

МОРСКОЙ М ФЛОТ



2

1952

МОРСКОЙ ФЛОТ

СОДЕРЖАНИЕ

№ 2

Быстро и высококачественно ремонтировать суда	1
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ	
Кандидат техн. наук. А. Базилевский — К определению количества жидкого груза в судовой пистерне с учетом дифферента и крена судна	4
И. Самойлович — Советское морское законодательство об общей аварии	6
СУДОСТРОЕНИЕ	
Инженер Н. Варфоломеев — Дефектоскопия сварных швов при помощи гамма-лучей	9
СУДОРЕМОНТ	
Инженер В. Шаламайко — Об эскизном методе разметки листов наружной обшивки	13
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВ	
А. Вильховский — Влияние распределения мощности между цилиндрами на эффективность работы паровых машин тройного расширения	15
ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО	
Кандидат техн. наук В. Петрашень — Опытное изучение действия разбитых волн на сооружения типа вертикальной стенки	19
СУДОВОЖДЕНИЕ	
Д. Самохвалов — Навигационный секстан с гироскопическим горизонтом	24
ОБМЕН ОПЫТОМ, РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО	
Инженер Л. Озеров — Экономия цветного металла при судоремонте	27
Инженер В. Митрович — Стружкозавиватель для скоростного точения	27
Приспособление для замеров изломов и смещений оси линии валопровода и центровки	28
СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ	
А. Б. — Москва—порт пяти морей	29
А. Гордеев — Там, где учился Седов	30
БИБЛИОГРАФИЯ	
Н. Андреев, М. Баранский, Л. Котляревский, А. Мироненко, С. Топчий — О книге В. Г. Бакаева «Основы эксплуатации морского флота»	31
Книжная полка	33

Быстро и высококачественно ремонтировать суда

Одним из основных факторов, способствующих выполнению и перевыполнению государственного плана морских перевозок, является, как известно, максимальное увеличение времени нахождения флота в эксплуатации. Всякое удлинение сроков пребывания судов в ремонте сокращает эксплуатационный период и снижает эффективность использования флота.

Анализ итогов работы Министерства морского флота по судоремонту в 1951 г. показывает, что об этой простой истине часто забывают как на судоремонтных заводах, так и в Главморпроме (нач. т. Ефимов), в эксплуатационных главках, пароконструкциях, в конструкторских бюро и в Центральном техническом управлении Министерства (нач. т. Рыкачев).

Характерно, что анализ хода выполнения плана по судоремонту из года в год указывает на одни и те же повторяющиеся ошибки и недостатки в работе по обеспечению своевременного выпуска судов из высококачественного ремонта. В то же время из года в год растет на заводах число стахановцев, добивающихся высокой производительности труда, множится число новаторов, рационализаторов, из года в год судоремонтные заводы Министерства оснащаются новой, совершенной техникой. Все это должно было резко улучшить работу судоремонтных предприятий. Однако и в минувшем году транспортный флот находился вне эксплуатации по вине судоремонтных заводов и эксплуатационных главков значительно больше положенного времени. Чем вызвано это обстоятельство?

В основном это объясняется низким уровнем подготовки флота к ремонту и неудовлетворительной организацией трудоемких процессов работы по судоремонту на заводах в доках, слипах, мастерских.

Невзирая на то, что Министром морского флота своевременно даны четкие и исчерпывающие указания, относящиеся к порядку подготовки флота к ремонту, этот порядок продолжает грубо и, надо отметить, чаще всего безнаказанно, нарушаться и заказчиками — эксплуатационными главками, пароконструкциями, ЦПКБ, Главморпромом и его предприятиями. Эти нарушения выражаются в разных формах: и в несвоевременном обеспечении технической

документацией, и в плохом качестве проектов и смет, и в игнорировании директив о полном и своевременном обеспечении ремонтируемых судов сменными и запасными частями и т. д.

Об этом достаточно красноречиво говорят также, например, факты. На средний ремонт давно поступил на завод им. Парижской коммуны танкер «Лафарг». Уже в процессе ремонта Касптанкер изменил категорию ремонта на капитальный. При этом не было представлено никакого проекта, а составленная ЦПКБ смета не соответствовала действительному объему работы. Некоторые пароконструкция (Касптанкер, Сахалинское, Мурманское и др.) ставят в тяжелое положение заводы, занижая нередко объем предстоящего ремонта, другие (Главдальфлот, Главнефтефлот), нарушая плановые сроки постановки судов на ремонт, в то же время ставили на ремонт много судов, не предусмотренных планом. Такая практика, естественно, лишь дезорганизует всю работу по ремонту, приводит к задержке судов на заводах. Несколько лет тянется на заводе им. А. Марти ремонт т/х «Крым», и все же он по сей день не обеспечен всей технической документацией и даже сметой. На этом же заводе должен был в прошлом году начаться ремонт танкера «Урал», между тем, работы не обеспечены до сих пор ремонтными ведомостями и другой технической документацией. ЦПКБ-3 четыре раза переделывало плохо составленную сводную ведомость на ремонт корпуса танкера «Вайян Кутюрье». По этому судну из 600 листов чертежей, представленных ЦПКБ-4 (директор т. Кузнецов) заводу им. А. Марти, значительное количество оказалось с ошибками и неточностями.

Надо ли доказывать, что такое безответственное отношение к своевременному обеспечению судоремонтных предприятий высококачественной технической документацией приводит к недопустимым задержкам судов в ремонте, а следовательно, к серьезному ущербу морским, борющимся за выполнение и перевыполнение плана перевозок. Безответственность, а часто и безнаказанность порождают такие уродливые явления в нашем социалистическом хозяйстве в условиях строгого его планирования. Между тем, конструкторские бюро Министерства располагают достаточно квалифицированными кад-

рами, чтобы хорошо и во-время справиться с поставленными перед ними ответственными задачами.

Чтобы обеспечить правильную подготовку к постановке судов на ремонт и навести большевистский порядок в этой важнейшей стадии работы, необходимо, во-первых, строжайшим образом соблюдать существующие на этот счет приказы и инструкции Министерства, во-вторых, должен быть установлен тесный творческий производственный контакт между эксплуатационными главками, службами эксплуатации пароходств, МСС, судами и конструкторскими бюро с заводами и их инженерно-техническими работниками. В этом отношении весьма показателен положительный опыт работы завода им. X годовщины Октябрьской революции и Рейдтанкера. Этому заводу удалось осуществить скоростной метод ремонта судов в основном в результате творческого контакта с заказчиками и хорошо проведенной подготовки к ремонту.

На заводе им. X годовщины Октябрьской революции добиваются хороших показателей еще и потому, что правильной организации всех процессов ремонта уделяется много внимания.

Были ли какие-нибудь особые причины у целого ряда заводов Главморпрома и эксплуатационных главков к невыполнению плана ремонта в 1951 году? Таких «особых причин» не было. Основными и серьезнейшими причинами неудовлетворительной работы в минувшем году заводов им. Закавказской федерации (директор т. Лыков), им. А. Марти (директор т. Соффер), им. Парижской коммуны (быв. директор т. Крым) и др. являются отсутствие четких графиков работы цехов по ремонту и систематическое нарушение плановых сроков выпуска судов из ремонта.

Для успешного выполнения плана необходимо изо дня в день совершенствовать технологию, не допускать брака, по-большевистски бороться за снижение себестоимости продукции, выращивать квалифицированные кадры.

Завод им. А. Марти в 1950 г. сумел на 1½ мес. раньше срока отремонтировать т/х «Украина», применив новую технологию, позволившую корпусные работы производить на плаву, а не в доке. На Рижском судоремонтном заводе сумели раньше намеченного срока выпустить из ремонта п/х «Академик Павлов». Применение скоростных методов в ремонте п/х «Генерал Черняховский» на заводе УЧП позволило сдать судно в эксплуатацию на 80 суток раньше намеченного срока.

Таких положительных примеров можно привести немало. Все они говорят об одном: судоремонтные заводы Министерства располагают достаточными возможностями и техническими средствами для обеспечения не только выполнения, но и перевыполнения государственного плана ремонта флота.

Заводы располагают огромными не использованными еще резервами. Достаточно разобратся в материалах общественного смотра организации работы на заводах, проведенного по приказу Министра в 1949—1950 гг., чтобы в этом убедиться. Фотографии дня рабочего, мастера, данные проверки использования мощностей и пр., полученные за период этого смотра, показали, что задержки судов в ремонте происходят часто в результате лишь плохой подготовки и организации работы в цехах и в целом на заводе.

В Главморпроме эти материалы аккуратно подшиты в соответствующих папках. Их никто серьезно не проанализировал, никто из них не сделал нужных организационных выводов, не обобщил их. Этот неправильный стиль руководства во многом чувствуется еще в Главморпроме. Он, естественно, не может способствовать устранению таких фактов, как длительная задержка на заводах судов: «Крым» (завод им. А. Марти), «Комсомол», «Туркменистан», «Лафарг» (завод им. Парижской коммуны), «Харьков», «Селенга» (Канонерский завод), шаланда «Галилей» (завод им. Закавказской федерации) и др.

О роли комплексных бригад говорят не первый год. Организация таких бригад, в частности, на заводе им. А. Марти дала хорошие результаты. И этот опыт не обобщен в Главморпроме, его никто не передает другим заводам. В этом главке мирятся с разноречием на его заводах во внутривзаводском планировании, с медленным внедрением цехового хозрасчета. Каждый судоремонтный завод по-своему пытался использовать ценный почин инженера Ф. Ковалева. При этом пользовались разной методологией анализа, учета и обобщения передовых приемов труда в судоремонте. На заводах, видимо, отнеслись к этому важному делу, как к «проходящей кампании», — и развития оно не получило. Как же к этому отнеслись в Главморпроме, в эксплуатационных главках, в ЦТУ? Спокойно, безразлично. Подшили еще несколько бумажек в папку «Методы т. Ковалева» и на этом успокоились.

В советской промышленности давно ведется успешная борьба за качество продукции. У Александра Чутких оказались тысячи и тысячи последователей. Множится число рабочих, получающих право ставить свое именное клеймо на выпускаемой продукции. Однако на многих судоремонтных предприятиях Министерства морского флота борьба за качество ремонта не получила должного развития. Нередки случаи серьезного брака в ремонте отдельных судов по вине того или иного цеха завода.

Не справляясь с планом ремонта судов, заводы в то же время неудовлетворительно используют производственные мощности. На XVIII съезде КП(б) Азербайджана товарищ М. Д. Багиров справедливо отметил что на бакинских судоремонтных предприятиях «мощность станочного оборудования используется на 60—80%». Весьма низок коэффициент использования оборудования на Канонерском заводе, недостаточно загружено оборудование и на заводах им. А. Марти, им. Закавказской федерации, им. Дзержинского и др. Этому недопустимому явлению должен быть положен конец. Руководители Главморпрома, ЦТУ и заводов обязаны в кратчайший срок добиться полного и правильного использования богатой, современной техники, которой оснащены судоремонтные предприятия. Это позволит ускорить ремонт флота, а следовательно, — ускорить и перевозки народнохозяйственных грузов.

Руководители некоторых заводов пытаются оправдать низкий коэффициент использования мощностей нехваткой квалифицированной рабочей силы. Несостоятельность такого «оправдания» доказывается с одной стороны, все еще значительной текущей работой рабочих и, с другой — слабой работой по развитию метода индивидуального обучения, повыше-

нию квалификации, подготовке квалифицированных судосборщиков, котельщиков, клепальщиков-чеканщиков, слесарей, сварщиков, бригад для выполнения доковых работ и др. Недопустимо мало внимания уделяется работе по совмещению профессий.

Следует отметить что в текучести рабочих судоремонтных заводов не малая доля вины падает на Главморстрой и его тресты, которые систематически проваливают планы жилищного строительства.

На судоремонтных предприятиях в истекшем году вырос отряд рационализаторов, передовиков, мастеров высокой производительности. Однако не всегда на заводах создаются передовикам нужные условия для высокопроизводительной работы. Это отметил токарь-стахановец завода им. Парижской коммуны т. Унанов в своем выступлении на собрании партийно-хозяйственного актива морских предприятий Ворошиловского района г. Баку: «Судоремонтники — сказал т. Унанов, — берут на себя повышенные обязательства, но им не создают условий для высокопроизводительного труда. Суда не выходят в срок, а мы загружены работой на половину своих возможностей».

Нельзя мириться с такими фактами, как, например, слабое внедрение сварки при ремонте котлов, гибка листов и набор корпуса вручную при наличии мощных гидравлических прессов и универсальных штампов, игнорирование в ряде случаев оправдавших себя на практике аппаратов Дорохова для очистки корпусов судов от ржавчины, насадка бронзовых облицовок на гребные валы при помощи газовых горелок вместо использования для этой операции электрической кассеты, в то время как они повышают производительность труда в 2—3 раза, и т. д.

Нельзя также мириться и с тем, что на заводах роль мастера и прораба часто недооценивается, что они загружаются не присущими им функциями. От прораба во многом зависит выпуск судна из ремонта в срок. А ведь не секрет, что на одном и том же объекте нередко заменяют одного прораба другим, их подменяют в работе. Прораб должен участвовать в подготовке судна к ремонту, в уточнении ремонтной ведомости и другой технической документации (опыт завода X годовщины Октябрьской революции), правильно расставлять и использовать рабочих, осуществлять контроль за соблюдением графика ремонта, бороться за снижение себестоимости работ, за высокое качество ремонта и т. д.

К сожалению, руководители многих предприятий в погоне за выполнением плана по валу забывают об этих простых и очевидных вещах.

Пора, наконец, руководителям Главморпрома, эксплуатационных главков и предприятий понять, что основным показателем заводов является судоремонт — капитальный и восстановительный, выпуск судов, а не валовая продукция.

Перед судоремонтными предприятиями Министерства морского флота поставлены в 1952 г. новые ответственные, повышенные задачи. Заводы располагают всеми необходимыми средствами, чтобы с этими задачами отлично справиться.

Моряки, вступив в новый год работы, принимают на себя обязательства досрочно завершить годовой государственный план перевозки народнохозяйственных грузов. Ширится социалистическое соревнование моряков за скоростные методы обработки судов, за безаварийное плавание, за плавание по строгому почасовому стахановскому графику, за экономию средств и материалов. Обязанность судоремонтников — активно участвовать в этой патристической борьбе моряков за лучшие количественные и качественные показатели при перевозке грузов морем.

Социалистическое соревнование за высокие показатели по судоремонту, за своевременное обеспечение пароходств отлично, дешево и в кратчайшие сроки отремонтированными судами должно получить на заводах широкое развитие с первых же месяцев нового года.

Обязанность Главморпрома, руководителей предприятий и инженерно-технических работников, партийных и профсоюзных организаций повседневно помогать рабочим, стахановцам реализовать принимаемые ими на себя обязательства.

Эксплуатационные главки и пароходства должны учесть допущенные ими ошибки и недостатки в прошлом и энергично, со всей решительностью создать все необходимые условия как для нормальной, правильной подготовки флота к ремонту, так и для скоростного проведения ремонта на предприятиях во всех его стадиях.

Судоремонт должен стать передовым участком работы в системе Министерства морского флота. Заводы обеспечены всеми необходимыми для этого средствами. Надо лишь по-большевистски, энергично, умело эти средства использовать.





Кандидат техн. наук А. БАЗИЛЕВСКИЙ

К определению количества жидкого груза в судовой цистерне с учетом дифферента и крена судна

В статье инж. Г. Маркарова «Методика определения веса жидких грузов или запасов с учетом крена и дифферента»¹ указывается на значимость погрешности при определении количества жидкого груза в судовой цистерне без учета имеющегося дифферента или крена судна.

Действительно, количество жидкого груза обычно определяют путем замера «глубины» груза в районе расположения замерной трубы. По значению полученной «глубины» количество груза определяют по таблице, составленной для данной цистерны. Так как таблицы рассчитаны в предположении прямого положения судна, то при наклонном положении судна и при случайном расположении замерной трубки уровень груза в трубке не будет отвечать «расчетному» уровню, и пользование таблицей без соответствующих исправлений может привести к значительной погрешности, исчисляемой десятками и сотнями тонн груза.

Таблицы, предложенные инж. Маркаровым, составленные для всех отсеков каждого судна, дают возможность точно учитывать действительное наличие жидкого груза на судне при любом практически возможном крене и дифференте судна. Однако теоретические построения т. Маркарова очень громоздки и сложны. При выполнении расчетной работы по составлению его таблиц, эта работа может быть в значительной степени облегчена и упрощена в соответствии с содержанием настоящей статьи.

Большинство грузовых помещений, предназначенных для жидких грузов, в своей верхней части пря-

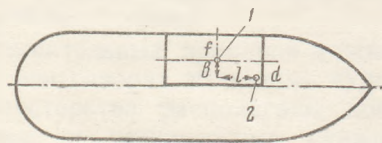


Рис. 1

1 — правильное положение замерной трубки; 2 — действительное положение замерной трубки

мостенны. Допустим, что для некоторого такого грузового помещения имеется шкала, дающая вес груза в зависимости от «глубины» груза в помещении. Пусть эта шкала, как обычно, составлена в предположении, что судно сидит «на ровный киль».

Для того чтобы можно было пользоваться такой шкалой при наклонном положении судна; необходимо, чтобы измерительная трубка была расположена в центре тяжести площади горизонтального сечения отсека. Для прямоугольной формы отсеков это условие будет выполнено, если измерительная трубка будет расположена посередине отсека.

Расположенную таким образом замерную трубку будем называть правильно расположенной.

Пусть замерная трубка смещена относительно своего правильного положения в нос на расстояние l и к правому борту — на расстояние v (рис. 1).

Показание в такой замерной трубке при угле дифферента ψ и угле крена Θ ² будет больше, чем было бы показание трубки, расположенной правильно. Разница в показаниях будет (рис. 1):

$$\Delta h = l \operatorname{tg} \psi + v \operatorname{tg} \Theta.$$

Поскольку влияние крена и дифферента на поправку Δh независимо, удобно расчленить Δh на два слагаемых:

$$\Delta h = \Delta h_g + \Delta h_k,$$

где:

$\Delta h_g = l \operatorname{tg} \psi$ — поправка на дифферент,

$\Delta h_k = v \operatorname{tg} \Theta$ — поправка на крен.

Знаки поправок на дифферент и крен зависят от расположения замерной трубки и направления наклонения судна.

Можно указать на следующее правило знаков: поправка положительна, если замерная трубка расположена от правильного положения в сторону, противоположную наклонению судна.

Так, например, если трубка расположена в корму и на правый борт от правильного положения и судно имеет дифферент на корму и крен на левый борт, то поправка на дифферент будет со знаком «минус»; поправка на крен — со знаком «плюс».

Знак общей поправки, конечно, зависит от абсолютных величин и знаков слагаемых — поправки на дифферент и поправки на крен.

Если известно положение трубки в данном отсеке (замеры величины l и v) и замерены углы дифферента и крена, величину Δh можно подсчитать; в за-

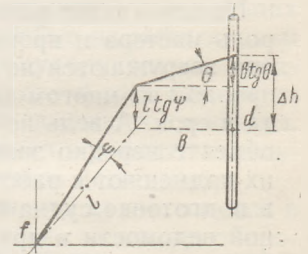


Рис. 2

¹ «Морской флот», № 6, 1949 г. Статья написана по материалам коллективной работы инж. Каспфлота П. И. Сурксва, А. А. Алексеева и Г. Е. Маркарова.

² Как обычно принято в теории корабля, считаем угол дифферента положительным при дифференте на нос и угол крена — положительным при крене на правый борт.

в зависимости от полученного знака вычесть или прибавить к замеру в трубке поправку Δh и, пользуясь обычной грузовой таблицей для данного отсека, легко определить количество груза в отсеке.

Все сказанное выше справедливо только для прямостенных отсеков и только при таких величинах крена и дифферента судна, при которых прямоугольная форма горизонтального сечения отсека не изменяет своего характера.

Если при большом наклонении судна форма поверхности уровня жидкости искажается закруглением скулы или настилом, ограничивающим отсек сверху, то в результате расчета, сделанного в соответствии с вышеприведенными формулами, следует ввести соответствующую дополнительную поправку.

Для упрощения расчетов можно предложить простейшие графики для поправки на дифферент и поправки на крен, представленные на рис. 3 и 4.

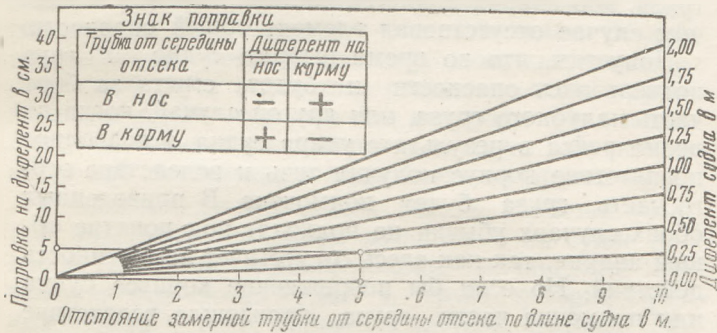


Рис. 3

График поправок на крен, очевидно, пригоден для всех отсеков любого судна. График поправок на дифферент представлен так, что поправка берется в зависимости от дифферента, измеряемого разницей осадок носом и кормой, поэтому в таком представлении этот график пригоден для всех отсеков лишь данного судна. В качестве примера приведен график поправки на дифферент для судна длиной 50 м.

