. После надежного закрепления фрезы гайкой в торцевой части валика держателя необходимо накернить в двух местах, между резьбой валика и гайкой. Лучшим вариантом закрепления фрезы является применение гайки и контргайки. При этом варианте выступающую часть валика держателя с резьбой необходимо немного удлинить.

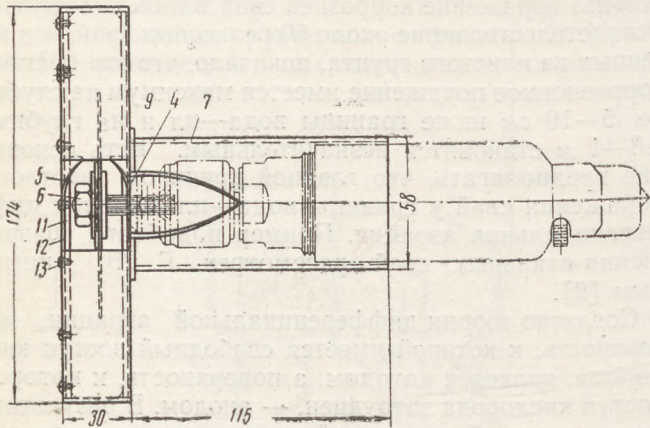


Рис. 1

Предложение т. Кузнецова уже внедрено в производство и в процессе эксплуатации показало большое преимущество по сравнению с ручной порезкой: повысилась производительность труда и снизилась стоимость порезки кабеля.

Пневмофреза состоит из трех основных частей: пневматической дрели типа СД-8, дисковой фрезы и защитного кожуха (рис. 1, 2, 3, 4).

Пневмофреза состоит из трех основных частей: пневматической дрели типа СД-8, дисковой фрезы и защитного кожуха (рис. 1, 2, 3, 4).

В патроне пневматической дрели 1 крепится с помощью ключа с конической зубчатой шестеренкой держатель фрезы 4. Дисковая фреза 3 диаметром 100 мм и толщиной 0,8 мм крепится прижимной гайкой 6 и шайбой 5 на держателе фрезы. Для предотвращения несчастных случаев при эксплуатации пневмофрезы предусмотрен металлический кожух, укрепленный на корпусе пневмодрели болтом 8. В торцевой части кожуха имеет крышку 12 для смены фрезы. В кожухе имеется вырез, куда подается кабель для отреза. К кожуху с противоположной стороны приваривается скоба 10 с рукояткой для удобства держания пневмофрезы и для плавной подачи при порезке кабеля.

Для лучшего закрепления держателя фрезы в патроне пневмодрели на его цилиндрической части делается накатка

