

Institute of
Baltic
w Bydgoszczy
Gdańsk

MO 15 26 III

MS

МОРСКОЙ ФЛОТ

7

1 9 5 1

МОРСКОЙ ФЛОТ

СОДЕРЖАНИЕ

№ 7

	стр.
Любовно растить и воспитывать кадры	1
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ	
Л. Турецкий — К вопросу о методе исчисления продолжительности оборота судна	5
Инженер Л. Малеев — О конечных выключателях крановых двухмоторных грейферных лебедок	9
СУДОСТРОЕНИЕ	
Инженер Н. Варфоломеев — Очистка поверхностей в судостроении при помощи многопламенной газовой горелки	15
Л. Искров — Приспособление для натяжения проволоки при установке подшипников длинных валов	17
СУДОРЕМОНТ	
Инженер А. Силаев—Структура металла для поршневых колец	19
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ	
Инженер-конструктор О. Герашенко — Номограмма для расчета поршневых колец	25
ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО	
Доктор техн. наук, профессор М. Каган, инженер С. Явленский, канд. техн. наук В. Соколовский — Клеевые сваи и шпунт (Окончание)	27
Инженеры В. Аверичев, Г. Ренгартен — Номограмма для определения элементов волн	31
ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ТЕХНИКИ	
Доцент А. Мирющенко — О приоритете русских в постройке утилизационных котлов	38
ОБМЕН ОПЫТОМ	
Главный инженер Ленинградского торгового порта Г. Соболев — Опыт восстановления отбойных рам	41
Профессор М. Гусельщиков — Применение нового способа газопрессовой сварки в судоремонте	44
По страницам бассейновых газет	45
Библиография	46
Книжная полка	48

Любовно растить и воспитывать кадры

Работа с кадрами является одной из важнейших обязанностей каждого советского руководящего работника, ибо решающей силой в выполнении любой задачи являются люди — активные и сознательные строители коммунистического общества.

С каждым новым шагом социалистического государства по пути к коммунизму роль и ответственность кадров все более возрастает.

Успех нашего дела во многом зависит от того, насколько честно и добросовестно выполняет каждый советский человек свой патриотический долг, насколько сознательно он относится к труду и социалистической собственности. Чем выше сознательность советских людей, тем быстрее будет движение вперед, тем больших успехов добьемся мы во всех областях хозяйственного и культурного строительства.

Одной из ответственных задач, стоящих перед руководителями организаций морского флота, является подготовка, воспитание и выращивание кадров.

Особая роль в формировании молодого советского специалиста и в его идейно-политическом воспитании принадлежит нашим морским учебным заведениям. Руководители учебных заведений должны повседневно работать над совершенствованием методов учебной и воспитательной работы и усвоением учащимися знаний современных передовых методов судовождения и технической эксплуатации судовых машин и механизмов. За последние годы учебными заведениями накоплен значительный опыт в этой области. Благодаря этому улучшилось качество преподавания, повысилась успеваемость учащихся. На основе решений ЦК ВКП(б) по вопросам идеологического воспитания в учебных заведениях проделана большая работа по пересмотру учебных программ. ГУУЗом выпущен ряд новых учебников и учебных пособий. Приняты и другие меры, направленные на улучшение учебно-методической работы и повышение идейно-политического уровня и качества преподавания.

Однако наряду с имеющимися достижениями в работе Главного управления учебными заведениями и самих учебных заведений Министерства морского флота имеется целый ряд серьезных недостатков, на устранение которых должно быть направлено все внимание профессорско-преподавательского состава, партийных и общественных организаций учебных заведений.

Главное управление учебными заведениями и руководители учебных заведений ММФ еще не уделяют должного внимания вопросам комплектования школ, училищ и институтов учащихся. В результате этого неко-

торая часть учащихся Одесского института инженеров морского флота и других высших и средних учебных заведений ММФ не соответствует требованиям, предъявляемым к работникам морского флота. Известно немало случаев, когда курсанты плавательских специальностей после окончания ими учебного заведения оказываются непригодными к службе на флоте по состоянию здоровья (слабое зрение, слух, подверженность морской болезни и т. п.) и по другим причинам.

Одним из недостатков в работе Главного управления учебными заведениями ММФ является недопустимо медленное разрешение выдвигаемых самой жизнью вопросов, связанных с необходимостью коренного улучшения производственной практики курсантов береговых специальностей и особенно морской практики курсантов плавательских специальностей. Естественно, что эта ничем не оправдываемая медлительность в решении назревших вопросов становится постоянной темой писем и статей, поступающих в органы нашей печати от ряда работников учебных заведений, командного состава флота, капитанов и механиков.

Особое значение в данный момент приобретает правильная постановка работы учебных судов, укомплектование их преподавательскими кадрами, установление твердого внутреннего распорядка для курсантов и членов экипажей, внимательное отношение к учебным судам со стороны руководителей портов и пароходств, которые кровно заинтересованы в хорошей подготовке квалифицированных кадров.

Главное управление учебными заведениями ММФ должно проявить необходимую чуткость к имеющимся полезным предложениям и умение более оперативно решать встающие перед ним ежедневно вопросы улучшения подготовки специалистов.

Наши морские учебные заведения стали почти единственным источником пополнения специалистами портов, судов и предприятий. Благодаря ежегодным выпускам морских учебных заведений, особенно в последние два года, число специалистов на судах и предприятиях ММФ значительно увеличилось. Питомцы морских учебных заведений — молодые штурманы, судомеханики, радионженеры, электромеханики и эксплуатационники, проявляющие энергию, инициативу и большие творческие способности, выдвигаются на командные должности.

Умело сочетать творческие силы старых и молодых специалистов, большой практический опыт одних с задором, новыми замыслами и дерзаниями других и нацелить эти силы на дальнейший прогресс и прославление нашей социалистической техники — такова задача каждого руководителя и командира.

Придя на судно, в порт, в цех предприятия или в конструкторское бюро, каждый молодой специалист должен с любовью и особым чувством ответственности относиться к своим обязанностям, совершенствовать свои знания, дополняя и развивая их, овладевать практическими знаниями и, пользуясь поддержкой и вниманием старых опытных специалистов и руководителей, стремиться сделать все возможное для развития и процветания отечественной науки и техники.

Первейшей обязанностью каждого руководителя-большевика является систематическая, кропотливая, упорная работа над выращиванием кадров.

Необходимо постоянно помнить указания товарища Сталина, данные в докладе на XVIII съезде ВКП(б): «...заботливо выращивать кадры, помогать каждому растущему работнику подняться вверх, не жалеть времени для того, чтобы терпеливо «повозиться» с такими работниками и ускорить их рост».

Наша партия создала многочисленные кадры партийных, советских и хозяйственных работников, стоящих на уровне политических руководи-

лей, обладающих умением исходить в своей работе из интересов своего народа, социалистического государства и коммунистического строительства. Такими кадрами руководителей располагает и наш морской флот.

Высокие достоинства этих воспитанных нашей партией кадров с новой силой проявились в борьбе за выполнение плана послевоенной сталинской пятилетки. В борьбе за выполнение государственных планов перевозок руководители наших организаций продемонстрировали большевистскую зрелость, организаторское мастерство, настойчивость в достижении поставленных задач и умение преодолевать трудности.

Но большевики не могут успокаиваться на достигнутом, благодумствовать и приходить в умиление от собственных побед и достижений. Каждый большевик-руководитель должен обладать способностью видеть не только успехи, но и недостатки, честно признавать свои промахи и ошибки, решительно преодолевать их.

Прежде всего надо, чтобы наши кадры глубже овладевали марксистско-ленинской теорией. Без усвоения этого учения, освещающего генеральный путь исторического развития, раскрывающего смысл современных событий, нельзя быть сознательным руководителем коммунистического строительства на том или ином участке.

Большевистская партия воспитывает кадры в духе непримиримости к застою, косности, рутине; она предъявляет к кадрам высокие требования, не дает им успокаиваться на достигнутом, развивает их инициативу.

К руководящим кадрам партия предъявляет повышенные требования. Каждый руководитель должен обладать чувством нового и активно поддерживать все передовое, прогрессивное в развитии нашего хозяйства.

Одним из значительных недостатков в работе с кадрами руководителей некоторых наших предприятий и командного состава судов является невнимательное отношение к молодым специалистам, прибывшим в качестве квалифицированного пополнения. Несмотря на ряд указаний Министерства по этому вопросу, все еще нередки случаи, когда руководители не знакомятся с прибывшими молодыми специалистами, передоверяя это начальнику отдела кадров. Бывают случаи, когда руководители предприятий и организаций, не понимая перспектив и задач, стоящих перед руководимыми ими предприятиями, отказываются от приема молодых специалистов из-за нежелания «возиться» с ними. Так было на заводах им. А. Марти (директор т. Сойфер), им. Парижской Коммуны (директор т. Криман), на Канонерском заводе (директор т. Прокофьев), в Совтанкере (нач. т. Рукин), в Черноморском пароходстве (нач. т. Данченко) и др. Руководители этих организаций слабо работают с кадрами специалистов, не изучают их, а потому подчас и не замечают роста молодых специалистов, способных выполнять ответственную работу!

Некоторые руководители наших предприятий и организаций проявляют боязнь выдвигать молодые кадры.

Следует сказать, что должного внимания работе по изучению и выращению кадров не уделяют не только руководители предприятий и организаций, но и некоторые руководители главных управлений, в том числе и главного управления кадров, которые не проявляют должной требовательности в этом вопросе к руководителям организаций и предприятий и командному составу судов.

Надо быстрее изжить этот недостаток в работе с кадрами и не бояться выдвигать молодых специалистов на ответственную работу.

Руководители наших предприятий и организаций, командный состав судов облечены высоким доверием советского народа. Партия, правительство требуют, чтобы руководитель, командир, обязанный воспитывать подчиненных в духе строгого соблюдения государственной и трудо-

вой дисциплины, сам прежде всего был образцом и примером для других в выполнении уставных положений, правил и особых требований, вытекающих из характера и специфики работы на морском флоте.

Особые требования предъявляются к капитану судна, как к полновластному командиру и руководителю коллектива. Ему доверено не только ценное государственное имущество, но и жизнь многих людей. Капитан должен отличаться особыми качествами. Чтобы оправдать высокое доверие народа и выполнять роль командира, он должен быть требовательным, справедливым, принципиальным, дисциплинированным, иметь не только формальное, но и моральное право предъявлять высокую требовательность к другим.

Важнейшим условием воспитания кадров в духе большевистской идеи, требовательности и непримиримости к недостаткам является развертывание критики и самокритики. Товарищ Сталин учит: «Не отмечая и не выявляя открыто и честно, как это подобает большевикам, недочеты и ошибки в нашей работе, мы закрываем себе дорогу вперед. Ну, а мы хотим двигаться вперед. И именно потому, что мы хотим двигаться вперед, мы должны поставить одной из своих важнейших задач честную и революционную самокритику».

Развертывание большевистской критики и самокритики является одним из важнейших условий неуклонного подъема и роста во всех областях нашей работы.

Советские люди в любом деле — большом и малом — исходят из интересов партии, интересов народа. Коммунистическая партия сурово осуждает все то, что идет вразрез с интересами государства, народа, в угоду ведомственным, местническим, групповым или приятельским отношениям.

Быть принципиальным в работе, воспитывать в этом духе кадры — одна из важнейших задач каждого руководителя. Высокая принципиальность, честность, правдивость, большевистская требовательность, высокая моральная и нравственная чистота являются неотъемлемыми качествами каждого большевика, каждого советского человека. Подмена принципиальности в работе приятельскими отношениями, панибратством в отношениях с подчиненными еще встречается в некоторых наших организациях и на судах. Это наносит большой вред нашему общему делу.

Приятельские отношения, панибратство, неиспользование своих прав начальника, беспринципность руководителя не воспитывают людей в духе сознательного отношения к труду, а порождают терпимое отношение к пережиткам капитализма, имеющимся еще в сознании некоторых советских людей, разлагают дисциплину. Есть немало фактов, когда виновниками аварий судов и механизмов являются капитаны или другие лица командного состава, обладающие указанными отрицательными качествами, не достойными руководителя-большевика.

Партия Ленина-Сталина проявляет исключительную заботу о воспитании кадров, повседневно учит их искусству большевистского руководства. Она неустанно прививает советским людям чувство высокой ответственности за порученное дело, воспитывает их в духе любви к социалистической Родине, в духе преданности великому делу Ленина—Сталина.

Заботливо растить и воспитывать кадры, во-время и смелее выдвигать молодых работников, помогать им подняться до уровня руководителей, неустанно и кропотливо воспитывать и укреплять в каждом моряке, в каждом работнике высокие моральные качества, любовь к труду и порученному делу, преданность интересам большевистской партии и Советского государства — такова одна из самых важных задач и обязанностей каждого капитана и командира флота, каждого руководителя.



Л. ТУРЕЦКИЙ

К вопросу о методе исчисления продолжительности оборота судна

(В порядке обсуждения)

Одной из важнейших задач работников морского флота является достижение на базе полного использования всех технических средств и внутренних резервов флота и портов максимального ускорения оборачиваемости судов. Поэтому в системе измерителей использования флота показатель «оборот судна», связывающий все элементы эксплуатации флота, является одним из основных качественных измерителей работы флота, так как выполнение заданного оборота судна решает выполнение плана перевозок.

Сокращение средней продолжительности оборота судна (при не снижающихся против плана средних пробегах груза) является основной задачей работников пароконств, портов и Министерства в борьбе за перевозку максимального количества грузов наличным флотом.

В 1945 г. измеритель «оборот судна» был впервые введен в систему показателей работы флота, характеризующих степень использования грузоподъемности судов, выполнения ими заданных норм скорости хода и норм грузовых работ в портах. Однако разработанная в то время и применяющаяся до сих пор методика определения этого важнейшего измерителя не может считаться окончательной, так как продолжительность оборота по этому условному методу исчисляется в предположении, что средняя дальность рейса судна равна удвоенному среднему пробегу одной тонны груза.

В настоящее время средняя продолжительность оборота судна, в соответствии с «Указаниями по составлению годового плана перевозок и работы флота на 1946 г.», разработанными Министерством морского флота, определяется следующим образом:

$$T_{об} = \frac{2l}{V} + \frac{2 \times D \times 2K_{сп}}{M}$$

где $T_{об}$ — средняя продолжительность оборота в сутках; l — средняя дальность пробега 1 т груза в милях; V — средняя эксплуатационная скорость хода в милях в сутки; D — средняя грузоподъемность судна в тоннах; $K_{сп}$ — коэффициент использования грузоподъемности; M — средняя валовая норма грузовых работ в тоннах в сутки.

Первый член этой формулы определяет продолжительность ходового времени, второй — продолжительность стояночного времени. Как видно из этой формулы, под средним оборотом судна понимается такой цикл его работы, который включает в себя переход от порта отправления до

порта назначения и обратный переход в первоначальный порт отправления. Такой способ определения средней продолжительности оборота судна, когда применение его ограничивается только случаями, когда суда работают между двумя портами, не может считаться достаточным и полностью приемлемым, что специально и оговорено в упомянутых выше «Указаниях».

Тов. Инноков в своей статье «Оборот судна» или «рейсооборот судна» (см. «Морской флот», № 5 за 1951 г.), совершенно правильно отмечая недостатки действующего в настоящее время способа определения продолжительности оборота судна, предлагает новый способ, который можно выразить следующей формулой (т. Инноков в своей статье формулы определения времени рейсооборота не приводит):

$$T_{об} = \frac{l}{K_{зр.пр} \cdot V} + \frac{2 \times DK'_{зр}}{M},$$

где, кроме известных нам обозначений: $K_{зр.пр}$ — коэффициент грузового пробега, определяемый как отношение между пробегом судна с грузом к общему пробегу судна (отношение тоннаже-миль с грузом к общему тоннаже-милям); $K'_{зр}$ — коэффициент загрузки судна, определяемый путем деления тонно-миль на тоннаже-мили в грузу.

Тов. Инноков считает, что введением в расчет оборота судна двух новых показателей — «коэффициент грузового пробега» и «коэффициент загрузки» вместо «коэффициента использования грузоподъемности» достигается возможность правильного определения продолжительности оборота судна.

Предлагаемый т. Инноковым метод определения продолжительности оборота судна хотя и расширяет возможность его применения, поскольку по этому методу можно рассчитать оборот судна при работе его между тремя и более портами, однако и этот метод не лишен существенных недостатков, так как не всегда правильно отражает истинное время фактического оборота судна.

Тов. Инноков в приведенном им примере ограничивает работу судна между тремя портами, причем исходит из того, что количество принятого в одном порту груза полностью сдается в другом порту. В этом случае, независимо от наличия балластных пробегов, продолжительность оборота судна, рассчитанная по методу т. Иннокова, будет совпадать с фактической продолжительностью рейса. Однако в условиях работы морских судов во всех бассейнах обычными являются такие рейсы, в которых груз, принятый на судно в одном или в двух портах отправления, сдается частично в одном порту назначения и остаток груза сдается в другом (или других) порту.

Применим ли для этих случаев метод определения продолжительности оборота судна, предложенный т. Инноковым? Будет ли продолжительность оборота, рассчитанная по его методу, совпадать с фактической продолжительностью рейса судна?

Для ответа на эти вопросы рассмотрим рейс одного из судов грузоподъемностью 7 000 т. Результаты этого рейса сведены в таблицу (см. стр. 7).

Подставив эти значения в формулу продолжительности оборота судна, предложенную т. Инноковым, получим:

$$T_{о.ход} = \frac{305}{1,0 \times 9} = 33,9 \text{ часа}$$

$$T'_{об.см} = \frac{2 \times 7000 \times 0,778}{53} = 205 \text{ час.}$$

Таким образом, общая продолжительность оборота судна, исчислен

ная по методу, предложенному т. Инноковым, будет равна 238,9 час.; из них на ходу — 33,9 час. и на стоянке — 205 час., в то время как фактическая продолжительность этого рейса была равна 307,5 час., из них на ходу — 43,5 час. и на стоянке — 264 часа.

Элементы рейса	Единица измерения	Порт А	Порт Б	Порт В	Итого
Время на ходу (переход)	Час	—	24,2	19,3	43,5
Время на стоянке (погрузка, разгрузка, технич. опер.)	·	120	96	48	264
Принято груза	Тонна	7000	—	—	7000
Сдано груза	—	—	3500	3500	7000
Пройдено миль—всего	Миля	—	218	174	392
В том числе с грузом	—	—	218	174	392
Сделано тоннаже-миль	·	—	1526	1218	2744
В том числе с грузом	—	—	1526	1218	2744
Сделано тонно-миль	—	—	1526	609	2135
Скорость хода	Миль/час.	—	9	9	9
Валовая норма грузовых работ в час	Тонна	58	37	78	53

Исходя из фактических данных этого рейса, получим:

$$\text{Средний пробег 1 т груза} = \frac{2135}{7000} = 305 \text{ миль}$$

$$\text{Коэффициент груженого пробега} = \frac{2744}{2744} = 1,0$$

$$\text{Коэффициент загрузки} = \frac{2135}{2744} = 0,778$$

В чем же ошибка т. Иннокова?

Тов. Инноков в предлагаемом им методе определения продолжительности ходового времени рейса судна исходит не из пробега судна, а в качестве исходных данных принимает средний пробег одной тонны груза и коэффициент груженого пробега. Эти два показателя ни в какой мере не характеризуют длины рейса, т. е. расстояния, проходимого судном. Величина среднего пробега одной тонны груза и коэффициента груженого пробега зависит от количества пунктов погрузки и выгрузки груза (два и более пунктов) и от наличия груза на борту судна после выхода его из каждого промежуточного пункта, а не от длины рейса судна.

В приведенном выше примере фактической работы судна средний пробег одной тонны груза составил 305 миль, а коэффициент груженого пробега — 1,0. В результате этого протяженность рейса в милях, подсчитанная по методу т. Иннокова, составила 305 миль, в то время как судно за этот рейс фактически прошло 392 мили. Это и определило неправильную величину ходового времени рейса судна, исчисленную по методу т. Иннокова.