Построить подобные графики не составляет труда. Будучи построены в соответствующем масштабе на миллиметровке, графики дадут возможность без вычислений, весьма просто учитывать влияние крена и дифферента на производимые с помощью обычных грузовых таблиц замеры количества жидкого груза. Пусть, например, в некотором отсеке на судне замерная трубка расположена в корму от середины отсека на расстояние 5 м и смещена от середины к левому борту на расстояние 2 м. Пусть замер в такой трубке показал «глубину» груза 3 м и при этом судно имело дифферент на корму 0,5 м и крен на левый борт в 1° .

Поправку на дифферент находим по рис. 3: $3 \Delta hg = -5$ см; поправка на крен по рис. 4 определяется: $\Delta hk = -5$ см. Общая поправка $\Delta h_0 = 10$ см.

Итак, по грузовой шкале находим количество груза по исправленному замеру $h = 2,9$ м. Если не учесть

поправок, то при размерах отсека $10 \times 4 = 40$ м³ ошибка в определении количества груза даже при таком небольшом дифференте и крене судна по одному отсеку составит 4 м³.

Отметим еще раз, что поправки к замеру получены в предположении прямостенности отсека. Определять поправку к замеру, как здесь указано, для заполнения таблиц, предложенных в статье т. Маркарова, для таких грузовых помещений, как двойное дно, нужно особенно осторожно. Если форма отсека в плане не представляет собой правильного

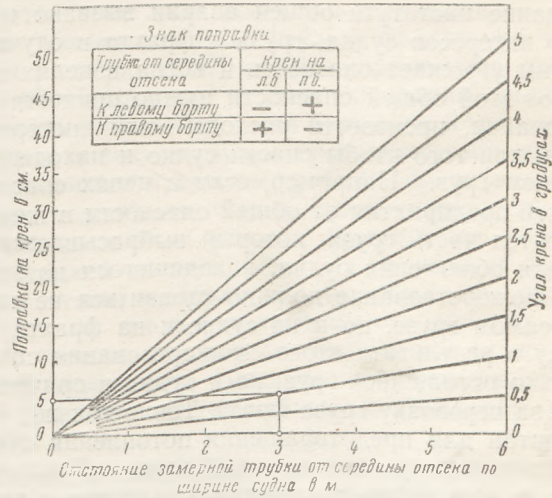


Рис. 4

четыреугольника или параллелограмма, то к предлагаемым графикам поправок на крен и дифферент необходимо вводить дополнительные поправки. Если же отсек в плане имеет форму, близкую к треугольнику или трапеции, а также если отсек не прямостенный (в оконечностях), то вычисления по заполнению таблиц т. Маркарова будут по необходимости весьма трудоемкими.

При заполнении таблиц т. Маркарова для каждого конкретного судна необходимо:

- 1) составить таблицы количества груза в зависимости от показания футштока для каждого отсека;
- 2) определить предельные значения дифферента и углов крена для данного судна, практически имеющие место при эксплуатации;
- 3) построить графики для поправок на крен и дифферент для прямоугольных прямостенных отсеков;
- 4) установить координаты расположения замерных труб;
- 5) составить таблицы, предложенные т. Маркаровым, и заполнить их вычисленными значениями количества груза.

Предлагаемые в этой статье графики могут сильно упростить всю вычислительную работу по заполнению таблиц.

Советское морское законодательство об общей аварии

Морское законодательство СССР придает общей аварии и распределению убытков, связанных с ней, настолько серьезное значение, что этому вопросу посвящены отдельная глава Кодекса торгового мореплавания СССР и приложение к Кодексу¹.

Создание института общей аварии вызвано общностью интересов судна, груза и фрахта в случаях, когда им угрожает опасность и когда в целях спасения от этой общей опасности нужно принести пожертвования, произвести расходы или потерпеть убытки, для того чтобы спасти судно и находящийся на нем груз. Например, если в целях спасения морского предприятия от общей опасности в жертву приносится часть груза, который выбрасывается за борт для облегчения судна, находящегося на мели, то это пожертвование должно опразиться не только на самом грузе, но и на судне и на фракте, поскольку в результате этого пожертвования спасен не только оставшийся груз, но и судно и причитающийся за перевозку груза фракт. Точно так же, когда капитан для предотвращения потопления судна, получившего повреждение, намеренно выбрасывает его на мелкое место, то убытки, связанные с такой намеренной посадкой на мель, распределяются между судном, грузом и фрахтом.

Если вследствие случайной посадки на мель судну и грузу угрожает опасность и производятся расходы для снятия его с мели, то расходы по спасанию должны быть распределены между судном, грузом и фрахтом.

Кодекс торгового мореплавания СССР (ст. 142) определяет общую аварию следующим образом: «Общей аварией признаются убытки, понесенные вследствие произведенных намеренно и разумно чрезвычайных расходов и пожертвований в целях спасения судна, фрахта и перевозимого на судне груза от общей для них опасности».

Кодекс торгового мореплавания СССР предусматривает, что убытки по общей аварии подлежат распределению между судном, фрахтом и грузом соразмерно их стоимости.

Как видно из приведенного выше определения, основными признаками общей аварии являются: 1) наличие общей опасности, угрожающей судну, фрахту и перевозимому на судне грузу; 2) намеренность действий лица или лиц, производящих расходы или пожертвования для спасения всего морского предприятия от этой общей реальной опасности; 3) чрезвычайность произведенных расходов и пожертвований; 4) разумность этих пожертвований и расходов; 5) спасение подвергавшегося опасности имущества или хотя бы части его как цель, ради которой понесены убытки.

Если отсутствует хотя бы один из этих элементов и опасность угрожает только одному из участников морской перевозки, то авария не является общей, а признается частной, и связанные с ней убытки, т. е.

расходы и пожертвования, не подлежат распределению между судном, грузом и фрахтом.

Например, если при перевозке на судне скота возникло заразное заболевание и животных вынуждены выбрасывать за борт для спасения остальных от инфекции, то это пожертвование, хотя оно являлось чрезвычайным, было необходимо, разумно и произведено намеренно, не является общей аварией. Поэтому убытки от гибели выброшенных за борт животных не должны распределяться между судном, грузом и фрахтом, а их несет только владелец груза, ибо авария является частной, так как в данном случае отсутствовал элемент общей опасности.

Допустим, что во время шторма судно и груз подвергались опасности и будет смыта за борт часть палубного груза, или другой случай, когда во время рейса в результате удара судна о подводное препятствие корпус получил течь и вследствие этого часть груза будет подмочена. В приведенных обоих случаях убытки не подходят под понятие общей аварии, так как здесь отсутствует намеренность действий. Но если бы повреждение корпуса судна или подмочка части груза произошла вследствие намеренной посадки судна на мель, чтобы избежать гибели судна и всего находящегося на нем груза, то убытки от повреждения корпуса и частичной подмочки груза будут являться общей аварией.

Рассмотрим еще один случай: во время сильного шторма судно израсходовало сверх обычной нормы дополнительное количество топлива. Этот расход не сможет быть отнесен на общую аварию, так как он не является чрезвычайным, а вытекает из обычных условий морского плавания. Но если при таких штормовых условиях вследствие израсходования топлива в топках котлов будут сожжены предметы судового инвентаря, оборудования или снабжения, то этот расход (при условии, что судно перед выходом в рейс имело полный запас bunkerного топлива), за вычетом сметной стоимости топлива, будет признан общей аварией, так как он носил чрезвычайный характер.

Если, несмотря на принесенные пожертвования, ни судно, ни груз не будут спасены и погибнут, то убытки, вызванные усилиями по спасанию судна и груза от угрожавшей им опасности, не подлежат распределению по общей аварии, так как не была достигнута цель — спасение имущества.

Кодекс торгового мореплавания СССР (ст. 149) допускает возмещение признанных общей аварией убытков по судну также в случае действительной или полной конструктивной гибели судна. Это означает, что если со стороны судовладельца произведены расходы или пожертвования для спасения судна и находящегося на нем груза от угрожающей им общей опасности, и в результате этих пожертвований груз будет полностью или частично спасен, но судно погибнет, то судовладелец имеет право на возмещение части понесенных им расходов и убытков общей аварии, несмотря на то, что судно не спасено. В этом случае общей аварией признаются лишь те убытки, расходы и пожертвования, которые име-

¹ Глава VII «Об общей и частной аварии» и приложение VIII «О диспансерах, о порядке составления диспанш и морских протестах».

ли место, пока существовала общая опасность для судна и груза. Допустим, что производились работы по спасанию судна и груза, но с какого-то момента обстоятельства сложились таким образом, что гибель судна стала явно неизбежной, а выгрузка и спасание с него груза продолжались. В этом случае, поскольку прекратилось спасание судна, а продолжалось спасание одного лишь груза, то и расходы с этого времени ложатся только на спасенный груз и фрахт, а не распределяются пропорционально между всеми участниками общей аварии.

Общей аварией признаются не только прямые жертвования, но и убытки, которые явились непосредственным последствием мероприятий, принятых по спасанию имущества. Например, если в целях облегчения судна часть груза будет выгружена из трюма на палубу для того, чтобы выбросить его в море, и этот груз будет смыт с палубы волной до его выбрасывания за борт, то этот убыток должен быть отнесен к общей аварии. Общей аварией будет признан также убыток, связанный с подмочкой груза вследствие попадания воды в трюмы через люки, открытые для выгрузки груза в целях облегчения судна, равно как порча или гибель груза при перегрузке с аварийного на другие суда.

Типичным случаем общей аварии является убыток, вызванный тушением возникшего на судне пожара. При этом, однако, убытки, причиненные при тушении тем частям судна и груза, которые сами находились в огне, являются частной аварией. Таким образом, если, например, загорелся находящийся на судне хлопок, то к общей аварии будут отнесены убытки от подмочки хлопка, не находившегося непосредственно в зоне огня, а убыток от подмочки тех кип, которые сами горели, следует отнести к убыткам частной аварии.

Признаются общей аварией расходы, вызванные вынужденным заходом судна в порт-убежище или возвращением его в порт отправления вследствие какого-либо чрезвычайного обстоятельства, угрожавшего гибелью судну и грузу; произведенные в порту-убежище по перемещению или выгрузке и обратной погрузке груза, топлива и предметов снабжения, по уплате содержания судовому экипажу и его довольствия, а также стоимость израсходованного топлива во время нахождения в месте убежища. Общей аварией являются также расходы, произведенные для получения помощи, т. е. по снятию с мели или по спасанию от других морских опасностей, в том числе спасательное вознаграждение, уплаченное спасателю, а также убытки, причиненные судну или грузу спасателями.

К общей аварии приравниваются также расходы, произведенные во избежание чрезвычайных расходов (так называемые, заменяющие расходы), но только в пределах той суммы, которая подлежала бы отнесению на общую аварию (ст. 144 КТМ). Например, если в пути следования судно получило повреждения, для исправления которых необходимо зайти в порт-убежище, выгрузить временно груз на склад или в лихтеры и после окончания ремонта вновь погрузить на судно, то это вызовет значительные расходы, подлежащие отнесению на общую аварию. Если же вместо этого капитан или владелец судна арендуют буксир для непосредственной буксировки судна в порт назначения, то хотя буксировка и не является убытком общей аварии, но,

поскольку она заменила дорогостоящий заход в порт-убежище для ремонта, то затраты по найму буксира как заменяющие расходы общей аварии могут быть приравнены к убыткам общей аварии, но лишь в сумме тех предотвращенных расходов, которые подлежали бы отнесению на общую аварию.

Убытки по общей аварии подлежат распределению также и в том случае, когда опасность, вызвавшая чрезвычайные расходы или жертвования, возникла по вине одного из участников договора морской перевозки, причем распределение не лишает права участников общей аварии на взыскание с ответственного лица понесенных убытков.

Все убытки по судну, грузу и фрахту, не имеющие характера общей аварии, признаются частной аварией. Например, к частной аварии относятся: стоимость выброшенного за борт самовозгоревшегося груза, а также груза, перевозившегося вопреки установленным правилам; убытки, причиненные тушением пожара тем частям судна и груза, которые находились в огне; убытки, причиненные намеренной посадкой на мель, если она произошла при обстоятельствах, которые должны были бы вызвать посадку на мель независимо от принятых мер; всякие убытки или потери, понесенные судном или грузом вследствие увеличения продолжительности рейса; всякие случайные повреждения судна и груза.

Убытки, признаваемые частной аварией, не подлежат распределению между судном, грузом и фрахтом. Их несет тот, кто их потерпел, или тот, на кого падает ответственность за то, что они причинены.

Сумма, возмещаемая по общей аварии за повреждение судна, должна соответствовать нормальной стоимости исправления повреждений или замены частей за вычетом соответствующей доли в тех случаях, когда старые материалы заменены новыми, в соответствии с правилами скидок за «новое вместо старого» (ст. 149 КТМ). Действующие в настоящее время правила предусматривают, что при возрасте судна от 10 до 15 лет со стоимости исправления и восстановления металлических частей корпуса и якорных цепей скидывается одна шестая, со стоимости всех остальных исправлений — одна треть; стоимость замененных якорей принимается полностью. При возрасте судна свыше 15 лет со стоимости всех исправлений и восстановлений скидывается треть, со стоимости якорных цепей — одна шестая.

Расходы по выправлению погнутых железных листов, включая работы по снятию и постановке их на место, а также плата за пользование доком принимаются в расчет полностью. Когда вместо замены старых предметов новыми исправлены лишь старые предметы, то никаких скидок со стоимости этих исправлений не делается. При производстве временных исправлений, подлежащих отнесению к общей аварии, никакие скидки не производятся.

Стоимость имущества, участвующего в покрытии общей аварии, называется к о н т р и б у ц и о н н ы м к а п и т а л о м и является суммой стоимости судна и груза, а также фрахта к моменту окончания рейса. К ней прибавляется стоимость пожертвованного имущества, если она еще не вошла в оценку. Из стоимости имущества исключаются все признаваемые частной аварией расходы, которые были произведены после общей аварии, например ремонт случайных повреждений судна (ст. 152 КТМ).

Приведем пример определения контрибуционного капитала.

Судно. Стоимость его в неповрежденном состоянии 4 млн. руб., за вычетом стоимости повреждений, полученных судном при случайной посадке на подводное препятствие, 500 тыс. руб., стоимость судна в поврежденном состоянии 3 500 тыс. руб.

Груз. Стоимость его в неповрежденном состоянии 4 млн. руб., за вычетом убытков от подмочки 250 тыс. руб., стоимость груза по окончании рейса составляет 3 750 тыс. руб. В эту сумму включена стоимость груза, выброшенного за борт для облегчения судна, 100 тыс. руб.

Фрахт. Стоимость его 750 тыс. руб.

Общая стоимость имущества 8 млн. руб.

Предположим, что сумма общей аварии состоит из расходов по спасанию и убытка от выброшенного в море груза и составляет 425 тыс. руб. Тогда определенный из соотношения общей аварии к контрибуционному капиталу (425 000 : 8 000 000), контрибуционный дивиденд составит 5,3125%. В соответствии с этим общая авария распределяется соразмерно стоимости имущества следующим образом:

Судно с капитала	3500 тыс. руб.	платит	185937 р. 50 к.
Груз » »	3750 тыс. руб.	»	199218 р. 75 к.
Фрахт » »	750 тыс. руб.	»	39843 р. 75 к.

Всего 8000000 руб. Всего 425000 руб.

Расчет между сторонами после распределения убытков общей аварии будет выглядеть так:

Владелец судна понес убытки по общей аварии, включая расходы по спасанию и проценты, причитающиеся ему за авансированные расходы, 301 250 руб., а должен платить, согласно распределению, 185 937 р. 50 к. Поэтому владелец судна получает обратно разницу между этими суммами 115 312 р. 50 к. Владелец груза понес убыток общей аварии от пожертвования груза плюс начисленные проценты с его стоимости 105 000 руб., а должен платить, согласно распределению, долю, падающую на груз, 199 218 р. 75 к. Поэтому владелец груза доплачивает разницу 94 218 р. 75 к. Доля фрахта в покрытии убытков общей аварии, согласно распределению, составляет 39 843 р. 75 к. Убытки по фрахту, вызванные жертвованием груза, равняются 18 750 руб., поэтому на долю фрахта падает разница 21 093 р. 75 к.

Расчет по распределению общей аварии — диспаша составляется в соответствии с приложением VIII к Кодексу торгового мореплавания СССР специальными сведущими лицами — диспашерами, состоящими при Всесоюзной торговой палате и назначаемыми ее председателем.

Диспашер приступает к составлению диспаша по заявлению заинтересованных организаций. В большинстве случаев заявления исходят от пароходств, ибо, как правило, издержки и убытки общей аварии ложатся в первую очередь на пароходства, которые оплачивают расходы по оказанию помощи, заходу судна в порт-убежище и т. д. В некоторых случаях, когда основным убытком общей аварии является пожертвование груза, инициатива исходит от владельца или страховщика груза.

Получив необходимые документы, в первую очередь выписку из судового журнала, копии морского протеста и аварийного акта, диспашер устанавливает, есть ли признаки общей аварии, и выносит особое постановление, определяющее род аварии,

которое рассылается заинтересованным организациям и лицам (владельцам судна и груза, страховщику). Последние имеют право оспорить постановление диспашера предъявлением судебного иска.

В случае признания аварии общей диспашер приступает к составлению диспаша и сообщает заинтересованным лицам и организациям, какие документы и сведения они должны представить для составления диспаша, назначая для предъявления документов срок, который должен быть не меньше одного месяца. Диспашеру могут быть представлены, кроме требуемых им материалов, также и другие документы и сведения, которые заинтересованные стороны сочтут необходимым предъявить для защиты своих интересов.

Диспаша составляется с расчетом, чтобы каждая заинтересованная организация получила по одному экземпляру.

По окончании составления диспаша она подписывается диспашером с приложением установленной печати и рассылается заинтересованным сторонам.

Диспаша может быть опротестована в исковом порядке в течение месячного срока со дня ее получения заинтересованной организацией, если общая авария имела место в малом каботаже, и в течение трехмесячного срока, если она имела место в большом каботаже или в заграничном плавании.

Предъявление иска приостанавливает исполнение диспаша, однако по особому постановлению суда диспаша может быть приведена в исполнение и после предъявления иска.

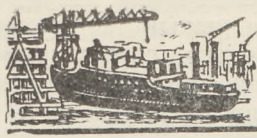
Диспаша с момента подписания ее диспашером считается законченной, имеет силу доказательства, и если она не опротестована в исковом порядке, то по истечении указанных выше сроков на предъявление иска подложит исполнению.

В соответствии с постановлением Совета Народных Комиссаров РСФСР от 28 декабря 1944 г. № 857 «О документах, по которым производится взыскание на основании исполнительных надписей нотариальных органов»¹, нотариальные конторы выдают исполнительную надпись на диспаше, не опротестованной в установленные сроки, по представлении диспаша и справки диспашера об отсутствии протеста на составленную диспашу. Аналогичный порядок установлен и в других союзных республиках.

Чтобы обеспечить своевременное объявление стоимости груза, уплату доли общеаварийных расходов, падающих на груз, и, в случае необходимости, внесение депозита в счет причитающихся с груза платежей, практикуется взятие у грузополучателей соответствующих аварийных подписок (обязательств) до выдачи груза в порту назначения. Это имеет большое значение, особенно в тех случаях, когда на судне находятся грузы нескольких получателей, поскольку благодаря этому облегчается сбор сведений о грузе и взыскание аварийных взносов.

В тех случаях, когда пароходство имеет основание предвидеть затруднения при получении причитающихся с грузовладельцев платежей, оно перед выдачей груза может потребовать внесения в банк специального депозита в обеспечение сумм, которые будут причитаться с груза по раскладке (диспаше).

¹ Сборник постановлений СНК РСФСР 1945 г., № 1, ст. 1.



Инженер Н. ВАРФОЛОМЕЕВ

Дефектоскопия сварных швов при помощи гамма-лучей

В связи с широким применением электрической сварки в судостроении и судоремонте возникли повышенные требования к методам исследования металлов и, в особенности, к контролю качества соединения без нарушения целостности последнего. Прежние методы исследования сварных соединений — внешний осмотр и испытание сварных швов на непроницаемость — не дают возможности установить наличие и характер внутренних дефектов сварных швов в готовых судовых конструкциях. Внутренние дефекты в сварных швах (непровары, внутренние трещины, поры и шлаковые включения) снижают их механические свойства и могут стать очагами разрушения сварных соединений в процессе эксплуатации судна.

Для контроля внутренних дефектов в сварных швах применяются следующие методы: 1) засверливание, 2) электромагнитный 3) рентгенографирование и 4) просвечивание гамма-лучами. Наиболее эффективными методами являются последние два.

Впервые применение гамма-лучей для дефектоскопии было предложено в СССР в Государственном радиовом институте в 1925 г. советскими учеными Л. В. Мысовским и Т. С. Измайловой. Непосредственно в промышленности просвечивание гамма-лучами радия относится к 1932—1933 гг., когда впервые в Советском Союзе С. Т. Назаровым был просвечен гамма-лучами котел Рамзина на заводе им. Кирова в Ленинграде и котел на 1-й МГЭС в Москве.

В судостроительной практике дефектоскопия при помощи гамма-лучей нашла широкое применение в связи с переходом на постройку цельносварных судов и широкого внедрения электрической сварки в судоремонте.

В качестве источника гамма-лучей может применяться любое радиоактивное вещество, как то: радий, радон, мезоторий, радиоторий и другие. Наиболее практичным источником гамма-лучей является радиевый, так как он наиболее долговечен и отличается постоянством излучения, но стоимость его высока. Радоновый источник является наиболее дешевым, но благодаря быстрому распаду радона неудобен для промышленного применения.