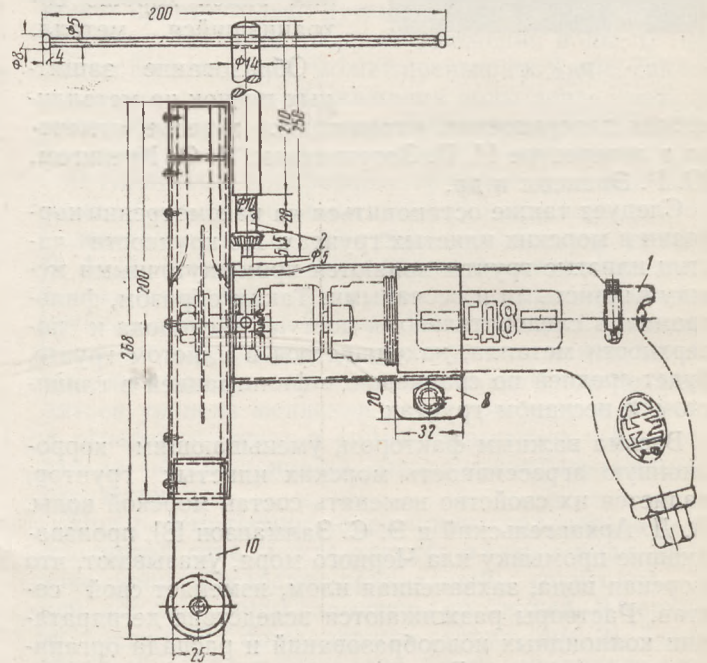


Рис. 3

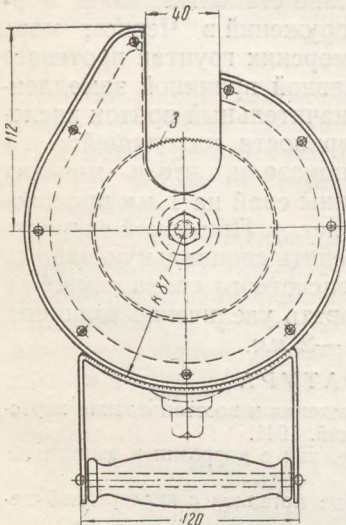


Рис. 2

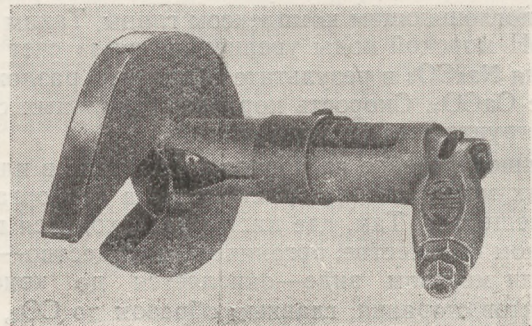


Рис. 4

Работа с пневмофрезой должна быть поручена опытному электромонтеру (не ниже четвертого разряда), прошедшему производственный инструктаж и хорошо знакомому с инструкцией о пользовании пневматическим инструментом. Перед началом работ необходимо убедиться в исправном состоянии пневмофрезы. Особое внимание должно быть уделено состоянию самой фрезы (последняя не должна иметь трещин, сломанных зубьев), а также надежному креплению

держателя фрезы в патроне пневмодрели (последний должен быть хорошо закреплен ключом с конической шестеренкой). После этого следует осмотреть крепление кожуха к дрели и крепление крышки кожуха. Кроме того, необходимо обратить внимание на надежное крепление шланга к пневмодрели и на исправность пускового устройства сжатого воздуха, находящегося на рукоятке пневмодрели.

Рабочее давление сжатого воздуха в воздушной сети должно быть от 5 до 6 ат. Желательно в месте подключения шланга пневмофрезы устанавливать манометр, благодаря которому всегда можно контролировать давление сжатого воздуха в воздушной магистрали.

При резке кабеля необходимо стремиться к тому, чтобы подача пневмофрезы была плавной, без перекосов. Следует учитывать, что быстрая подача пневмофрезы вызывает заедание фрезы в жиле кабеля, приводящее иногда к поломке.

Желательно, чтобы дисковая фреза была следующих размеров: диаметр 100—150 мм, толщина  $\delta = 0,8—1,5$  мм. Для работ пневмофрезы с диаметрами кабеля более 40 мм необходимо располагать вторым кожухом, имеющим ширину выреза для резки таких размеров кабеля, равной 60—65 мм.

Во избежание несчастных случаев нельзя производить какие-либо работы в пазах кожуха, где происходит резка кабеля (очистка зубьев фрезы, нажим кабеля рукой и др.), во время работы пневмофрезы.

При отворачивании держателя с фрезой надо соблюдать правила предосторожности и следить за тем, чтобы пусковое устройство пневмодрели СД-8 находилось в выключенном состоянии и чтобы при работе оно не могло включиться. Эту работу следует производить при закрытом вентиле, питающего сжатым воздухом шланг пневмофрезы.

Инженеры И. МУРАВКИН, А. ШУМЛЯЕВ

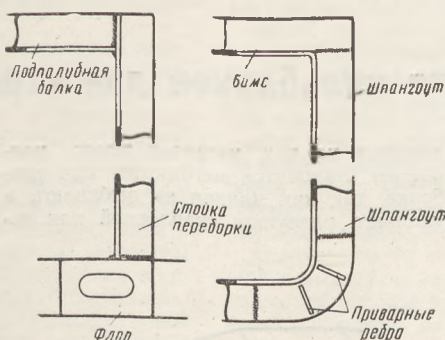
## К вопросу о бесконечных соединениях

Кницы, являясь обязательным элементом клепаного судна, в сварном корпусе излишни. Помимо значительного увеличения веса, большего расхода материала, кницы загромаздуют трюм, являются местом повышенной коррозии, создают неудобства при секционной сборке. В целом ряде наземных сооружений (мосты, фермы, подъемные краны) от применения книц отказались вовсе; на ряде построенных в последнее время судов также применяются соединения без книц.

Вопрос о переходе к бесконечным соединениям ставился неоднократно, и экспериментальная проверка полностью оправдала это предложение!

В самое последнее время автором было проведено испытание одной из кон-

струкций переборок с бесконечным креплением стоек. Переборка и испытатель-



ный танк, подкрепленные стойками нормальных размеров, выдержали давление в 10 ат без разрушения, и ни одно из бесконечных соединений не получило видимой деформации.

Надежность креплений без книц объясняется следующими факторами: а) сварные профили выполняются, как

правило, симметричными и при воздействии внешних нагрузок имеют более благоприятные условия для полного использования их несущей способности; б) сварные швы дают одинаковую, а в некоторых случаях и большую прочность, поэтому непосредственная приварка одной детали к другой обеспечивает в месте соединения равную прочность.