Для определения продолжительности стояночного времени т. Инноков вводит показатель «коэффициент загрузки», определяемый им как отношение выполненных судном тонно-миль к тоннаже-милям в грузу. Однако это отношение не характеризует количества груза, переработанного портами в данном рейсе.

В одном и том же рейсе количество переработанных портами грузов может остаться неизменным, а количество тонно-миль уменьшится в связи со сдачей части груза в промежуточных портах. С другой стороны, одну и ту же тонномильную продукцию можно выполнить, погрузив и выгрузив разное количество грузов. Поэтому в приведенном выше примере фактической работы судна количество груза, переработанного портами, рассчи-

танное по методу т. Иннокова, составило бы $2 \times 7\,000 \times 0,778 = 10\,900$ г, в то время как фактически в этом рейсе было погружено и выгружено 14 000 т. Это и определило неправильную величину продолжительности стояночного времени рейса, рассчитанную по методу т. Иннокова. Таким образом, метод т. Иннокова, как и метод, применяющийся в настоящее время, дает неточные результаты.

Вопрос правильного определения продолжительности оборота судна приобретает исключительно важное значение для плановых и эксплуатационных работников.

Учитывая это, автор статьи разработал новый метод, по которому среднюю продолжительность оборота судна рекомендуется определять следующим образом:

$$T_{об} = \frac{L}{V} + \frac{2DK''_{zp}}{M}$$

При этом под средней продолжительностью оборота судна следует понимать время законченного цикла работы судна между двумя погрузками.

Хотя внешне эта формула и схожа с предложенной т. Инноковым, однако по методу определения ее составных элементов, а значит, и по своему содержанию, она существенно отличается от формулы, предложенной т. Инноковым.

В нашей формуле, кроме известных уже обозначений, имеются: L — средняя дальность пробега судна за оборот, определяемая путем деления общих тоннаже-миль, выполненных всеми судами, на общее количество тоннаже-рейсов (произведение грузоподъемности отдельных судов на количество рейсов — оборотов), выполненных этими судами ($\frac{\varepsilon DL}{\varepsilon Dr}$); D — средняя грузоподъемность судна, определяемая путем деления количества тоннаже-суток на стоянке на судо-сутки на стоянке; K''_{zp} — коэффициент загрузки, определяемый путем деления суммы перевезенных на всех судах грузов (εP) на общее количество выполненных всеми судами тоннаже-рейсов (εDr).

Подставив значения L и K''_{zp} в формулу оборота судна, получим:

$$T_{об} = \frac{L}{V} + \frac{2DK''_{zp}}{M} = \frac{\varepsilon DL}{\varepsilon Dr \times V} + \frac{2D \varepsilon P}{\varepsilon Dr \times M} \quad (1)$$

Средняя продолжительность оборота одного судна может быть исчислена по следующей формуле:

$$T_{об} = \frac{\Sigma L_{zp}(1+a)}{V} + \frac{2DK_{zp}}{M}, \quad (2)$$

где εL_{zp} — весь пробег судна в груженом состоянии (мили плавания) в данном рейсе; a — отношение порожнего пробега судна к груженому пробегу судна (отношение миль плавания в балласте к милям плавания в груженом состоянии); K_{zp} — отношение количества перевезенного груза к грузоподъемности судна.

В рекомендуемую формулу оборота судна введен новый измеритель «средняя продолжительность пробега судна за оборот» и совершенно по-новому предлагается исчислять коэффициент загрузки, что позволяет освободить этот метод от недостатков двух предыдущих методов. В этом легко убедиться, если продолжительность оборота судна в приведенном выше примере фактической работы судна рассчитать по предлагаемому методу [формула (2)].

$$T_{об} = \frac{3^{\circ}2(1+0)}{9} + \frac{2 \times 7000 \times 1,0}{53} = 43,5 + 264 = 307,5$$

Тот же результат будет получен, если применить для этого случая и формулу (1), которая предназначена, как правило, для расчета оборота по группе судов, а именно:

$$T_{об} = \frac{2744}{7000 \times 9} + \frac{2 \times 7000 \times 7000}{7000 \times 53} = 43,5 + 264 = 307,5$$

Таким образом как общее, так отдельно ходовое и стояночное время продолжительности оборота судна, определенные по рекомендуемому методу, полностью соответствуют фактической продолжительности рейса судна.

Такие же результаты получатся, если взять несколько рейсов одного и того же судна или рейсы нескольких разных судов. Это делает предлагаемый метод наиболее приемлемым для использования его в практической работе, так как он правильно отражает среднюю продолжительность оборота судна и лишен недостатков метода, предлагаемого т. Инновым, а также и существующего метода.

Наличие новых измерителей, вводимых в систему планирования и учета эксплуатации флота, позволяющих правильно определять и учитывать продолжительность оборота судна, открывают широкие возможности для более углубленного анализа использования морского тоннажа. Однако следует отметить, что действующая на морском флоте система показателей и измерителей, характеризующих степень использования и производительности тоннажа, еще не совершенна и требует некоторых поправок.

Плановые и эксплуатационные работники морского флота должны высказаться по этому вопросу и дать свои предложения

Инженер Л. МАЛЕЕВ

О конечных выключателях крановых двухмоторных грейферных лебедок

Одно из правил котлонадзора и Морского Регистра СССР предписывает снабжать механизмы подъема всех электрических кранов, в том числе и грейферных, конечными выключателями. Само по себе это правило не вызывает сомнений в своей целесообразности, так как совершенно очевидно, что отсутствие конечных выключателей у грейферной лебедки портального или другого крана приводит иногда к плохим последствиям. Казалось бы также, что краностроительные заводы без особых затруднений справляются с выполнением указанного требования.

Но всегда ли эти устройства способствуют безопасной и удобной эксплуатации механизма? Оказывается, не всегда. Во многих случаях схема установки конечных выключателей, формально отвечая требованию правил, фактически создает дополнительный источник несчастных случаев и аварий, притом значительно усложняет эксплуатацию крана. Это относится к тем кранам, где установлена двухмоторная лебедка без механической связи между моторами. В этом случае имеются, по сути говоря, две одинаковые независимые лебедки, одна из которых в условиях работы грейфером служит замыкающей, другая поддерживающей (рис. 1). При рабо-

Те гаком на полную грузоподъемность крана обе лебедки работают одновременно.

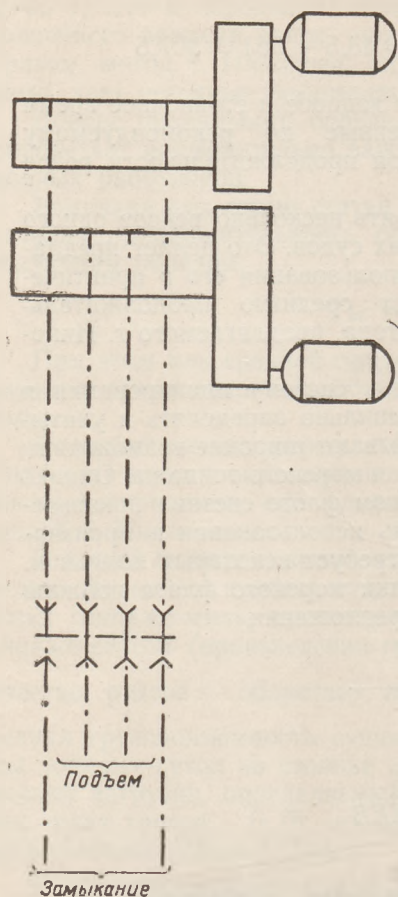


Рис. 1

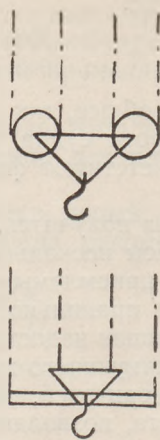


Рис. 2

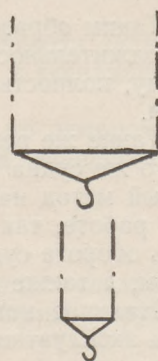


Рис. 3

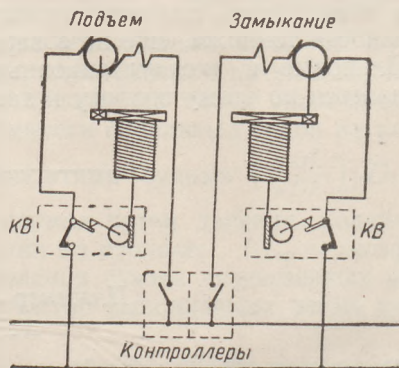


Рис. 4

Концы соответствующих канатов связаны траверсой той или иной конструкции (рис. 2). При работе гаком на половинную грузоподъемность работает лишь одна (безразлично какая) лебедка (рис. 3).

Каждый из двух моторов снабжен своим конечным выключателем, который связан с приводом соответствующего барабана; цепь размыкается (выключатель срабатывает), когда барабан сделает заданное число оборотов, соответствующее подъему груза из наинизшего в наивысшее положение.

Варианты привода конечного выключателя весьма разнообразны, но описанный принцип действия неизменно практикуется на всех кранах подобного типа (на рис. 4 простоты ради даны моторы постоянного тока, конечные выключатели введены в силовую цепь). Важно, что конечный выключатель подъема реагирует только на число витков каната, намотанного на барабан подъема, и действует только на мотор подъема; конечный выключатель замыкания реагирует только на число витков каната замыкания, намотанных на барабан, и действует только на мотор замыкания.

Чтобы при работе грейфером или крюковой подвеской на полную грузоподъемность оба конечных выключателя сработали одновременно, необходимо определить, какое число витков на каждом барабане соответ-

ствует наивысшему положению грейфера или крюковой подвески, а затем отрегулировать привод обоих конечных выключателей на срабатывание именно при этом положении.

Допустим, что такая регулировка произведена для случая работы грейфером. При этом взят какой-то определенный грейфер, с которым данный кран чаще всего работает. Пусть L_n — длина поддерживающего каната, намотанного на барабан, при наивысшем положении закрытого грейфера; L_3 — длина замыкающего каната при закрытом грейфере; L_3^1 — то же при раскрытом грейфере; h_{min} — расстояние между обоями полиспаста грейфера при закрытом грейфере; h_{max} — то же при открытом грейфере; i — кратность полиспаста грейфера.

Если считать, что $L_n = L_3^1$, то для одновременного срабатывания конечных выключателей подъема и замыкания при закрытом грейфере необходимо $L_n = L_3 + (h_{max} - h_{min})i$. Это соотношение (конечно, опытным путем) и выдерживается при первоначальной регулировке.

Это соотношение не всегда будет сохраняться в процессе работы даже тем же грейфером, при котором произведена первая регулировка. Легко может случиться, что замыкающий канат подвергнется вытяжению в большей степени, чем поддерживающий, на величину ΔL_3 . Получим новое условие одновременности $L_n = L_3 + \Delta L_3 + (h_{max} - h_{min}) \cdot i$. Так как оно соблюдено не будет, то сначала сработает конечный выключатель замыкания, а барабан подъема сделает еще некоторую долю оборота, намотав отрезок каната длиной ΔL_3^1 . Этого достаточно, при заторможенном барабане замыкания, чтобы грейфер частично раскрылся и высыпал груз. Несчастный случай при этом весьма вероятен. Во избежание этого необходимо перед началом каждой смены проверять и восстанавливать согласованность действия конечных выключателей. Такая работа может быть поручена только достаточно компетентному лицу (электромеханику) и уже это обстоятельство, при большом числе грейферных кранов на участке, связано со многими неудобствами; притом теряются преимущества автоматичности и безопасность людей оказывается в зависимости от добросовестности электромеханика.

Но этим перечисление недостатков схемы только начинается. Известно, что при нынешних передовых методах перегрузочных работ огромное значение имеет правильный выбор грузозахватного приспособления. Так, в первой фазе выгрузки кран работает своим основным грейфером; к концу выгрузки трюма вместо него цепляют подгребающий грейфер; при переходе на обработку трюма с туннелем гребного вала возникает надобность использовать малый грейфер; в течение той же смены может возникнуть надобность работать крюком. При агрегатной системе ремонта, когда основной грейфер крана ставится в ремонт, кран продолжает работать другим запасным грейфером с другого крана. Таким образом в одну смену несколько раз производственная необходимость заставляет менять грузозахватное приспособление.

Каждый грейфер имеет разные значения h_{max} , h_{min} , i ; для крюковой подвески (рис. 2) можно считать $h_{max} = h_{min}$; $i = 1$; $L_n = L_3$. Следовательно, каждая замена грузозахватного приспособления совершенно расстраивает первоначальную совместную регулировку конечных выключателей. Возможные последствия очевидны.

Нельзя сказать, что заводы-изготовители кранов не подметили этого обстоятельства. Так, один из заводов, поставивший в свое время для наших портов несколько порталных грейферных кранов, предписывает в своих наставлениях выдерживать длину грузовых канатов и грейферных полиспастов с точностью до одного дюйма, запрещает пользоваться каки-

ми-либо грейферами, кроме единственного фирменного, для работы гаком удлинять замыкающий трос специальной вставкой из цепи строго определенной длины — на величину $(h_{max} - h_{min})i$. Для наших условий работы эти условия неприемлемы: для высокопроизводительного использования крана необходимо пользоваться попеременно тремя—пятью разными грейферами, а если учесть замены при ремонте, то больше чем пятью.

Можно было бы для каждого такого случая держать в инвентаре при кране заранее вымеренные отрезки цепей или канатов такой длины, которая бы компенсировала разность величин $(h_{max} - h_{min})i$ для данного грейфера (или крюковой подвески) и для «эталонного» грейфера. При этом точное (до сантиметров) соблюдение при замене длины канатов на кранах и грейферах должно было бы быть вменено в непрременную обязанность такелажникам, крановщикам, механикам.

Учитывая, что замене новыми подвергаются старые вытянувшиеся канаты, регулировку конечных выключателей пришлось бы повторять при каждой замене каната на кране или грейфере; то же самое — при переделке крепления конца каната на барабане или грейфере.

Помимо неудобств, связанных с выполнением этих требований, много «неудобств» приходится вводить для обеспечения безопасной работы механизмов. Но в данном случае эти неудобства не находят оправдания. Действительно: подъем груза сверх допустимой высоты угрожает аварией; считается, что нельзя положиться на внимательность крановщика и предписывается устанавливать автоматические ограничители; оказывается, что наличие автоматических ограничителей в свою очередь может грозить еще более опасными последствиями; во избежание их на крановщиков, механиков, электромехаников, такелажников возлагаются дополнительные обязанности, от неуклонного выполнения которых зависит безопасность работ. Следовательно, если при отсутствии конечных выключателей безопасность зависела только от внимательности одного определенного лица — крановщика, работающего в данный момент, то теперь она зависит от исполнительности, внимательности, квалификации всего коллектива механизаторов — от начальника механизации участка до подсобного рабочего. Промах, допущенный кем-либо из этих нескольких десятков лиц, может привести к несчастному случаю. Неудобства, связанные с выполнением Правил, наталкивают на их нарушение. Многочисленность ответственных лиц снижает чувство персональной ответственности каждого.

Не удивительно, что работники портов, желая миновать этот «заколдованный» круг, отказываются от применения конечных выключателей, включают их только на время предъявления крана инспектору Регистра.

Практика показывает, что на порталных грейферных кранах аварий из-за подъема грейфера до упора в головные блоки стрелы, даже при отсутствии конечных выключателей, не случается; допустимая высота подъема на таких кранах обычно достаточно велика. Зато при наличии конечных выключателей и при описанной схеме их выключения самопроизвольное раскрытие грейфера из-за несогласованного срабатывания конечных выключателей — обычное явление.

Такой случай произошел в одном из портов. Конечные выключатели 7-тонного грейферного крана были отрегулированы на единовременное срабатывание за месяц до происшествия. В течение всего этого периода кран работал постоянно одним и тем же грейфером, канаты крана и грейфера не заменялись. Однажды днем, при выгрузке руды из трюма судна, крановщик поднял грейфер на такую высоту, что конечный выключатель замыкающего каната сработал, а барабан подъема сделал еще некоторую долю оборота. Грейфер приоткрылся и часть груза с большой высоты высыпалась в трюм. Последующее расследование по-

казало, что за несколько дней до случившегося, в одну из ночных смен, сменный механик проверял качество закрепления концов канатов на барабане; закрепление концов поддерживающих канатов показалось ему ненадежным. Сменный механик распорядился переделать эти концы, не задумавшись над тем, что этим рабочая длина поддерживающих канатов уменьшается и регулировка конечных выключателей расстраивается. На это не обратили внимания и остальные работники механизации участка.

Можно ли согласиться с теми, кто, убедившись в неудовлетворительности общепринятой схемы конечного выключения, считают возможным идти на нарушение обязательных Правил котлонадзора и Морского Регистра, на обман их представителей? Можно ли оспаривать ту статью Правил, которая предписывает снабжать механизмы подъема кранов с двухмоторными грейферными лебедками конечными выключателями? Безусловно, нет. Конечные выключатели должны работать и притом так, чтобы не создавать дополнительного источника опасности. Для этого они должны быть так включены в схему, чтобы оба мотора выключались автоматически одновременно, независимо от меняющегося соотношения длины канатов.

Электрически такая схема легко осуществима. Возьмем, например, наиболее сложный случай — схему переменного тока со вторичной коммутацией (командоконтроллерную). Схема включения конечных выключателей подобна изображенной на рис. 5, с той разницей, что вместо мото-

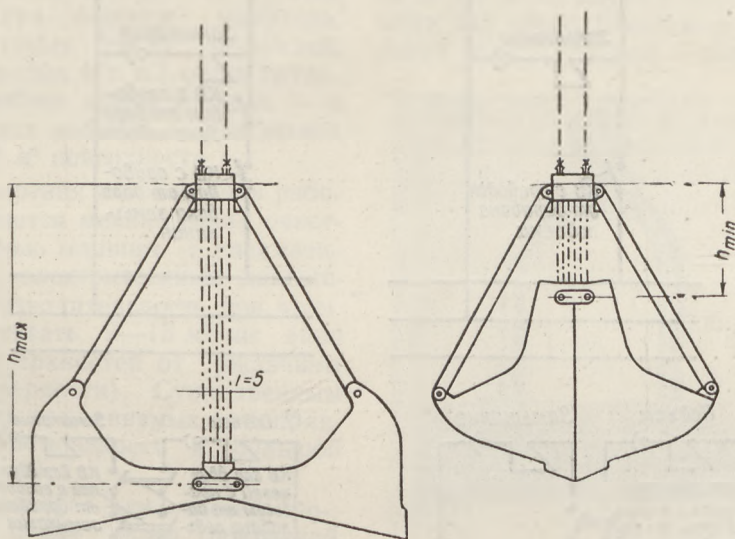


Рис. 5

ров в цепь включены катушки соответствующих контакторов (рис. 6). Иногда питание в цепь управления подается через купроксный выпрямитель (рис. 6 а). Эту схему нужно изменить так, чтобы один конечный выключатель действовал на оба мотора. Варианты показаны на рис. 7 (а, б, в, г).

Схема а удобна тем, что позволяет ограничиться установкой одного конечного выключателя (если до того времени конечных выключателей не было). Схема обеспечит автоматичность конечного выключения при работе любым грейфером, крюковой подвеской полной грузоподъемности

(рис. 2) и подвеской половинной грузоподъемности (рис. 3) с полным использованием высоты подъема. Недостаток схемы в том, что в этом последнем случае можно использовать не любой из двух барабанов, а только поддерживающий. Схема б лишена и этого недостатка. Схемы в и г по действию аналогичны двум первым.