В настоящее время наиболее распространенным источником гамма-лучей являются препараты радия-мезотория, содержащие до 60% радия в виде какой-нибудь соли. Эти препараты сравнительно долговечны, доступны и значительно дешевле радия. Ампула радия-мезотория практически может служить до 50 лет.

Препарат радия-мезотория заключается в запаянную стеклянную ампулу, которая в свою очередь помещается в цилиндрическую металлическую капсулу

с толщиной стенки 0,5—0,8 мм. Капсула служит для механической защиты ампулы от повреждения, для удобства практического применения и в качестве фильтра альфа- и части бета-лучей.

При радиоактивном распаде происходит излучение альфа-, бета- и гамма-лучей. Альфа-лучи — положительно заряженные частицы, и на их долю приходится 92% энергии радия. Бета-лучи — отрицательно заряженные частицы, энергия которых составляет 3,2% энергии радия. Альфа- и бета-лучи полностью поглощаются незначительной толщиной металла.

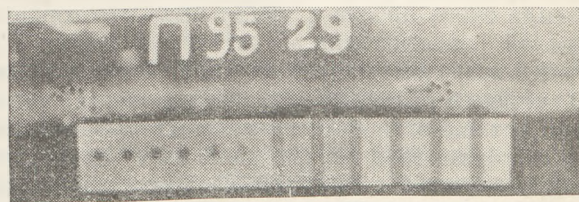


Рис. 1

Гамма-лучи являются электромагнитными колебаниями, родственными рентгеновским лучам, но отличающимися от последних более короткой длиной волны.

Рентгеновские лучи имеют длину волны порядка 10^{-7} — 10^{-9} см, а гамма-лучи — 10^{-9} — 10^{-11} см. Поэтому гамма-лучи обладают большей жесткостью и проникающей способностью, что позволяет просвечивать металлы больших толщин.

На долю гамма-лучей приходится всего 4,8% энергии радия. Это приводит к малой интенсивности гамма-лучей.

В случае неоднородного металла, т. е. наличия дефектов, интенсивность лучей, прошедших через различные участки объекта, будет отличаться от таковой для однородных частей последнего. Поэтому почернение фотографической пленки в месте, соответствующем дефекту, будет отличаться от общего почернения, благодаря чему на пленке получится темное изображение дефекта.

Газовые раковины, шлаки, трещины, непровары в сварных соединениях и пр. после проявления выявляются на гаммаграммах в виде темных пятен, точек и линий (рис. 1).

При просвечивании гамма-лучами радия ампула с радиоактивным веществом подвешивается на шнурке перед соответствующим местом просвечиваемого объекта или крепится в специальном штативе (рис. 2). Такой штатив очень удобен, так как он дает возможность устанавливать ампулу в любом месте объекта и в любом положении.

В обоих случаях ампула излучает гамма-лучи во все стороны с одинаковой интенсивностью. Вследствие этого на некотором расстоянии от просвечиваемого места объекта во время экспозиции прекращаются все работы. Кроме того, рассеянные гамма-лучи и вторичные лучи вуалируют пленку, и снимок получается менее четким.

Для устранения вышеуказанных недостатков и гарантированного сохранения ампулы от повреждения можно рекомендовать предложенную нами бленду

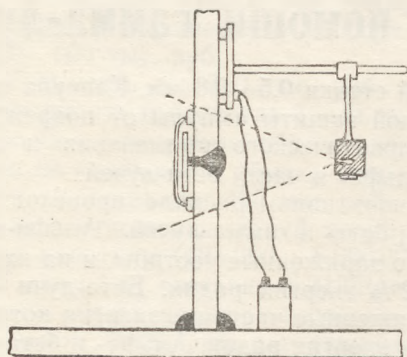


Рис. 2

ду для просвечивания гамма-лучами радия (рис. 3).

Бленда очень проста и может быть изготовлена в заводской лаборатории. В железный кожух 1 ($\delta = 1-1,5$ мм) помещается свинцовый корпус бленды 2. В корпусе высверливается полость, в которую плотно вставляется алюминиевая или дюралюминиевая предохранительная трубка 3. В эту трубку помещается капсула 4 с ампулой 5, содержащей радиоактивное вещество. Предохранительная трубка и капсула, помимо механической защиты ампулы от повреждений, служат также и в качестве фильтра бета-лучей. В верхней части бленды и сбоку сделаны два ступенчатых окна, закрываемые пробками 6 и 7 соответствующей формы и размеров, которые удерживаются откидными скобами 1 и 2 (рис. 4). Блен-

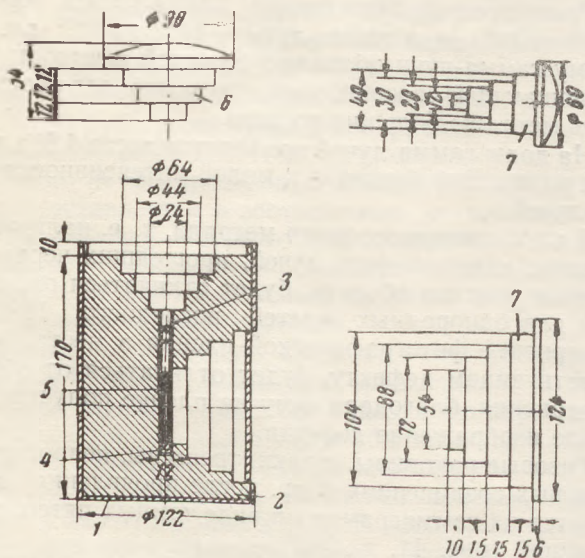


Рис. 3

да переносится при помощи ляжки 3. При радиографировании вынимается пробка 7 и в открытое окно идет ограниченный и направленный в одну сторону пучок гамма-лучей, направляемый на необходимое место просвечиваемого объекта. С тыльной стороны

и с боков бленды гамма-лучи практически отсутствуют, так как поглощаются свинцовым корпусом бленды, благодаря чему значительно сокращается район облучения. Кроме того, количество рассеянных и вторичных лучей значительно меньше, и снимок получается более четким. При просвечивании в горизонтальной плоскости бленда укладывается окном вниз на специальном штативе, обеспечивающем оптимальное фокусное расстояние. Блендой очень удобно пользоваться при просвечивании потолочных швов.

Если возникает необходимость просвечивания по окружности, то капсула с ампулой извлекаются через верхнее окно и устанавливаются обычным способом. Верхнее окно бленды запломбировано на протяжении всего времени радиографирования и хранения, за исключением тех случаев, когда ампулу необходимо по тем или иным причинам извлечь из бленды.

Для получения гамма-снимков применяется обычная двусторонняя рентгеновская пленка высокой чувствительности. Для усиления воздействия гамма-лучей на фотопленку и сокращения экспозиции применяются усиливающие флюоресцирующие экраны, что дает возможность уменьшить экспозицию до десяти раз. Экраны должны быть без каких-либо дефектов, пор, царапин, вмятин, включений, трещин, так как все эти дефекты выявляются на гамма-снимке и этим вводят в заблуждение при оценке качества просвечиваемого объекта.

В качестве усиливающих экранов при гамма-просвечивании применяется также металлическая фольга (свинцовая, алюминиевая, оловянная). В настоящее время наиболее применимой является свинцовая фольга толщиной 0,1—0,4 мм.

Усиливающее действие металлической фольги объясняется действием на пленку вторичных электронов (комpton-электронов), вырываемых из фольги при прохождении через нее гамма-лучей. Усиливающее действие металлической фольги меньше, чем флюоресцирующих экранов, но снимки при этом получаются более четкими. Наиболее эффективным является применение комбинации флюоресцирующих экранов с металлической фольгой.

Пленка с экранами помещается в светонепроницаемые кассеты. Лучше всего пользоваться гибкими кассетами, которые легко могут плотно прижиматься к просвечиваемому месту объекта. Такие кассеты могут быть изготовлены из черной бумаги, листовой резины, кожи, дерматина и пр. Кассета плотно прижимается к просвечиваемому месту объекта свинцовой пластиной толщиной 3—5 мм, изогнутой по форме предмета. Крепятся кассеты различными способами: распорками, прокладками и пр., но лучше всего пользоваться кассетами с магнитным креплением.

Качество гамма-снимков в большой степени зависит от способа их проявления и обработки. Для про-

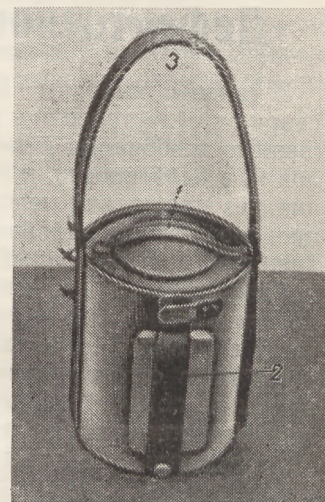


Рис. 4

явления необходимо пользоваться контрастными проявителями. Хорошие результаты показал проявитель: вода дистиллированная 1 л, кальцинированная сода 70 г, метол 2,5 г, калий бромистый 2,5—3 г, гидрохинон 10 г, сульфит безводный 80 г.

Время экспозиции, необходимое для получения наиболее контрастного гамма-снимка, является одним из самых важных вопросов дефектоскопии при помощи гамма-лучей. Наибольшая контрастность гамма-снимка определяется таким почернением

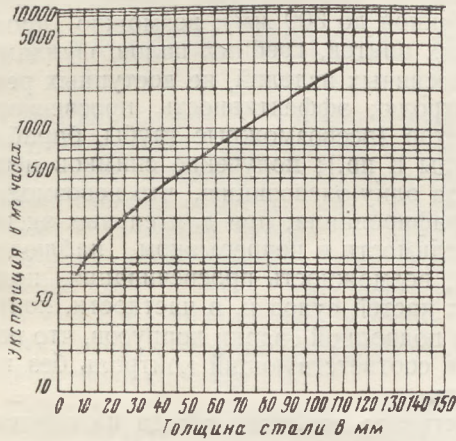


Рис. 5

пленки, при котором различие двух почернений воспринимается глазом наиболее отчетливо.

Время экспозиции, необходимое для получения гамма-снимка наибольшей контрастности, зависит от следующих факторов: количества радиоактивного вещества; фокусного расстояния; толщины и плотности просвечиваемого металла; чувствительности фотопленки; качества усиливающих экранов и металлической фольги.

Практически время экспозиции определяется исходя из толщины просвечиваемого металла, фокусного расстояния и усиливающих экранов по специальным графикам, построенным для применяемого источника гамма-лучей. Такие графики строятся на основании экспериментальных данных. Пример такого графика показан на рис. 5. Экспозиция в мг/часах отложена по ординате в логарифмическом масштабе. Для нахождения экспозиции полученное число на ординате необходимо поделить на вес ампулы в мг.

Более универсальной является номограмма для определения экспозиции (рис. 6). По номограмме экспозиция определяется следующим образом: на шкале А отыскивается величина выбранного фокусного расстояния, а на шкале В — вес применяемого препарата радия. Эти две точки соединяются прямой линией. Точка пересечения этой линии со вспомогательной линией Б соединяется прямой линией с точкой, соответствующей толщине просвечиваемого металла, на шкале Г; затем надо продолжить эту линию до шкалы Д, на которой и находится величина экспозиции.

На рис. 6 приведен пример определения экспозиции для стали толщиной 15 мм с ампулой весом 100 мг при фокусном расстоянии 500 мм. Необходимая экспозиция приблизительно равна 1,5 часа.

При радиографировании цветных металлов или специальных сталей время экспозиции можно определить по графикам, составленным для стали, но для этого толщину просвечиваемого металла надо умно-

жить на отношение плотности данного металла к плотности стали. Полученное произведение будет эквивалентной толщиной, которую и необходимо брать при выборе экспозиции. Например, просвечивание меди толщиной 12 мм эквивалентно просвечиванию стали толщиной $12 \cdot \frac{8,95}{7,88} = 13,6$ мм.

Чувствительность является важнейшей характеристикой при помощи гамма-лучей и определяется как

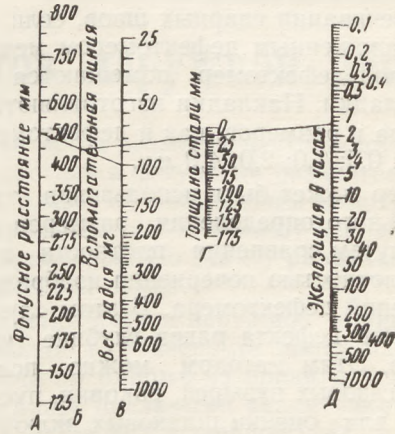


Рис. 6

наименьшее различие в толщине металла, выявляющееся на гамма-снимке, выраженное в процентах от общей толщины просвечиваемого металла.

Чувствительность гамма-лучей ниже чувствительности рентгеновских лучей. Если чувствительность рентгеновского просвечивания при толщинах стали 10—15 мм составляет 1—1,5%, то при гамма-просвечивании, как показал опыт, выявляются дефекты размером 2,5—3,5%. По мере увеличения толщины просвечиваемого металла чувствительность возрастает и выравнивается с рентгеновскими лучами при толщине стали 60—70 мм. Объясняется это явление большей жесткостью гамма-лучей, благодаря чему гамма-снимки менее контрастны, чем рентгеновские.

Следует иметь в виду, что чувствительность во многом зависит от техники радиографирования и обработки снимков. Повысить чувствительность можно увеличением фокусного расстояния и применением металлических экранов, но при этом значительно возрастает экспозиция.

Для контроля чувствительности снимков к выявлению дефектов следует пользоваться дефектомером

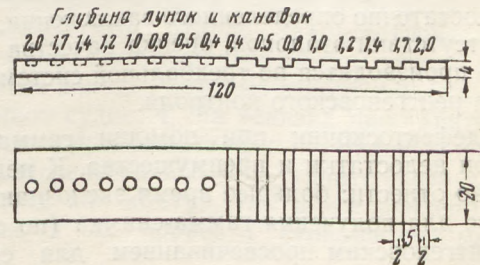


Рис. 7

(рис. 7). Он представляет собой прямоугольную пластинку размером 120×20 мм и толщиной 4 мм, изготовленную из того же материала, что и контролируемый объект. По ширине дефектомера нарезаются параллельные канавки прямоугольного сечения

шириной 2 мм и глубиной 0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,7; 2,0 мм. Иногда засверливаются еще лунки различной глубины (см. рисунок). При просвечивании дефектомер накладывается у конца просвечиваемого места объекта на стороне, обращенной к ампуле.

Чувствительность радиографирования определяется по наименьшей канавке или лунке, выявившимся на гамма-снимке, и считается удовлетворительной, если будет выявлена канавка или лунка, не превышающая 5% просвечиваемой толщины.

При просвечивании сварных швов, если толщина металла с наложенным дефектомером меньше толщины шва, под дефектомер помещаются дополнительные накладки. Накладки изготавливаются из того же материала и размеров, как и дефектомер, но разных толщин: 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 мм.

Дефектомер может быть использован также для приблизительного определения размеров дефектов по глубине путем сравнения плотности почернения дефекта с плотностью почернения изображения разных углублений дефектомера. В этом случае считают, что размер дефекта равен глубине углубления дефектомера. Этим методом можно пользоваться для оценки газовых пузырей, раковин, пустот, но он не годится для оценки шлаковых включений. При оценке шлаковых включений, углубления дефектомера необходимо заполнять массой, имеющей плотность, приблизительно равную плотности шлакового включения.

Определение глубины залегания дефекта лучше всего вести стереоскопическим просвечиванием.

Для оценки качества просвечиваемого материала принимаются только те снимки, на которых четко видно просвечиваемое место (в сварных конструкциях сварной шов по всей его длине), отпечаток дефектомера и маркировки; на снимке не должно быть пятен, царапин, поврежденных слоя эмульсии, отпечатков пальцев и других дефектов.

Качество просвечиваемого материала оценивается по наличию дефектов, их количеству, размерам и характеру, выявленных радиографированием. Оценка производится путем сравнения полученных гаммаграмм с эталонными гаммаграммами, изготовленными заводом для контролируемых видов продукции. Они могут быть отобраны из числа снимков, в которых отмечены характерные дефекты, встречающиеся в изделиях данного завода.

Оценка качества сварки также производится путем сравнения полученных гамма-снимков с эталонными. Когда сравнение с эталонами не позволяет сделать достаточно определенное заключение, а также при отсутствии эталонов, оценка качества сварных швов производится по трехбальной системе, принятой для рентгеновского контроля.

Метод дефектоскопии при помощи гамма-лучей имеет свои недостатки и преимущества. К недостаткам можно отнести: большее время экспозиции, необходимое для получения гамма-снимка (по сравнению с рентгеновским просвечиванием для средних толщин металла экспозиция раз в 10 больше); меньшая по сравнению с рентгенографированием чувствительность; малая контрастность гамма-снимков по сравнению с рентгенографированием; сравнительно высокая стоимость радиоактивных веществ.

Преимуществами по сравнению с рентгенографированием являются: простота аппаратуры, портативность, малые размеры источников излучения; возможность получения снимков в труднодоступных местах, где рентгенографирование невозможно, что особенно имеет место в судостроении и судоремонте; возможность просвечивания металлов и материалов большой толщины (если современные, применяемые в промышленности рентгеновские аппараты дают возможность просвечивать сталь толщиной до 80 мм, то с помощью гамма-лучей можно просвечивать сталь толщиной до 300 мм); возможно просвечивание гребных винтов, гребных валов, фундаментов и прочих массивных изделий, не доступных рентгеновскому контролю; эффективность просвечивания полых объектов (всевозможные трубы, барабаны, паровые котлы и пр.); получение снимков нескольких объектов за одну экспозицию, что невозможно при рентгенографировании; при длительных экспозициях нет необходимости в непрерывном наблюдении за процессом; возможность просвечивания под водой подводных частей судов и, в частности, контроль за качеством подводной сварки корпусов, что позволяет произвести соответствующий контроль без поднятия судна в док.

Радиоактивное вещество всегда находится в действии и активность его остановить невозможно, поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности по защите от действия гамма-лучей как на обслуживающий персонал, так и на окружающих людей.

Правила по технике безопасности при работе по просвечиванию металлов гамма-лучами должны строго соблюдаться всеми лицами, имеющими отношение к просвечиванию гамма-лучами радия. Основными мерами предосторожности от вредного действия гамма-лучей являются расстояние и время. Необходимо максимально сокращать время пребывания в сфере действия лучей и находиться на безопасном расстоянии от источника излучения. Просвечиваемое место должно быть ограждено, и все должны быть удалены на безопасное расстояние не менее 5 м. При наличии между ампулой и рабочим персоналом металлических или других защитных стенок это безопасное расстояние может быть соответственно уменьшено. Где возможно, следует применять свинцовую защиту. Извлечение и установку ампулы необходимо производить специальными приспособлениями и в кратчайшее время. Брать ампулу руками запрещается. Все приготовления для экспозиции должны быть выполнены заблаговременно, до выемки ампулы из свинцового кожуха. После окончания экспозиции в первую очередь убирается ампула и помещается в свинцовый кожух на время подготовки к следующей экспозиции. Ампула должна всегда храниться в специальном закрытом свинцовом контейнере с соответствующей весу ампулы толщиной стенки; в этом же контейнере она транспортируется с места на место.

Применение вышеописанной бленды делает работу с радиоампулой практически безвредной для обслуживающих ее лиц, так как избавляет работающего с ампулой от необходимости производить периодическую выемку и постановку последней в свинцовый контейнер.

Инженер В. ШАЛАМАЙКО

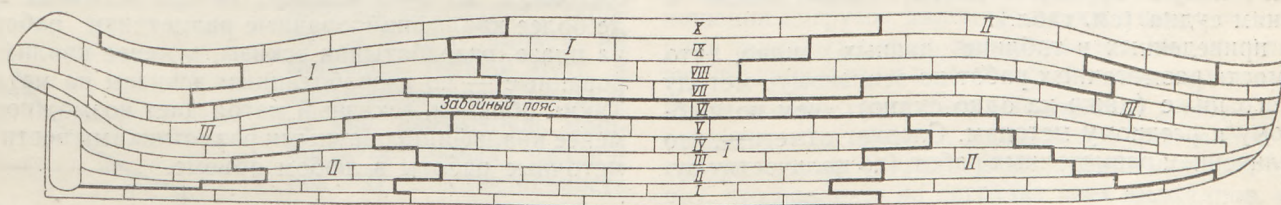
Об эскизном методе разметки листов наружной обшивки

На судостроительных и судоремонтных заводах Министерства морского флота применяются в основном три способа разметки листов наружной обшивки. Не безинтересно отметить, что на заводах, расположенных в северных районах Союза, приняты реечный и шаблонный способы, а на заводах в южных районах практикуется уже несколько лет и считается наиболее приемлемым в работе эскизный метод, хотя наряду с ним применяются также и реечный и шаблонный способы.

Хотя разметка листов наружной обшивки эскизным методом ведется давно, она продолжает стра-

Эскизный метод разметки листов наружной обшивки судов состоит в получении разверток (растяжек) листов на плазе; по полученным размерам и контурам развертки листа составляют эскиз с проставлением всех размеров. По эскизу размечают листы наружной обшивки судна.