Для обеспечения жесткой заделки концов балок (с целью уменьшения максимальных моментов) необходимо предусматривать подкрепление податливых участков ребрами, бракетами. При большой высоте соединяемых деталей стенки их необходимо усилить приваркой ребер для увеличения устойчивости.

Примеры бесконечных соединений приведены на рисунке.

Применение книц в настоящее время следует рассматривать как слепое подражание устаревшим методам выполнения судовых конструкций.

Инженер-кораблестроитель  
Б. ТИТАЕВ

## Смена электропроводки скоростными методами

Один из теплоходов, имеющий мощное электрохозяйство, в нарушение правил Морского Регистра СССР, был оборудован однопроводной системой. Монтаж был выполнен проводом ПР в деревянных жолобах, окрашенных огнестойкой краской. Ответвления от проводов были выполнены с отпайкой вместо установки крестовых коробок. В результате возгорания изоляции основной магистрали освещения и отопления Морской Регистр СССР запретил дальнейшую эксплуатацию судна и предложил заменить всю электропроводку на двухпроводную систему, используя марку кабеля в соответствии с Правилами электрооборудования морских судов. Это требование должно быть выполнено в очередном плановом ремонте механической части. Срок этого ремонта на заводе был установлен в 4 месяца.

Для судна данного тоннажа и мощности электрической установки проектирование электросети занимает 3—4 месяца, а монтаж по нормативным данным определяется в 4—5 месяцев.

Отсутствие проекта грозило судну длительным простоем. Однако коллектив предприятия, которому предстояло проводить работы по проектированию и замене электропроводки в этом ремонте, применил новый эффективный способ работ, обеспечивший выполнение их в 3,5 месяца.

Для выполнения этой задачи было решено вести монтажные работы параллельно с проектными. Непосредственно на борту судна были организованы проектная группа из 10 человек и специальный монтажный участок. В целях избежания неувязок в процессе утверждения проекта и сдачи монтажа представителям Морского Регистра СССР заранее были согласованы основные условия проектирования и монтажа. Имевшиеся на судне некоторые принципиальные отчетные схемы постройки могли быть использованы только частично.

Коллектив предприятия особое внимание обратил на подготовительные работы. Был составлен часовой график работы, который довели до каждого мастера, бригадира и мон-



тажника. Одновременно на судно стали прибывать материалы, инструмент и арматура. Вслед за окончанием подготовительных работ к работе приступила конструкторская группа, которая производила расчеты необходимых кабелей, определяла места, количества и тип необходимой арматуры и вносила коррективы, связанные с требованиями Морского Регистра СССР. По мере согласования готовых схем отдельных узлов электропроводки они незамедлительно передавались монтажникам.

Контроль за выполнением графика работ осуществлялся на ежедневных диспетчерских совещаниях, где большое внимание уделялось вопросу расстановки бригадиров монтажников. Кроме того, на судне была организована оперативная координационная группа в составе начальника монтажного цеха (он же прораб), начальника конструкторской группы и ст. электромеханика судна. Эта группа решала в рабочем порядке на местах все возникавшие вопросы, связанные с технологией работ, проектированием и монтажом.

Наибольшее внимание в этом ремонте уделялось расстановке рабочей силы. Очень часто, по мере выпуска в производство схем, распределение рабочей силы проводилось два-три раза в день. Оно заключалось в следующем: бригада монтажников вела монтаж одной из трасс, к этому времени бригадир получал готовую схему другой трассы, тогда, исхо-

дя из индивидуальных качеств монтажников, часть бригады переключалась на монтаж новой схемы, остальные же заканчивали первую. Когда затяжка трасс подходила к концу, на судно стали прибывать новые групповые распределительные щитки, которые устанавливались и подключались к уже заранее разделанным концам кабелей. К окончательно установленным щиткам немедленно подавалось питание, что позволяло приступать к проверке правильности подключения схем от щитка к потребителям и предъявлять ОТК, не ожидая окончания всех монтажных работ. Применение этого метода также позволило сократить сроки стоянки судна, так как к концу электромонтажных работ большая часть магистралей и механизмов была проверена в работе.

В результате такой организации работы, в объеме которой входили замена и монтаж 43 километров кабеля, всей арматуры и групповых щитков, она была выполнена в 3,5 месяца.

Следует отметить, что указанные работы, проводившиеся в зимнее время, не нарушили обыденной жизни судна, так как во все время ремонта функционировали все судовые системы (в том числе освещение, электроотопление, электрокамбуз), что также позволило коллективу другого завода, ведущего ремонт механической части, закончить свои работы в срок.