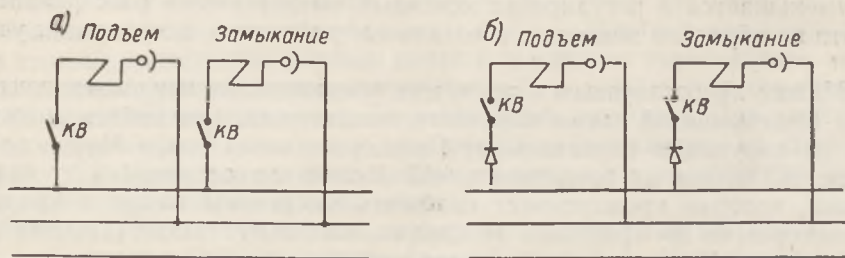


Рис. 6

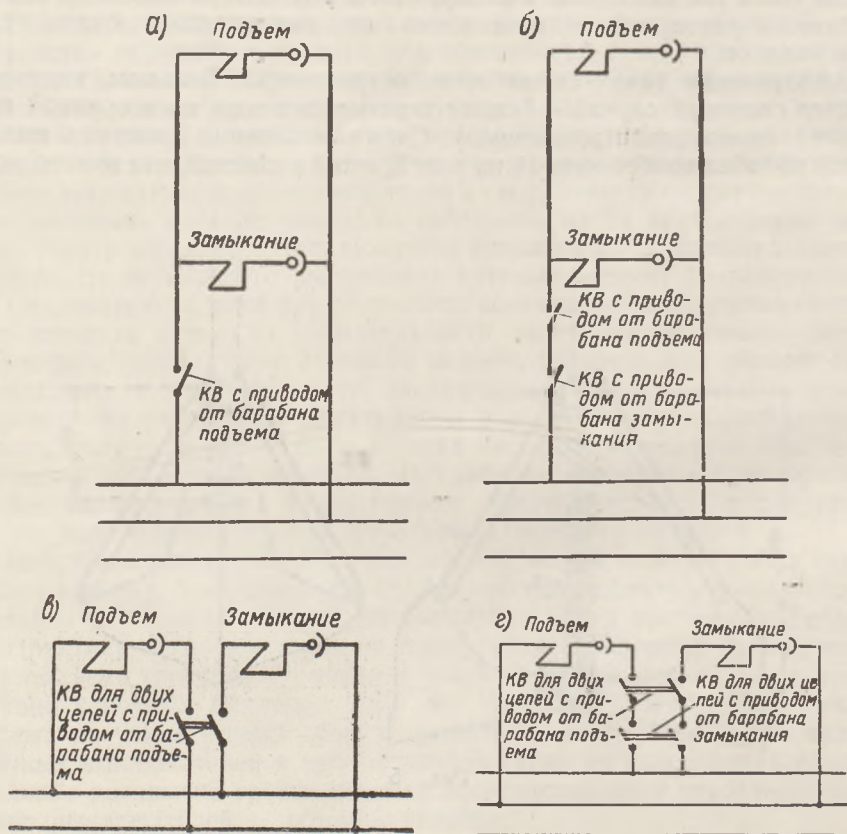


Рис. 7

Переделка обычной существующей схемы на предлагаемую сводится практически к переброске нескольких концов между клеммами цепи управления.

Необходимо проделать это на всех грейферных кранах с двухбарабанными лебедками. Правила котлонадзора и Морского Регистра следует дополнить указанием о способе включения в цепь конечных выключателей, запретив обычно практикующийся сейчас способ.

Инженер Н. ВАРФОЛОМЕЕВ

Очистка поверхностей в судостроении при помощи многопламенной газовой горелки

Перед грунтовкой и покраской, как известно, корпус судна должен быть тщательно очищен от окалины, ржавчины, масла и грязи. Очистка вручную (при помощи молотков, скребков, тупых зубил, рапилий, стальных щеток и т. п.) очень трудоемка и требует много времени — в среднем один рабочий за час может очистить 2 м² поверхности.

Для ускорения и облегчения работы применяется механическая очистка с помощью машины с пневматическими и электрическими двигателями. Производительность при этом может достигать 9—15 м²/час (при очистке поверхностей от ржавчины средней твердости). Существенным недостатком применяемых машин является их громоздкость и большой вес (5—10 кг).

Особый интерес для очистки поверхностей судна перед покраской представляет применение многопламенной газовой горелки. Такая горелка типа ГПЗ-1, выпущенная Московским автогенным заводом, предназначена для очистки поверхности стального проката от окалины, либо поверхности стальных конструкций и резервуаров от ржавчины и старой краски.

Сконструирована горелка на основе обычной сварочной горелки СУ-44 и отличается от нее лишь длиной

трубки смеси и конструкцией мундштука-головки. Головка горелки (рис. 1) изготовлена из красной меди и снабжена двумя стальными щечками для предохранения от повреждений и сохранения постоянного

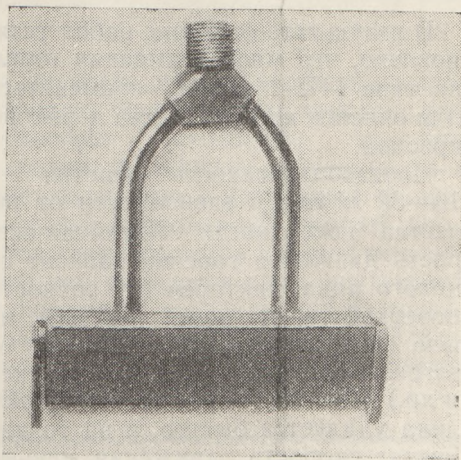


Рис. 1

расстояния от обрабатываемой поверхности. В головке имеется 34 отверстия диаметром 0,65 мм, находящиеся на равном расстоянии друг от друга. Ширина пламени горелки 100 мм, расход кислорода 1900—2000 л/час, расход ацетилена 1850—1950 л/час. Горелка может питаться от ацетиленового генераторо-

ра среднего давления производи- тельностью не ниже $2 \text{ м}^3/\text{час.}$, или от двух соединенных параллельно аце- тиленовых баллонов (рис. 2).

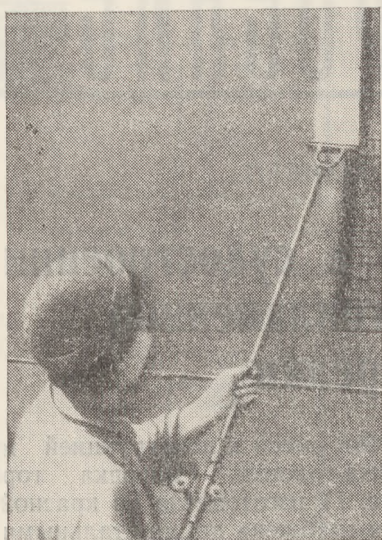


Рис. 2

В результате опытных работ уста- новлено, что многопламенная горелка типа ГПЗ-1 может применяться для очистки корпуса судна перед по- краской.

Производительность очистки — $10\text{—}30 \text{ м}^3/\text{час.}$, в зависимости от ка- чества поверхности. Линейная ско- рость движения горелки зависит от целого ряда факторов (от ровности поверхности, от рода окалины на ней, от влажности поверхности, от загрязненности ее маслом и краской и др.). Свежая непроржавевшая ока- лина удаляется быстро, и на тонких листах скорость движения горелки может доходить до $10 \text{ м}/\text{мин.}$ Силь- но корродированная поверхность и поверхность с прочной окалиной тре- буют небольших скоростей движе- ния горелки. На влажной или за- грязненной маслом поверхности, а также на неровной поверхности с заклепками, сварными швами и т. п. значительно снижается скорость движения горелки.

Практически скорость движения горелки должна быть такой, чтобы

обеспечивалось полное удаление с поверхности химически связанной влаги (при этом на поверхности по- являются темные полосы). В то же время скорость движения горелки должна быть достаточно велика, чтобы не допустить коробления по- верхности, особенно на тонких ли- стах (тоньше 5 мм).

Сразу после очистки пламенем не- обходимо поверхность протереть проволочной щеткой и обмести мяг- кой кистью. Эту несложную опера- цию выполняет один рабочий, обслуж- живая нескольких человек, работаю- щих с горелками. Обдуть поверх- ность сжатым воздухом не рекомен- дуется, так как в нем содержатся масло и вода.

После очистки поверхности, пока она теплая, рекомендуется сейчас же ее покрасить. На теплой поверхности краска ложится тонким и ровным слоем и лучше схватывается с метал- лом. Кроме того, при нагреве с по- верхности стали удаляется влага (че- го не бывает при механической очи- стке), это также обеспечивает луч- шее сцепление краски с металлом и повышает прочность покрытия.

В судостроительной и судоремонт- ной практике часто применяется очистка одной поверхности листов, когда другая уже покрыта грунтом или даже окрашена. Поэтому было интересно выяснить, возможно ли очистить одну сторону листов разной толщины, когда другая сторона уже загрунтована. Для этой цели были взяты листы корпусной стали раз- ных толщин ($6, 10, 12$ и 20 мм), по- сле очистки загрунтованные с одной стороны железным суриком на оли- фе. С загрунтованной стороны к по- верхности листа приваривались хро- мель-алюмелевые термпары в раз- ных точках листа. Незагрунтованная сторона очищалась многопламенной горелкой. Скорость движения горел- ки намеренно была замедлена, чтобы выяснить, как будет себя вести грун- товка при нагреве противоположной стороны. Полученные результаты приведены в таблице.

Толщина листа, мм	Средняя линейная скорость движе- ния горелки, м/мин.	Средняя темпера- тура на стороне, противоположной нагреву, °С	Состояние грунта
6	1,2	200	В некоторых местах подгорел
10	1,0	160	Размягчился
12	0,8	130	Размягчился
20	0,8	40	Без изменения

Грунт начинает подгорать при температуре свыше 200°C . Неравномерное движение горелки, задерживающейся в некоторых местах, приводит к местным перегревам свыше $+200^{\circ}\text{C}$ и подгоранию грунта на тонких листах (5—6 мм). Скорость движения горелки на таких листах должна быть 2 м/мин., что обеспечивает очистку поверхности и целостность грунта с противоположной стороны. Если же окалина и ржавчина — легкие и сухие, то скорость движения горелки может быть увеличена. При уменьшении скорости грунт может подгореть.

Более производительной, чем горелка ГПЗ-1, является горелка усовершенствованной конструкции (рис. 3). Она снабжена двумя роликами, обеспечивающими более равномерную скорость ее движения по поверхности листа, особенно, когда поверхность листа неровная. Расстояние головки горелки от поверхности можно регулировать выдвиганием роликов. Пламя у такой горелки больше, чем у горелки ГПЗ-1 (ширина 120 мм), и

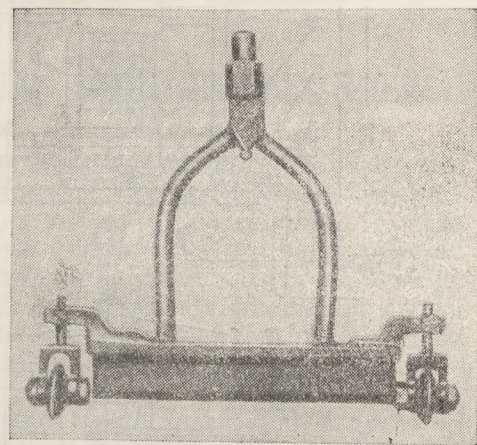


Рис. 3.

уже после очистки необходимо производить грунтовку или покраску, что обеспечит повышение качества окраски, увеличит ее долговечность и даст экономию в материале; 4) правильный равномерный прогрев корпуса сварного судна полезен тем, что при нем снимается часть внутренних напряжений, возникающих во время сварки (следует учесть, что средняя температура нагрева листов бывает не более $+200^{\circ}\text{C}$).

Приспособление для натяжения проволоки при установке подшипников длинных валов

Установку подшипников длинных валов обычно рекомендуется производить одним из следующих способов: по натянутой проволоке («струне»), с помощью специальных визирок и световой точки.

Наиболее часто применяемый способ установки подшипников по натянутой проволоке носит кустарный характер, отличается боль-

шой трудоемкостью и требует значительной квалификации исполнителей. Установка подшипников с помощью визирок со световой точкой очень кропотлива и практически мало применяется, так как установка и крепление визирок, само визирование и установка световой точки отнимают много времени.

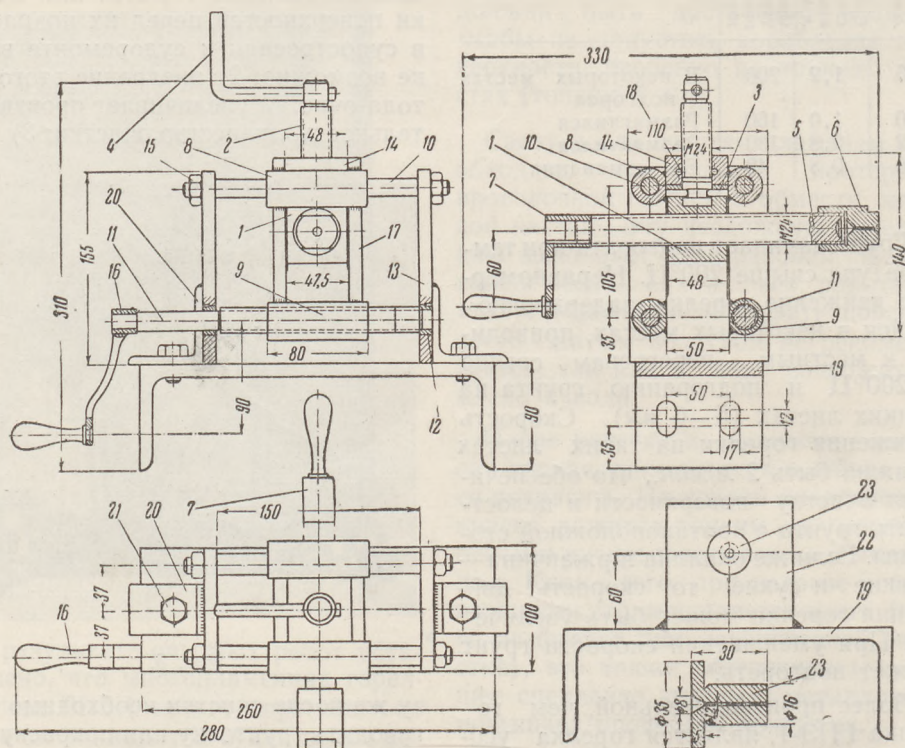
Предлагаемое приспособление облегчает

натяжение проволоки по заданному направлению, а пользование приспособлением не требует большой квалификации монтажников.

Приводим краткое описание приспособления.

сатором 23, установленной на швеллере (деталь 19).

Приспособления крепятся болтами к кронштейнам уголками 100×100×12 (с овальными отверстиями), которые привертываются на месте установки приспособле-



1 — квадратная гайка натяжного винта; 2 — подъемный винт; 3 — шпилька \varnothing , $l=16$; 4 — ручка подъемного винта; 5 — натяжной винт; 6 — гайка натяжного винта; 7 — ручка натяжного винта; 8 — направляющая втулка; 9 — маточная гайка-втулка; 10 — ось-болт $1\frac{1}{2}''$; 11 — ходовой винт; 12 — втулка $D \cdot a \cdot b=24-16-10$; 13 — стойка; 14 — гайка подъемного винта; 15 — гайка на ось-болт (дет. 10) $1\frac{1}{2}''$; 16 — ручка ходового винта; 17 — стенка обоймы квадратной гайки; 18 — винт $\varnothing 1\frac{1}{4}''$, $l=22$; 19 — опора (швеллер № 26); 20 — уголок ($\angle 60 \times 60 \times 6$); 21 — болт $\varnothing 1\frac{1}{2}''$, $l=30$ мм; 22 — уголок ($\angle 100 \times 100 \times 12$); 23 — втулка-фиксатор

Проволока (диаметром 1 мм) крепится к натяжному винту 5 при помощи центрирующей гайки 6. Натяжение или ослабление проволоки производится при вращении винта 5 (с помощью рукоятки 16) в квадратной гайке 1, которая при помощи винта 2 передвигается по вертикали по направляющим 17. Последние вместе с направляющими втулками 8 и гайкой 9 образуют рамку, которая с помощью рукоятки 16, передвигается по горизонтали при вращении винта 11.

Все приспособление смонтировано на швеллере. С помощью приспособления конец проволоки, закрепленный в центрирующей гайке 6 натяжного винта 5, можно перемещать в горизонтальной плоскости на 70 мм и в вертикальной — на 50 мм.

Работа по натяжению проволоки производится либо двумя приспособлениями, либо одним приспособлением и вспомогательной стойкой-уголком 22 с втулкой-фик-

сатором 23 на расстоянии 200—250 мм от крайних подшипников вала. Совпадение натягиваемой проволоки с заданным направлением оси вала достигается перемещением натяжного винта в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Проверка соосности промежуточных и крайних подшипников вала производится с помощью деревянных полуцилиндров, вложенных в подшипники.

Предлагаемое приспособление для натяжения проволоки при установке подшипников длинных валов было изготовлено в механических мастерских Клайпедского порта и применено при ремонте двух порталных кранов. Оно помогло слесарям-монтажникам быстро выявить отклонения от соосности промежуточных и крайних подшипников и произвести точную установку всех подшипников в кратчайшее время.

Л. ИСКРОВ.



Инженер А. СИЛАЕВ

Структура металла для поршневых колец

Материалом для литых поршневых колец служит фосфористый серый чугун с перлитной металлической основой и низколегированный чугун с содержанием хрома, никеля, молибдена и меди не более 1,5%. Кольца стливаются как индивидуально в сырые формы, так и в виде обичаек в сухие формы. В судоремонтной практике ММФ утвердился второй способ.

При отливке обичаек важно правильно определить химический состав чугуна, температуру заливки и условия охлаждения отливки для обеспечения в период эвтектоидного превращения оптимальной микроструктуры и твердости.

Лучшими марками чугуна для отливки поршневых колец следует считать СПЧФ 21-40 и СПЧФ 24-44. Химический состав этого чугуна в зависимости от толщины стенки обичайки и условий ее заливки рекомендуется следующий: $C = 3,0 - 3,3\%$; $Si = 1,3 - 1,6\%$; $Mn = 1,0 - 1,4\%$; $P = 0,4 - 0,7\%$; $S \leq 0,12\%$; $Cr \leq 0,25\%$; $Ni = 0,4 - 0,5\%$.

Химический состав чугуна для поршневых колец по всем элементам, кроме фосфора, как правило, не является браковочным признаком, но его следует строго соблюдать для обеспечения получения требуемой структуры. Содержание же фосфора в указанных пределах обязательно, и отклонение в ту или иную сторону приводит к ухудшению эксплуатационных свойств поршневых колец. При пониженном содержании фосфора в чугуне поршневые кольца скорее изнашиваются, а при повышенном—образуется псевдотройная фосфидная эвтектика в виде сетки.

При выплавке легированного чугуна крайне необходимо, чтобы количество хрома, а также молибдена не превышало 0,3% (при содержании никеля 0,6%). В этом случае при охлаждении отливки (обичайки) в форме распад аустенита в интервале эвтектоидного превращения будет протекать с образованием перлитной структуры большей или меньшей степени дисперсности. При большем содержании легирующих элементов в структуре чугуна образуется бейнит, обладающий высокой твердостью. Отпуск таких поршневых колец при температуре 400—450°C приводит к образованию в чугуне сфероидизированных структур, которые работают на истирание значительно хуже, чем пластинчатые. Количество марганца в чугуне поршневых колец должно быть не менее 1,0%, так как при меньшем его содержании в процессе термофиксации колец происходит распад цемента, входящего в перлит, с образованием структурно-свободного феррита. Следовательно, повышенное содержание марганца в чугуне обеспечивает стабильное состояние перлитной структуры. Содержание же углерода и кремния определяется в каждом отдельном случае в зависимости от толщины стенки обичайки и условий способа отливки поршневых колец.