Для разметки листов наружной обшивки по этому методу нужно: 1. Развернуть листы наружной обшивки судна по одному из принятых способов развертки на плазе плазовыми разметчиками и заготовить рейку. 2. По заготовленной рейке и по дополнительным пазовым и стыковым рейкам развернуть на



дать рядом недостатков. Все же этот способ имеет значительные преимущества перед другими. Так, например, сущность реечного способа разметки обшивки наружных листов состоит в том, что предварительно рейки заготавливаются для пазов каждого пояса (на них наносятся линии стыков), для шпангоутов с указанием линии пазов, для построения разверток листов, на которые наносятся положения нормали, пазы по каждому шпангоуту и другие встречающиеся линии (палубный стрингер и др.), для нанесения положения заклепочных отверстий по пазам и стыкам. Затем приступают к разметке деталей на металле по разработанным рейкам. Рейки для разметки изготовляют обычно из ели или сосны (желательно из желтой или красной), сечением около 35×35 мм, длиной до 3 м, а в некоторых случаях и длиннее. Во избежание ошибок при работе с рейками необходимо строго соблюдать систему знаков, применяемых при разметках.

Шаблонный метод разметки листов состоит в изготовлении досчатого или фанерного шаблона по месту установки листа, с указанием на шаблоне мест стыков, пазов и отверстий под заклепки. Шаблоны изготовляются на плазе по каркасу или с места. Изготовление каркаса требует дополнительной затраты времени и материала, поэтому иногда практикуют изготовление шаблона по месту, что вызывает некоторую задержку в разметочных и сборочных работах. Кроме того, возникают дополнительные разметочные и подгоночные работы.

бумаге или на картоне (на юге делают на фанере) в натуральную величину лист наружной обшивки. 3. Все эскизы листов наружной обшивки судов собрать в альбом. Если плазовая разбивка судна делалась на заводе, где строилось не больше 4—5 судов, то нет надобности в составлении альбома, так как развернутый лист наружной обшивки на плотной бумаге или картоне является как бы шаблоном, по которому делают разметку на металле. Такой бумажный шаблон может выдерживать 4—5 разметок, в зависимости от его плотности и способа хранения. Альбом составляется технологом или старшим плазовым разметчиком. Можно рекомендовать изготовление альбома эскизов листов наружной обшивки в технологическом отделе завода-строителя головного судна. Составленный альбом можно направить на другие заводы, которые строят или будут строить эту серию судов. 4. На эскизах проставить согласованные с другими деталями нормальные шаги заклепок. 5. Перенести эскиз на строительный материал и разметить как контур, так и все заклепочные отверстия, т. е. провести кернование, маркировку и т. д.

Такой метод разметки дает возможность двум или трем (в зависимости от объема работ и срока) квалифицированным разметчикам или технологам сделать развертку и разметку всех листов наружной обшивки на плазе, составить эскизы, а по ним делать разметку на металле менее квалифицированным разметчикам. Эскизный способ разметки листов

наружной обшивки позволяет проводить ремонт, связанный с заменой листов наружной обшивки судна, с помощью составленного альбома для изготовления того или иного листа наружной обшивки до постановки судна в док. В этом случае лист (или листы) наружной обшивки изготавливается полностью по эскизному альбому и кладется на стапель-палубу дока на том месте, где будет меняться лист (или листы) наружной обшивки на судне (такой способ практикуется на ленинградских заводах). Таким образом, нет необходимости тратить лишнее время на изготовление шаблона, изготовление по шаблону листа наружной обшивки и транспортировку его при стоянке судна в доке. Сравним стоимость разметочных работ по всем приведенным способам разметки листов наружной обшивки (см. рисунок).

Растяжку наружной обшивки судна разделим на группы по сложности разметки. В первую группу сложности работы включим цилиндрическую часть судна. Листы наружной обшивки этой части судна не представляют какой-либо сложности в разметке, и их можно разметать с чертежа или по плазовым данным. Во вторую группу сложности входят листы, имеющие небольшой прогиб; они размечаются при помощи плазовых реек. В третью группу сложности входят листы с большей погибью; их разметка имеет большое отличие от принятого метода разметки. В четвертую группу сложности входят забойные листы, а в пятую группу — листы, прилегающие к штевням судна (см. табл.).

Из приведенных в таблице данных видно, что стоимость разметочных работ по эскизному методу намного ниже (даже на одно судно), чем по шаблонному и реечному методам. Следует отметить, что с увеличением разметочных работ (по количеству су-

дов) стоимость их при шаблонном способе разметки намного возрастает. Так, например, при разметке пяти судов стоимость разметочных работ шаблонным способом в 2,2 раза больше стоимости разметочных работ реечным способом, а при разметке эскизным способом этого же количества судов стоимость работы составляет 86% стоимости работы при рееч-

Группы сложности разметки	Стоимость разметочных работ по реечному методу	Стоимость разметочных работ по шаблонному методу	Стоимость разметочных работ по эскизному методу
	на одно судно, в %	в % относительно реечного метода	
I	100	100	95
II	100	93	81
III	100	80	73
IV и V	100	81	80
Итого . .	100	88,5	82,3

ной разметке. Кроме того, если при реечном способе разметки листов обращается особое внимание на квалификацию бригадира и бригады, обыкновенно состоящей из 4—8 человек, то при эскизном методе более квалифицированные разметчики работают на плазе, разрабатывая эскизы, а менее квалифицированные — по разработанным эскизам на металле. Таким образом, эскизный метод дает возможность с менее квалифицированными разметчиками вести разметочные работы в любом объеме.

По страницам технических журналов

Кран на пневматическом ходу

Заводом имени Январского восстания начато производство крана на пневматическом ходу подъемной силой 10 т. Конструкция крана разработана под руководством главного конструктора завода т. Н. Корба.

Грузоподъемность крана 10 т достигается при вылете стрелы от оси вращения 4 м. В обычных условиях кран работает со стрелой 10 м. При монтажных работах стрела может быть удлинена до 18 м. В этом случае максимальная грузоподъемность 7,5 т.

Максимальная скорость подъема груза при стреле 10 м будет 19,5 м/мин и при стреле 18 м будет 29,25 м/мин. Скорость опускания груза соответственно 9,75 и 14,6 м/мин. Скорость вращения поворотной платформы 3 об/мин. Скорость передвижения самоходом на первой скорости 3 км/час и на второй скорости 7,28 км/час. Наибольший преодолеваемый подъем без груза 9°12', наименьший радиус закругления — 8 м. Вес крана 27,7 т.

(«Механизация строительства», № 5, 1951)

Новый связующий материал для литейных форм и стержней

М. А. Матвеев, К. М. Ткаченко приводят данные об изготовлении литейных форм и стержней, в которых связующим веществом являются гидросиликаты натрия.

Гидросиликаты натрия готовятся в виде порошка, удобны для транспортировки и легко растворимы в воде при атмосферном давлении. Содержание 3% гидросиликата в песчано-глинистой смеси достаточно для получения прочных образцов. Прочность на разрыв сухих образцов достигает 20,6 кг/см².

Увеличение содержания глины выше 5% значительно снижает прочность на разрыв сухих образцов. Также снижает прочность сухих образцов увеличение процентного содержания в смеси отработанных земель.

Для улучшения выбиваемости стержней в состав смеси рекомендуется добавляться до 5% опилок. Содержание гидросиликата при этом должно быть увеличено до 78%.

(«Литейное производство», № 8, 1951).



А. ВИЛЬХОВСКИЙ

Владивостокское высшее мореходное училище

Влияние распределения мощности между цилиндрами на эффективность работы паровых машин тройного расширения

При рассмотрении вопроса о влиянии степеней наполнения ц. с. д. и ц. н. д. на распределение общей мощности машины тройного расширения между цилиндрами обычно исследуется теоретическая совокупная диаграмма машины многократного расширения, без учета объемов вредных пространств, сжатия, неполноты расширения в ц. в. д. и ц. с. д. и другие потери (рис. 1). Исследование такой диаграммы приводит к выводу, что при постоянном наполнении ц. в. д. изменение наполнений последующих за ним

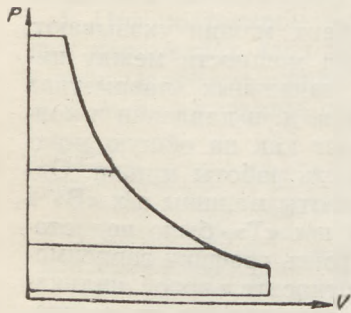


Рис. 1

цилиндров не влияет на мощность всей машины; а изменение наполнения одного из цилиндров (кроме ц. в. д.) влияет на мощность только этого и предшествующего цилиндра при неизменной мощности остальных цилиндров. В действительности же при неизменном наполнении ц. в. д. изменение наполнений одного из последующих за ним цилиндров не только изменит соотношение мощностей двух цилиндров, но повлияет на распределение мощности машины между всеми тремя цилиндрами. При этом изменится также мощность всей машины. Например, при увеличении степени наполнения ц. с. д. увеличится нагрузка¹ ц. в. д. и уменьшатся нагрузки ц. с. д. и ц. н. д., общая же мощность машины увеличится.

Рассмотрим среднюю для обеих полостей реальную индикаторную диаграмму ц. в. д. 1234 (рис. 2).

Здесь ϵ_2^T — теоретическая степень наполнения, приведенная к среднему давлению в золотниковой коробке ц. в. д. P_{p-1} ; V — рабочий объем ц. в. д.; l_0V — объем вредного пространства.

Видимый расход пара за ход поршня состоит из двух слагаемых: $\epsilon_2^T V$ — идущего на заполнение части рабочего объема цилиндра и l_0V — идущего на заполнение части вредного пространства.

С увеличением наполнения ц. с. д. среднее давление в этом ресивере P_{p-2} уменьшается до P'_{p-2} , что ведет к понижению давления в ц. в. д. в момент начала сжатия (точки 4 и 4'). Вследствие того, что степень сжатия ц. в. д. при этом не изменилась, уве-

личится объем l_0V части вредного пространства, заполняемый паром из котла, до $l_0'V$, что приведет к увеличению общего расхода пара на машину D кг час². Увеличение часового расхода пара приведет к повышению мощности машины, что видно из формулы индикаторной мощности

$$N_i^M = \frac{H_a \cdot \eta_i^M \cdot D}{632,3} \text{ и. л. с.},$$

где H_a — адиабатический теплоперепад, η_i^M — относительный индикаторный к. п. д. машины.

При этом мощность машины будет пропорциональна не только расходу пара; при изменении соотношений нагрузок цилиндров также изменится величина тепловых потерь цилиндров и всей машины, а значит изменится и к. п. д. η_i^M , т. е. произойдет изменение мощности машины. Понижение давления в ресивере ц. с. д. вызовет уменьшение давления и в ресивере ц. н. д. (правда, в несколько меньшей степени), что повлияет на нагрузку всех цилиндров, в том числе и ц. н. д.; в нашем примере нагрузка ц. н. д.

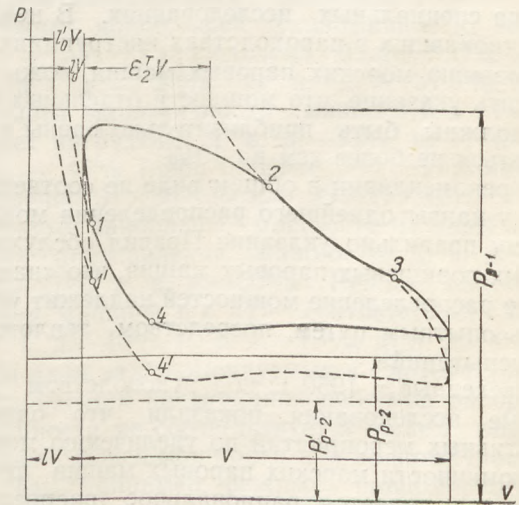


Рис. 2

уменьшится. При изменении степени наполнения ц. н. д. наблюдается то же явление.

Если бы при изменении соотношений нагрузок цилиндров мощность машины и часовой расход пара

² Кроме видимого расхода, увеличатся также добавочные расходы пара на компенсацию потерь от теплообмена и утечек через золотник и поршень.

¹ Нагрузкой цилиндра называем его индикаторную мощность, выраженную в процентах общей мощности машины.

были пропорциональны друг другу, то экономичность машины, т. е. удельный расход пара, осталась бы неизменной. Однако результаты испытаний показывают, что при изменении распределения нагрузок между цилиндрами мощность машины изменяется в значительной степени непропорционально изменению

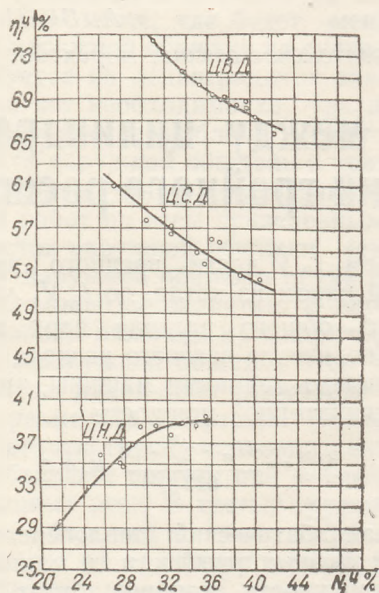


Рис. 3.

расхода пара, т. е. распределение мощности между цилиндрами существенно влияет на экономичность работы машин тройного расширения.

Существуют многочисленные рекомендации различных авторов наивыгоднейшего распределения мощности между цилиндрами машин тройного расширения. Все эти рекомендации противоречивы и не имеют под собой достаточных оснований, не базируются на специальных исследованиях. В некоторых существовавших в пароконструкциях инструкциях по регулированию морских паровых машин можно было встретить указание, что мощности отдельных цилиндров должны быть приблизительно равны и могут отличаться не более чем на 10%.

Эти рекомендации в общем виде не соответствуют режиму наивыгоднейшего распределения мощности, поэтому правильное указание Правил обслуживания судовых поршневых паровых машин, что «наивыгоднейшее распределение мощностей надлежит устанавливать опытным путем, посредством теплотехнических испытаний».

Проведенные в 1950 г. под руководством автора опытные исследования показали, что одним из эффективных мероприятий по увеличению мощности и экономичности морских паровых машин тройного расширения является рациональное распределение мощностей между цилиндрами машины. В качестве объектов для испытаний были выбраны две главные судовые паровые машины тройного расширения с золотниковым парораспределением.

Основные данные машин следующие: 1. Машина п/х «В» постройки 1943 г.; диаметры ц. в. д. — 623 мм, ц. с. д. — 940 мм, ц. н. д. — 1780 мм; ход поршней 1220 мм; давление пара в золотниковой коробке ц. в. д. — 16,6 ата; температура пара 232°С; давление в конденсаторе — 0,14 ата. При установке реверсивного устройства на «полный

вперед» длина прорези в рамках переводных мотылей кулис позволяет изменить средние для обеих полостей степени наполнения ц. с. д. в пределах 39—69% и ц. н. д. 44—74%. Испытания проводились при степени наполнения ц. в. д. — 56%. 2. Машина п/х «Т» постройки 1919 г.; диаметры ц. в. д. — 536 мм, ц. с. д. — 890 мм, ц. н. д. — 1498 мм; ход поршней 1064 мм; давление пара в золотниковой коробке ц. в. д. — 13 ата; пар насыщенный; давление в конденсаторе — 0,16 ата. При установке реверсивного устройства на «полный вперед» длина прорези в рамках переводных мотылей кулис также позволяет изменять средние для обеих полостей степени наполнения ц. с. д. в пределах 47—71% и ц. н. д. 45—70%. Испытания проводились при степени наполнения ц. в. д. 52%. Целью испытаний было определение общей мощности машины и удельного расхода пара при различном распределении мощности между цилиндрами. При этом давление пара перед машиной и в конденсаторе непрерывно поддерживалось регулировкой на постоянном уровне в течение всех опытов; степень наполнения ц. в. д. оставалась неизменной, а наполнения ц. с. д. и ц. н. д. менялись в указанных выше пределах.

Всего по п/х «В» было исследовано двенадцать, а по п/х «Т» — восемь режимов распределения мощности.

Результаты испытаний обеих машин указывают, что изменение распределения мощности между цилиндрами при постоянных начальных параметрах пара, степени наполнения ц. в. д. и давлении в конденсаторе значительно влияет как на общую мощность, так и на экономичность работы машин. Однако данных 12 режимов работы машины п/х «В» и 8 режимов работы машины п/х «Т», было недостаточно для того, чтобы построить графики зависимости общей мощности или относительного индикаторного к. п. д. машины в зависимости от распределения мощности между цилиндрами, так как эти величины являются функциями трех параметров — нагрузок ц. в. д., ц. с. д. и ц. н. д., и для приближенного хотя бы построения графической зависимости (которая изображается полем) требуется весьма большое число опытных точек.

Для построения графиков изменения относительного индикаторного к. п. д. машины по ограниченному числу опытных точек, в зависимости от любого (допускаемого машиной) распределения мощности, был разработан метод обобщения данных испытаний, сущность которого заключается в следующем.

На основании опытных данных строим для каждого цилиндра графики зависимости относительного индикаторного к. п. д. цилиндра от его нагрузки. На рис. 3 представлены такие графики для машины п/х «В».

Используем полученную теоретически, однако абсолютно строго, зависимость:

$$\eta_i^M = \frac{\eta_i^B}{\xi} + \frac{\eta_i^C}{\xi} + \frac{\eta_i^H}{\xi}$$

где: η_i^M — относительный индикаторный к. п. д. машины, η_i^B , η_i^C , η_i^H — относительные индикаторные к. п. д. цилиндров, η_i^B , η_i^C , η_i^H — нагрузки цилиндров в долях единицы, ξ — коэффициент возвращаемого тепла. Величина ξ незначительно изме-

При максимальной отсечке ц. в. д. (и условии достаточной паропроизводительности котлов) возможно дальнейшее значительное увеличение мощ-

следующих соотношениях нагрузок цилиндров (табл. 2).

Если при испытаниях менять соотношения мощностей цилиндров, оставаясь в пределах одного из таких рядов, и не применять указанный метод обобщений, то можно прийти к неверному выводу, что изменение распределения мощности между цилиндрами не влияет на экономичность или мощность машины.

Таблица 2

Цилиндр	Нагрузка цилиндров, %				
ц. в. д.	33	34	35	36	41
ц. с. д.	28	30	32	34	35
ц. н. д.	39	36	33	30	24
η_i^M %	56,8	56,1	54,9	53,7	50,3

Из табл. 2 также усматриваем, что для достижения мощности машины п/х «Т» 800 и. л. с. первый вариант распределения нагрузок является значительно выгоднее пятого.

Исследование влияния распределения мощности между цилиндрами на динамику машин и наблюдения во время испытаний указывают, что:

1. Степень неравномерности вращающего момента во всем диапазоне изменения соотношений нагрузок цилиндров, имевшем место во время испытаний, изменяется не резко, оставаясь в допустимых пределах. При этом режиму равномерного распределения мощности не соответствует наибольшая равномерность момента.

2. Часто наблюдаемые удары в головных и мотылевых подшипниках шатуна ц. н. д. вблизи мертвых точек поршня, возникающие вследствие перемены направления усилия, с которым цапфа поперечины или мотылевая шейка коленчатого вала прижаты к подшипникам, достигают обычно наибольшей величины при нагрузке ц. н. д., равной около $1/3$ мощности машины (32—35%). Таким образом, если для наиболее экономичной работы машины потребуются отличное от равномерного распределение мощности между цилиндрами, то это часто не только не ухудшит плавность работы машины, но, наоборот, может перевести ее в режим, при котором она будет работать более плавно.

3. Особого внимания требует случай регулирования мощности машин, некоторые из цилиндров которых имеют плоские неуравновешенные золотники (без компенсаторов). Если для достижения наибольшей экономичности требуется перегрузка этого цилиндра, то в этом случае возрастает перепад давлений на золотник и усилие, прижимающее его к золотниковому зеркалу. Последнее обстоятельство будет способствовать быстрейшему износу золотника и золотникового зеркала.

Поэтому во всех случаях, когда по причинам нарушения динамики машины или увеличения ее износа эксплуатация при режиме наиболее экономичного распределения мощностей окажется невозможной, следует установить ближайший к невыгоднейшему по экономичности допустимый режим, при котором эти недостатки будут устранены или уменьшены. Установление такого режима можно произвести при помощи предлагаемых выше режимных диаграмм.

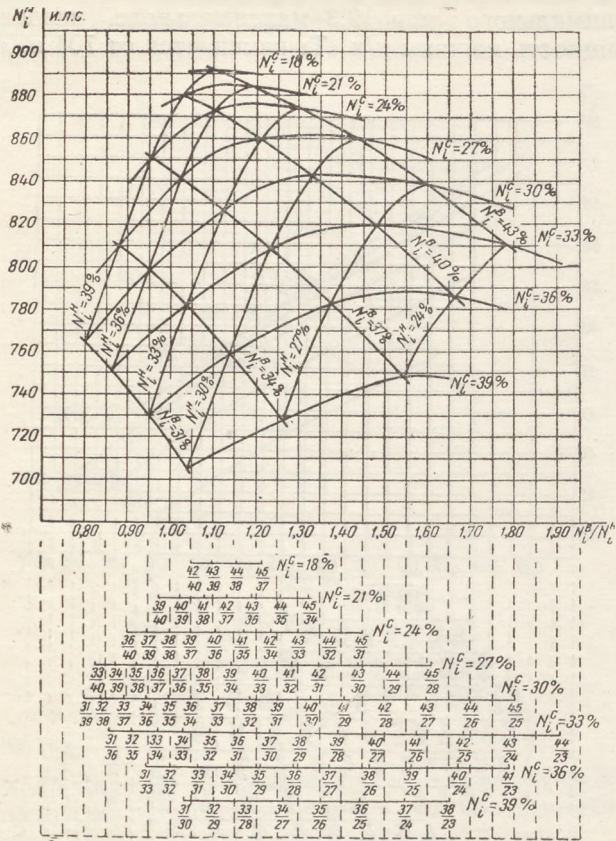


Рис. 6

ности машины путем соответствующего изменения отсечек ц. с. д. и ц. н. д.