**Е. КАМИНСКИЙ**

## Новая конструкция кильблоков для строительства судов

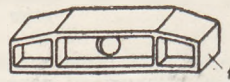
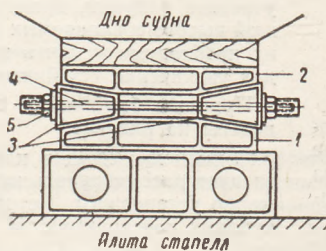
При современной постройке и спуске судов, особенно большого спускового веса, обычная конструкция строительных и спусковых кильблоков не удовле-

творяет всем предъявляемым к ним требованиям. Эти кильблоки состоят из дубовых брусков и клиньев и от больших, приходящихся на них, нагрузок почти полностью становятся негодными при разборке, так как клинья не выбивают, а удаляют, разрушая сверловкой или пе-

режигая бензорезаками. При этом, помимо больших неудобств и излишней затраты труда и времени, создается опасность возникновения пожара.

На одном из заводов применена универсальная конструкция кильблоков (см. рисунок), состоящая из легких стальных блоков 1 и 2, которые удерживаются между кильблоками нарезной стяжкой 4, и клиньев 3, могущих сближаться и удаляться при помощи гаек 5, которые имеют приваренные трубки, предохраняющие резьбу стяжек. Клинья смазываются тавотом.

**Инженер С. ИВАНЕНКО**



режигая бензорезаками. При этом, помимо больших неудобств и излишней затраты труда и времени, создается опасность возникновения пожара.

Эти кильблоки состоят из дубовых брусков и клиньев и от больших, приходящихся на них, нагрузок почти полностью становятся негодными при разборке, так как клинья не выбивают, а удаляют, разрушая сверловкой или пе-

режигая бензорезаками. При этом, помимо больших неудобств и излишней затраты труда и времени, создается опасность возникновения пожара.





# БИБЛИОГРАФИЯ

М. К. Петров — «Морская буксировка», изд. «Морской транспорт», 1951 г., 145 стр., цена 8 р. 65 к.

Буксировка морем судов и больших пловучих сооружений является наиболее сложным видом транспортной работы морского флота, требующей чрезвычайно тщательной подготовки к этим операциям, большого практического опыта и неустанный внимания всей судовой команды во время буксировки. Вместе с тем самой передовой практикой буксировки судов и пловучих сооружений, в частности, пловучих доков, является практика советского морского флота.

Большой и ценный опыт, накопленный советскими моряками по буксировке судов и пловучих сооружений морем, давно требовал обобщения, чтобы стать достоянием широких кругов судоводителей и работников служб эксплуатации, призванных осуществлять морские буксировки. М. Петров в книге «Морская буксировка» взялся обобщить накопленный опыт по морским буксировкам. Справился ли автор с этой ответственной задачей? К сожалению, на этот вопрос может быть дан только отрицательный.

Книга «Морская буксировка» содержит ряд серьезных недостатков, которые в своей совокупности снижают ее ценность, и из-за этого не может быть отнесена к разряду практических пособий по морским буксировкам, в которых нуждаются советские моряки, осуществляющие буксировку судов и пловучих сооружений морем.

В краткой аннотации к книге сказано, что в ней М. Петров освещает вопросы практики буксировки судов морем и необходимые тяговые расчеты. Рассмотрена книга на судоводителей и работников служб эксплуатации морского флота. Обратим внимание на то, что книга о морских буксировках вышла в серии «Библиотека судоводителя морского флота». Следовательно, судоводитель, открыв эту книгу, должен был бы найти в ней систематическое изложение основных вопросов, связанных с буксировкой судов, и те выводы или рекомендации, необходимость которых подтверждена неоднократным опытом буксировки. Однако этого как раз в книге и нет. В самом деле, книга начинается главой, имеющей более академический, чем практический интерес, — «Виды морских буксировок». Автор в ней на протяжении нескольких страниц пытается осветить случаи, когда может потребоваться буксировка судна морем. Перечислено автором много таких случаев, и их можно было бы без труда увеличить. Но не это ведь является главным и определяющим в работе судоводителя-буксировщика. Нет почти никакой разницы в технике буксировки судна, у которого по тем или иным причинам в море вышли из строя главные механизмы или это же судно потребовалось по условиям эксплуатации отбуксировать из одного порта в другой. Здесь, как видим, случаи, вызвавшие необходимость буксировки судна, различны, а практическое осуществление буксировки, способы буксировки могут быть совершенно одинаковые, поэтому капитану буксирного или транспортного судна прежде всего необходимо решить основную задачу — выбора способа буксировки, исходя из конкретных условий обстановки. Если бы автор подошел к решению этой главной задачи путем рекомендации судоводителю выбора способа буксировки, а не разбирал бы случаи, когда потребуются буксировка судна в море, то получилось бы четкая и ясная для судоводителей картина условий, которые должны быть учтены при выборе способа буксировки.