Чугун для отливки поршневых колец можно получать путем дуплекс-процесса (в вагранке и электропечи) или непосредственно в вагранке.

Для выплавки чугуна марок СПЧФ рекомендуется применять следующий состав шихты: сталь — 15—20%; чугун литейный, марок 1, 2, 3 — 30—35%; чугун природно-легированный — до 10%; лом чугунный, марок СЧ 21-40 и СЧ 24-44 — до 45%.

Корректировать шихту по марганцу и кремнию можно только добавлением соответственно зеркального чугуна и доменного ферросилиция. Присадка в шихту высокопроцентных ферросплавов категорически запрещается. Феррофосфор вводится в шихту в необходимом количестве согласно расчету без учета угара при кислой или нейтральной футеровке вагранки. Шихта, очищенная от ржавчины и формовочной земли, должна иметь определенный габаритный состав. Чушковый чугун должен быть плотным в изломе, без больших графитовых включений или графитовой спели на поверхности. Поэтому марки литейных чугунов 00 и 0 нельзя вводить в шихту, идущую на выплавку чугуна для поршневых колец, цилиндрических втулок и других ответственных литых деталей.

Температура металла на желобе вагранки должна быть не ниже 1400°C, а в случае работы дуплекс-процессом — не ниже 1420°C. При работе дуплекс-процессом в электропечи производится только перегрев чугуна и незначительная его корректировка по химическому составу. В качестве добавок можно употреблять литейные чугуны марок ЛК-2 и ЛК-3, передельные М-1 и М-2 и ферросплавы. Для наведения шлака употребляется смесь речного песка (50%) и горелой формовочной земли (50%). Шамотный бой или известь (недожог) для разжижения кислого шлака применяется только в мелкораздробленном виде (размер куска — 40—60 мм). Чугун из электропечи выпускается в ковш и модифицируется 75% FeSi или SiCa. Модификатор должен составлять 0,2—0,4% от веса жидкого металла, вводимого непосредственно в ковш. При выплавке чугуна в вагранке завалка шихты для поршневых колец производится после коксовой пересыпки к концу плавки, когда вагранка хорошо разогрелась и, как говорят литейщики, имеет «горячий» ход. Для точного попадания в заданный химический анализ рекомендуется металл первых двух колош использовать для отливки деталей менее ответственного назначения, чем поршневые кольца.

В целях обеспечения высокой температуры выпуска чугуна на одном из заводов ММФ после завалки шихты на поршневые кольца вводили в третий ряд фурм вагранки «острое» кислородное дутье. При таком методе ведения плавки обеспечивалась температура металла на желобе 1400—1420°C. Металл заливали в хорошо просушенные формы через сифонную литниковую систему. Одновременно с формами обичаек заливались стандартные образцы для механических испытаний. Во избежание брака поршневых колец по неметаллическим и газовым включениям должны быть обеспечены необходимые газопроницаемость и прочность сухой формы.

Отлитые поршневые кольца имели хорошие механические качества и микроструктуру металла. После отливки или предварительной грубой обдирки обичайки подвергаются искусственному старению в пламенных и в камерных электрических печах для снятия внутренних напряжений. Оптимальные режимы старения показаны на рис. 1.

Качество обичаек после старения определяется фактическим режимом старения, который проверяется по записям в журнале. После окончательной механической обработки по внутреннему диаметру с припуском на приточку по наружному диаметру 1,6—1,7 мм и на шлифовку торцовых плоскостей по 0,25 мм поршневые кольца подвергаются термофиксации. Для этого они путем разведения концов надеваются на оправку и прижи-

маются плотно друг к другу, выравниваются по наружному диаметру, накрываются сверху диском и стягиваются при помощи болтов или клина. Затем они подвергаются нагреву в пламенных или камерных электрических печах до температуры 600°C в течение 2—3 часов, выдерживаются при этой температуре 1,5—2 часа и затем охлаждаются в обычных условиях.

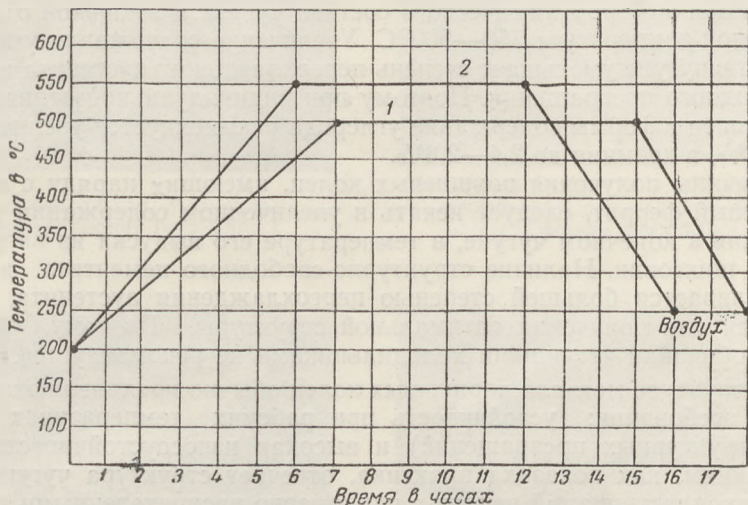


Рис. 1. Режимы старения обечаек

Термофиксация при более высоких температурах сопровождается не только рекристаллизацией, но и изменением микроструктуры чугуна, т. е. сфероидизацией цементита перлита и его частичным распадом, что вызывает понижение механических и упругих свойств поршневых колец.

Оптимальным режимом термофиксации нужно считать такой режим, который обеспечивает максимальное снятие напряжений в кольце без изменения структуры металла и его механических свойств. В результате термофиксации не достигается полная фиксация размера замка и максимальный коэффициент стабилизации равен 0,95—0,98.

Необходимо, к сожалению, отметить, что на заводах ММФ термофиксация поршневых колец не производится. Все другие виды термической обработки поршневых колец (простой отжиг, нормализация, изотермический отжиг, закалка с высоким отпускком) приводят к получению сфероидизированных структур, а следовательно, к ухудшению износоустойчивости колец. Однако некоторые машиностроительные заводы изготавливают поршневые кольца с сорбитной и троститной структурой, получаемой в результате термической обработки, т. е. закалки с последующим отпускком. Большинство же заводов изготавливают кольца, имеющие структуру пластинчатого перлита с равномерно распределенными включениями завихренного графита. Такая структура чугуна считается в настоящее время оптимальной. Для обеспечения этой структуры необходимо, чтобы распад аустенита в обичайке протекал при сравнительно небольшом переохлаждении. Образование требуемой структуры графита в обичайке достигается заливкой горячего чугуна в сухую форму. В этом случае интервал эвтектического превращения протекает со скоростью $25\text{--}30^{\circ}$ в мин., что обеспечивает получение графита требуемой формы в чугуне определенного химического состава. Поэтому рекомендуется строго придерживаться указанного выше

химического состава чугуна и заливать его в формы при температуре не ниже 1350°C. Для того, чтобы в структуре чугуна не появился эвтектический графит, жидкий чугун обязательно должен подвергаться модифицированию. Получение же чисто перлитной структуры чугуна пластинчатой формы достигается при сравнительно небольшом переохлаждении аустенита в области эвтектоидного превращения. Практически необходимая степень переохлаждения аустенита в эвтектоидном интервале обеспечивается правильным выбором химического состава чугуна и выбивкой отливки из формы при температуре 750—800°C. Увеличение содержания углерода и кремния в чугуне уменьшает степень переохлаждения аустенита в области эвтектоидного превращения. Поэтому при индивидуальной отливке поршневых колец в формы содержание углерода рекомендуется увеличивать до 3,6—3,8%, а кремния до 2,4—2,8%.

Причины получения поршневых колец, имеющих наряду с перлитом избыточный феррит, следует искать в увеличенном содержании углерода и кремния в конечном чугуне, в температуре его выпуска из вагранки и режиме шихтовки. Наличие структурно-свободного цементита в чугуне обуславливается большей степенью переохлаждения аустенита, чем это требуется для получения оптимальной структуры. Поэтому облицовка формы обихайки чугунными холодильниками не рекомендуется.

К структуре металла поршневых колец обычно предъявляются два основных требования: устойчивость при рабочих температурах (отсутствии структурных превращений) и высокая износоустойчивость. Таким требованиям, как показала практика, отвечает структура чугуна, имеющая мелкопластинчатый перлит с равномерно распределенными графитом и фосфидной эвтектикой. Структуры, имеющие округленную форму, более стабильны при нагреве, но обладают меньшей износоустойчивостью, чем пластинчатые.

Для правильного определения качества поршневых колец по микроструктуре на рис. 2, 3 и 4 приводится ряд характерных структурных составляющих чугуна, которыми пользуются как эталонными. При определении качества поршневых колец они подвергаются механическим испытаниям на упругость, твердость, прочность и остаточную деформацию. Под термином упругость понимается та нагрузка, которая должна быть приложена к кольцу, чтобы сжать его до зазора, равного 3 мм.

Испытание на упругость рекомендуется производить путем постепенного сжатия кольца под нагрузкой в гибкой ленте. Зная нагрузку, при которой кольцо сжалось до зазора, равного 3 мм, можно определить удельное давление на стенку цилиндровой втулки по формуле:

$$P = \frac{2Q}{bD} \text{ [кг/мм}^2\text{]},$$

где Q —нагрузка в кг; b —ширина кольца в мм; D —наружный диаметр сжатого кольца в мм.

Удельное давление на стенку цилиндра для колец, обладающих хорошей упругостью, должно быть в пределах 0,7—1,0 кг/мм².

Твердость и микроструктура поршневых колец определяются на образце, вырезанном из торцевой нижней части (при положении заливки) обихайки после удаления кольца высотой 25 мм. Предварительное определение твердости производится параллельно по Роквеллу (шкала В) и по Бринелю (диаметр шарика 5 мм, нагрузка 750 кг). Наиболее точное показание твердости обеспечивает пресс Бринеля (для чугуна—ввиду его пористости). Окончательная твердость определяется для каждого кольца (перед шлифовкой); она должна быть в пределах 190—241 кг/мм².



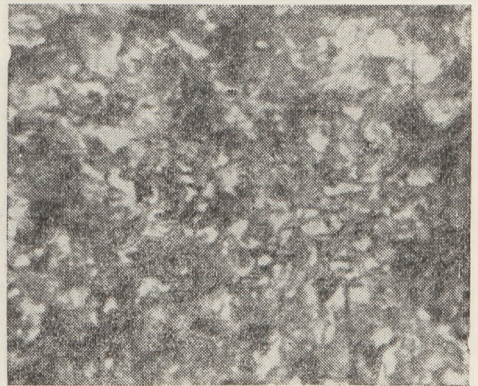
Удовлетворительная. Мелкопластинчатый перлит (ув×500).



Удовлетворительная. Сорбитообразный перлит (ув×500)

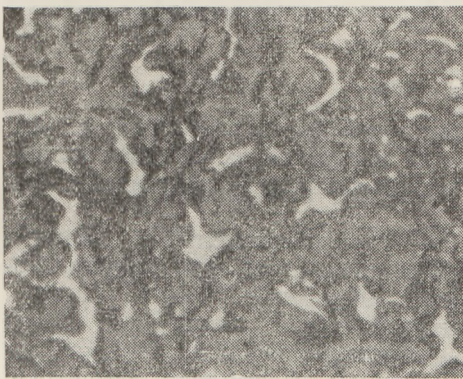


Неудовлетворительная. Мелкопластинчатый перлит + свободный феррит (ув×500)



Неудовлетворительная. Сорбитообразный перлит + свободный феррит (ув×500)

Рис. 2



Удовлетворительная. Фосфидная эвтектика, равномерно распределенная в виде мелких и средних включений (ув×100)



Неудовлетворительная. Фосфидная эвтектика в виде грубых включений + цементит (ув×100)

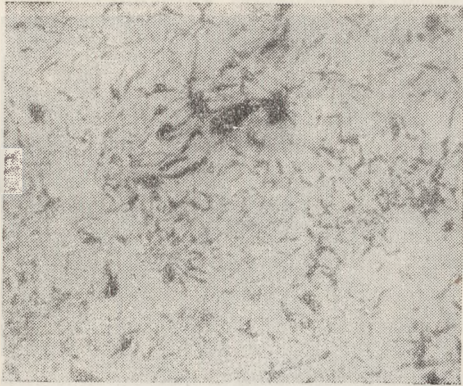
Рис. 3



Удовлетворительная. Графит тонкопластинчатый, завихренный (ув×100)



Удовлетворительная. Графит в виде приемных пластин средней величины и равномерно распределенный (ув×100)



Неудовлетворительная. Эвтектический графит (ув×100)



Неудовлетворительная. Графит в виде грубых толстых пластин, неравномерно распределенных в поле шлифа (ув×100)

Рис. 4

Испытание колец на остаточные деформации производится в специальном приспособлении. Коэффициент остаточной деформации определяется по формуле:

$$a = \frac{A_3 - A_1}{A_2 - A_1} \cdot 100\%,$$

где A_1 —расстояние между торцами замка в свободном состоянии в мм; A_2 —расстояние между торцами замка под нагрузкой, создающей напряжение 25 кг/мм², в мм; A_3 —расстояние между торцами замка после удаления нагрузки в мм.

Величина остаточной деформации для удовлетворительных поршневых колец должна составлять не более 10%, что соответствует чугуны марки СЧ 21-40, имеющему твердость не менее 190 кг/мм².

Выводы: 1. Оптимальной структурой чугуна поршневых колец является мелкопластинчатый перлит с равномернораспределенными завихренными включениями графита и наличием фосфидной эвтектики. 2. Термофиксация улучшает эксплуатационные свойства поршневых колец и должна быть внедрена на заводах. 3. Для сохранения стабильной структуры перлита в период процесса термофиксации содержание марганца в чугуне должно быть не менее 1,0%.



Инженер-конструктор О. ГЕРАЩЕНКО

Номограмма для расчета поршневых колец

Формулы для расчета поршневых колец¹ представляются в следующем виде:

$$\sigma_{\text{раб}} = 0,03 \left(\frac{D}{t} - 1 \right)^2 \quad (1)$$

$$p = 14,1 \frac{E}{\frac{D}{f} \left(\frac{D}{t} - 1 \right)^2}, \quad (2)$$

где $\sigma_{\text{раб}}$ — рабочее напряжение материала кольца в кг/мм^2 ; p — удельное давление кольца на зеркало цилиндра в кг/см^2 ; D — диаметр цилиндра в мм ; t — толщина кольца в мм ; f — разница в мм между зазором в замке кольца в свободном и рабочем состояниях; E — модуль упругости в кг/мм^2 .

В этих формулах величины $\sigma_{\text{раб}}$ и p известны, а определению подлежат конструктивные размеры кольца: толщина t и вырез замка f при заданном или известном диаметре цилиндра D .

Из приведенных формул (1) и (2) получим:

$$\frac{t}{D} = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{\sigma_{\text{раб}}}{0,03p}}} \quad (3)$$

$$\frac{f}{D} = \frac{1}{14,1 \cdot E} \cdot \left(\frac{\sigma_{\text{раб}} \sqrt{p}}{0,03} \right)^{3/2} \quad (4)$$

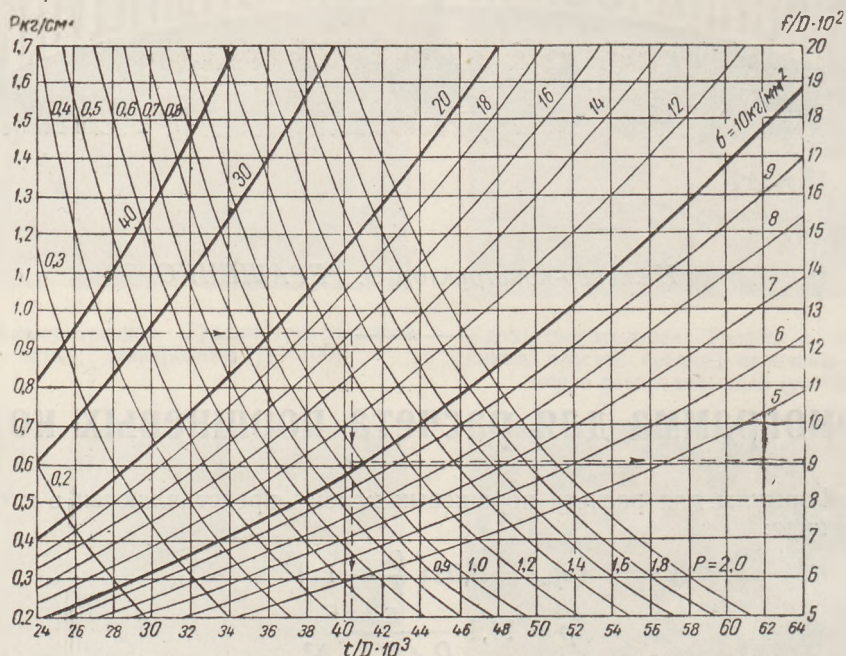
Для сокращения времени, затрачиваемого на расчеты, приводим построенную нами для безразмерных отношений $\frac{t}{D}$ и $\frac{f}{D}$ номограмму для обычно применяемых на изготовление колец материалов: чугуна и бронзы ($E = 10\,000 \text{ кг/мм}^2$). На рисунке представлена совмещенная номограмма $\frac{t}{D} = F_1(p; \sigma_{\text{раб}})$ и $\frac{f}{D} = F_2(F_1; p)$.

Пример пользования номограммой.

Требуется определить размеры поршневого кольца по следующим данным: диаметр цилиндра $D = 300 \text{ мм}$, требуемое удельное давление

¹ Машиностроение. Энциклопедический справочник, т. X.

$p=0,95 \text{ кг/см}^2$, допускаемое для выбранного материала (чугун) напряжение $\sigma_{\text{раб}} = 16 \text{ кг/мм}^2$. Пользоваться номограммой следует в 2 приема.



Прием 1. Из точки на левой оси ординат, соответствующей давлению $0,95 \text{ кг/см}^2$ по горизонтали, доходим до кривой, соответствующей напряжению $\sigma_{\text{раб}} = 16 \text{ кг/мм}^2$. Из точки пересечения опускаем перпендикуляр на ось абсцисс и находим значение $\frac{t}{D} 10^3 = 40,5$. Величина $\frac{t}{D}$ на оси увеличена в 1000 раз для упрощения записи на шкале, поэтому полученное в данном случае значение $\frac{t}{D} 10^3 = 40,5$ нужно разделить на 1000, т. е. $\frac{t}{D} = 0,0405$.

Прием 2. Из точки на оси абсцисс, соответствующей полученному значению $\frac{t}{D}$ по вертикали, поднимаемся до линии уже выбранного ранее требуемого удельного давления ($p=0,95 \text{ кг/см}^2$). Проекция точки пересечения на правую ось ординат дает относительную величину выреза в замке $\frac{f}{D} = 0,09$.

По заданному значению диаметра цилиндра $D=300 \text{ мм}$ находим искомые конструктивные элементы кольца:

$$t = 0,0405 \cdot 300 = 12,15 \text{ мм},$$

$$f = 0,09 \cdot 300 = 27 \text{ мм}.$$

Следует обратить внимание на то, что ради удобства на рисунке совмещены 2 номограммы $\frac{t}{D} = F_1(p; \sigma_{\text{раб}})$ и $\frac{f}{D} = F_2(\frac{t}{D}; p)$, которыми необходимо пользоваться последовательно в два приема.

Рекомендуемая номограмма нашла применение в практике работы конструкторского бюро Одесского завода им. А. Марти.