6. Сравнение результатов испытаний двух машин указывает, что для обеих отмечается увеличение как мощности, так и экономичности при низких значениях нагрузки ц. с. д. Однако эта закономерность, по нашему мнению, не является общей для всех золотниковых машин тройного расширения; для других машин можно ожидать иных соотношений нагрузок цилиндров, отвечающих как наибольшей мощности, так и наибольшей экономичности. Более того, с течением времени при увеличении пропусков пара через золотники и поршни вследствие износа машины эти соотношения мощностей также могут измениться.

7. При соблюдении указанных условий испытаний для каждой машины существуют ряды соотношений нагрузок цилиндров, для которых экономичность или мощность машины остаются неизменными. Так, например, относительный индикаторный к. п. д. машины п/х «В» равен 54% при следующих соотношениях нагрузок цилиндров (табл. 1):

Таблица 1

Цилиндр	Нагрузка цилиндров, %				
ц. в. д.	31	36	38,5	41	43
ц. с. д.	36	34,5	33	31,5	30
ц. н. д.	33	29,5	28,5	27,5	27

Мощность машины п/х «Т» равна 800 и. л. с. при

Кандидат технических наук В. ПЕТРАШЕНЬ

Опытное изучение действия разбитых волн на сооружения типа вертикальной стенки

В 1950 г. Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидротехнических и санитарно-технических работ (ВНИИГС) Минмашстроя были проведены опыты по определению воздействия разбитой волны на сооружения типа вертикальной стенки.

Как известно, распространение прогрессивных волн зыби на уменьшающихся глубинах завершается

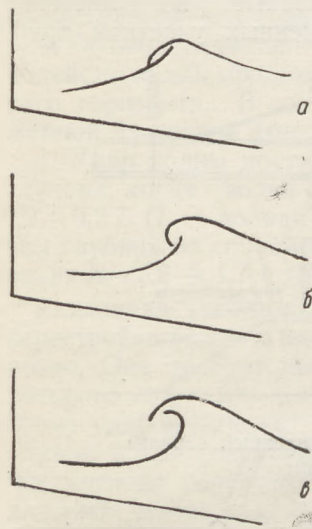


Рис. 1. Схемы обрушения гребня волны при разной степени разбивания

их динамической перестройкой в так называемую разбитую, поступательную волну. Перестройка начинается вследствие тормозящего действия дна, под влиянием которого частицы нижних слоев воды отстают, а верхние обгоняют их в своем орбитальном движении. Профиль волны становится несимметричным, с увеличенной крутизной переднего склона. Увеличение крутизны этого склона завершается образованием буруна, т. е. обрушением гребня волны (рис. 1). Наряду с этим резкая асимметрия формы волны приводит к значительному возрастанию градиентов

давлений в волне в пределах ее крутого переднего склона, вследствие чего расположенные под этим склоном частицы, находясь под односторонним, неуравновешенным напором гребня, получают значительные ускорения в направлении распространения волны. Происходит переход потенциальной энергии гребня в кинетическую. Главный вектор количества движения волны существенно возрастает, оставаясь ориентированным в направлении распространения. Прогрессивная волна перестраивается в стремительный поток, разбитую поступательную волну.

Если разбитая волна встречает на своем пути вертикальную или слабо наклонную стенку, то возникает сильный удар, в результате которого движущаяся масса воды резко меняет свое направление, давая всплески вверх высотой (в натуре) до 70 м. Последующее обрушение поднявшейся массы воды приводит к образованию сильного обратного потока, который, скатываясь от стенки, производит размыв дна. Место разбивания и степень перестройки волны в поступательную зависят главным образом от кру-

тизны волны и профиля дна. Импульс удара разбитой волны о стенку зависит в основном от трех факторов: 1) первоначального запаса энергии волны, определяемого ее параметрами; 2) степени перестройки волны в поступательную; 3) степени рассеивания кинетической энергии волны до удара о стенку.

Чем больше первоначальный запас энергии волны и чем полнее происходит ее перестройка, тем больше скорость поступательного движения разбитой волны, тем больше горизонтальная проекция количества движения и импульс волнового усилия и само усилие (сила удара), так как продолжительность удара с увеличением скорости поступательного движения убывает.

Однако сила и давление удара существенно зависят также от очертания фронта волны в момент удара. Удар волны достигает тем большей силы, а продолжительность его снижается тем сильнее, чем больше количество частиц воды, ударяющихся о стенку одновременно, и чем больше скорость этих частиц. Поэтому для возникновения резких (сильных и кратковременных) ударов необходимо, чтобы волна разрушалась на таком определенном расстоянии от стенки, чтобы до удара о стенку она успела достаточно перестроиться в прибойную и принять к моменту удара очертание переднего склона по почти цилиндрической поверхности, имеющей малые

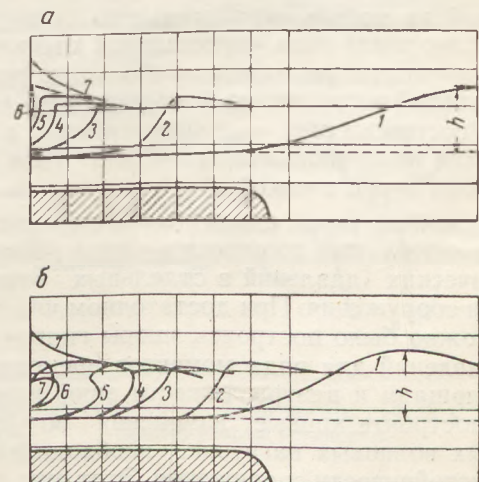


Рис. 2. Последовательные изменения профиля разбитой волны

уклоны по отношению к стенке (рис. 2,а). Степень приближения этой поверхности к цилиндрической, с образующими, параллельными стенке, существен-

но влияет на количество одновременно ударяющих частиц, а следовательно, и на величину давлений удара. Например, в литературе отмечается, что дав-

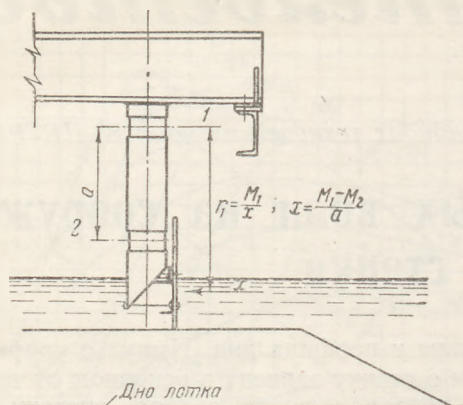


Рис. 3. Первый осуществленный вариант установки

ление удара снижалось примерно вдвое, когда уединенные волны распространялись по неуспокоившейся воде, покрытой рябью высотой в $1/10$ высоты волны. Давления удара существенно снижаются, если фронт разбитой волны не успевает к моменту удара принять почти вертикальное положение или, наоборот, если гребень успевает опрокинуться и замкнуть собою слишком большой объем воздуха, играющий затем роль буфера, упругой прокладкой, смягчающей удар (рис. 2,б) за счет увеличения его длительности.

Противостоять разрушительному воздействию разбитой волны и быть вместе с тем достаточно экономичными могут лишь сооружения, запроектированные с учетом их взаимодействия с волной. Учет этого взаимодействия в связи с чрезвычайно большой изменчивостью явления представляет собой весьма трудную задачу, не решенную до настоящего времени ни теоретически, ни экспериментально. Одной из последних попыток решения этой задачи экспериментальным путем и являются вышеуказанные опыты. Экспериментальным путем добивались определить силовые воздействия, оказываемые разбитой волной на модель ограждающего сооружения (мола, вслулома) типа вертикальной стенки. Надлежало определить не только наибольшую величину (пик) волновой нагрузки, но и изменение во времени обеих ее составляющих — горизонтальной и вертикальной при различном очертании дна (или каменной постели) перед стенкой.

В проведенных ранее единичных испытаниях, описанных в литературе, применялся метод замера гидродинамических давлений в ствольных точках поверхности сооружения. При достаточном числе точек по ним можно было построить эпюры гидродинамических давлений для ряда моментов времени, определить площади и центры тяжести эпюр и по этим данным построить кривые изменения во времени суммарных волновых нагрузок, необходимые для проверки устойчивости сооружения. Этот путь является очень трудоемким. Он не вполне обеспечивает выявление нагрузки, наиболее тяжелой по величине и характеру ее изменения во времени. В отличие от указанного метода, в описываемых нами испытаниях применена непосредственная осциллографическая запись суммарных волновых усилий, позволяющая

с минимальной затратой труда и времени проводить массовый эксперимент и из всех записанных нагрузок выбирать наиболее опасные для сооружения. Такая непосредственная осциллографическая запись достигается с помощью специальной установки, предложенной и разработанной автором¹ и изготовленной экспериментальной мастерской Института минмашстроа.

Общая схема установки состоит в том, что модель сооружения укрепляется в волновом лотке на консоли специальной стальной конструкции, в нескольких сечениях которой укреплены электротензометры. Сигналы тензометров, пропорциональные деформациям конструкции и действующим волновым усилиям, подвергаются усилению и передаются для записи на электромагнитный осциллограф.

Были разработаны, изготовлены и использованы два варианта установки, с двумя комплектами электронной усилительной аппаратуры. В первом варианте (рис. 3) установка служила для записи только горизонтальных волновых усилий и определения точки их приложения. Проволочные электротензометры, соединенные по мостовой схеме, наклеены на обточенных участках труб-

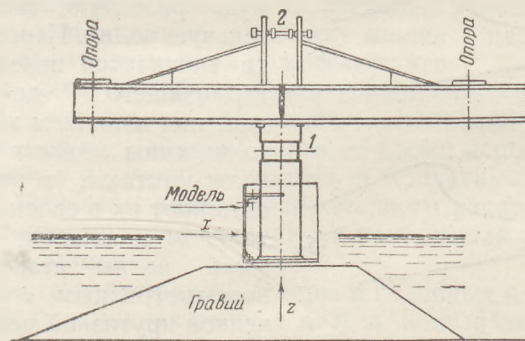


Рис. 4. Второй осуществленный вариант установки

чатой вертикальной консоли. Осциллографически записываются изгибающие моменты M_1 и M_2 в сечениях 1 и 2. В зависимости от этих моментов определяется усилие X и его плечо r_1 . Во втором варианте (рис. 4) установка служила для одновременной записи горизонтального X и вертикального Z волновых усилий. Горизонтальное усилие определялось записью изгибающего момента в сечении 1 трубчатой консоли, так как плечо r_1 с достаточной точностью было известно из испытаний, проведенных с первым вариантом установки. Вертикальное усилие записывалось сигналом тензометров, наклеенных на тонкостенной трубочке 2 (рис. 4), которая зажата между двумя консолями, приваренными к верхнему поясу горизонтальной балки, поддерживающей консоль с моделью. Верхний пояс балки и ее стенка над консолью прорезаны с целью усиления чувствительности установки по отношению к вертикальным усилиям.

С помощью описанной установки удалось непосредственно записать осциллографом изменение во времени суммарных волновых нагрузок на модель

¹ Приоритетная справка № 430266-IV с решением Управления по изобретениям и открытиям о выдаче авторского свидетельства от 31 октября 1950 г.

сооружения (рис. 5 и 6). Впервые осуществлена также единовременная запись горизонтальной и вертикальной суммарных волновых нагрузок (рис. 6), что очень важно, так как устойчивость сооружения зависит от мгновенного соотношения этих нагрузок.

В результате испытаний получены отсутствовавшие до сего времени количественные данные о влиянии уклона дна перед сооружением или формы его каменной постели на величину нагрузок от разбитой глубоководной волны².

Основные полученные результаты и выводы могут быть сформулированы следующим образом.

1. Формула, рекомендуемая в ГОСТ 3255—46, довольно хорошо подтверждается (в отношении величины наибольшего волнового усилия) для средних уклонов откоса перед стенкой $1 : 2,5 \div 1 : 3$. Для более крутых уклонов она дает величину волновой нагрузки, увеличенную вдвое и больше. Для пологих откосов она дает погрешность не в запас, иногда в 1,5 раза.

2. Метод ГОСТ 3255—46 дает завышенное расположение равнодействующей волновой нагрузки (выше спокойного горизонта). В действительности, если глубина у стенки не меньше высоты волны, равнодействующая приложена несколько ниже спокойного горизонта. В запас ее можно считать приложенной на уровне этого горизонта.

3. Удар волны достигает наибольшей силы в тех случаях, когда волна разбивается в расстоянии $0,2 \div 0,3 L$ (L — полная длина волны) от стенки, причем глубина от спокойного горизонта в месте разбивания $H = 1,2 \div 1,7 h$ (h — полная высота волны).

Указанная закономерность объясняется тем, что перестройка волны в прибойную происходит не мгновенно. Она требует некоторого времени, в течение которого волна должна пройти некоторый путь. Поэтому удар волны достигает наибольшей силы в том случае, когда разрушение и перестройка волны начинаются на расстоянии от стенки, достаточном для того, чтобы до удара о стенку волна успела перестроиться. Это имеет место при уклоне дна перед стенкой около $1 : 5$, если глубина у стенки от спокойного горизонта примерно равна высоте волны.

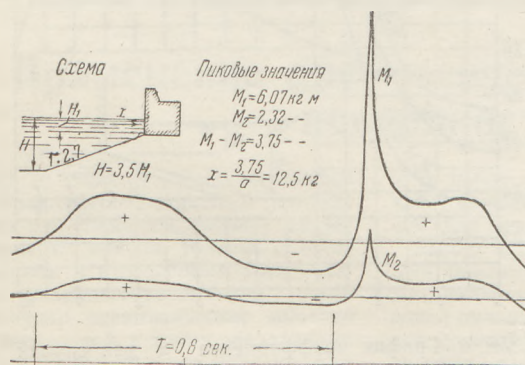


Рис. 5. Образец осциллограммы, снятой с помощью первой установки

Так как разрушение волны происходит в сечении, которому при спокойном горизонте соответствует глубина $H \cong 1,5 h$, то с увеличением крутизны откоса перед стенкой место разрушения придвигается к

² В 1951 г. ВНИИГС проводил аналогичные опыты с волной, трансформировавшейся на мелководье.

стенке и остающийся до стенки интервал оказывается недостаточным для полной перестройки волны в прибойную. Сила удара ослабевает и при отвесном дне перед стенкой достигает минимума. Переход к более пологим (чем $1 : 4$) уклонам дна приводит к тому, что место разрушения волны отодвигается от стенки. Волна успевает перестроиться в прибойную, не дойдя до стенки, а на остальном пути к стенке теряет скорость и живую силу вследствие рассеивания энергии (перехода механической энергии в тепловую) в условиях турбулентного режима. В результате удар о стенку происходит при уменьшенном количестве движения волны, с уменьшенным импульсом и уменьшенным пиком волнового усилия.

4. Для случая разрушения прогрессивных волн в расстоянии не менее $0,5 L$ от стенки ГОСТ 3255—46 рекомендует определять волновую нагрузку по методу Н. Н. Джунковского. Испытания моделей с горизонтальным участком дна протяжением от стенки 50 и 100 см (при длине волн $L \cong 100$ см) показали, что метод Н. Н. Джунковского дает иногда погрешность в запас более чем вдвое, если глубина мало превышает высоту исходной волны. При более значительной глубине, приближающей к $1,5 h$, метод Н. Н. Джунковского дает более удовлетворительное совпадение с опытом. Однако нужно учитывать, что при этом в случае относительно узкой горизонтальной полосы дна вдоль стенки (шириной $\sim 0,5 L$), получается погрешность не в запас, т. е. в сторону преуменьшения волновой нагрузки.

5. При не слишком пологих (например $1 : 2,7$) уклонах дна перед стенкой добавление бермы вначале не уменьшает, а иногда даже увеличивает силу удара волн. При дальнейшем увеличении ширины бермы сила удара начинает уменьшаться. Объясняется это тем, что при относительно крутых уклонах дна перед стенкой, в случае отсутствия бермы разрушенная волна не успевает перестроиться в поступательную (см. п. 3).

6. До тех пор, пока не будет найдено теоретическое решение, охватывающее с достаточной полнотой различные случаи разбивания волн у вертикаль-

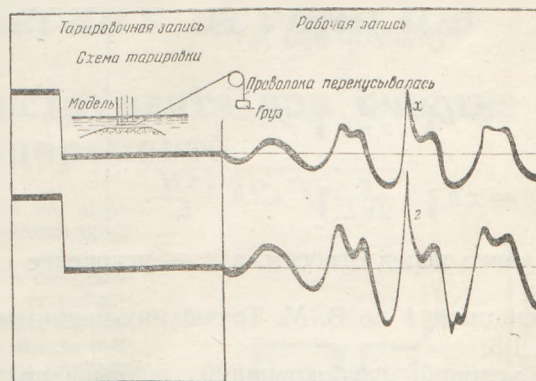


Рис. 6. Образец осциллограммы, снятой с помощью второй установки

ной стенки, полученные результаты испытаний могли бы быть выражены одной формулой, содержащей два эмпирических коэффициента:

- 1) коэффициент α_n полноты перестройки прогрессивной волны в поступательную и
- 2) коэффициент α_p рассеивания кинетической энергии поступательного движения.

Коэффициенты α_n и α_r учитывают развитие двух противоположных тенденций в явлении разбитой волны.

В настоящее время еще нет возможности задать оба эти коэффициента раздельно. Можно только говорить о преобладающей роли того или другого из них и установить из опыта их произведение $\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_r$ как функцию крутизны волны, профиля дна перед стенкой и глубины около нее H_1 , выраженной в долях высоты волны h .

Так как гидродинамические давления на стенку при прочих равных условиях пропорциональны высоте волны и ей же в первом приближении пропорциональна высота зоны стенки, воспринимающей основную часть ударного волнового усилия, то формула для этого усилия на единицу длины (на 1 пог. м) сооружения может быть представлена в виде:

$$X = \alpha \gamma K h^2, \quad (1)$$

где γ — удельный вес воды, $\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_r$, а K — безразмерная величина, равная усилию X при $h = 1$ и $\alpha = \gamma = 1$.

Чтобы установить связь формулы (1) с применявшимися до сих пор, воспользуемся методом В. М. Тренюхина, который дает «молоткообразную» эпюру давлений волны (рис. 7), качественно лучше других подтверждаемую экспериментом.

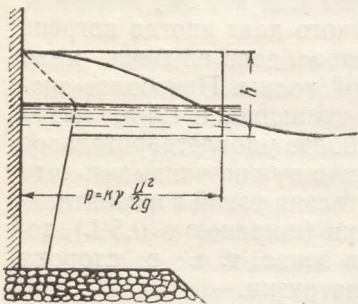


Рис. 7. Эпюра давлений волны по В. М. Тренюхину

По В. М. Тренюхину, ударное давление волны определяется формулой:

$$P = K \gamma \frac{U^2}{2g}, \quad (2)$$

причем в пределах высоты волны h (рис. 7) U определяется как сумма скорости с распространения волны и наибольшей орбитальной скорости v частиц:

$$\left. \begin{aligned} U &= c + v, \\ c &= L \sqrt{\frac{g}{2\pi L}} \sqrt{th \frac{2\pi H}{L}}, \\ v &= \pi h \sqrt{\frac{g}{2\pi L}} \sqrt{Cth \frac{2\pi H}{L}}, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

H — глубина перед откосом, а g — ускорение силы тяжести.

Коэффициент k по В. М. Тренюхину принимается равным 1,5.

Для условий глубоководной волны, полагая $H = \infty^3$, получим:

$$U^2 = \frac{g}{2\pi L} (L + \pi h)^2 = \frac{gL}{2\pi} \left(1 + \frac{\pi}{n}\right)^2, \quad (4)$$

где $\frac{1}{n} = h : L$ — крутизна волны.

³ При $H > 0,32L \frac{2\pi H}{L} > 2$ и значения c и v (3) отличаются от соответствующих предельных значений при $H = \infty$ менее чем на 2%.

В связи с этим формула (2) принимает вид:

$$p = \frac{k\gamma L}{4\pi} \left(1 + \frac{\pi}{n}\right)^2. \quad (5)$$

Суммарное волновое усилие на 1 пог. м сооружения, равное площади молоткообразной эпюры:

$$X = p h (1 + \theta) = \frac{k(1 + \theta)\gamma L h}{4\pi} \left(1 + \frac{\pi}{n}\right)^2, \quad (6)$$

где коэффициент $1 + \theta$ представляет собой отношение всей площади молоткообразной эпюры к ее верхней прямоугольной части. При глубине H_1 у стенки не больше критической величина θ представляет собой малую дробь.

Подставляя значения $k = 1,5$ и $1 + \theta \cong 1,05$ и вводя эмпирический корректив α , приведем формулу (6) к окончательному виду (1) причем:

$$K \cong \frac{n}{8} \left(1 + \frac{\pi}{n}\right)^2. \quad (7)$$

На рис. 8 и 9 представлены графики корректива α для профиля без бермы и с бермой по данным наших испытаний 1950 года, при крутизне волн

$$\frac{1}{12} \div \frac{1}{14} \quad (K \cong 2,5).$$

Необходимо подчеркнуть, что с изменением крутизны волны $\left(\frac{1}{n}\right)$ изменяется не только величина K (7), но и коэффициент $\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_r$. С увеличением крутизны (уменьшением n) критическая глубина возрастает, разрушение волны происходит раньше (дальше от стенки), в связи с чем α_n возрастает, а α_r уменьшается (рассеивание энергии увеличивается).