Хорошо известно, что практика буксировки морем выработала два основных способа буксировки — буксировка в кильватер и буксировка лагом (или борт о борт). Тот и другой способ в свою очередь подразделяется на буксировку буксируемого судна носовой частью вперед и буксировку судна кормой вперед. Последний способ применяется обычно в тех случаях, когда буксируемое судно имеет повреждения корпуса в носовой части. Необходимо было перечисленные способы буксировки иллюстрировать соответствующими примерами. Особо следовало бы в этой главе остановиться на способах буксировки больших неуправляемых или плохо управляемых пловучих сооружений (пловучих доков, кранов, земснарядов, понтонов и

т. п.). Автор же уделил способам буксировки всего лишь несколько строк (стр. 7).

Автор книги почему-то совершенно не коснулся и других важных вопросов, связанных с буксировкой судов морем.

Нами уже указывалось, что буксировка морем является наиболее сложным видом транспортной работы морского флота. Поэтому подготовке как буксирующего, так и буксируемого судна к этой операции должно быть уделено и судоводителем и работниками служб эксплуатации самое серьезное внимание. Между тем этот вопрос слабо освещен в книге и к тому же неправильно. Например, на стр. 9 автор пишет: «перед буксировкой и особенно длительной буксировкой (подчеркнуто нами, — В. А.) как на буксирующем, так и на буксируемом судне необходимо самым тщательным образом проверить состояние кнехтов, киповых планок, роульсов и другого снаряжения, которое используется при буксировке». И далее: «В практике буксировки судов известны случаи, когда надежные на первый взгляд массивные кнехты вырывались при первом же натяжении буксирного троса...».

Автор, как видим, неправильно ориентирует судоводителей на то, чтобы тщательную подготовку к буксировке вести «особенно перед предстоящей длительной буксировкой». Нет, конечно, нужды доказывать, что тщательная проверка состояния буксирного судна в целом должна быть обязательно проведена перед любой буксировочной операцией, независимо от ее «длительности». Известно немало случаев аварий при буксировке (самой недлительной!) в результате лишь того, что подготовка к выходу производилась недостаточно тщательно, а, пользуясь выражением т. Петрова М. К., «на первый взгляд».

Авария, где бы она ни произошла, является аварией, ведущей к выходу из строя судна и к нежелательным простоям, к излишней затрате материальных средств, а порой и к человеческим жертвам. Было бы целесообразнее в книге, рассчитанной на широкий круг судоводителей, показать порядок, методы и приемы проверки, например, буксирного и швартового устройств с помощью талей. Этот простой метод проверки обеспечивает вполне надежные результаты. Основные, ведущие работы, связанные с подготовкой судов к буксировке, следовало иллюстрировать примерами.

Выпали из поля зрения автора и другие существенные действия в подготовке судов к буксировке морем. Так, например, автор книги «забыл» об установлении до начала буксировки средств связи между буксирующими и буксируемыми судами и способах их передачи (в дневное время, на переходах ночью, в тумане, в штормовую погоду и т. д.), о проверке на буксируемом судне наличия спасательных средств и их состоянии (шлюпок, кругов, напрудников и т. п.) и о многом другом.

Серьезные неточности допущены автором книги при изложении вопросов устойчивости буксиров. Каждому, кто хотя бы самое непродолжительное время сталкивался с буксировкой судов морем, понятно то внимание, которое должно уделяться этому вопросу не только в период подготовки судов к выходу в море, но и на всем протяжении операции. В § 13 «Временных норм устойчивости» Морского Регистра СССР особо отмечается, что буксирные суда должны выдерживать динамически приложенный кренящий момент, определяемый по формуле:

$$M_{кр} = K_1 l_2 P,$$

где  $M_{кр}$  — кренящий момент в тоннометрах;  $K_1$  — коэффициент, принимаемый для буксиров мощностью 200 л. с. и менее равным 5, а для буксиров мощностью более 500 л. с. равным 4;  $l_2$  — плечо от гака до центра тяжести (по вертикали в метрах);  $P$  — тяговое усилие в тоннах.

Автор книги должен был обратить внимание судоводителей на эти требования Морского Регистра СССР к устойчивости буксирных судов и показать, каким образом этот коэффициент можно найти для своего судна.