Доктор техн. наук, профессор М. КАГАН, инженер С. ЯВЛЕНСКИЙ,
канд. техн. наук Б. СОКОЛОВСКИЙ

Клееные сваи и шпунт

(Окончание)

Для исследования состояния клееных свай при их забивке были изготовлены две опытные сваи длиной по 6,5 м (рис. 7). Опрессовка досок свай при склейке производилась с помощью сжимов. На головы готовых свай были насажены бугели из полосового железа, а на заостренные концы надеты сварные башмаки из листового железа. Сваи были забиты на берегу Москва-реки на глубину 6 м при помощи дизель-молота с бабой весом 600 кг (высота падения ударной части — 1,5 м). После осмотра выдернутых из земли свай никаких трещин по швам или отслоений по клееным пластам обнаружено не было.

Сваи в течение 10 месяцев хранились на открытом воздухе, а затем были забиты в более плотные грунты (на глубину 1,3 м — тяжелая супесь с хрящеватыми включениями, на глубину 1 см — тяжелая супесь с отдельными валунами и, наконец, мелкий песок). Обе сваи были забиты дизель-молотом с бабой весом 450 кг на глубину 5,5 м. Отказ первой сваи, отнесенный к одному удару, составлял 0,2 см, отказ второй — 0,3 см. При осмотре свай во время и после забивки никаких трещин или расщеплений клеевых швов обнаружено не было.

Для проверки прочности клеевых швов после забивки со свай были сделаны срезы толщиной 20 см и из них изготовлены нормальные образцы на скалывание. Пределы прочности образцов на скалывание по клеевому шву приведены в табл. 3.

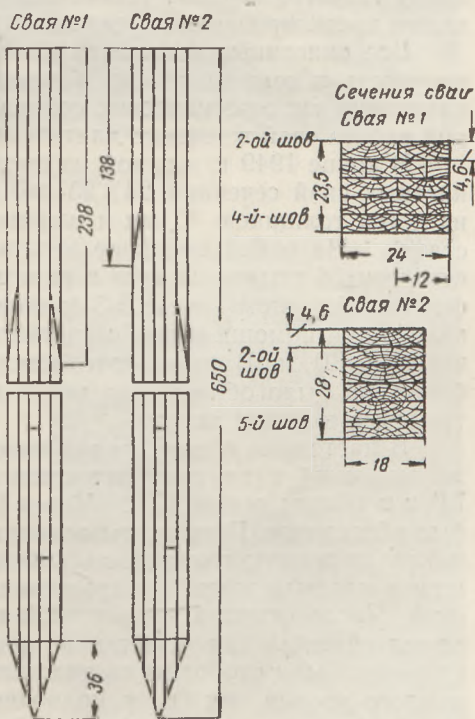


Рис. 7. Опытные сваи

Из табл. 3 видно, что после забивки клееных свай предел их прочности на скалывание по клеевым швам остался достаточно высоким, в боль-

Таблица 3

Результаты испытаний на скалывание стандартных образцов, выбранных из свай после их забивки

№ сваи и место среза	№ шва	Число испытанных образцов	Среднее значение предела прочности на скалывание, $кг/см^2$
1 (у головы)	второй,	3	55,0
	четвертый	3	56,7
2 (у головы)	второй,	4	65,6
	пятый	4	64,9
2 (на расстоянии 1 м от головы)	второй,	3	46,2
	пятый	4	58,9

шинстве случаев — близким к пределу прочности на скалывание по клеевому шву ($60 кг/см^2$), установленному «Нормами и техническими условиями проектирования деревянных конструкций» (НИТУ 2-47).

Все описанные испытания клееных свай подтверждают достаточную прочность и сохранность их в различных условиях, возможных при эксплуатации гидротехнических сооружений, что дает уверенность в надежной работе свай в течение длительного срока.

В конце 1949 г. в одном из портов был сооружен участок причала из клееных свай сечением 24×23 см, длиной 8 м. Сваи были изготовлены из досок толщиной 40 мм и шириной 140—160 мм на специальных верстаках. На одной половине верстака проводилась сборка свай насухо с подгонкой стыков на «ус» и зпритык, а на другой — склейка на фенолформальдегидном клее КБ-3 и гвоздевая запрессовка свай. Сваи забивались при помощи копра с пневматической бабой весом 1,5 т, с высотой падения 1,0 м. В результате осмотра свай, проведенного после их забивки, не было обнаружено каких-либо повреждений в древесине или трещин в клеевых швах.

В настоящее время причал находится в эксплуатации, к нему причаливают суда и по нему движется гусеничный кран грузоподъемностью 7,0 т и общим весом 25 т. Через 17 месяцев после постройки причал был обследован. Результаты осмотра участка причала и контрольной сваи показали полную сохранность клееных свай и отсутствие каких-либо трещин в клеевых швах и в древесине, а также гниения в надводной части свай. После осмотра извлеченной из грунта клееной сваи из нее были взяты образцы для испытания прочности клеевого шва на скалывание. Образцы были отобраны на участках свай в грунте, в воде, в месте переменного уровня вод и в надводной части. Среднее значение предела прочности при скалывании отобранных образцов оказалось равным $57 кг/см^2$. При забивке контрольных свай в 1949 г. среднее значение предела прочности клеевых швов на скалывание составляло $58 кг/см^2$. Из проведенных испытаний и наблюдений за опытным участком причала из клееных свай можно сделать вывод, что за 17 месяцев существования причала предел прочности на скалывание в клеевых швах практически не снизился.

В 1950 г. длинномерные клееные шпунт и сваи были применены Главморстроем Министерства морского флота для строительства перемычки¹. Для изготовления клееных свай и шпунта был организован цех клееных конструкций.

Вначале был изготовлен шпунт длиной 10 м (рис. 3). Для изготовления этого типа шпунта необходимо было применение досок одинаковой

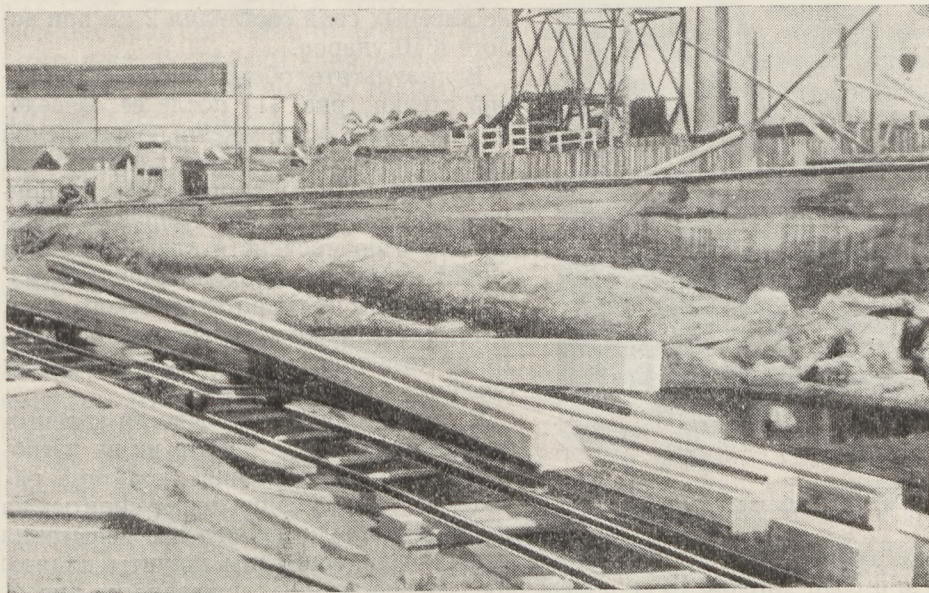


Рис. 8. Общий вид клееных свай

ширины. Кроме того, чтобы гребень входил свободно в паз, необходима была дополнительная острожка гребня по 3 мм с каждой стороны. Учитывая сложность изготовления этого типа шпунта, в дальнейшем стали изготавливать шпунт гребенчатого типа (по рис. 4, 5), применяя лес 2-го и 3-го сортов, любой толщины и ширины. Необходимые габаритные размеры получались за счет раздвижки досок, шов которых перекрывался пластью соседней доски. Длины отдельных шпунтин составляли от 8,5 до 12 м. Сваи перемычки при высоте сечения от 18 до 22 см и длине 13 м выполнялись пустотелыми (рис. 2), при этом использовался лесоматериал разной ширины и толщины. Общий вид изготовленных свай и шпунта показан на рис. 8 и 9.

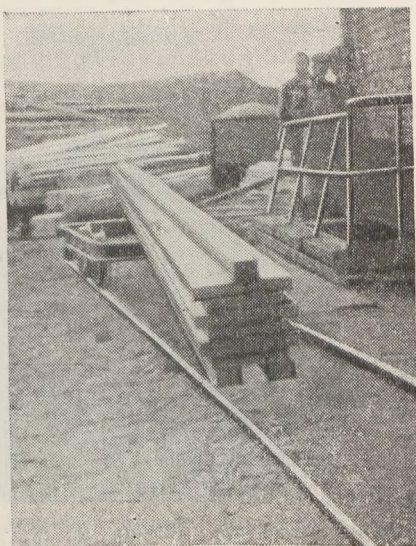


Рис. 9. Общий вид клееного шпунта

¹ Клееные сваи и шпунт были применены по инициативе главного инженера Д. Гуревича при технической помощи НИИ по строительству Минмашстроя.

Перед забивкой шпунты соединялись скобами попарно и заострялись. Забивка производилась без оголовника, верх каждой шпунтовой сваи был снабжен проволоочной скруткой. Забивали шпунт и сваи на глубину 4—6,5 м (рис. 10) пловучим механическим копром с бабой весом 950 кг при высоте падения бабы 2—3 м. Отказ при забивке клееных свай составлял 2 см при залого в 10 ударов.

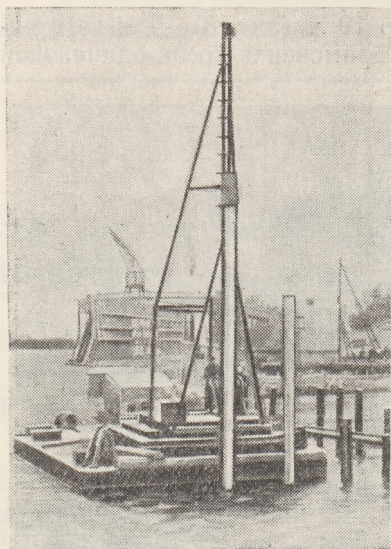


Рис. 10. Забивка клееных свай

В результате обследования шпунтовой стенки (рис. 11) после ее возведения не было обнаружено повреждений клеевых швов и древесины клееных свай и шпунта. Работы, проведенные по применению клееных свай и шпунта, показали, что по прочности клееные сваи и шпунт не уступают сваям и шпунту, изготовленным из гидротехнического леса, а методы забивки клееных свай и шпунта не отличаются от методов забивки обычных свай и шпунта.

В целях проверки прочности клееных свай и шпунта при работе их на изгиб, а также для выявления характера работы стыкового сопряжения впритык на постройке были проведены испытания конструкций клееных шпунтов и свай. Были испытаны шпунты длиной 12 м и сваи длиной 13 м, поперечное сечение которых показано на рис. 2, 4 и 5. Сваи и шпунт загружались в двух точках, расположенных в третях пролета, чугунными болванками весом по 80 кг. При испытании замерялся

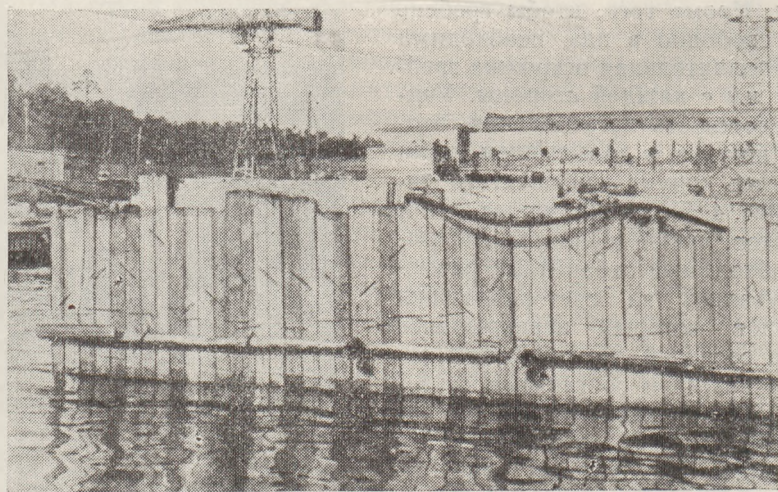


Рис. 11. Общий вид стенки из клееного шпунта

прогиб конструкции в середине пролета после каждой ступени нагрузки, равной 80 кг. Коэффициент запаса при испытании свай и шпунта при допуске напряжении на изгиб древесины 100 кг/см^2 оказался равным 3—3,8.

Вследствие изготовления из клееной древесины свай точных размеров, рациональных сечений и профилей, без значительных допусков (что практически невозможно при применении цельного гидротехнического леса), и ликвидации потерь на «сбежистость» круглого леса (около 1 см на каждый метр древесины) при применении клееных свай получается экономия древесины в конструкции. Эта экономия в различных случаях различна и зависит от расчетных нагрузок на сваи, от длины запроектированных свай, их диаметра и допускаемых напряжений. Она составляет для клееных свай 22—52% от объема свай, изготовленных из гидротехнического леса. В среднем (при длине свай 13—15 м) эта экономия составляет 38%, т. е. 1 м³ свай из гидротехнического леса заменяется в среднем 0,67 м³ клееных свай. Стоимость клееных свай в условиях проводившегося Главморстроем строительства оказалась практически равна стоимости свай из гидротехнического леса местных заготовок и в среднем на 33% дешевле свай из леса, привозимого с Севера. При изготовлении шпунта выход бруса из гидротехнического леса составляет примерно 47%, выход шпунта из бруса — 77,3%, что соответствует расходу гидротехнического леса на 1 м³ шпунта в 2,7 м³. Учитывая это обстоятельство, а также то, что стоимость досок и горбыля, получаемого при распиловке гидротехнического леса, не различается от стоимости обычных пиломатериалов, клееный шпунт в среднем на 38% дешевле шпунта, выполненного из леса местных заготовок. По сравнению же со шпунтом, выполненным из гидротехнического леса, привозимого с Севера, клееный шпунт в зависимости от района применения дешевле на 55—67%. Таким образом, клееные сваи и шпунт дают значительную экономию в лесоматериалах и в стоимости.

В настоящее время клееные сваи и шпунт применяются только в Министерстве морского флота. Распространение применения клееных свай и шпунта в других министерствах (Министерство речного флота, Министерство электростанций и др.) будет иметь большое народнохозяйственное значение, давая значительную экономию средств.

Инженеры В. АВЕРИЧЕВ, Г. РЕНГАРТЕН

Номограмма для определения элементов волн

В повседневной практической деятельности гидротехнику и исследователю-гидрологу, ведущему наблюдения за элементами волны в портах и в других пунктах морского побережья, нередко приходится затрачивать много времени на решение различных математических зависимостей. Наиболее часто они сталкиваются с вычислением скоростей распространения волн в зависимости от их длины и от глубины воды в месте их прохождения или с определением периода волны при заданной ее длине и глубине места, чаще всего — с вычислением длины волны по заданной глубине воды и периоду.

Хорошо известно, как трудно определить длину волны в натуре, будь то вблизи берега или на некотором расстоянии от него.

Очевидно, что логичнее и проще наблюдаемую на определенной глубине зыбь характеризовать величиной периода, а не длиной волны. Та-

кая характеристика гораздо точнее, поскольку результаты измерений длины волны и глубины моря в известной мере случайны.

Определить величину периода можно с любой степенью приближения; для этого достаточно установить при помощи секундомера время прохождения определенного числа следующих друг за другом гребней. При достаточно большом их числе погрешность в измерении может быть доведена до минимума. Таким путем нетрудно добиться желаемой точности наблюдений и собрать без особых трудностей достаточно полные данные.

Не следует, однако, думать, что это исключает необходимость наблюдений в натуре за остальными элементами волны: за скоростью распространения, длиной, высотой, глубиной, на которой она забурунивается, и т. д.

Нет надобности доказывать значение опытных данных об изменениях элементов волны при ее выходе на мелководье в различных, весьма многообразных условиях морфологии берегов (их очертание, рельеф дна и величина падения подводного склона).

Как известно, скорость распространения волны зыби в м/сек., согласно ГОСТу 3255-46, определяется по формуле:

$$C = \sqrt{\frac{gL}{\pi} \operatorname{th} \frac{\pi H}{L}}$$

Считая целесообразным, с одной стороны, отказаться в целях экономии времени от решения этого уравнения аналитическим путем, а с другой, положить в основу расчета не длину волны, а ее период, поддающийся более простому и надежному измерению, авторы рекомендуют применение специальной номограммы, принцип построения которой излагается ниже. Пользование рекомендуемой номограммой тем более рационально, что в процессе гидротехнических расчетов она позволяет определить с достаточной точностью значение любого элемента волны как функцию всех прочих элементов.

Воспользовавшись приведенным выше уравнением и произведя его преобразование на том основании, что $L = CT$, находим:

$$C = \sqrt{\frac{gCT}{\pi} \operatorname{th} \frac{\pi H}{CT}} \quad \text{или} \quad C = \frac{gT}{\pi} \operatorname{th} \frac{\pi H}{CT}$$

Решая затем последнее уравнение методом последовательных приближений относительно переменной величины H при постоянном периоде $2T = 5$ сек., получаем следующий ряд значений скорости распространения волны в м/сек:

Глубина H , м	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
C , м/сек.	4,2	5,6	6,4	6,8	7,2	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,6

На основании полученных данных строим график $C = f(H)$ при том условии, что $2T = 5$ сек. (рис. 1).

Из этого графика или из непосредственных вычислений устанавливаем, что при увеличении глубины воды свыше 22 м величина периода $2T$ не претерпевает существенных изменений. Увеличение глубины свыше этого предела не отражается, как увидим далее из анализа номограммы, и на изменении длины волны. Попутно заметим, что при глубине воды

менее 0,5 м кривая сливается с параболической кривой $C = \sqrt{gH}$, характеризующей скорость распространения волны на мелководье. Таким образом, в этом графике (рис. 1) любому значению абсциссы H соответствует вполне определенное значение скорости распространения волны, представленное ординатой C в м/сек.

Воспользовавшись далее уравнением $L = CT$, при заданном ранее значении $2T = 5$ сек., мы получим для любого значения C вполне определенное значение $2L$, так как при этом условии $2L = f(C)$ и, следовательно, если $C = 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10$ м/сек, то $2L = 5\ 10\ 15\ 20\ 25\ 30\ 35\ 40\ 45\ 50$ м. Это позволяет разместить на оси ординат помимо C и значения $2L$.

На основе построенной кривой гиперболического тангенса $y = \operatorname{tg} x$, при условно принятом значении $2T = 5$ сек., помимо скорости распространения волны C , как функции глубины H , одновременно определяется длина волны $2L$. Развивая эту мысль далее, казалось бы необходимым произвести аналогичные вычисления и для других значений $2T$, завершив их построением пучка кривых. Однако значительно удобнее ограничиться построенной кривой скоростей для периода зыби в 5 сек., сделав ее общей для волн зыби любых значений периода на основании законов подобия.

Если шкала времени $2T$ имеет относительно принятых нами 5 сек. новую величину m , то шкала скорости также будет иметь величину m , а шкала длин для $2L$ и H примет значение m^2 . Следовательно, для использования построенной на графике кривой для всякого иного значения периода, где $2T = 5m$ сек., будет достаточно произвести следующее:

1. Определить для нового периода $2T_1$ значение величины m , равное отношению $\frac{T_1}{T}$; если бы, скажем, требовалось определить значение C и $2L$ при $2T_1 = 6$ сек, то $m = \frac{2T_1}{2T} = \frac{6}{5} = 1,2$.

2. Положение ординаты тогда для всякого значения H определится расстоянием, увеличенным по отношению к принятому на графике в m^2 раз, т. е. ордината для $H = 4$ м будет находиться там, где на оси абсцисс помещается 5,8 м, так как $4\ m^2$ при $m = 1,2$ будет равняться 5,76.