Вследствие возрастания α_n , несмотря на уменьшение величины K (7), при уменьшении n до неко-

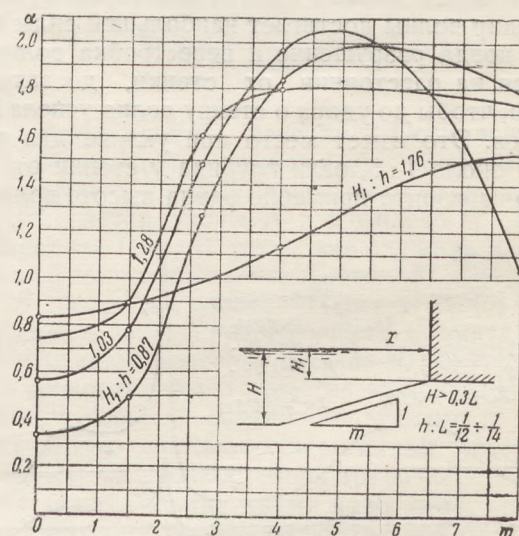


Рис. 8. График коэффициента α для случая отсутствия бермы

торого предела величина αK (а следовательно и X при $h = \text{const}$) возрастает и, только пройдя через максимум, начинает убывать при дальнейшем уменьшении n .

Таким образом, несмотря на большой запас энергии более длинных волн, вызываемый ими удар о стенку оказывается зачастую слабее удара более коротких волн той же высоты вследствие различной

степени перестройки тех и других волн в поступающую разбитую волну¹.

7. Суммарное волновое противодействие достигает максимума практически одновременно с пиком горизонтальной волновой нагрузки, в соответствии с очень большой скоростью распространения упругой волны (звука) в воде.

Проведенные опыты не дают оснований к уменьшению (против ГОСТ 3255—46) расчетной величины наибольшего волнового противодействия, которое при отсутствии защитных массивов определяется средним давлением по подошве $p_z \cong 0,3p_x$, если $p_x = \frac{X}{H_1}$ среднее условное волновое давление по лицевой грани.

8. Покрытие бермы и откоса защитными массивами существенно снижает продолжительность действия пикового противодействия и его импульс. Иначе говоря, медленно изменяющиеся давления, которыми вызывается противодействие фильтрационного характера, существенно гасятся защитными массивами. Пиковая же часть волнового противодействия, носящая характер упругого удара в воде, ослабляется массивным покрытием в гораздо меньшей степени, примерно лишь в 1,5 раза ($p_z \cong 0,2 p_x$).

9. Примененный в работе новый экспериментальный метод изучения волновых воздействий имеет

¹ По той же причине трансформация волны на мелководье может повести к усилению удара X, несмотря на уменьшение общего запаса энергии.

то большое преимущество, что позволяет быстро проводить массовый эксперимент по определению волновых нагрузок от разбитой волны, и это очень важно ввиду сильной изменчивости явления в зависимости от многих факторов.

Новый метод дает возможность достаточно быстро экспериментальным путем подобрать рациональный профиль проектируемого сооружения и быстро установить возможные законы изменения волновых

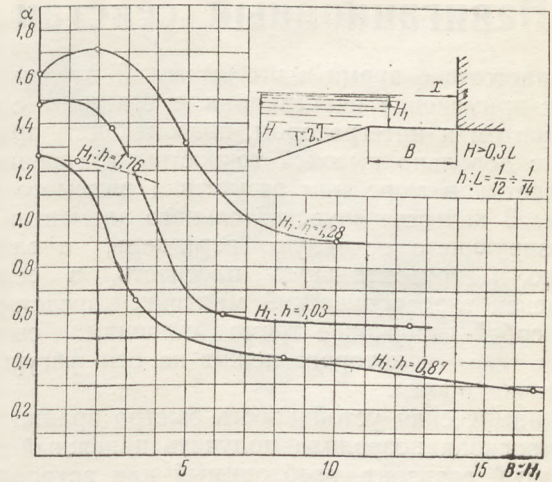


Рис. 9. График коэффициента α при наличии бермы или горизонтального участка дна

нагрузок во времени с целью последующего использования их в уточненном, динамическом расчете сооружения на общую устойчивость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джупковский Н. Н. — Действие ветровых волн на гидротехнические сооружения, 1940.
2. Божич П. К., Джупковский Н. Н. — Морское волнение и его действие на сооружения и берега, 1949.
3. ГОСТ 3255—46. — Нагрузки на гидротехнические сооружения. Воздействия волновые.
4. Тренюхин В. М. — О приближенном методе расчета волноломов с вертикальной стенкой, «Строительная промышленность», № 12, 1926.

По страницам технических журналов

Применение пневматического инструмента при очистке поверхностей в судоремонте

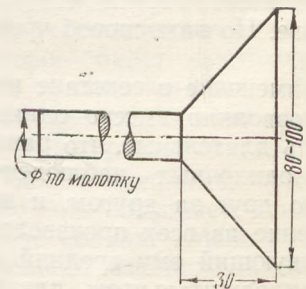
Одному из заводов судостроительной промышленности потребовалось очистить несколько сот тысяч квадратных метров поверхности от краски, толстой и плотной ржавчины и кузбасслака. Для механизации указанных трудоемких работ завод получил пневматические молотки с одной звездочкой, с тремя звездочками и пучковые пневматические молотки. Молоток с тремя звездочками давал хорошие результаты при удалении тонких слоев плотной ржавчины и окраски. Пучковый пневматический молоток оказался непригодным для очистки поверхности от кузбасслака, так как из-за большой вязкости последнего — пучок быстро засорялся.

Опыт показал, что ни один из указанных пневматических молотков нельзя было применять при очистке кузбасслака и толстых слоев ржавчины. Пламенная горелка также не была пригодна для

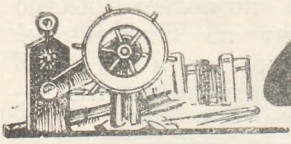
этих работ из-за развиваемой его высокой температуры, которая является вредной для заклепочных швов.

Заводу пришлось изготовить специальный пневматический шабер (скребок). Для изготовления шаберов завод использовал пучковые молотки, где вместо пучков проволоки были применены широкие скребки, сделанные заводом из стали У8А, толщиной 3—5 мм (см. рис.). Вследствие малой длины скребка (30 мм) вязкие слои кузбасслака не задерживаются на инструменте и отваливаются.

Этот пневматический шабер показал хорошие результаты при очистке толстых и плотных слоев ржавчины и кузбасслака. При использовании пневматического шабера рабочий за смену очищает 8—12 м² поверхности вместо 3—4 м² вручную. Стахановцы завода снимали при трудных условиях потолочной очистки 12—14 м² ржавчины за смену.



(Журнал «Судостроение», 1951 г., № 5, стр. 35. Инж. А. И. Лопух — «Из опыта применения пневматического инструмента при очистке и окраске в судоремонте».)



Д. САМОХВАЛОВ
ЛВМУ

Навигационный секстан с гироскопическим горизонтом

В настоящее время в штурманской практике находят применение навигационные секстаны с гироскопическим горизонтом и интегратором, позволяющим производить с довольно высокой точностью измерение высот светил в море при отсутствии видимого горизонта. В качестве «чувствительного элемента», стабилизирующего истинную вертикаль, а следовательно, и горизонтальную плоскость, в секстане применен гироскопический маятник, представляющий собой гироскоп с тремя степенями свободы, центр тяжести которого лежит на оси фигуры, ниже точки опоры.

Динамическая устойчивость быстро вращающегося гироскопа позволила получить надежный искусственный горизонт, необходимый для астрономических определений. Малый вес и размеры гироскопа способствовали созданию прибора, которым наблюдатель может уверенно производить измерение высот светил на качающемся корабле.

Под влиянием ускорений, возникающих от качки корабля на волне, гироскоп непрерывно совершает вынужденные прецессионные колебания. Углы отклонения оси гироскопа от истинной вертикали могут достигать при этом значительной величины, доходя до 2° . На такой же угол будет наклонена и горизонтальная плоскость, которая связана с вертикальной взаимной перпендикулярностью. Исключить вредное влияние ускорений на гироскоп в этом случае не представляется возможным. Очевидно, одиночные, или, иначе говоря, мгновенные измерения высот светил на качающемся корабле будут ошибочны на величину, равную величине отклонения оси гироскопа в это мгновение от истинной¹ вертикали. Эта ошибка, в зависимости от условий наблюдений, может достигать $1-2^\circ$. Штурман, не имея возможности учесть эту ошибку, вынужден был бы прибегать к большому числу измерений и находить из них среднее значение высоты.

Такой способ, в частности, применялся при измерении высот светил секстаном с гироскопическим горизонтом Флерье. Но этот способ чрезвычайно неудобен и не точен.

Применение в секстане интегрирующего механизма позволило вместо одиночных измерений производить длительные, что равносильно как бы целому ряду одиночных наблюдений, следующих непрерывно друг за другом, и затем находить среднее значение из всех произведенных измерений и соответствующий ему средний момент.

Продолжительность длительного наблюдения может устанавливаться самим наблюдателем в зависимости от условий наблюдений и быть равной 60, 120 или 180 секундам, что допустимо с точки зре-

ния астрономии, так как среднее значение высоты более или менее точно соответствует среднему моменту.

При спокойном состоянии моря ошибки в измерении высот светил получаются равными $\pm 1',5-2'$. При стремительной качке корабля точность измерения снижается до $\pm 3'-3',5$.

На циркуляциях и при изменении скорости корабля ось гироскопа отклоняется от своего вертикального положения на значительные углы, доходящие до 2° , но с прекращением циркуляции и при переходе на постоянную скорость ось гироскопа быстро приходит в вертикальное положение. Чтобы не вносить ошибок в измерения высот на циркуляциях и при перемене скорости судна, наблюдений не производят.

Суточное вращение земли вызывает постоянное отклонение оси гироскопа от вертикального положения на некоторый угол, доходящий до $4'$, в зависимости от широты места наблюдения, причем это отклонение всегда направлено от зенита к полярному полюсу. В наших широтах это отклонение всегда направлено к северному полюсу. Его величина может быть всегда заранее подсчитана и учтена как постоянная поправка.

В секстане применена безокулярная оптическая коллиматорная система, работающая по принципу наложения двух изображений: изображения сетки коллиматора гироскопа, полученного через оптическую систему секстана, и изображения наблюдаемого светила, отраженного от плоскопараллельной стеклянной пластинки, называемой главным зеркалом.

Устройство оптической системы и ход лучей в ней показаны на рис. 1. В роторе гироскопа находится коллиматор, состоящий из линзы 4 и стеклянной пластинки 3, установленной в фокусе линзы 4. На пластинке, перпендикулярно оси ротора, нанесены штрихи в виде двух утолщенных и двух тонких линий. Этот коллиматор, собственно, и является искусственным горизонтом. Сетка коллиматора освещается электрической лампочкой 1 через конденсорную линзу 2. Лучи от коллиматора, пройдя через линзу 5 и отразившись последовательно от зеркал 6 и 12, проходят через коллектив 11, линзу 10 и попадают на главное зеркало 7, пройдя через которое (или отразившись), попадают в трубу 8, 9 и далее в глаз наблюдателя (положение 1-е или 2-е). Линзы 5 и 10 образуют телескопическую систему. В их фокальной плоскости помещен коллектив 11 с маркой в виде уголков для установки секстана в правильное для наблюдений положение. Объектив 4 и линза 5 дают изображение сетки 3 ротора гироскопа в плоскости коллектива 11, т. е. в плоскости марки с уголками, а линза 10 позволяет рассматривать изображения сетки и марки с уголками на бес-

¹ Здесь под истинной вертикалью условно понимается гироскопическая вертикаль.

конечности. Главное зеркало 7 представляет собой полупрозрачную стеклянную плоскопараллельную пластинку, которая позволяет направлять в глаз наблюдателя лучи от светил (положение 1-е) или от сетки ротора (положение 2-е) и совмещать в поле зрения оптической системы изображения светила и сетки. Равенство фокусных расстояний линз 5 и 10 позволяет совмещать изображения светила и сетки ротора в любой точке поля зрения и обеспечивает

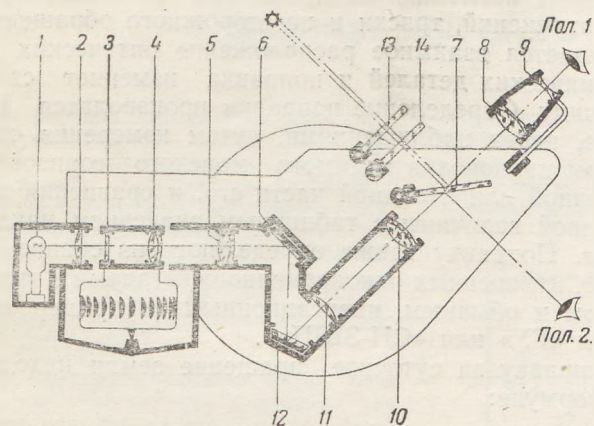


Рис. 1. Оптическая схема секстана

их совместное передвижение при наклонах секстана. Для защиты глаз наблюдателя от лучей солнца употребляются цветные стекла 13 и 14, которые устанавливаются над главным зеркалом. Для лучшей видимости светил и более точного совмещения изображений к секстану придается монокуляр с увеличением 2X.

Все механические и оптические детали секстана укреплены на двух металлических пластинах, жест-

на ремне при наблюдениях. С правой стороны корпуса укреплены: угломерный барабан 1 со стопором 2, реостат 12 для регулирования освещаемости шкал интегратора, цветные стекла 8 и осветительное устройство десятиградусной шкалы с кнопочным выключателем 15. Снизу секстана укреплены: гироскоп 4 с «воздушной» трубкой 6, служащей для запуска ротора, аретир 5, служащий для предохранения иглы ротора от изнашивания или поврежде-

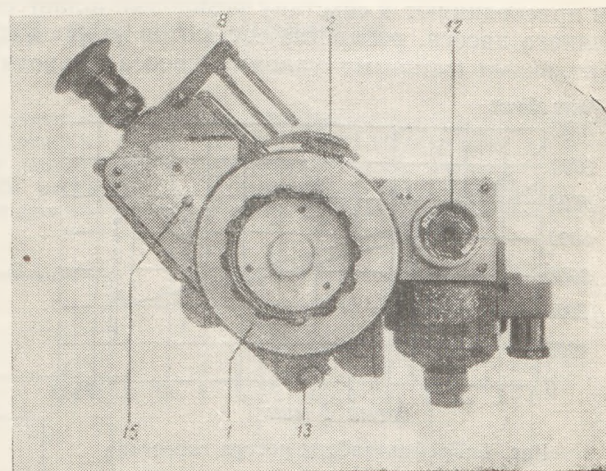


Рис. 3. Правая сторона секстана

ния, когда секстаном не пользуются, патрон с лампочкой 16 для освещения коллиматора ротора и гнездо 13 для сухой батарейки или штыкового патрона. Между пластинами укреплены: оптические детали в специальном блоке, интегратор и главное зеркало.

«Чувствительный элемент» — ротор гироскопа представляет собой относительно тяжелый бронзовый обод, на наружной поверхности которого вырезаны лунки для восприятия ударов воздушной струи при запуске. В верхней части ротора установлен коллиматор и игла (игла скрыта внутри ротора), опирающаяся на топку, которая укреплена в камере гироскопа.

Запуск ротора производится обычным воздушным насосом (10—15 ударов), резиновый шланг которого присоединяют к воздушной трубке камеры гироскопа. Начальная скорость вращения ротора доходит до 5—6 тысяч оборотов в минуту. От ударов воздушной струи ротор начинает прецессировать с периодом, равным примерно 120 секундам. По прошествии нескольких минут прецессионные колебания затухают и его ось устанавливается в вертикальное положение, которое будет достаточно устойчивым 5—7 минут, в течение которых наблюдатель видит неподвижную светящуюся линию, которая и служит искусственным горизонтом.

Угловое расстояние между крайними, утолщенными штрихами равно 30', что позволяет помещать между ними изображение солнца. Между двумя тонкими штрихами помещают изображения звезд и планет.

Режим работы ротора гироскопа показан на рис. 4. Когда число оборотов ротора упадет до 2000, сплошная линия начинает прерываться, появляется мелькание, что является сигналом к прекращению наблюдений.

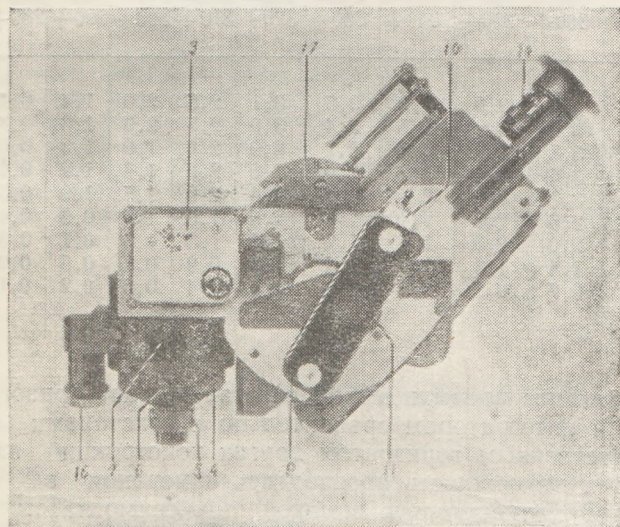


Рис. 2. Левая сторона секстана

ко связанных между собой, которые образуют корпус секстана (рис. 2 и 3).

С левой стороны корпуса укреплены: часовой механизм 3, ручка 9 с выключателем электрического освещения 10 и реостатом 11, служащим для регулирования степени освещенности сетки ротора, зрительная труба 14 и скоба 17 для подвески секстана

Хранится секстан в деревянном футляре, ручкой кверху. Вес секстана без футляра 3 кг.

Перед измерением высоты, не вынимая секстан из футляра, заводят часовой механизм и устанавливают продолжительность его хода, соответственно условиям наблюдений. При спокойном состоянии моря выбирают самую малую продолжительность (60 сек.), а при сильной качке или быстро проходящей облачности — самую большую (180 сек.). Затем присоединяют к секстану резиновый шланг от воздушного насоса, разретируют ротор гироскопа и несколькими сильными ударами насоса приводят

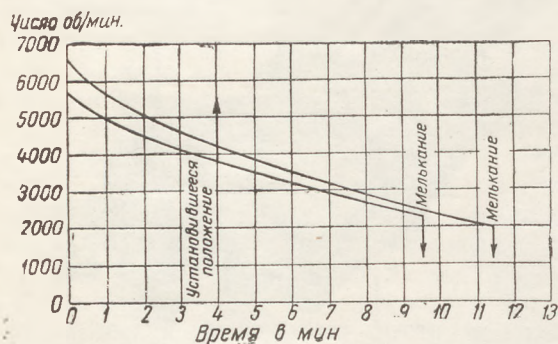


Рис. 4. График работы ротора гироскопа

ротор в быстрое вращение, которое будет сопровождаться звуком высокого тона. Отсоединив резиновый шланг от камеры гироскопа, ждут около пяти минут, после чего осторожно вынимают секстан из футляра, предохраняя его от резких толчков и наклонов, во избежание ударов ротора о стенки камеры гироскопа, и подключают к источнику электроэнергии (аккумулятор напряжением 4 в или судовая сеть напряжением 24в). Держа секстан за левую ручку, открывают окошко камеры гироскопа и проверяют освещение. Если наблюдения дневные, то накидывают цветные стекла. При ночных наблюдениях на секстане устанавливают заранее рассчитанную до 1° высоту светила, что облегчает его нахождение на звездном небе.

При производстве наблюдений секстан держат за обе ручки так, чтобы его продольная плоскость совпадала с плоскостью вертикала светила, главное зеркало находилось перед глазами наблюдателя, а штрихи гироскопа были параллельны угловым маркам. Последнее достигается поворотами секстана по высоте и азимуту. Вращением угломерного барабана в поле зрения секстана вводят изображение светила, которое точно помещают между штрихами сетки гироскопа, стопорят угломерный барабан и пускают в ход часовой механизм, замечая при этом момент по часам.

Наблюдение заключается в непрерывном совмещении изображений сетки гироскопа и светила. Совмещение изображений производят в центре поля зрения. Момент окончания наблюдения отмечается погасанием лампочки, освещающей сетку ротора, и прекращением работы часового механизма.

При некотором навыке можно успеть за один запуск ротора измерить три-четыре высоты светила. Мелькание сетки является сигналом к прекращению наблюдений. Отсчет высоты производится по десятиградусной шкале главного зеркала, угломерному барабану и шкалам интегратора.

В измеренную высоту светила вводят поправки индекса за среднюю астрономическую рефракцию и суточное вращение земли. Поправку индекса определяют возможно чаще, так как от температурных изменений, тряски и неосторожного обращения нарушается взаимное расположение оптических и механических деталей и поправка изменяет свою величину. Определение поправки производится заранее, перед наблюдениями, путем измерения секстаном наклона видимого морского горизонта, восточной или западной части его, и сравнения полученной величины с табличным значением наклона. Поправку также определяют из сравнения высот, измеренных одновременно секстанами с гироскопом и обычным, навигационным (например системы «ГУ» или «СН-ЗШП»).

Поправку за суточное вращение земли находят по формуле:

$$i = \frac{T}{25 \cdot 14} \cdot \cos \varphi \cdot \cos A,$$

где T — период пренессии гироскопа, φ — широта места наблюдения, A — азимут светила.

Пользуясь этой формулой, легко рассчитать по аргументам T , φ и A таблицу поправок.

