



РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

4

1947

РЕЧИЗДАТ

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

- Член-корр. АН СССР проф. В. В. Звонков — Внедрить судовождение методом толкания I

ФЛОТ

- Доктор техн. наук проф. И. Н. Сиверцев — Экспериментальное исследование усиления стальной обшивки судна бетоном 4
Инж. А. А. Быков — Универсальный рым 8

ВОДНЫЕ ПУТИ

- С. В. Батусов — Пути усовершенствования речной обстановки 10

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

- Инж. Ф. А. Осипович — Некоторые вопросы технологии ремонта 15

ОБМЕН ОПЫТОМ

- Инж.-мех. П. М. Заглубоцкий — Круглая пила для распиловки и строгания досок одновременно 18
Инж. В. Я. Зиновьев — Ремонт зубчатых колес 18

ЗА РУБЕЖОМ

- Проф. С. В. Бернштейн-Коган — Внутренний водный транспорт европейских стран после войны 20

ХРОНИКА

- Н. А. Ермолаев — ЛОНИТОВТ в 1946 г. 23

- Петр Федорович Папкович 24

БИБЛИОГРАФИЯ

- Новые книги по водному транспорту 3 стр. обл.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Петровка, 3/6,
Министерство речного флота СССР
Тел. К 0-29-80, доб. 1-64.

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва, центр,
Рыбный пер., 2, пом. 21, тел. К 4-08-09.

РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

О Р Г А Н
М И Н И С Т Е Р С Т В А
РЕЧНОГО ФЛОТА СССР

АПРЕЛЬ 1947 г.

7-й ГОД ИЗДАНИЯ



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



№ 4

ВНЕДРЯТЬ СУДОВОЖДЕНИЕ МЕТОДОМ ТОЛКАНИЯ

Член-корр. АН СССР проф. В. В. ЗВОНКОВ

Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. предусматривает ускорение оборота речных судов, повышение скорости доставки грузов и улучшение использования тоннажа в среднем на 25% по сравнению с 1940 г. Среди эксплуатационных мероприятий для достижения этой важнейшей цели немаловажное значение имеют более рациональные способы судовождения, в частности метод толкания судов.

Согласно данным исследования практики и теоретическим расчетам, преимущества метода толкания перед буксировкой заключаются в следующих четырех его свойствах:

1. Техническая скорость движения толкаемых возов на 10—20% больше скорости движения буксируемых возов таких же составов. Это объясняется меньшим сопротивлением движению компактных толкаемых возов, меньшим сопротивлением движению толкача (работающего в зоне большого попутного потока) и более значительным упором гребного движителя.

2. Толкаемые возы обладают лучшей управляемостью; они могут отрабатывать и двигаться задним ходом, что невозможно для судов, идущих за буксиром. Это свойство толкаемых судов особо ценно при маневрах и при входе в шлюзовые камеры.

3. Производительность труда при толкании примерно в два раза выше, чем при буксировке возов; например, для воза из 4 барж размерами 100×14×2 м с толкачом в 800 и. л. с. требуется 27 чел., а для буксируемого воза такого же состава — 49 чел. На протяжении рейса в 1000 км производительность одного работника при толкании равна 318 ткм, а при буксировке — 167 ткм.

4. Себестоимость перевозок в толкаемых возах на 10—25% ниже, чем при буксировке.