3. Восстановив в данной точке ординату до пересечения с кривой, определим ее значение для C_1 ; она, как следует из сказанного, будет равна отсчету по графику, умноженному на m , в данном случае на 1,2; $C_1 = Cm$, т. е. $6,3 \times 1,2 = 7,6$ м/сек.

4. Для определения $2L_1$ остается значение $2L$ для 4 м при $2T = 5$ сек. умножить на m^2 ; следовательно, в данном случае $2L_1 = 2Lm^2$, т. е. $31,5 \times 1,44 = 45,4$ м.

Проверяя результат по формуле $2L = C^2T$, получаем $2L = 7,6 \times 6 = 45,6$ м, что дает погрешность не более 0,2% при вычислении длины волн с точностью до десятых долей метра.

Таким образом, можно ограничиться лишь одной кривой (напомним, что у нас она вычерчена для $2T = 5$ сек.). Остается только указать про-

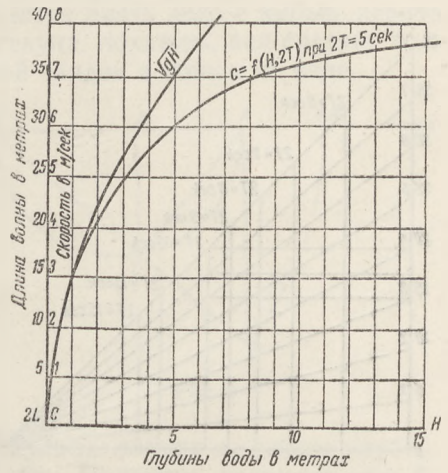


Рис. 1

стейший способ получения значений C и $2L$ для любых значений $2T$ и H непосредственно с номограммы, не производя каждый раз дополнительных подсчетов. Для этого из произвольной точки K (рис. 2), лежащей вне пределов расчетной части графика, проведен ряд лучей таким образом, что они проходят через целые деления $2L$ и C в принятом ранее масштабе.

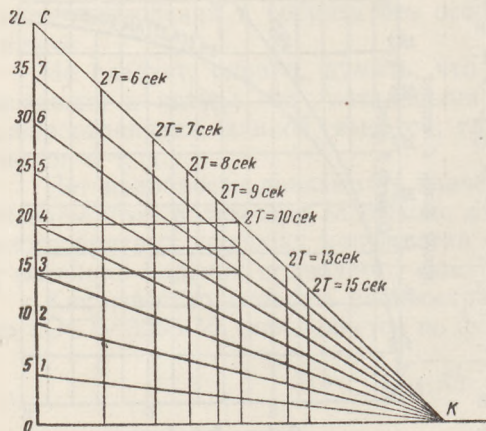


Рис. 2

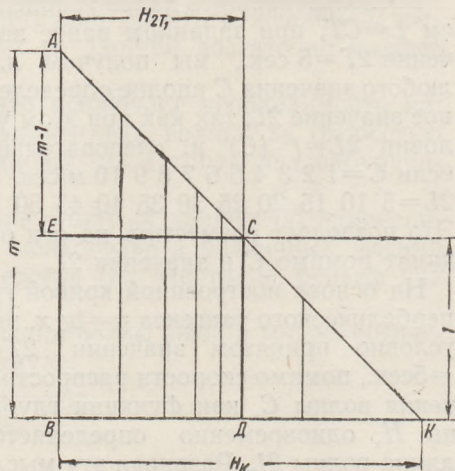


Рис. 3

В силу того, что при отношении $T_1 : T = m$ масштаб скорости уменьшается в m раз, а длин волн — в m^2 раз, оказывается возможным построить ряд дополнительных масштабов для новых значений $2T$, равных 6, 7, 8, 9, 10 сек., разместив их по шкале абсцисс так, чтобы цена определенной доли оказалась соответственно уменьшенной для C в m , m_1 , m_2 , m_3 , а для $2L$ — в m^2 , m_1^2 , m_2^2 , m_3^2 и т. д. Тогда, следовательно, для $2T = 10$ сек. масштаб для C будет пересекать лучи, идущие из точки K в точки основного масштаба 6, 7, 8 м/сек., на высоте 3, 3,5 и 4 м/сек., поскольку $m = 2$ во взятом нами случае.

Из подобия ряда образующихся при этом треугольников (рис. 3) следует, что для расчета размещения шкал скоростей, по любым заданным периодам, на шкале глубин для 5 сек. можно пользоваться соотношением:

$$H_{2T_1} = H_K (m - 1) : m,$$

где H_{2T_1} — глубина (по шкале для 5 сек.) для заданного периода $2T_1$.

Справедливость предложенной формулы подтверждается следующей пропорцией:

$$\frac{AB}{BK} = \frac{AE}{EC},$$

где $BK = H_K$ и $EC = H_{2T_1} = BD$.

При соотношении $\frac{T_1}{T} = m$, очевидно, $AB = m$ и $AE = m - 1$, так как вновь принятый масштаб для $2T_1$ по отношению к прежнему будет равен 1, откуда $\frac{m}{H_K} = \frac{m - 1}{H_{2T_1}}$.

Теперь обратимся к шкале длин волн, также меняющейся при изменениях масштабов для $2T$. Как уже было сказано, всякое значение $2L_1$ при любом значении $2T_1$ может быть определено как функция $2T = 5$ сек. на основании коэффициента m , равного отношению $T_1 : T$. Это

предоставляет возможность получить ряд новых шкал для волн при периодах, равных 6, 7, 8, 9 и т. д. сек. Для удобства пользования ими каждая новая шкала, соответствующая какому-либо новому значению $2T$, может быть по мере его увеличения должным образом наклонена относительно оси абсцисс. В результате такого построения будет получен пучок лучей, выходящих из одной и той же точки O (рис. 4).

Так как на практике нередко приходится иметь дело с зыбью, период которой не выражается целым числом секунд, покажем, как следует подходить к решению данной геометрической задачи в общем ее виде.

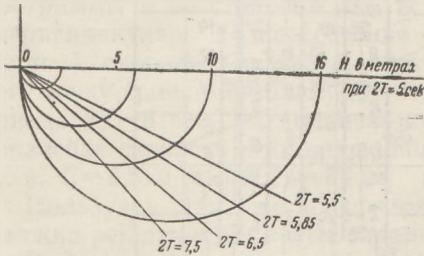


Рис. 4

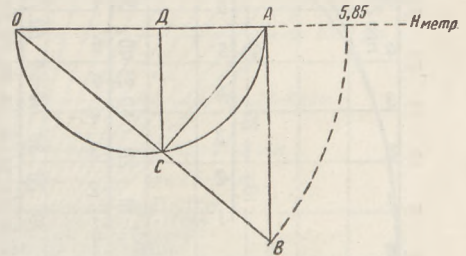


Рис. 5

Пусть OA (рис. 5) есть некоторая глубина, взятая на шкале глубин, соответствующей зыби с периодом в 5 сек. Положим, например, что A соответствует глубине 5 м, и допустим, что нам необходимо установить шкалу глубин, соответствующую периоду в 5,85 сек. Через точку A проводим линию, перпендикулярную к OA ; затем, полагая, что $OA=5$ м, из точки O , как из центра, прочерчиваем дугу окружности радиусом $=5,85$, которая пересечет перпендикуляр к OA в точке B . Затем дугой полуокружности, диаметр которой равен OA , пересекаем OB в точке C . Опуская перпендикуляр из точки C на OA , получаем точку D на линии OA (на шкале глубин), соответствующую глубине 5 м для зыби с периодом в 5,85 сек.

Доказательство указанного положения основано на существующих зависимостях между сторонами подобных треугольников OCA , OAB и ODC , из которых следует, что:

$$OD = \left(\frac{5,00}{5,85} \right)^2 \times OA.$$

Действительно, из подобия $\triangle OCA$ и $\triangle OAB$ имеем, что

$$\frac{OC}{OA} = \frac{OA}{OB};$$

отсюда $OC = \frac{(OA)^2}{OB}$ и $\frac{OC}{OB} = \frac{(OA)^2}{(OB)^2}$.

Но так как в $\triangle OCD$ и $\triangle OAB$

$$\frac{OC}{OB} = \frac{OD}{OA},$$

то

$$\frac{OD}{OA} = \frac{(OA)^2}{(OB)^2}.$$

Таким образом, $OD = \left(\frac{OA}{OB} \right)^2 \times OA$ и поэтому действительно

$$OD = \left(\frac{5,00}{5,85} \right)^2 \times OA.$$

Так строится номограмма для решения уравнения $C = \sqrt{\frac{gL}{\pi} \operatorname{th} \frac{\pi H}{L}}$ относительно H и скрытого в уравнении $2T$ при любых их значениях.

На рис. 6 приведена окончательно построенная номограмма, на которой, кроме шкалы глубин для периода в 5 сек., показаны шкалы глубин для некоторых целых значений периодов волн.

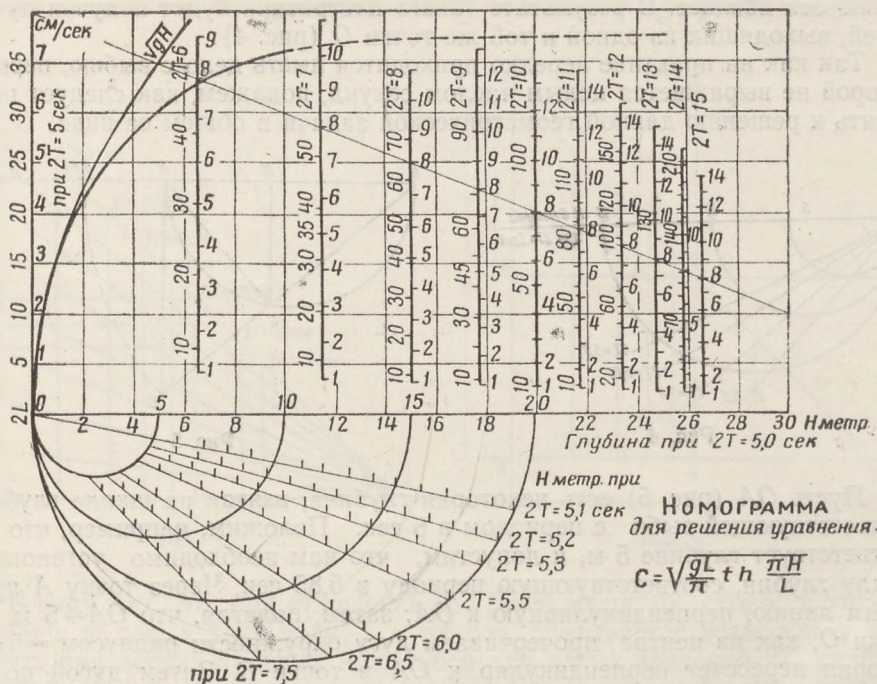


Рис. 6

Теперь рассмотрим приемы решения типичных задач при помощи номограммы.

Задача 1. Определить C и $2L$ при периоде в 5 сек. для глубины $H = 8,5$ м.

Решение. Так как $2T=5$, то, пользуясь номограммой, проделываем следующее:

На оси абсцисс отыскиваем точку, удаленную от начала координат O на 8,5 м. Из этой точки восстанавливаем перпендикуляр до его пересечения с кривой. Это будет ордината, определяющая значение C и $2L$. По вертикальному масштабу, нанесенному с правой стороны оси ординат, определяем значение этой ординаты для C ; оно будет равно 7,0 м/сек. По масштабу длин волн, нанесенному на левую сторону оси ординат, узнаем, что $2L=35$ м.

Задача 2. Определить C и $2L$ при периоде $2T=6$ сек. на той же глубине $H=8,5$ м.

Решение. На наклонной оси абсцисс для $2T=6$ сек. отыскиваем точку $H=8,5$ м и из нее восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с кривой; затем на вертикальной шкале для $2T=6$ находим значение ординаты для C и $2L$; получаем, что длина волны $2L=45,5$ м, а скорость ее распространения $C=7,6$ м/сек.

Вспомогательный график, построенный на рис. 6-а, служит для вычисления тех же элементов волны, когда $2T$ равно целому числу секунд от 6 до 15 и масштаб для него не дан на номограмме.

Задача 3. Дан период волны $2T = 8$ сек. Определить, чему равны скорость распространения и длина волны при глубине воды $H = 10$ м.

Решение. На горизонтальной шкале глубин графика отсчитываем глубину 10 м, а затем измеряем ординату в этой точке до пересечения с наклонной линией с надписью $2T = 8$ сек. Измеренная ордината будет соответствовать исходному отрезку. Отложив полученный отрезок ординаты на шкале глубин номограммы и восстановив к ней перпендикуляр до пересечения с кривой скорости, а затем сносим эту точку кривой на шкалу для периода $2T = 8$ сек., читаем искомое значение скорости и длины волны, г. е. $C = 8,8$ м/сек. и $2L = 71$ м.

Пользуясь тем же графиком, можно решать и обратные задачи.

Задача 4. Даны период волны $2T = 9$ сек. и длина волны $2L = 90$ м; определить, для какой глубины справедливо что соотношение.

Решение. По данной в номограмме шкале для $2T = 9$ сек. отсчитываем длину волны 90 м и, прочертив линию, параллельную шкале глубин, до пересечения с кривой скорости, а затем спустив перпендикуляр из точки кривой до шкалы глубин, получим на оси абсцисс длину отрезка глубины. Пользуясь вспомогательным графиком, получаем, что искомая глубина составляет 12 м.

Задача 5. Дана длина волны $2L = 70$ м; определить соответствующие период волны и глубину воды. Задача неопределенная и имеет ряд решений: 1) если период $2T = 7$ сек., то глубина $H = 17,2$ м; 2) при периоде, равном 8 сек., $H = 9,5$ м; 3) при периоде, равном 9 сек., $H = 7,0$ м; 4) при периоде, равном 10 сек., $H = 5,2$ м.

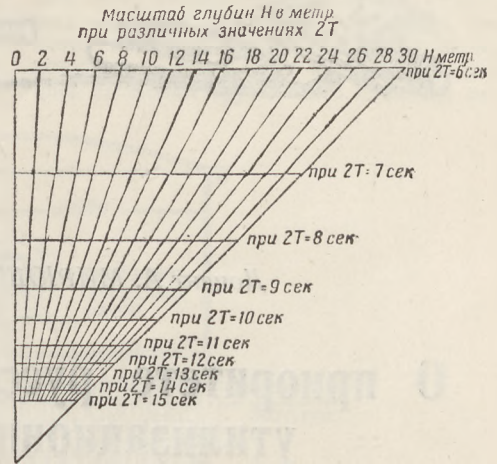


Рис. 6-а. Дополнение к номограмме



ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ТЕХНИКИ



Доцент А. МИРЮЩЕНКО (ОВМУ)

О приоритете русских в постройке утилизационных котлов

История отечественного дизелестроения знает много примеров, когда мысли и дела русских инженеров опережали ход развития конструкций на зарубежных заводах и русские создавали первые в мире совершенные и надежные конструкции двигателей и различные устройства к ним.

В этой статье приводятся данные о приоритете русских в создании оригинальных конструкций утилизационных котлов для дизельных установок.

При изучении вопросов истории развития утилизационных котлов кафедрой судовых двигателей внутреннего сгорания Одесского высшего мореходного училища обнаружены интересные литературные материалы, которые неоспоримо доказывают приоритет русских в этой области техники.

В России уже в 1909 г. были построены и пущены в эксплуатацию утилизационные котлы оригинальной конструкции по использованию тепла отработавших газов в дизельных установках. За границей в это время еще не строились подобные конструкции котлов. Появившиеся там с 1911—12 гг. котлы были менее совершенны. Так на грузовом теплоходе *Toilet*, грузоподъемностью около 2600 т, построенном в Англии в 1911 г. для перевозки грузов по большим озерам Северной Америки, была применена утилизация тепла отработавших газов дизелей в водогрейном утилизационном котле. Нагретая вода в котле использовалась в системе водяного отопления судна. Водогрейный утилизационный котел в виде дополнительного барабана был установлен на трубе выпускных газов от дизеля. Подобные малоэффективные конструкции водогрейных утилизационных котлов за границей применялись продолжительное время.

На дизельном шведском пароме *Rindo*, построенном в 1912 г., была применена утилизация тепла отработавших газов дизеля для целей воздушного отопления кают и других помещений. Утилизационный котел для подогрева воздуха представлял собою несовершенную конструкцию. Наружный воздух подавался вентилятором в пространство, образованное оболочкой из листовой стали вокруг трубы отработавших газов дизеля. Нагретый таким образом воздух прогонялся тем же вентилятором в помещения для отопления. Обе рассмотренные конструкции утилизационных котлов далеко уступали первым конструкциям котлов, построенных в России.

Примером неоспоримого приоритета русских в создании оригинальной конструкции утилизационного котла может служить котел-утилизатор, построенный в 1909 г. Коломенским заводом и установленный на дизелькомпрессорной станции завода. Коломенский машиностроительный завод, стремясь к удешевлению эксплуатации паровой кузницы, с начала постройки дизелей стремился к отысканию наиболее выгоднейшего способа применения в молотах сжатого воздуха и получению его при помощи дизелей взамен пара. Было установлено, что в условиях завода замена пара в паровых молотах сжатым воздухом уменьшает эксплуатационные расходы на топливо и смазочные материалы на 70%.

Коломенский завод построил в 1909 г. дизелькомпрессор оригинальной конструкции для заводской станции (двигатель двойного действия, верхняя полость которого работала как двигатель, а нижняя как компрессор низкого сжатия). Агрегат был назван «тепловым компрессором», в котором один и тот же цилиндр является одно-

временно источником механической энергии и компрессором для получения сжатого воздуха. Это был двухцилиндровый дизель-компрессор эффективной мощностью 250 л. с., при 160 об/мин., с диаметром цилиндра 490 мм, ходом поршня 740 мм, с производительностью 2100 м³/час. свободного воздуха при максимальном давлении 7 атм.

поверхностного нагрева около 200 м². На компрессорной станции завода были установлены 2 таких котла.

Утилизационный котел вертикального типа состоит из барабана с системой двойных труб, развальцованных в двух трубных решетках. Внутри труб большого диаметра проходят трубы меньшего диаметра, которые образуют узкие кольцевые каналы (рис. 2). Концы труб малого диаметра раз-

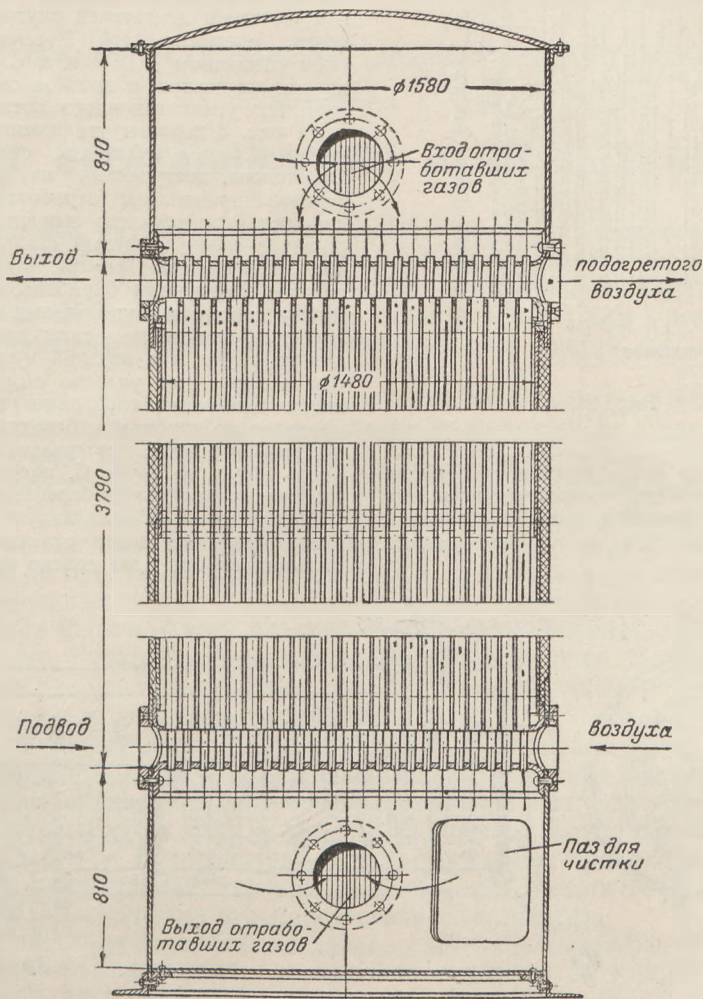


Рис. 1

Применение сжатого воздуха в молотах требовало нагрева его, особенно в зимний период времени. Для этой цели была применена утилизация тепла отработавших газов дизелей в особых котлах-утилизаторах, названных заводом «аппаратами для обогрева сжатого воздуха посредством продуктов горения».