Таблица поправок (в минутах) высоты за суточное вращение земли

Ши- рота φ°	Азимуты светил ($^\circ$)								
	0+	10+	20+	30+	40+	50+	60+	70+	80+
	180-	170-	160-	150-	140-	130-	120-	110-	100-
	180+	190+	200+	210+	220+	230+	240+	250+	260+
0	4,0	3,9	3,8	3,5	3,1	2,6	2,0	1,4	0,7
10	3,9	3,9	3,7	3,4	3,0	2,5	2,0	1,3	0,7
20	3,8	3,7	3,5	3,2	2,9	2,4	1,9	1,3	0,6
30	3,5	3,4	3,2	3,0	2,6	2,2	1,7	1,2	0,6
40	3,1	3,0	2,9	2,6	2,4	2,0	1,5	1,0	0,5
50	2,6	2,5	2,4	2,2	2,0	1,6	1,3	0,9	0,4
60	2,0	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,0	0,7	0,3
70	1,4	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,7	0,5	0,2
80	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

Большим преимуществом секстана с гироскопом и интегратором сравнительно с секстанами с искусственным горизонтом других конструкций является возможность производить измерения высот светил с относительно высокой точностью на стрелительной качке. Некоторым недостатком секстана является сложность в обращении и невозможность определения поправки индекса в момент измерения высоты светила.



Экономия цветного металла при судоремонте

При ремонте питательного насоса системы «Вортингтон» на пароходе «Анри Барбюс» в судоремонтных мастерских Латвийского пароходства бригадиром т. Эдельштейном было предложено и осуществлено переконструирование поршневого движения данного насоса, заключающееся в переделке обших штоков паровых и водяных цилиндров на отдельные штоки, соединяющиеся при помощи муфт на резьбе.

Это усовершенствование в два раза уменьшило потребность в латуни для штоков (так как вместо цельного штока из латуни были изготовлены и установлены разные штоки: для паровых цилиндров — стальные, для водяных — латунные) и дает экономию цветного металла при замене изношенных штоков запасными.

Рационализаторское предложение т. Эдельштейна, получившее одобрение старых механиков судов, руководства судоремонтных мастерских и начальника механико-судовой службы Латвийского пароходства, внедрено на многих его судах.

* * *

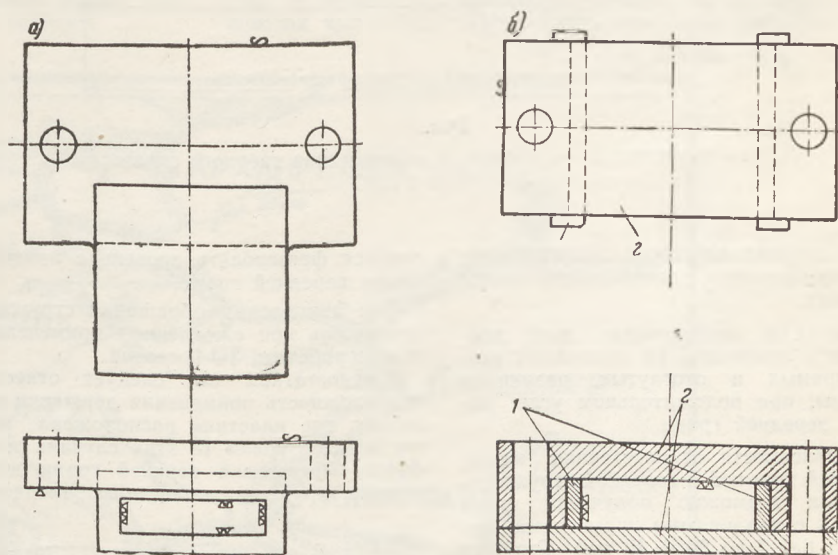
При ремонте грузовых лебедок п/х «Даугава» бригадиром слесарей т. Грикисом было предложено и осуществлено усовершенствование золотникового движения лебедок, заключающееся в том, что вместо двух бронзовых направляющих кронштейнов золотниковых штоков, он предложил и изготовил два простых

чугунных разборных кронштейна со вставляемыми в них небольшими бронзовыми вкладышами для направляющих золотниковых штоков (см. рисунок).

Это усовершенствование дает экономию

ва, обслуживания, сборки и регулировки его во время эксплуатации увеличивает экономию рабочего времени.

Технический совет Латвийского пароходства рассмотрел рационализаторские



Эскиз переконструирования направляющих кронштейнов золотниковых штоков: а — старый образец (литье из бронзы); б — новый образец (1 — бронза, 2 — чугун Ст. 15-32).

бронзы в 10—12 раз. Оно просто в изготовлении (вместо бронзового литья — механическая обработка на строгальном станке чугунных планок кронштейна из старых колосников). Простота устройст-

предложения слесарей-судоремонтников тт. Эдельштейна и Грикиса и рекомендовал их к внедрению на всех судах.

Инженер Л. ОЗЕРОВ

Стружкозавиватель для скоростного точения

Внедрение скоростных режимов обработки металлов резцами с отрицательными передними углами встретило в период освоения на судоремонтном заводе «Красная кузница» значительные трудности. Вызваны были эти трудности в основном, с одной стороны, обработкой большого количества маложестких деталей с малыми диаметрами и отношением длины к диаметру:

$$\frac{l}{d} = 10 \div 30$$

и, с другой — тем, что наличный парк токарных станков не в полной мере способствовал успешному применению указанных резцов.

Недостатком резцов с отрицательными передними углами является неудачный отвод стружки. Сливная стружка, не завиваясь, сходит с резца с большой скоростью, затрудняет работу токаря и вызывает непроизводительную затрату времени на ее удаление при навивании на деталь.

Если при отрицательных передних углах стружколомение можно получить за счет применения специальных значений φ и λ , то при положительных передних углах пока аналогичное сочетание углов не найдено, необходимо применение специальных стружкозавивателей или стружколомателей.

В результате испытания в производственных условиях ряда конструкций накладных стружкозавивателей автором была предложена конструкция стружкозавивателя, который состоит из двух основных частей: стержня и головки (рис. 1). Головка оснащается для большей износостойкости пластинкой твердого сплава Т5К10, Т15К6 или ВК8. Материал головки Ст. 5 ÷ 6. Стержень изготовлен из рессорной стали, термически обработан $R_c = 35 \div 40$. С головкой стержень соединен шурупами (материал Ст. 6), которые термически обработаны $R_c = 30 \div 40$.

Стружкозавиватель изготавливается разъемным, что дает возможность, во-первых, производить закалку стержня при головке, оснащенной твердым сплавом, во-вторых, при поломке стержня, головки или шурупа возможна их смена запасными.

После этого следует зажать ближний к головке стопорный винт, затем окончательно зажать дальний.

В отдельных случаях, при некачественной ковке державок резцов, а также при низко-впаянных пластинках твердого сплава верхнюю грань державок при-

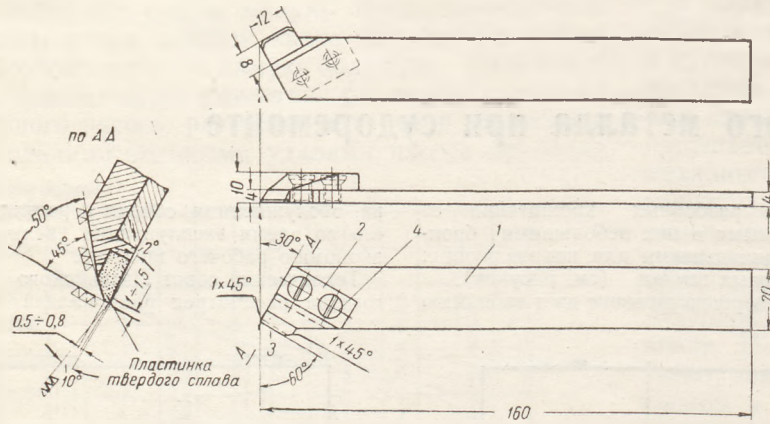


Рис. 1:

1 — стержень; 2 — головка; 3 — пластинка твердого сплава; 4 — винт М6×7

Все стружкозавиватели изготавливаются одного размера с взаимозаменяемыми деталями.

Описанная конструкция дает возможность применять на проходных резцах, прямых и отогнутых, различные размеры, при положительном угле наклона передней грани.

В зависимости от расстояния между режущей кромкой и головкой стружкозавивателя возможно получение витых стружек с различными диаметрами витков (от $6 \div 7$ до $30 \div 40$ мм). Стружка может отделяться небольшими полукольцами, отдельными витками, звеньями длиной 100—150 мм, а также витой стружкой длиной $5 \div 6$ м, стелящейся по полу.

Установка стружкозавивателя производится в зависимости от принятой подачи — S , глубины резания — t , скорости резания — v и свойств материала σ_b .

Ориентировочно можно принять

$$l = (10 \div 15) S \text{ (рис. 2).}$$

При больших v , t и σ_b принимается большее значение l .

Для предотвращения соскальзывания головки стружкозавивателя с передней грани резца при установке рекомендуется, придерживая головку стружкозавивателя в нужном положении левой рукой, правой рукой поджать ключом дальний от головки стопорный винт.

ходит фрезеровать вровень с нижним краем передней грани.

При аккуратном обращении стружкозавиватель при ежедневном применении может работать 3—4 месяца.

К недостаткам его следует отнести невозможность применения державки на резцах, где пластинка расположена ниже верхней грани (в этих случаях требуется фрезеровка верхней грани державки); хрупкость пластины твердого

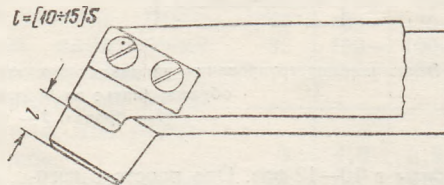


Рис. 2. Установка стружкозавивателя

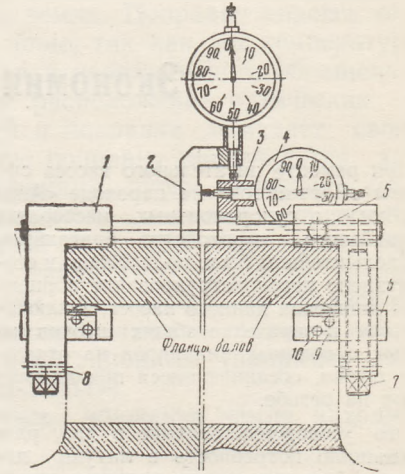
сплава головки; при небрежном пользовании это вызывает выкрашивание кромок (фаски в нижней части пластины (см. рис. 1) имеют целью повысить прочность кромок головки стружкозавивателя).

Несмотря на эти недостатки стружкозавиватель дает возможность применять резцы с двойной передней гранью, распространенные на заводе, и прочно входит в употребление.

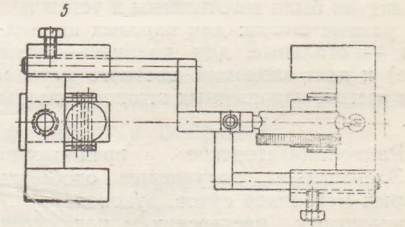
Инженер В. МИТРОВИЧ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАМЕРОВ ИЗЛОМОВ И СМЕЩЕНИЙ ОСИ ЛИНИИ ВАЛОПРОВОДА И ЦЕНТРОВКИ

На заводе им. А. Марти центровка валопровода производилась при помощи двух парных стрел и щупа. При этом замерный зазор получался всегда меньше



1 — скоба, 2 и 3 — державка, 4 — индикатор, 5 — болт, 6 — упор, 7 — винт, 8 и 10 — шпилька, 9 — сухарь



подлинного, а при замере щупом, как правило, получались разные зазоры у разных рабочих. Между тем, по требованию Морского Регистра СССР излом на фланце не должен превышать 0,06—0,08 мм.

Инженер завода им. А. Марти т. И. Карп предложил приспособление, дающее абсолютные замеры при центровке валопровода и ускоряющее процесс самой центровки.

Замер смещения производится непосредственно индикатором. В малодоступных местах можно производить замер смещения индикатором через рычаг.

Приспособление (см. рис.) состоит из скоб 1, устанавливаемых на фланце валов, упоров 6, вставляемых в отверстия фланцев, при этом упоры регулируются по высоте в прорезах скоб. Винтами 7 скобы укрепляются на фланцах валов. При помощи державок 2 и 3 производится регулирование индикаторов.

Предложение т. Карпа принято техническим заводом и одобрено Черноморской инспекцией Морского Регистра СССР.

ПОПРАВКА

В № 1 журнала по вине типографии и корректора издательства допущены следующие опечатки:

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
25	7 сверху, левая колонка	сруктура	структура
30	17 сверху, левая колонка	окружающих	окружающий
31	2 снизу, правая колонка	наполноту	неполноту

Москва — порт пяти морей

Морские границы Советского Союза простираются на десятки тысяч километров. Три океана и четырнадцать морей омывают берега нашей великой Родины. Могучая сеть внутренних водных путей покрывает СССР. В Советском Союзе насчитывается более 108 тыс. рек, нанесенных на географические карты. Общая их протяженность превышает 2,5 млн. км.

Близко сходящиеся реки отдельных водных бассейнов СССР позволяют соединять их между собой, превращая водные пути нашей страны в единую воднотранспортную систему.

Волгу с Московским и Рыбинским «морями» столица нашей Родины Москва получила глубоководный выход в общую воднотранспортную сеть СССР.

По инициативе товарища Сталина начато сооружение великих строек коммунизма, грандиозных гидроузлов на Волге, Днепре, Дону и др.

После окончания великих строек коммунизма в 1955—1957 гг. изменится характер внутренних водных путей европейской части СССР. Глубоководными транспортными маги-



Еще в начале XVIII в. Петр I соединил бассейн Волги с бассейном Балтийского моря по Вышне-Волоцкой системе, создав водный подход к новой столице России — Санкт-Петербургу. Попытки Петра I приступить к сооружению Волго-Донского канала, приладожских каналов и др. не были реализованы. Не под силу было царской буржуазно-помещичьей России соединение водных бассейнов и создание новых внутренних водных магистралей. Лишь после Великой Октябрьской социалистической революции было обращено серьезное внимание на реконструкцию внутренних водных путей, и началось широкое комплексное использование водных ресурсов рек для энергетических, оросительных и транспортных целей.

Сооружение Волховского гидроузла на Волго-Невской системе, Нижне-Свирской гидроэлектростанции на Свири и Днепровской ГЭС на Днепре значительно улучшили судоходные условия на этих реках. Беломорско-Балтийский канал имени Сталина длиной 228 км создал новый путь к Белому морю и связал его с Балтийским. Через канал имени Москвы и Верхнюю

строями будут связаны Белое, Балтийское, Каспийское, Черное и Азовское моря. По единой сверхмагистрале, проходящей от Белого моря через Беломорско-Балтийский канал, реконструированную Маринскую систему, Волгу и Дон до Азовского моря, будут выходить в Каспийское, Азовское и Черное моря мощные суда смешанного плавания. На всем протяжении новых водных магистралей будут сооружены механизированные порты. На огромных Куйбышевском, Сталинградском и Цимлянском водохранилищах-«морях» порты будут оборудованы молами и волноломами по типу морских портов.

Причалы в этих портах, оснащенные мощными кранами, транспортерами, автопогрузчиками, резко увеличат пропускную способность портов и окончательно вытеснят тяжелый ручной труд на грузовых операциях и сократят обработку судов в этих портах.

Резко возрастет роль водного транспорта в доставке грузов в Москву.

Уже в настоящее время Москва с тремя крупными портами (Северным, Западным и Южным), несколькими судостроительными и судоремонтными заводами, двумя водными вокзалами и другими устройствами представляет собой водно-транспортный узел важнейшего значения, через который перевозят большое количество грузов и пассажиров.

С сооружением новых мощных гидроузлов, великих строек коммунизма, Москва превращается в порт пяти морей.

Приведенная схема великих гидротехнических строек наглядно показывает межбассейновые соединения и крупные озеровидные водохранилища. Из схемы наглядно видно, что с Белым и Балтийским морями Москва соединена через каналы имени Москвы и Беломорско-Балтийский имени Сталина; с Азовским и Черным морями — через канал имени Москвы, Волго-Донской канал и Донской водный путь; с Каспийским морем — через канал имени Москвы и Волжскую речную систему с ее озеровидными водохранилищами. В ближайшей перспективе соединение Москвы с шестым — Аральским морем через Каспийское море, Туркменский канал и реку Аму-Дарью. Таким образом, Москва получает через вновь создаваемые и реконструированные водные пути глубоководные выходы в общую воднотранспортную сеть СССР.

Особенно сильно отразится на увеличении грузооборота Москвы постройка Волго-Донского канала, который должен вступить в эксплуатацию в 1952 г. Через Москву пойдут транзитные грузы с юга на север и северо-запад.

Введение в эксплуатацию в 1952 г. Волго-Донского водного пути вызовет сильный рост грузооборота в Донском бассейне и связанных с ним бассейнах Волги и северо-Западных рек. В ближайшие годы по Волго-Донскому пути пойдут многомиллионные потоки донецкого угля и металла. В обратном направлении с Волжского бассейна на Дон пойдут большие количества леса на судах и на плотах — для Донбасса, Азово-Черноморского побережья и западной части Северного Кавказа. На Дон будут перевозить химические, нефтяные и другие грузы, а на Волгу — Донской и северокавказский хлеб. В Москву на рефрижераторах будут доставлять свежую рыбу с Азовского моря, а также южные овощи и фрукты. По Волге пойдут из Москвы машины, оборудование, текстиль, обувь и другие товары. По водным путям будут поступать в Москву в больших количествах хлеб, цемент и уголь с юга, лес — с севера и пр.

Рост промышленного и культурно-бытового строительства в Москве потребует огромного количества строительных ма-

териалов, которые также будут доставляться в основном водным путем.

Громадный рост грузооборота Московского водно-транспортного узла, возникновение большого транзита через Московский воднотранспортный узел потребуют реконструкции водных путей на подходах к Москве и в пределах города. В районе столицы будут построены новые порты и специализированные причалы промышленных, строительных и других организаций. Новые механизированные московские порты и специализированные причалы будут принимать сотни судов, приходящих из различных портов Советского Союза.

Значительно вырастет перевозка пассажиров дальнего следования. Откроется пассажирское сообщение между Москвой и портами Азовского и Черного морей. Для пассажирской линии Москва — Ростов проектируются мощные быстрходные и комфортабельные дизель-электрические суда на 500 пассажиров. Корпус этих судов будет цельносварным с цельнометаллическими надстройками. На каждом дизель-электроходе будут оборудованы комфортабельные каюты, кинозал, библиотека, ресторан, солярий, бассейн для плавания. Суда будут снабжены современными, совершенными навигационными приборами.

В перспективе — продление линии Москва — Ростов до портов Азовского моря и до черноморских курортов.

Достигнутый уровень развития производительных сил Советского Союза позволяет наряду со строительством грандиозных гидроузлов на Волге, Днепре, Дону и др. проектировать ряд еще более крупных гидросооружений. К числу перспективных народнохозяйственных проблем следует отнести проблему переброски вод крупных сибирских рек в засушливые районы Каспия. Сибирские реки могут дать в Каспийское море десятки кубических километров воды в год. На этих реках будет построен ряд мощных гидроэлектростанций с ежегодной отдачей десятков миллиардов киловатт-часов.

Только советская страна, занятая мирным строительством, при осуществлении исторических решений по преобразованию природы может под руководством великой большевистской партии и гениального вождя товарища Сталина готовить еще более традиционные мероприятия по развитию производительных сил страны.

А. Б.

Там, где учился Седов

Над покатым берегом Дона стоит многоэтажное кирпичное здание. У его парадного входа вывеска: «Ростовское мореходное училище имени Г. Я. Седова». Это — одно из старейших учебных заведений морского флота. Здесь в 1886 году получил образование Георгий Яковлевич Седов — сын азовского рыбака с Кривой Косы, ставший впоследствии известным полярным исследователем. Его имя теперь носит училище. Не так давно преподавательский и курсантский состав отметил славный юбилей своего училища — семьдесят пять лет.

В 1876 году в Ростове на Дону открылись мореходные классы. В них готовились штурманы и судовые механики. В то время эти классы владели жалкое существование. Об этом свидетельствует даже такой факт: на содержание их в год отпускалось не более одной тысячи рублей.

За годы Советской власти бывшие мореходные классы превратились в крупное учебное заведение — мореходное училище, где готовятся не десятки, а сотни высококвалифицированных специалистов морского флота. Из стен училища выхо-

дят не только штурманы и механики, но и дноуглубители.

За период с 1920 по 1941 год, училище подготовило специалистов в 13 раз больше, чем мореходные классы с 1876 по 1917 год, т. е. за 41 год.

Советское правительство и партия, проявляя заботу о подготовке кадров, создали самые благоприятные условия для учебы курсантов. Теоретические занятия тесно увязываются с плавательской практикой. В 1928 году 47 курсантов Ростовского мореходного училища под руководством капитана Г. Коновалова совершили на шхуне переход из Ленинграда в Азовское море. Они прошли под парусами Балтийское, Северное, Средиземное, Черное моря, Атлантический океан, покрыв расстояние около 10 тысяч миль за 117 суток.

На плавательскую практику ежегодно расходуются десятки тысяч рублей. Так, в 1940 году было затрачено 40 тысяч рублей, а в мореходном училище дальнего плавания в 1907 году на эти же цели было ассигновано всего 213 рублей.

Преподаватели Ростовского мореходно-

го училища вкладывают много труда в подготовку и воспитание кадров для морского транспорта. За годы своего существования училище выпустило сотни высококвалифицированных и культурных специалистов. Здесь учились Н. Лунин и М. Белоусов, ставшие потом Героями Советского Союза. Бывшие воспитанники тт. Рогольченко, Ефарестов и Тонконогов работают помощниками капитанов на судах антарктической китобойной флотилии «Слава». Василий Федорович Кузнецов — старейший преподаватель училища, Лев Евсеевич Ведерников, когда-то сидевший на одной ларте с Георгием Яковлевичем Седовым, ныне также преподаватель училища, и многие другие — все они вышли из стен этого учебного заведения.