На практике применяют ряд способов, предупреждающих возможность опрокидывания буксирных судов. Таким способом т. Петрову следовало уделить больше внимания, чем это сделано в книге. В частности, надо было рассказать об ограничи-

телях буксирного троса, устанавливаемых непосредственно на буксирных арках или борту судна в корму от точки закрепления буксирного гака. В этом случае, когда положение буксирного троса может привести к нежелательному накрениванию судна, создается дополнительная пара сил, разворачивающая буксирное судно в наиболее выгодное — с точки зрения неопрокидывания — положение. Вместо того чтобы привести подобные рекомендации, автор на стр. 12 говорит: «Предохранить буксирное судно от опасного крена или опрокидывания можно, если буксирный трос наглухо закреплен на кнехте, но на палубе или выше имеется запас троса, который, в случае чрезмерного натяжения или рывка, может быть быстро потравлен (подчеркнуто нами, — В. А.)». Оказывается, и трос наглухо закреплен и вместе с тем он может быть быстро потравлен. Неясно и туманно!

Попутно отметим, что при рассмотрении типов буксирных судов автор не дает четких определений, а ограничивается расплывчатыми формулировками. Характеристика, например, океанского буксира (стр. 13) такова: «океанское буксирное судно может обладать меньшими маневренными качествами, чем кантовочный буксир, которому все время приходится работать в стесненных портовых условиях». О портовых буксирах сообщается: «портовые буксиры в большинстве случаев одновременно являются также буксирами рейдовыми и могут применяться для прибрежной буксировки». Подобные формулировки, бесспорно, не могут дать исчерпывающего определения каждого типа буксирного судна. В основе классификации буксирных судов лежит основной принцип — назначение буксирного судна. Если бы автор исходил из этого основного классификационного признака, то и характеристика того или иного типа буксирного судна была бы полной и исчерпывающей.

Зато приведенные в книге значения начальной метacentрической высоты для отдельных типов буксирных судов (стр. 12) отличаются поразительной точностью! Например, для океанских буксирных судов эта высота должна быть не менее 0,305 м, у портовых буксирных судов — 533 мм, а для буксирных судов, предназначенных для работы на реках и каналах, 0,610 м и ни миллиметром меньше!

Главы книги, в которых дается описание работ буксирных судов, содержат большое число повторений, противоречивых рекомендаций, совершенно исключающих друг друга. Содержание отдельных параграфов этих глав не соответствует их наименованию, поэтому нужный материал трудно найти в книге. Приведем несколько примеров.

На стр. 27 автор книги утверждает: «применение специальных металлических досок весом 1,5—2,0 т для крепления из них буксирных тросов между буксирующим судном и буксируемым для увеличения провеса себя не оправдало». На стр. 93, описывая буксировку дока, автор пишет: «с другой стороны конца браги были прикреплены скобами к плите 3 размерами 600×600×150 мм. ...При этом провес буксирного троса составил около 38 м. Такого провеса оказалось достаточно, чтобы при скорости 5 миль в час и максимальном ветре до 8 баллов избежать рывков». Чему же верить?

На стр. 46 т. Петров указывает, что «Каждая лебедка, брашпиль или шпиль, если они специально не приспособлены для крепления буксирного троса, могут быть легко выведены из строя...». А на стр. 47 он же утверждает: «Оставлять буксирный трос на барабане лебедки брашпиля или шпиля ни в коем случае нельзя...».

Автор озаглавил § 8 главы III «Подача буксиров и способы их крепления на буксируемом и буксирующем судне», а § 12 следующей главы имеет название «Прием и подача буксирного троса», причем здесь излагаются в основном вопросы формирования караванов и их буксировка, т. е. вопросы, далекие от приема и подачи буксирных концов. В книге, например, не найти нужных напоминаний судоводителю об организации вахтенной службы для непрерывного наблюдения за буксируемым судном и буксирными тросами, нет указания и о периодическом освещении буксирного объекта прожектором в ночное время и особенно при неблагоприятных гидрометеорологических условиях и т. п.

В книге о морской буксировке следовало дать краткий исторический очерк развития морских буксировок, показать вклад русских и особенно советских моряков в развитие и совершенствование методов и приемов морских буксировок. Эти данные в книге почти отсутствуют. М. К. Петров, озаглавив первый параграф своей книги «Развитие и особенности морских буксировок», забыл о заголовке: в указанном параграфе нет вально ни одной фразы, относящейся к истории развития буксировок на море.

Говоря в § 4 о типах буксирных судов, следовало указать

на новые буксирные суда, отвечающие передовым методам работы флота, созданные советскими инженерами. В § 11 необходимо было подчеркнуть первенство русского морского флота в строительстве ледоколов (пароход Британва «Пайлот», 1864 г.) и отметить ту оценку, которую дал этому первому в мире ледоколу прославленный русский адмирал Макаров: «Этот маленький пароход сделал то, что казалось невозможным: он расширил время навигации осенью и зимой на несколько недель».