На рис. 1 приведен разрез утилизационного котла для подогрева сжатого воздуха

вальцованы в двух трубных решетках, расположенных на некотором расстоянии от решеток труб большого диаметра. Решетки труб малого диаметра прикреплены внутри барабанов входа и выхода отработавших газов, из которых нижний барабан снабжен большим лазом для чистки. Сжатый воздух давлением 5÷7 атм поступает в пространство между двумя нижними решетками и устремляется вверх по кольцевым ка-

Налам, образуемым стенками труб. Отработавшие газы направляются из верхнего барабана котла вниз по тонким трубам в нижний барабан, откуда выводятся в атмосферу.

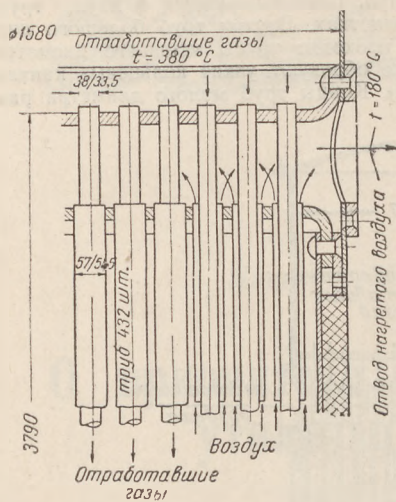


Рис. 2

В конструкции котла применен принцип противотока между теплообменивающими агентами, что позволяет получить высокий подогрев воздуха при малой поверхности нагрева котла.

в котле для загрязненных стенок равен около $K=5 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{град}}$.

Другим примером приоритета русских в создании оригинальной конструкции утилизационного котла служит водогрейный котел-глушитель системы И. А. Строганова (Тверь). Разработка конструкции этого котла относится к 1909 г. В опубликованных трудах экспертной комиссии Международной выставки двигателей внутреннего сгорания, организованной Русским техническим обществом в 1910 г. в С.-Петербурге, приведены чертеж и краткое описание конструкции утилизационного котла.

На рис. 3 показан утилизационный водогрейный котел-глушитель системы И. А. Строганова, построенный на принципе использования теплоты отработавших газов двигателя внутреннего сгорания. Он представляет собой клепаный стальной цилиндрический барабан, внутри которого расположены 2 чугунных барабана, соединенных между собой двумя рядами ребристых трубок. Отработавшие газы двигателя входят по трубе А в верхний чугунный барабан, а затем, как указано стрелками, газы, направляемые перегородками в барабанах, проходят по трубкам и отводятся в трубу В. Холодная вода поступает в нижнюю часть котла по трубе С, подогретая — отводится в верхней части барабана по трубе D.

Описанная рациональная конструкция утилизационного котла отличается оригинальностью; она идет далеко впереди кон-

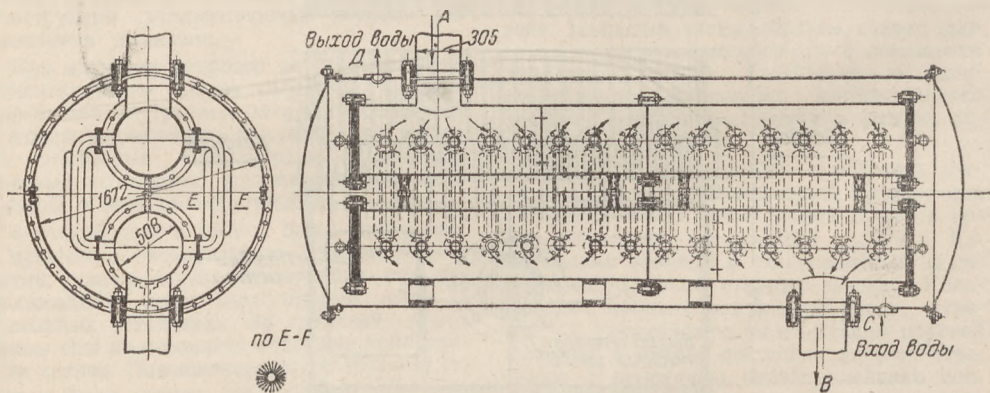


Рис. 3

По данным испытаний этих котлов, проведенным в феврале 1910 г., следует, что температура сжатого воздуха при выходе из котла достигает 180 °C, воздух в котле нагревается на $\Delta t=100-120^\circ\text{C}$, поверхность нагрева котла, приходящаяся на 1 м³ свободного воздуха, в час составляет около 0,1 м². Поверхность нагрева котла, приходящаяся на 1 э. л. с., составляет около 0,8 м². Коэффициент теплопередачи

струкций утилизационных котлов дизелей, появившихся за границей после 1911 г.

Как видим, Россия — родина не только первого в мире судового двигателя внутреннего сгорания, но и первых в мире оригинальных конструкций утилизационных котлов в дизельных установках, которые до сих пор (спустя свыше 40 лет после их постройки) не устарели и не утратили оригинальности.



Главный инженер Ленинградского торгового порта Г. СОБОЛЕВ

Опыт восстановления отбойных рам

Центральный научно-исследовательский институт морского флота (ЦНИИМФ) исследовал условия работы отбойных рам на морских причалах, определил сроки их работы и выбор оптимальных конструкций. Предложенные ЦНИИМФом несколько типов отбойных рам и методы их крепления одобрены работниками Ленинградского порта и плавсоставом.

К сожалению, исследователи ограничились созданием проектов новых рам и не коснулись методов восстановления существующих в наших портах отбойных рам. Практика показывает, что рамы чаще ремонтируются, чем вновь строятся, и, если установка их на вновь строящихся причалах не вызывает обычно особых затруднений, то восстановление (ремонт) связано со значительными трудностями. Существующие конструкции рам, как правило, не предусматривали возможности замены анкерных болтов и других крепежных деталей, заложенных в тело набережных, и поэтому восстановление (замена) этих деталей связана с трудоемкой работой по пробивке бетона, бутовой кладке или гранитной облицовке. Как правило, рамы быстрее разрушаются на тех причалах, где наиболее интенсивная эксплуатация, и восстановление их приходится вести в условиях эксплуатации, что создает значительные трудности при выполнении работ.

Разрушение отбойных рам в условиях Ленинградского порта вызывалось главным образом швартовками буксиров, барж, углеперегрузателей и других пловучих единиц, не относящихся к крупнотоннажному транспортному флоту. Транспортные морские суда, как правило, не наносят серьезных повреждений, так как их швартовка проводится с соблюдением необходимых правил и в присутствии портнадзора.

Воздействие льда на отбойные рамы не имеет решающего значения, так как ледоход в Ленинграде, как правило, проходит на уровнях, близких к ординару, зато нагонный подъем воды, которому обычно сопутствует значительное волнение, весьма отрицательно сказывается на состоянии рам: разрушается дерево от таранных ударов плавающих предметов, расстраиваются соединения от знакопеременных нагрузок, создаваемых волнением. Известны случаи, когда во время подъемов воды срывало рамы на значительных участках причалов.

Гидротехники Ленинградского порта в тесном творческом содружестве с портстроителями Ленморпроекта и ЦНИИМФа проделали работу по восстановлению отбойных рам на морских причалах, предварительными итогами которой считаем целесообразным поделиться с портовиками.

Из значительного количества типов отбойных рам был выбран за основу один, который в дальнейшем вошел в проект ГОСТа под названием

«Тип 1 — закрытая рама». Эта отбойная рама имеет ряд эксплуатационных преимуществ перед другими, хотя и не является дешевой и легкой в исполнении. В ней полностью отсутствуют выступающие деревянные элементы (стойки), которые разрушаются в первую очередь. При указанном креплении с помощью угольников и вертикально расположенных болтов в отбойном бруске отсутствуют горизонтальные болты, которые при износе наружных слоев дерева повреждают корпус судов. Кроме того, в ней нет ни одной врубки, ни одного ослабленного бруса и все элементы работают одновременно. Мы в нашей практике нередко сталкивались с случаями, когда отбойные рамы отрывались в результате нарушения правил швартовки (например при закреплении за отдельный элемент рамы швартового троса барж и других мелких судов). Рекомендуемая закрытая рама в этом отношении также имеет существенное преимущество.

Существующие в Ленинградском порту рамы имеют еще и другой недостаток: вместе с разрушением дерева выходят из строя анкерные болты, заделанные в тело набережной. На причалах 1-го района при восстановлении рам не удалось использовать ни одного старого болта. Сначала их решили заменить, как показано на рис. 1, но в дальнейшем от этого пришлось отказаться, так как работа по пробивке отверстий для болтов в бетоне очень трудоемка. Кроме того, не исключена возможность разрыва болтов по сечению $a-a$, что вызовет еще большие затруднения при последующем ремонте; в зимних условиях болты не удается забетонировать, так как толщина стены заморожена и нельзя делать навеску брусьев.

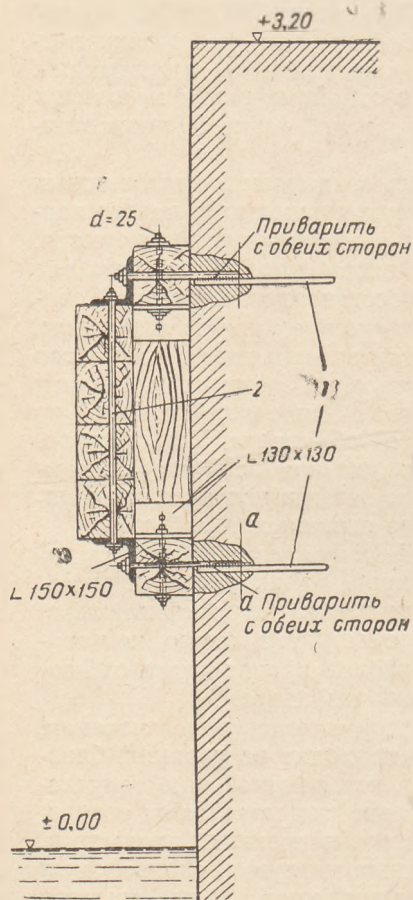


Рис. 1 (поперечный разрез): 1 — существующие анкерные болты, 2 — шпильки, $d = 38$

Сейчас мы перешли на другой метод крепления рам закрытого типа (рис. 2). Нам удалось использовать старые металлические железнодорожные шпалы, которые в течение ряда лет не находили себе применения. Это дает следующие преимущества: анкерные болты работают только на срез, без изгиба, в противоположность старым конструкциям рам, что значительно повышает прочность и срок службы; болты, крепящие брусья, свободно вынимаются и, следовательно, легко могут быть заменены при ремонтах; в случае, если потрется деревянные брусья, не будет торчащих болтов, угрожающих корпусу судна; сборку рамы можно делать на берегу, а затем секциями по 30—40 м навешивать с помощью кранов; стоимость погонного метра съёмной отбойной рамы в условиях Ленинградского порта на 29% дешевле, чем стоимость старой рамы.

В Ленинградском порту существуют также причалы, на которых никогда не было отбойных рам и облицовка выполнена гранитом. Для этих причалов выбран вариант крепления анкерных болтов с минимальным

В Ленинградском порту существуют также причалы, на которых никогда не было отбойных рам и облицовка выполнена гранитом. Для этих причалов выбран вариант крепления анкерных болтов с минимальным

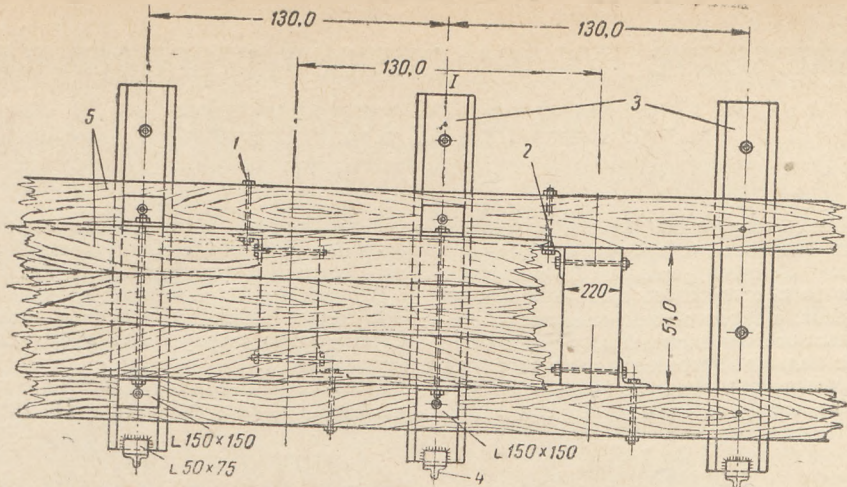


Рис. 2-а. (фасад отбойной рамы): 1 — болт, $d=30$; 2 — угольник 130×130 , $l=220$; 3 — металлическая шпала; 4 — существующий угольник; 5 — брусья, 220×220

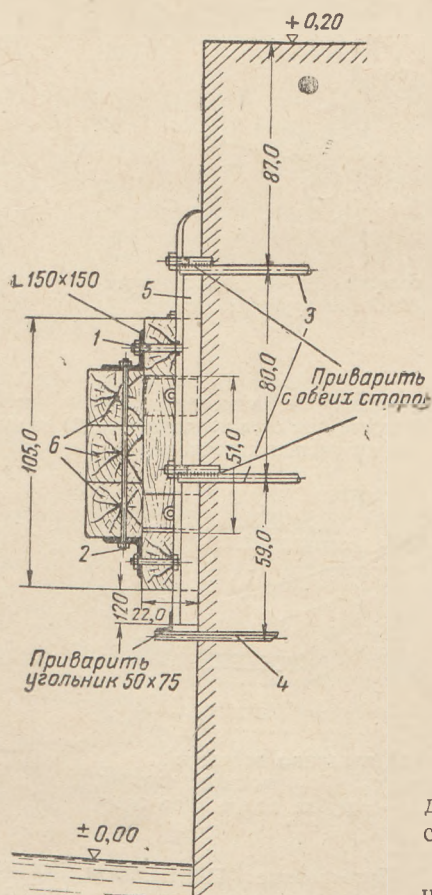


Рис. 2-б: 1 — съемный болт с T-образной головкой, $d=30$; 2 — шпилька, $d=24$; 3 — существующие болты, $d=36$; 4 — существующий угольник, 40×40 ; 5 — металлическая шпала; 6 — брусья, 220×220

объемом пробивки гранитной облицовки (рис. 3). Это крепление состоит из следующих деталей: 4 стальных клина, 1 болт, 1 накладка, 2 гайки. Натяжением гайки 4 вся система весьма прочно закрепляется в отверстии. Для получения большей силы сцепления на поверхности клиньев, прилегающих к граниту, делается насечка.

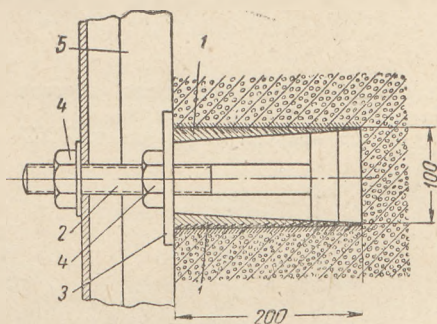


Рис. 3. 1 — клин; 2 — болт; 3 — накладка; 4 — гайка; 5 — металлическая шпала

Этот способ крепления особо ценен для зимнего периода, так как он не связан с применением бетона.

Работники Ленинградского порта наметили план дальнейших работ по реконструкции отбойных рам, по выбору оптимальных типов рам и рациональных способов их крепления, максимальной механизации этих работ и снижению их стоимости.

Применение нового способа газопрессовой сварки в судоремонте

Процесс газопрессовой сварки состоит в том, что свариваемые кромки нагреваются боковым пламенем кольцевой сварочной горелки до пластического состояния или до оплавления, а затем детали сжимаются значительным осевым давлением.

Сопла кольцевой горелки располагаются так, чтобы нагрев производился одновременно по всему сечению (рис. 1 и 2). В

Помимо труб, в настоящее время этим способом производят сварку деталей сплошного сечения диаметром 40—70 мм.

В судоремонтных работах во многих случаях можно заменить газовую и электрическую ручную сварку более эффективной — газопрессовой.

Газопрессовая сварка требует следующего несложного оборудования: 1) сварочная

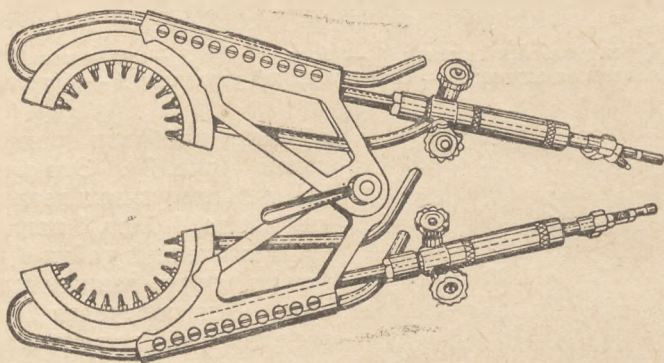


Рис. 1. Ацетилено-кислородная горелка МГ-52 для газопрессовой сварки и термической обработки круглых сечений

результате получается стыковая газовая сварка без присадочного металла.

Этот способ получил внедрение в СССР

кольцевая многопламенная горелка, 2) пресс для осевого давления, 3) генератор для получения ацетилена.

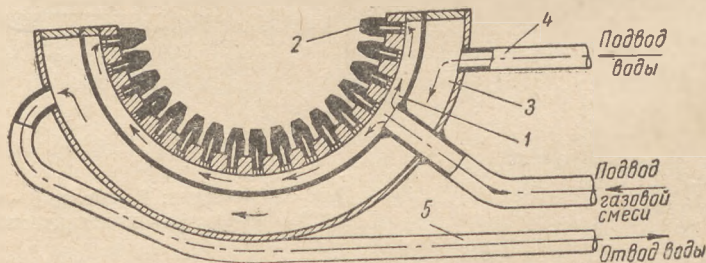


Рис. 2. Разрез головки одной половины горелки:

- 1 — газовая камера; 2 — мундштук; 3 — водная камера; 4 — трубка для подвода воды; 5 — трубка для отвода воды

при сварке газопроводов Саратов — Москва, Дашава — Киев, Кохтла-Ярве — Ленинград и дал высокую производительность. Так, для сварки одного стыка труб диаметром 300 мм и толщиной 12 мм требуется при ручной сварке (газовой или электродуговой) 1,5 — 2 часа, а при газопрессовой сварке — 3—4 минуты.

Проведенные ЦНИИМФом исследования образцов, вырезанных из стыков труб, соединенных газопрессовой сваркой, показали, что прочность материала сваренных стыков не уступает прочности основного металла.