Двадцать пять выпускников Ростовского мореходного училища работают на великих стройках коммунизма — Волго-Донском канале. Они показывают образцы коммунистического отношения к труду, проявляют творческую инициативу в использовании дноуглубительного флота.

А. ГОРДЕЕВ.

В. Г. БАКАЕВ. „ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОГО ФЛОТА“,

издательство «Морской транспорт», 1950, 492 стр., ц. 18 р. 20 к.

Вышедший в свет учебник к. т. н. В. Г. Бакаева «Основы эксплуатации морского флота» восполнил важнейший пробел в литературе по вопросам организации работы морского транспорта. По существу эта книга является первой попыткой научного обобщения опыта эксплуатации советского морского флота и предназначена, как это подчеркивает автор в своем предисловии к книге, для подготовки квалифицированных кадров служб эксплуатации и освоения судоводителями основ организации морских перевозок.

Учебник состоит из 10 разделов. Первый раздел — «Морской транспорт СССР» является вводным, разделы II, III, V, VI, VII и VIII посвящены организации работы морского флота, раздел IV кратко освещает организацию работы морского порта, и, наконец, разделы IX и X также кратко излагают основные вопросы коммерческой эксплуатации морского транспорта СССР.

В учебном плане эксплуатационной специальности вопросы организации морских перевозок изучаются в процессе прохождения трех самостоятельных специальных предметов: «организация и механизация грузовых работ», «организация работы морского флота» и «коммерческая эксплуатация морского транспорта», которым отведено значительное количество часов. Изучение этих предметов сопровождается курсовым проектированием, домашними расчетными заданиями, производственной практикой и заканчивается дипломным проектированием.

Естественно, что задача создания единого учебника для указанных трех предметов эксплуатационной специальности вузов ММФ практически не разрешима, и самая ее постановка методически была бы неправильной. Автор, несомненно, такой задачи перед собой и не ставил.

Опыт использования труда к. т. н. В. Г. Бакаева в качестве учебника на эксплуатационном факультете ОИИМФ по предмету «организация работы морского флота» на протяжении первого полугодия текущего учебного года дал весьма положительные результаты.

Учебник обладает рядом несомненных достоинств. Прежде всего в нем показана ведущая роль партии Ленина—Сталина и советского государства в развитии социалистического транспорта. Работы В. И. Ленина и И. В. Сталина имеют огромное значение в деле организации управления социалистическим производством вообще и транспортным в частности. Эксплуатационная наука возникла и могла возникнуть только лишь в СССР, в стране планового хозяйства, в стране единой транспортной сети. Она создавалась и развивалась, преодолевая буржуазные реакционные «теории предела» на базе опыта передовой практики советского транспорта. Она должна решать те проблемы эксплуатации транспорта, которые выдвигаются жизнью, задачами строительства коммунизма.

Научная организация морских перевозок невозможна в условиях беспланиовости капиталистического хозяйства, где основной движущей силой производства является лишь нажива. Честь ее создания принадлежит советским морякам, стахановцам, инженерам и ученым. Изложению этих вопросов посвящен первый раздел книги.

Впервые в учебной литературе по эксплуатации морского транспорта выделяется вопрос об организационной структуре управления.

Достаточно полно представлены разделы об эксплуатационно-технической характеристике морского транспортного судна и технике морской перевозки грузов. В последнем (пятом) разделе хорошо изложена глава XIV, о сохранной перевозке грузов, содержащая ряд практических полезных указаний, а также глава XVI, о составлении грузового плана судна. Здесь ценно то, что, наряду с аналитическим способом расчета остойчивости и посадки судна, приводятся различные упрощенные способы, дается понятие о номографических вычислителях, описывается векторная диаграмма проф. Г. Е. Павленко и, наконец,

дается примерный и подробный расчет грузового плана судна, иллюстрирующий ранее изложенный теоретический материал.

Достаточно внимания, имея в виду объем и направленность книги, уделено вопросам нормирования работы флота (раздел шестой — «Показатели и измерители работы флота»); здесь хорошо изложен вопрос о резервах провозной способности флота.

Автор совершенно правильно включил в учебник главу о составе и нормативной калькуляции себестоимости морских перевозок, хотя традиционным для курсов эксплуатации речного флота является отнесение этого вопроса к исключительной компетенции предмета «Экономика транспорта». Подобное отделение вопросов о финансовых показателях от показателей использования провозной способности судна практикой планирования работы морского флота, да и методическими соображениями не может быть оправдано.

В книге мы находим ценный материал по планированию работы морского флота и диспетчерскому руководству движением судов. Автор выделил организацию пассажирских перевозок в самостоятельный раздел, справедливо подчеркивая народнохозяйственную важность этой отрасли морских перевозок.

Наряду с указанными достоинствами, книга обладает рядом недостатков, устранение которых необходимо при повторном ее издании.

Основным недостатком рецензируемой книги как учебника является отсутствие четкой ориентации на ту или иную учебную программу. Так, например, в книге обойдены такие основные теоретические вопросы, предусмотренные программой, как ввод судов в эксплуатацию, учет и анализ работы флота, особенности организации буксирно-баржевых перевозок, плотовых перевозок леса, разработка заданий на проектирование судов и т. п. Это обстоятельство несколько затрудняет подробный критический разбор книги с точки зрения ее структуры, так как остаются неустановленными позиции, с которых этот разбор может быть произведен.

В обстановке массового неудовлетворенного спроса на учебник по эксплуатации флота со стороны разнообразных континентов читателей и учащихся несоответствие определенной учебной программе может быть на первых порах оправдано. Но оно должно быть устранено при повторном издании.

С определением предмета «эксплуатации морского флота» в той общей трактовке, которая дана автором в предисловии, можно согласиться. Однако следовало определение предмета включить в первый вводный раздел, дав при этом краткий очерк основных этапов развития данной научной дисциплины и осветив вопрос о ее методе.

Касаясь классификации морских линий, автор ограничивается в примечании указанием на то, что она очень важна для эксплуатации морского транспорта. Читатель остается в неведении: в чем же заключается эта важность? Следовало этот вопрос разъяснить, указав, что прежде всего классификация морских линий облегчает типизацию всех технических средств и устройств морского транспорта, в частности и типизацию флота.

Автор книги не учитывает объема знаний студента или курсанта старших курсов вузов ММФ, приступающих к изучению эксплуатации флота. Обычно они уже хорошо знакомы с вопросами теории корабля. Поэтому не было смысла в элементарном изложении понятий об остойчивости и дифференте судна в главе о составлении грузового плана (XVI). Такие экскурсы в смежные области знаний снижают научную строгость изложения предмета.

Форма рейсового плана-задания помещена неудачно в начале раздела о показателях работы флота. Читатель еще не подготовлен к восприятию норм и измерителей рейса. Это признает и сам автор, предупреждающий в сноске, что такие вопросы будут разъяснены только далее. Лучше было этот пункт отнести к главе о техническом плане работы флота, где автор

вынужден вернуться к форме рейсового плана, говоря о порядке расчета рейсового задания.

Известно, какое большое значение в подготовке эксплуатационных кадров имеет твердое и всестороннее знание системы показателей и измерителей использования флота. Глава XVIII, посвященная этому вопросу, требует некоторых критических замечаний. Показатели и измерители в ней приводятся в основном лишь как учетные величины. В то же время они являются и технико-экономическими плановыми нормами использования судов. Это значение системы показателей и измерителей не оценено.

Вопрос о сменности грузов изложен неясно, а расчетный пример приведен методологически неверно и поэтому с явно ошибочными числовыми результатами, хотя формулы верны.

Недостаточно полно рассмотрен вопрос о показателе скорости доставки грузов. Сама постановка вопроса о скорости перемещения грузов с мест производства к местам потребления, как об одном из важнейших показателей качества работы транспорта сформулирована правильно. Автор правильно связывает скорость перемещения грузов с общим временем нахождения их на морском транспорте. Но в дальнейшем он все-таки ограничивается лишь учетом ходового и стояночного времени судна, как времени доставки груза. Время же, затрачиваемое на складирование груза в портах, ожидание подхода судов, а после доставки в порт назначения — на сортировку, оформление документов и т. п. из такого расчета выпадает. Так, например, как бы ни была высока средняя путевая скорость судна и высоки нормы грузовых работ, но если интервалы времени между подачами судов под погрузку, в связи с малым количеством их на линии, велики, то скорость доставки грузов морским транспортом все же будет низкой. Этот показатель — комплексный и характеризует качественную сторону морских перевозок в целом.

Значительный объем в книге отведен разделу «Планирование работы морского транспорта». Структура этого раздела может быть улучшена. Целесообразно выделить главу XXVII «Эксплуатационно-экономический анализ работы флота» в самостоятельный раздел «Учет и анализ работы флота». Попутно заметим, что важные вопросы значения учета в социалистическом хозяйстве, организации учета работы флота, оценки степени выполнения плана в книге не затронуты. Это — существенный ее недостаток. По существу, в рассматриваемом разделе не затронут и вопрос об установлении грузовых регулярных линий в процессе планирования, если не считать простого упоминания об этом на стр. 347.

В главе XXIV «Расстановка судов по линиям и рейсам» автором дан оригинальный и практически ценный графический метод решения задачи расстановки тоннажа по минимуму себестоимости. Этот метод должен изучаться и применяться во всех пародствах, как средство улучшения расстановки судов.

Недоработан вопрос об аналогичном графическом методе проверки расстановки судов по показателю производительности. Идея его, изложенная в учебнике на стр. 394 и 395, мало понятна для читателя. Если применение измерителя «количество тоннажечасов на одну тонномилю работы судна» с последующим выводом показателя себестоимости преследует цель установления преимуществ того или иного судна по себестоимости, то первый, основной графический способ более прост, нагляден и удобен. Если же речь идет о способе проверки расстановки судна по производительности, то он вызывает возражения.

Здесь не следует смешивать производительность судна с производительностью одной тонны грузоподъемности. Сложный вопрос о расстановке судов по провозной способности не может быть ограничен применением одного критерия — результативного измерителя — «тонномили на тоннажечас», а таким результативным измерителем и является предлагаемый критерий «тоннажечасы на тонномилю», рассматриваемый лишь в обратном соотношении. Дело в том, что при всех прочих равных условиях этот показатель будет выше у судна наименьшей величины. Для этого достаточно, применяя обычные обозначения и представив известный результативный измеритель в виде $M_g = a \cdot v \cdot \epsilon_x$ рассмотреть его динамику при $M, L, v = \text{const}$. Конечно, коэффициент ходового времени ϵ_x будет наибольшим у судна наименьшей величины, так как оно будет при одинаковых нормах грузовых работ обрабатываться скорее, чем более крупные судна. Это подтверждается и примером, данным в учебнике: на стр. 395 указывается, что наимыгоднейшим судном является судно № 3, наименьшее по величине из числа сравниваемых (см. стр. 392). В то же время с точки зрения себестоимости перевозок это судно является лучшим лишь до определенной величины дальности пробега L и норм грузовых работ M (стр. 393).

Глава XXVII об эксплуатационно-экономическом анализе работы флота дает лишь общие представления об этой важной стороне работы эксплуатационного аппарата пародства. К сожалению, она не освещает более совершенные приемы и методы анализа, как, например, индексный метод вывода эксплуатационных и финансовых измерителей использования флота.

К оценке содержания и структуры IV раздела книги «Морские порты и их значение в организации перевозок» можно подходить двояким образом. Для судоводительских специальностей вузов ММР этот раздел должен быть расширен и переработан. Необходимо полнее изложить вопрос о перегрузочном оборудовании портов, а также об организации обработки судов. В равной мере должны быть расширены разделы IX и X об особенностях организации внешнеторговых перевозок, тарифов и перевозочных документов и о каботажных сообщениях. В частности, необходимо ввести главу об агентировании судов. Для эксплуатационных факультетов эти разделы могут быть изъяты, так как изучение затронутых в них вопросов связано с самостоятельными предметами, программы которых далеко выходят за пределы объема рассматриваемых разделов и требуют издания специальных учебников.

Книга внешне издана хорошо. Язык изложения прост и понятен. Но нельзя не остановиться на редакционно-издательских дефектах, которых, к сожалению, в книге довольно много, а также на примерах отдельных неточностей, допущенных автором. Так, на стр. 64 указывается на наличие грузовой марки для судов, перевозящих палубный груз. Очевидно, что указание «лес» выпало.

Говоря о безопасности для прочности судна распределении грузов, автор должен был добавить, что те или иные отклонения от принципа распределения грузов по весу пропорционально кубатуре трюмов могут быть допущены в пределах, связанных с конструкцией и техническим состоянием данного судна (стр. 217).

Значительно число опечаток и ошибок в числовых примерах, не отмеченных в перечне опечаток. Так, например, на стр. 308 в формуле провозоспособности судна за рейс указано: $QI = a_2 \cdot \beta_2 \cdot D \cdot L$ следует $QI = a_2 \cdot \beta_2 \cdot D \cdot l$. Аналогичная ошибка повторяется на другой странице. Есть числовые ошибки в табл. 1 на стр. 356. Такие же ошибки допущены и в примере расчета запасов судна на переход Одесса—Владивосток (стр. 254), где упущены ссылки на штормовые запасы топлива и воды, хотя фактически они включены в расчетные итоги.

Успешность самостоятельного изучения предмета студентами по учебнику зависит от количества и доброкачественности рисунков, схем и фотографий. Оценивая учебник к. т. н. В. Г. Бакаева с этой точки зрения, следует отметить, что книга иллюстрирована разнообразно и достаточно, хотя и на эту сторону следует обратить серьезное внимание при повторном издании. Так, из схематической карты путей плавания советских судов выпали пути в Охотское море. Рисунок «График грузового размера» приведен в английских мерах. Примитивен рис. 22 г. «Боковой вид танкера». Фотография лесовоза (рис. 61) отпечатана плохо, палубный груз леса не виден. Фотоснимок танкера (рис. 63) вообще неудачен и невыразителен.

Хорошо подобранные выразительные фотоснимки увеличивают наглядность, дополняют схемы и чертежи и облегчают усвоение студентами материала учебника. Учитывая это, следовало бы расширить иллюстративный материал книги, в частности по разделам III и V.

Учебник был составлен к 1950 г. В силу этого обстоятельства в нем не получили отражения новые прогрессивные формы стахановского планирования на транспорте, появившиеся в результате творческой инициативы моряков, — часовые графики работы портов и судов. Не освещены в книге и вопросы обобщения стахановского опыта судов по методу инж. Ковалева. Конечно, в этом отношении содержание учебника должно быть пересмотрено и дополнено.

Создание учебника по эксплуатации морского флота — дело сложное. Нет ничего удивительного в том, что первая попытка в этом направлении сопровождается некоторыми ошибками и неполнотой изложения материала. Важно то, что заложена основа издания учебной литературы по эксплуатации морского транспорта, давшая сразу же неоспоримый положительный эффект.

Издательству «Морской транспорт» и автору рецензируемой книги следует самокритично отнестись к выпущенной в свет работе, учесть критические замечания и пожелания и устранить в повторном издании имеющиеся в учебнике недостатки.

ОИИМФ, кафедра «Организации морских перевозок»
Н. АНДРЕЕВ, М. БАРАНСКИЙ, Л. КОТЛЯРЕВСКИЙ, А. МИРОНЕНКО, С. ТОПЧИЙ.

БЛИНОВ И. С. *Справочник технолога механического цеха судоремонтного завода.* М. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 360 стр., ц. 19 р. 50 к. (в перепл.).

Автор задался целью составить справочник, который помог бы технологу, мастеру и квалифицированным рабочим механического цеха судоремонтного завода правильно и полностью использовать наличное оборудование. Материалы справочника представлены в основном в виде таблиц.

Особое внимание уделяется в справочнике технологии ремонта судовых механизмов. Справочник состоит из следующих основных частей: материалы, применяемые в судоремонте, и их испытание; допуски и посадки; токарная обработка; резьбы, метизы и фланцы; фрезерование; шлифование; сведения о монтажных работах; главные и вспомогательные паровые машины; главные и вспомогательные двигатели внутреннего сгорания; поршневые колья; компрессоры и насосы; валопровод и двигатели; лалубные механизмы.

БАРАТАШВИЛИ В. В. *Глазами советского моряка.* М. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 105 стр., ц. 3 р. 90 к.

Автор — капитан дальнего плавания, — посетив ряд стран европейского, африканского и азиатского континентов, а также Америку и страны народной демократии — Румынию, Польшу и Болгарию, рассказывает о виденном им в этих странах. Пройдя на судне три океана и восемнадцать морей, побывав в 19 иностранных государствах, в 53 портах, капитан В. Бараташвили рассказывает о бесправии, нищете и юдоли печали, с которыми он столкнулся в капиталистических странах, и о новой, радостной жизни в странах народной демократии, прочно вставших на путь строительства социализма.

ПАШКОВ В., МОКИН Н. *Механизмы на социалистическую сохранность.* М. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 76 стр., ц. 2 р. 90 к.

Авторы рассказывают о патристическом подходе экипажа теплохода «Академик Крылов», принявшего на социалистическую сохранность механизмы и судовые устройства и тем самым добившегося как улучшения их технического состояния, так и продолжитель-

ного плавания судна без вывода его из эксплуатации.

Авторы в популярной форме рассказывают, как зародилась у экипажа теплохода иная, очень ценная инициатива, как он вел борьбу за реализацию принятых на себя социалистических обязательств, как ему в этом помогли коммунисты судна, как повышалась у экипажа культура технической эксплуатации.

ЗЕЛЬДОВИЧ М. П. *Организация ремонта судов морского флота.* М. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 448 стр., ц. 17 р. 75 к. (в перепл.).

Автор освещает основные вопросы организации судоремонта. Книга состоит из следующих трех частей: основные принципы организации судоремонта, предварительная подготовка ремонта судов; взаимоотношения парокорств, судоремонтных предприятий и наблюдающих организаций; организация судоремонтных предприятий.

В первой части автор останавливается на видах судоремонта, организации плано-предупредительного ремонта, на функциях Морского Регистра, классификации и освидетельствовании судов, на организации МСС, на измерениях судоремонта, на методах планирования ремонта судов в парокорствах и главах ММФ, на составлении проектов, смет, ремонтных ведомостей и на организации ремонта судовыми средствами.

Во второй части, кроме освещения порядка взаимоотношений между парокорствами, судоремонтными заводами и Морским Регистром, автор привел необходимые данные об оперативном учете судоремонта в парокорствах и главах.

В третьей части книги автор осветил вопросы, относящиеся к организационной структуре предприятий, к задачам планирования производства и основам технико-экономического технологического и календарного планирования, к оперативному регулированию, учету и технической подготовке производства, к организации технического контроля, технормирования, калькуляции, ремонтного, инструментального, модельного и других участков хозяйства судоремонтного предприятия.

ПЯТЛИН А. *Моряки — строкам коммунизма.* М. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 44 стр., ц. 1 р. 75 к.

Автор — капитан парохода «Турайда» — рассказывает о ценном патристическом подходе экипажа судна, взявшего социалистическое обязательство открыть лицевой счет экономии в фонд великих строек коммунизма.

Автор брошюры весьма доходчиво, популярно рассказывает, как экипаж п/х «Турайда» вел борьбу за экономию материалов и средств как в рейсах, так и на стоянках судна, как, какими средствами он добивался мобилизации внутренних резервов судна и каких достиг результатов.

ХАНТАДЗЕ В., ДУБЕЦКИЙ А., БЕРНАЧУК Г., МЕДИНСКИЙ Е., БЕЛЬДЕМАН Н. *Почасовой график обработки судов.* М. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 72 стр., ц. 3 р. 30 к.

Авторы рассказывают подробно, как в Одесском порту зародилась и осуществлялась обработка судов по часовому графику. В брошюре изложена технология погрузочно-разгрузочных работ в условиях строгого соотнесения новой системы их планирования. Авторы подробно рассказывают об опыте применения часового графика при разгрузке и погрузке навалочных и генеральных грузов (подготовка судна, грузовой план его, почасовой график и технология обработки судна, доведение графика до его исполнителей).

КОРЧАГИН М. И., ТАРУШКО Г. П., ВИНОГРАДОВ В. И. *Пути повышения эксплуатационной мощности дизельных судовых установок.* Л. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 67 стр., ц. 4 р. 50 к.

Брошюра, составленная работниками ЦНИИМФ, содержит ряд материалов, посвященных опыту улучшения технической эксплуатации экипажами таких передовых судов Министерства морского флота, как «Академик Крылов», «Кафур Мамедов», «Москва», «Мичурин» и др. Авторы популярно и научно проанализировали и обобщили основные мероприятия, проведенные передовыми судовыми экипажами для повышения скорости хода, снижения расхода топлива, полного использования построенной мощности силовых установок и увеличения срока их службы.

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

Издательство «Морской транспорт».

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

Технический редактор Е. А. Мамонова

Т-01272

Объем 4 п. л.; 5 уч.-изд. л.;

Сдано в производство 27/XII 1951 г.

Формат 160×92%.

Изд. № 330.

Зн. в 1 печ. л.

Подписано к печати 8/II 1952 г.

50000.

Тираж 3630 экз.

Типография «Гудок». Москва, ул. Станкевича, 7. Зак. № 3993.

Цена 3 руб.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
"МОРСКОЙ
ТРАНСПОРТ"