В предисловии к книге «Морская буксировка» т. Петров совершенно справедливо указывает, что советскими моряками разработаны новые способы подачи буксирных тросов. Однако т. Петров в дальнейшем (см. гл. III, стр. 39) только мелочью отмечает возможность подачи буксирных концов с помощью механических приспособлений. А ведь в практику подачи бросательных концов давно вошло специальное ружье, изобретенное нашим соотечественником. Ружье для подачи бросательных концов значительно облегчает маневрирование судов в период заводки буксирных концов, ибо может подать бросательный трос на расстояние в 3 с лишним раза дальше, чем при подаче вручную. Об этом автор книги обязан был знать.

Наконец, имеются замечания и по структуре рецензируемой книги. Выше уже указывалось, что о подаче и креплении буксирных концов говорится в III и IV главах. Совершенно трудно провести грань вообще между III и IV главами: в первом случае глава названа «Управление буксирными судами», во втором — «Маневрирование буксирных судов». В то же время § 15 главы V «Маневры с крупными судами в портах» отнесен к буксировочным работам.

Встречаются в книге и другие, более мелкие недостатки, говорящие о небрежности автора или редактора и издательства. Так, например, на стр. 28 и 29 даны одинаковые буквенные обозначения различным коэффициентам. На стр. 28 говорится, что для выбора стального буксирного троса необходимо произвести следующий расчет, а самого расчета не приведено. На стр. 21 имеется ссылка на рисунок 7 и указывается, что спишки зажимов должны располагаться поочередно в разные стороны для предотвращения скольжения троса при рывках. На рисунке же 7 тросовые зажимы показаны так, что спишки их направлены в одну сторону. Проекция понтона, изображенная на рисунке 18, между собой не согласованы. Такое же положение и с рисунком 66 на стр. 134. На стр. 16 приведена фраза, смысл которой очень трудно понять: «при тяге на гаке 9,2 т при буксирном винте скорость буксировки равняется 5,1 мили в час, т. е. 10 кг на 1 и. л. с.». На стр. 12 указывается: «Требования, предъявляемые к буксирам в отношении маневренности, зависят от тех условий, в которых буксир должен работать». Так, например, спасение судов в море в большинстве случаев вызывает необходимость буксировки, поэтому мощные буксиры, которые служат для морских буксировок, могут быть также оборудованы как спасательные суда». Здесь трудно установить какую-либо связь между оборудованием буксиров и их маневренными качествами. Такие неясные фразы встречаются на многих страницах книги: в конце стр. 37, на стр. 53 (7-й абзац сверху) и т. д.

На последней странице М. Петров приводит список использованной им и рекомендуемой литературы. В этом списке значится 63 источника. Такое детально и глубокое изучение литературы по данному вопросу, несомненно, заслуга автора, но странно то, что в этом списке рекомендуется литература, изданная 40—60 и более лет назад... (Вахтин. Морская практика, изд. 1897 и 1901 гг.; Федорович. Морская практика, изд. 1877 г.; Черкасский. Курс морской практики, изд. 1910 г., и т. п.). В этом списке не найти почему-то такого документа, как «Временные нормы устойчивости» Морского Регистра СССР. Нам кажется, что М. Петров несколько бесосновательно рекомендует литературу, давно переставшую быть каким-либо даже отдаленным руководством для наших советских моряков. Видимо, увлекшись устарелой литературой, он не сумел раскрыть в своей книге с необходимой полнотой передовые методы советских моряков в области морских буксировок.

Все изложенное позволяет нам сделать вывод, что книга, призванная обобщить опыт морских буксировок, не удалась автору. При ее подготовке т. Петров собрал большой фактический материал, но не сумел его критически обработать, доступно и без путаницы изложить специфику морской буксировки, не смог сделать книгу подлинным практическим пособием для советских судоводителей.

Инженер-капитан III ранга В. АНДРЕЕВ

**ФЕДОСЕЕВ П. Г.** *Электротехника.* М., Госкиноиздат, 1951 г., 307 стр., ц. 14 р. 60 к. (в переплете)

Книга рекомендована Управлением учебными заведениями Министерства кинематографии СССР в качестве учебника. Автор освещает вопросы физических основ электротехники и теории цепей постоянного и переменного токов, описывает электрические машины и аппаратуру, режимы работы генераторов и приемников. Отдельные главы посвящены электропроводке и монтажу, конденсаторам, электроизмерительным приборам, трансформаторам, выпрямительным устройствам и др.