Профессор М. ГУСЕЛЬЩИКОВ

По страницам бассейновых газет

В «Большевике Каспия» (№ 40) рассказывается, как токари-скоростники завода им. Вано Стуруа тт. Харитонов и Кандауров, выполнив за три смены 18 норм, расточили кронштейны для крепления дейдвудной трубы. Чтобы увеличить число оборотов станка, по предложению стахановцев, был установлен мотор мощностью 5 киловатт вместо 2-киловаттного. Чтобы крепление станка выдержало новую нагрузку и не было вибрации, тт. Харитонов и Кандауров усилили крепление дополнительными фланцами. Станок стал давать шесть оборотов в минуту вместо прежних трех, а глубина резания достигла 6—8 мм вместо трех.

Стахановцы добились также того, что одним резцом обрабатывали два кронштейна одновременно. Для этого ими был изменен профиль резца. Расточка кронштейнов была ими завершена на 5 суток раньше срока.

Как сообщает «Морской рейд» (№ 39), на заводе им. Карла Маркса были, по предложению нач. ремонтного цеха т. Бузика, установлены на одном из землесосов оцинкованные железные манжеты для конденсаторов вместо применявшихся ранее латунных. По механическим данным оцинкованные железные манжеты не уступают латунным, а стоимость их дешевле латунных в 5—6 раз. Продолжительность их службы будет проверена в период навигации.

Багермейстер т. П. Бурцев рассказывает в газете «Морской рейд» (№ 37), как он вместе со старшим механиком землесоса «ВК-6» т. Базиним добился увеличения выемки грунта на 500 м³ в сутки. Был применен водонапорный разрыв илстых грунтов, для чего еще в зимний судремонт провели от камерона по раме трубопровод к месту забора грунта. Сюда, под давлением камерона, подается вода для дополнительного разрыхления грунта.

Это мероприятие позволяет устранить забои грунтом всасывающего трубопровода и частые остановки земснаряда для промывки трубопровода.

В номере 47 газеты «Советская Балтика» опубликован материал о рационализаторах Ленинградского порта. Раньше для того, чтобы заменить одну поврежденную ось крана, приходилось разбирать четверть поворотного круга. Выбывать из катка ось мешал малый диаметр отверстия в обойме. Механики тт. Науменко, Назаров и инженер т. Иванов коллективно переконструировали оси катков, увеличили диаметр отверстия в обойме до диаметра оси. Конец оси с резьбой был отрезан, и к ней приварена

регульная планка. Теперь при поломке оси нет нужды разбирать поворотный круг. Любой крановщик, не выводя крана из эксплуатации, отворачивает всего две гайки и за какие-нибудь 20 минут легко заменяет поврежденную ось.

Газета «Моряк Заполярья» в № 33 опубликовала корреспонденцию «Творчество новаторов». В течение первого квартала этого года стахановцы и инженерно-технические работники Мурманского порта внесли 22 рационализаторских предложения, из которых 11 уже внедрены в производство.

Мастер ремонтной конторы т. Горяев предложил и осуществил изменение передачи лесорамы, которая раньше представляла шарнирные соединения систем рычагов. В настоящее время передача осуществляется двухколенчатым рычагом и цепной передачей. Производительность лесорамы теперь значительно увеличилась, а расход электроэнергии уменьшился.

На втором грузовом участке стивидор т. Кочеров предложил изготовить конус-распылитель для того, чтобы уменьшить на 15—20% ручную штивку апатитового концентрата в трюме парохода. Если раньше пловучий кран выгружал концентрат непосредственно в трюм, то теперь на люк ставится конус-распылитель, с помощью которого концентратом загружается часть трюма, находящегося под комингсом люка.

Газета «Большевик Каспия» в № 48 посвятила полосу 50-летию Махачкалинского судоремонтного завода. В статьях и корреспонденциях рассказывается о техническом оснащении предприятия за годы сталинских пятилеток, о лучших людях завода. Четверть века работает на заводе стахановец-кузнец Александр Иванович Маркин. За послевоенную пятилетку он выполнил 17,5 годовых норм. Много лет трудятся на заводе старые кадровики-стахановцы слесарь т. П. Чеботарев, токарь т. Ф. Комаров, старший мастер секретарь партийной организации завода т. Н. Костриков и многие другие. Придя на завод учениками, они выросли до высококвалифицированных мастеров.

Коллектив завода насчитывает в своих рядах десятки новаторов-рационализаторов. Бывший слесарь, ныне заведующий материальным складом, т. Меньшов за время послевоенной пятилетки внес 9 рационализаторских предложений, внедрение которых дало возможность предприятию сэкономить около 100 тысяч рублей. Слесарь т. Толстопятенко предложил штамп для гнутья скоб, повысивший производительность труда почти в 10 раз.



ШАФИР И. Ю. Причины повреждений портовых оградительных сооружений. Из-во «Морской Транспорт», 1950 г., 385 стр., цена 18 руб.

Возведение морских оградительных сооружений представляет одну из сложных и трудных задач морской гидротехники.

Автор книги привел большое число примеров аварий молов и волноломов, дал анализ причин, вызвавших аварии, и сделал обобщающие выводы, большинство которых являются бесспорными и весьма полезными для инженерно-технических работников, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией портовых оградительных сооружений.

Книга состоит из трех глав. В главе первой приводится описание факторов, влияющих на сохранность портовых оградительных сооружений, и формы повреждений. Автор рассматривает следующие факторы: геологические, гидрометеорологические, эксплуатационные, производства работ, сейсмические и военные. Совершенно справедливо указывается, что решающими для сохранности оградительных сооружений являются: геологические факторы, морское волнение и факторы производства работ.

Геологические факторы имеют первостепенное значение и определяют тип и конструкцию оградительных сооружений. Здесь главное внимание при расчете сооружений автор обращает на определение устойчивости грунта основания и величину возможной осадки. Наилучшими грунтами основания являются плотные песчаные, которые, благодаря жесткости скелета, дают относительно небольшие осадки, проявляющиеся сразу после приложения нагрузки. Наибольшее число аварий оградительных сооружений происходит при наличии в основании мелкопесчаных грунтов, рыхло сложенных, и особенно при грунтах илистых, которые очень часто представляют собой полужидкую массу, распространяющуюся на значительную глубину. Размер аварий и деформаций оградительных сооружений, вызванных геологическими факторами, находится в тесной взаимосвязи с их конструкцией и темпами возведения сооружений на полную их высоту. Форсированное приложение больших нагрузок к основанию резко сказывается на развитии гидродинамических процессов, происходящих в грунтовой массе, в результате которых могут возникать аварии сооружений, сопровождающиеся большими

осадками, иногда измеряющимися несколькими метрами.

С этих позиций динамики грунтовой массы автор рассматривает преимущества и недостатки отдельных конструкций оградительных сооружений типа вертикальной стенки, отмечая особые преимущества молов и волноломов из горизонтальной кладки обыкновенных массивов, допускающих постепенное и медленное нарастание нагрузки на основание.

Вторым важным фактором, создающим большие нагрузки на оградительные сооружения, является морское волнение. Автор дает анализ его воздействия на молы и волноломы на современном уровне наших знаний. Уделено много внимания причинам, вызывающим размывы грунта основания перед стенкой, что служило не раз причиной аварий оградительных сооружений, иногда весьма значительных. Автор подчеркивает необходимость изучения волнового режима за длительный период времени, так как повторяемость волн большой высоты и длины крайне редка, а они то и являются решающими для определения расчетных волновых нагрузок и основных размеров сооружений, гарантирующих их сохранность при редком, но сильном волнении.

Немаловажным гидрометеорологическим фактором является также действие льда и мороза, но они учитываются конструктивными формами сооружения и выбором соответствующих материалов.

Производственные факторы, определяемые чрезвычайно трудными условиями строительства в открытом море и геологическими факторами при возведении оградительных сооружений, играют весьма существенную роль. Автор влияния производственных факторов на сохранность оградительных сооружений делит на две группы: а) доброкачественное выполнение отдельных элементов и качество применяемых материалов; б) соответствие принятой последовательности и темпа производства работ природным условиям. Далее автор останавливается на отдельных видах работ и взаимосвязи их с конструкциями молов и волноломов.

Следует отметить, что автор, анализируя влияние сейсмических факторов на молы и волноломы, пришел к выводу, что рассчитанные на волновые нагрузки оградительные сооружения типа вертикальной стенки не могут быть опрокинуты инерционными сейсмическими силами. Этот вывод подтверждается многими наблюдениями за поведени-

ём оградительных сооружений при землетрясениях.

Глава вторая посвящена описанию сооружений и происшедших с ними аварий и анализу причин, вызвавших данные аварии. Всего приведено 40 примеров аварий сооружений.

Каждый пример заканчивается выводами о причинах аварии, о тех мероприятиях, которые следовало бы провести, чтобы предупредить возможность повторения новой аварии, и о том, какой был найден выход для исправления и восстановления сооружения.

Глава третья озаглавлена «Общие выводы». В ней автор подводит обобщенные итоги анализов конкретных примеров, рассмотренных в предыдущей главе. Главнейшие и основные выводы, которые сделал автор из изучения причин аварий оградительных сооружений, могут быть сведены к следующим:

1) наиболее частыми причинами аварий оградительных сооружений служит несоответствие их типа и конструкции геологическим условиям; 2) осадки и деформации оградительных сооружений, зависящие от геологических условий, зависят также и от степени подготовки основания; 3) все конструктивные типы оградительных сооружений могут быть разбиты на две группы: а) сооружения с неизбежной форсированной нагрузкой: массивы-гиганты, рьяжи, столбы из циклопических и целлюлярных массивов, наклонная кладка из массивов; б) сооружения с постепенной медленной нагрузкой на основание: кладка из обыкновенных массивов горизонтальными рядами и сооружения из каменной и массивовой наброски; 4) наиболее надежным способом определения элементов волны может быть получено только из натуральных наблюдений за значительный промежуток времени (не менее чем 10 — 15 лет), однако в тех случаях, когда их нет, рекомендуется воспользоваться изучением синоптических карт за прошлые годы, из них подчеркнуть экстремальные данные по силе и продолжительности ветров и, пользуясь ими, рассчитать силу волнения; 5) рациональность расположения оградительных сооружений в плане обязательно должно проверяться на пространственной модели в лаборатории; 6) глубина воды на подходе, чтобы обеспечить образование правильной стоячей волны, должна быть не менее $4h-5h$ (где $2h$ — высота волны) и заложение самой стенки — на глубине не меньшей $3h-4h$; 7) в ряде случаев отмечается, что уширение тыловой бермы и ее укрепление берменными массивами послужило предотвращению аварии стенки от вылущивания грунта основания и от размыва переливающимся потоком воды при волнении; 8) многие серьезные аварии произошли из-за размыва грунта перед стенкой; отсюда вытекает необходимость уделять больше внимания при проектировании укреплению дна перед ней; крепление берменными и откосными массивами при поднятой каменной постели во многих случаях является совершенно необходимым мероприятием для сохранности стенки;

9) при применении массивов-гигантов с толстыми стенками и с заполнением их бетоном необходимо устраивать металлические связи между стенками гиганта и его бетонным заполнением; 10) нерационально в массивовую наброску применять массивы со срезанными углами, так как это увеличивает объем бетона и уменьшает процент пустот в наброске, что противоречит основной идее гашения волны между массивами за счет разбивания волнового потока на отдельные пересекающиеся между собой струи; 11) наиболее целесообразным является корневые части молотов делать свайными, так как при действии разбитых волн они обычно не вызывают сильно аварийного состояния при частичном размыве дна перед стенкой, образованной свайными или шпунтовыми рядами; 12) ледовые нагрузки относятся к наименее изученным и трудно определяемым, поэтому при учете ледовых нагрузок, особенно навала льда, больше следует уделять внимания конструктивной форме оградительных сооружений, нежели самому расчету; наилучшей формой сооружения следует признать такое, у которого имеется откосное очертание грани, подверженной действию льда; 13) для наблюдений за деформациями сооружений, помимо специально поставленных наблюдений, следует применять и простейшие способы, как например, установки по створу штырей по парапетной стенке, что часто позволяет простым глазомером своевременно обнаружить отдельные отклонения и принять соответствующие меры; 14) с оборонной точки зрения на выбор конструкции оградительного сооружения не столько должна влиять его неуязвимость, сколько возможность более быстрого восстановления, так как неуязвимых сооружений вообще нет; менее уязвимым следует считать откосный тип, как обладающий большей массой.

Следует отметить, что с некоторыми выводами автора нельзя согласиться, ввиду их спорности, а в ряде случаев и противоречивости с практикой. Так, например, утверждение автора на стр. 336, что «оквозные железобетонные конструкции не могут быть рекомендованы даже в условиях слабого волнения». Таких конструкций у нас не построено вообще, а в зарубежных странах имеются единичные случаи и так мало имеется сведений об их эксплуатации, что высказанное утверждение автора практикой на сегодня не может быть подтверждено.

На стр. 341 рекомендация автора о снабжении шахтами бетонной надстройки рядами для возможности обеспечить пополнение каменной засыпки, с нашей точки зрения, является трудно осуществимой и может быть реализована только в некоторых частных случаях, при относительно небольшой толщине плиты и рубке внутренних стен с переметами, что может позволить через одну шахту подсылать камень в несколько смежных клеток рьяжа.

На стр. 342 автор считает целесообразным применение защиты укладкой массивов по каменному откосу ограничить высотой волны до 4,0 м. С этим предложением нельзя

согласиться, так как, во-первых, в практике портостроения, например на Средиземном море, такого типа крепление откосов успешно применяется при высоте волны в 5,5 м. во-вторых, устойчивость такого крепления зависит от веса массивов и крутизны откоса.

Трудно согласиться с тем, что при ряжах непременно следует отметку верха ряжа назначать ниже горизонта воздействия льда при его подвижках (стр. 345); безусловно здесь могут быть и другие решения, например, обшивка ряжей вертикальными сменяемыми бревнами или устройством специаль-

ных металлических поясов, и наконец, такое эксплуатационное мероприятие, как okolka льда.

В заключение следует сказать, что данная книга, несмотря на отдельные спорные моменты, некоторые из которых были отмечены выше, представляет собою ценный вклад в наши познания о причинах повреждений портовых оградительных сооружений, и инженер-портостроитель, несомненно, извлечет из нее много полезного для своей деятельности.

Кандидат технических наук
М. ПЛАКИДА



КУЛИКОВ А. Н. Монтаж и ремонт судовых гребных колес. М. Речиздат, 1951 г., 145 стр., ц. 7 р. 70 к.

Автор, наряду с технологией монтажа и ремонта колес, приводит некоторые расчетные формулы прочности деталей колес, знакомство с которыми призвано помочь правильному решению вопросов конструкции деталей, определению их прочности и проведению профилактических мероприятий по предотвращению излишних износов и поломок деталей колес.

ЧЕРТКОВ Х. А. Пособие по постройке и ремонту судовых корпусов и котлов. М. Речиздат, 1951 г., 219 стр., ц. 9 руб. (в перепл.).

Книга рекомендована ГУУЗом Министерства речного флота в качестве учебного пособия для речных училищ и техникумов. Основные разделы пособия: оборудование корпусно-котельного дежа и работы, выполняемые в нем; плазовые работы; постройка и ремонт судовых и котельных конструкций. В конце книги приведены технологические карты заготовительных, сборочных операций и котельно-корпусных работ.

Техническая инструкция по производству землечерпательных работ. М. Речиздат, 1951 г., 179 стр., ц. 13 р. 35 к.

Инструкция составлена Главным управлением водных путей Министерства речного флота. В ней отражены основные изменения в планировании и учете землечерпательных

работ в бассейновых управлениях пути и дана новая классификация грунтов и коэффициентов трудности разработки, позволяющие правильнее подходить к выдаче нарядов на работу земснарядов. Составители инструкции отразили передовой опыт работы стахановцев дноуглубительного флота.

ЧЕРНЯВСКИЙ А. Г., МАЙКОВ Н. К. Практическое пособие капитану грузо-пассажирского паротеплохода. М. Речиздат, 1951 г., 175 стр., ц. 7 р. 85 к. (в перепл.).

Авторы освещают вопросы эксплуатации грузо-пассажирского судна, основные обязанности капитана и знакомят с правилами загрузки судов и перевозки грузов и пассажиров. Книга рассчитана и на береговых работников, руководящих эксплуатацией грузо-пассажирских судов. Книга утверждена Центральным учебно-методическим советом при Главном управлении кадров Министерства речного флота в качестве учебного пособия.

Правила оборудования и снабжения сигнальными средствами морских судов и инструкция по освидетельствованию и приемке сигнального оборудования и сигнальных средств морских судов. М. Издательство «Морской транспорт», 1951 г., 56 стр., ц. 4 р. 75 к.

Правила и инструкции составлены Морским Регистром СССР. Правила состоят из следующих трех частей: состав и навигационные требования, предъявляемые к сигнальным средствам; правила установки сигналь-

**ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ В № 6 ЖУРНАЛА „МОРСКОЙ ФЛОТ“
(по вине авторов)**

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
2	25—26 снизу	Сизов	Лыков
7	18 снизу	7,2 мм.	7,2 см.
18	7 снизу	8,0 кгм/мм ²	8,0 кгм/см ²
23	16 снизу	1,26 кгм/мм ²	1,26 кгм/см ²
20	В таблице следует ударную вязкость всюду обозначать кгм/см ²		

ного оборудования; технические нормативы и требования, предъявляемые к сигнальному оборудованию и сигнальным средствам. Инструкции состоит из двух разделов: освидетельствование и приемочные испытания на заводе-изготовителе и освидетельствование и приемочные испытания на судах.

В виде приложения даны: указатель государственных общесоюзных стандартов, схемы расположения судовых сигнальных огней и сигналов и образец бланка свидетельства Морского Регистра на световые и звуковые сигналы.

Краткие основы радиолокации. М., издательство «Советское радио», 1951 г., 135 стр., ц. 5 р. 50 к.

В книге, предназначенной для читателя, знакомого с общей радиотехникой, кратко излагаются основы и современное состояние радиолокационной техники. Для иллюстрации основных принципов составители книги дают описание отдельных радиолокационных установок и способов пользования ими.

Описываются факторы, определяющие эффективность радиолокационной аппаратуры. В виде приложения даны: основные определения и уравнения и расчет поглощающих, рассеивающих и отражающих поверхностей.

ЕФРЕМОВ Г. В. Учебник судового плотника. М. Речиздат, 1951 г. 199 стр., ц. 11 руб. (в перепл.).

Книга утверждена Центральным учебно-методическим советом при Главном управлении кадров Министерства речного флота в качестве учебника для подготовки судовых плотников. Автор кратко описывает материалы, которые применяются в деревянном судостроении, а также их свойства и те деревообделочные станки и инструменты, которые нашли широкое применение. Автор, кроме того, приводит основные данные об устройстве деревянных судов. Основное внимание в книге уделено приемам выполнения плотнично-заготовительных и судосборочных работ при строительстве деревянных барж.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ»

И М Е Ю Т С Я В П Р О Д А Ж Е

ЕВТИХЕВИЧ Д. Д. Стахановский план экипажа теплохода «Мичурин». Цена 1 руб. 50 коп.

ОБЕРМЕЙСТЕР В. Л. Передовые крановщики морских портов. Цена 3 руб.

Политуправление ММФ. Соревнование за отличную стахановскую вахту. Цена 2 руб. 75 коп.

СУШКОВ В. С. Стахановская работа палубной команды. Цена 1 руб. 60 коп.

УНАНОВ А. О. Скоростная работа на токарном станке. Цена 2 руб. 40 коп.

Заказы направляйте по адресу: Москва, Хрустальный пер. д. 1/3, пом. 84, Издательству «Морской Транспорт».

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 Мамонтова Е. А.
Т05504. Сдано в производство 24/V 1951 г. Подписано к печати 2/VII 1951 г.
Объем: 3 п. л., 4,2 уч.-изд. л. Зн. в 1 печ. л. 56000. Формат 70×108¹/₁₆. Изд. № 221. Тираж 3 000 экз.

Типография «Гудок». Москва, ул. Станкевича, 7. Зак. № 1420.

Цена 3 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
"МОРСКОЙ
ТРАНСПОРТ"