\* \* \*

**ЖДАНОВ А. М., ДОРОДНОВ К. М., ГАМАЖЕНКО В. С.** *Вопросы проектирования и строительства берегоукрепительных сооружений.* М., Трансжелдориздат, 1952 г., 128 стр., ц. 5 руб.

Авторы рассматривают вопросы проектирования и строительства морских берегоукрепительных сооружений, призванных служить защитой приморских железных дорог от разрушений. Помимо обзора конструкций таких сооружений, приведены данные исследования давления волн на сооружения, расположенные в полосе прибоя, и опыт применения затопленных волноломов для укрепления морских берегов

\* \* \*

**МОГИЛЬНЫЙ И. М.** *Техническое черчение.* М., Машгиз, 1952 г., 407 стр., ц. 11 р. 40 к. (в переплете).

Книга допущена Министерством высшего образования СССР в качестве учебного пособия для высших технических учебных заведений.

Автор излагает основные положения, относящиеся к методу графических изображений машин и деталей с учетом соответствующих стандартов и практики ведущих научно-исследовательских

организаций и машиностроительных предприятий. Книга состоит из трех частей: основы технического черчения, машиностроительное черчение и строительное черчение.

\* \* \*

**ЧЕРНИН А. Б.** *Короткие замыкания при неполнофазных режимах электрических систем.* М., Госэнергоиздат, 1952 г., 168 стр., ц. 6 р. 75 к.

Автор излагает вопросы вычисления токов и напряжений при неполнофазных отключениях коротких замыканий, дает основные соотношения, характеризующие режимы повреждения с разрывами, и показывает составление комплексных схем последовательностей для разных случаев повреждений. В книге, кроме того, приводятся принципы и необходимые в практике методы вычисления токов и напряжений при коротких замыканиях с одновременными разрывами.

\* \* \*

**РОЗА С. А.** *Сопротивление скальных пород основания гидротехнического сооружения сдвигающему усилию.* М., Госиздат литературы по строительству и архитектуре, 1952 г., 54 стр., ц. 1 р. 55 к.

Автор освещает вопрос сопротивления скальных и полускальных пород сдвигающему усилию и дает анализ ряду результатов исследований сопротивления сдвигу талько-карбонатных пород, пород с карбонатно-глинистым цементом, песчаников и аргиллитов, кремнисто-глинистых пород, известняков и мергелей.

\* \* \*

**Вопросы прочности и изготовления деревянных конструкций.** М., Госиздат литературы по строительству и архитектуре, 1952 г., 264 стр., ц. 8 руб.

Книга выпущена Центральным научно-исследовательским институтом про-

мышленных сооружений. Авторы статей освещают вопросы исследования работы древесины при повторной статической нагрузке, расчеты деревянных элементов на устойчивость, изгиб и скалывание, приводят методику биологических испытаний антисептиков для строительной древесины и освещают вопросы улучшения свойств конструктивного клея и испытания прессов для склейки многослойных деревянных конструкций.

\* \* \*

**КУЗНЕЦОВ Б. В.** *Машинист паровой машины.* М., Госэнергоиздат, 1952 г., 296 стр., ц. 6 р. 95 к.

Автор освещает вопросы обслуживания, ремонта и монтажа отдельных деталей паровой машины и установки в целом. В книге приводятся сведения о современных быстроходных паровых машинах и способах определения индикаторной и эффективной мощности, о пользовании контрольными приборами. Кроме того, даны сведения о подсчете себестоимости электроэнергии, о правах и обязанностях машиниста, о стахановских методах труда, рационализации. Приведены также данные о противопожарной охране и технике безопасности.

\* \* \*

**МАКСИМОВА А. Д.** *Из опыта полуавтоматической сварки судовых конструкций.* М., Госиздат судостроительной литературы, 1951 г., 24 стр., ц. 70 коп.

Автор — стахановка электросварщица — рассказывает о своем опыте работы, об уходе за аппаратом, о наиболее рациональных приемах труда, выработавшихся у автора и давших значительный эффект. Автор рассказывает о методах сварки различных узлов набора, книц с поясками, плоскостных секций, фундаментов, труб, стыковых швов и т. п.

**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 редакция: Петровские линии, д. 1, подъезд 4

Технический редактор Тихонова Е. А.  
Т-40786. Сдано в производство 24/VIII 1952 г.  
Объем 4 и. л.; 5,6 уч.-изд. л.

Зн. в 1 печ. л. 56 000.

Формат 60×92¼.

Подписано к печати 29/VIII 1952 г.  
Изд. № 480. Тираж 3 800 экз.

Цена 3 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
„МОРСКОЙ  
ТРАНСПОРТ“