На европейских водных путях метод толкания не получил развития, на наш взгляд, по четырем основным причинам. Во-первых, методы судовождения, влияющие на ходовой период оборота флота, имеют существенное значение только на больших пробегах. Если рейсы короткие и баржи находятся в пути непродолжительное время, то увеличение технической скорости и экономия расходов на ходовой операции оказывают незначительное влияние на общий оборот флота и на итоговую себестоимость перевозок. Но именно в Западной Европе внутренний водный транспорт отличается короткими пробегами. Во-вторых, метод толкания целесообразен при наличии специально приспособленного для этого флота. В Европе же речное судостроение из-за конкуренции железных дорог относительно сокращалось, вследствие этого господствовал старый флот, не приспособленный к толканию. В-третьих, метод толкания дает экономические преимущества, когда дорога рабочая сила. При дешевизне рабочих рук даже резкое повышение производительности труда с применением толкания несущественно сказывается на рентабельности перевозок. Кроме того, в Западной Европе команды на баржах были весьма немногочисленны и низкой квалификации, и экономия не могла дать ощутимого экономического эффекта. Наконец, в-четвертых, метод толкания бывает успешен только тогда, когда содержатся в очень хорошем состоянии внутренние водные пути. Известно, что толкаемый воз более уязвим в отношении мелей и подводных препятствий. Находящиеся впереди неожиданные препятствия труднее заметить и обойти. Наоборот,

при буксировке идущий впереди буксир осуществляет своего рода разведку пути и предохраняет буксируемый караван от опасности.

В СССР в условиях социалистической реконструкции на водных путях создавались все большие предпосылки для развития метода толкания. В 1930 г. была ликвидирована безработица, и задача всемерной экономии рабочей силы приобрела неослабевающую актуальность. Из года в год улучшалось состояние водных путей. Даль-

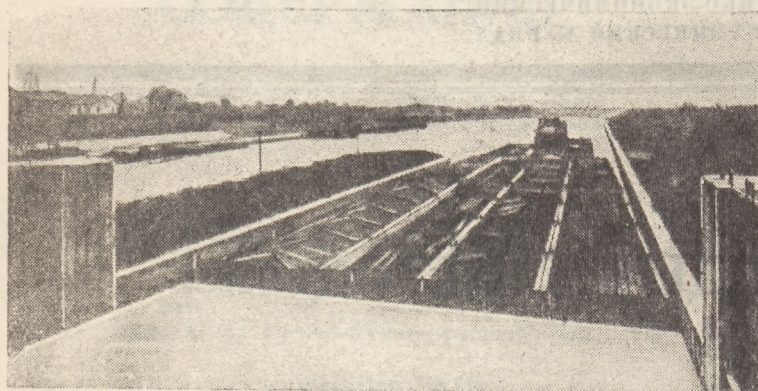


Рис. 1. Ввод толкаемого воя в шлюз

ностью пробега всегда отличался речной транспорт нашей страны. Наконец, постепенно создавались условия для реконструкции флота, приспособления его к новому методу судовождения. Интерес к методу толкания появился в СССР уже в конце первой пятилетки.

В 1931—1932 гг. проводились опыты по толканию не приспособленных для этого судов на Волге (в районах Горького, Саратова и Астрахани), а в 1932 г. — на Днепре (в районе Херсон — Николаев). Затем на р. Москве были поставлены опыты с маломощным буксиром-газоходом, специально переоборудованным для толкания, двумя дебаркадерами и др. Всего за 1931—1937 гг. были проведены опыты по толканию в 9 районах Советского Союза. Поскольку флот не был приспособлен для толкания, это вызвало ряд эксплуатационных неудобств, но все же тяговый эффект подтвердился: прирост технических скоростей толкаемых вояз составил 5—20%.

В третьей пятилетке началось строительство специальных судов, приспособленных для толкания. Было построено 6 деревянных опытных барж, но использованию их по назначению помешала военная обстановка.

В целом в годы первых трех сталинских пятилеток метод толкания не мог широко внедряться, так как речное судостроение было сравнительно неразвито и флот старых конструкций составлял основное ядро.

В настоящее время положение резко изменилось. В предстоящее пятилетие (1946—1950 гг.) речной флот СССР получит существенное пополнение. Это создаст материальную базу для внедрения метода толкания, который может принести большой народнохозяйствен-

ный эффект. Предварительные расчеты, произведенные инж. Н. М. Турковым, показывают, что если две трети нового флота приспособить во время строительства для использования методом толкания, то народное хозяйство СССР получит по сравнению с применением существующего метода 190 млн. руб. экономии на капитальных вложениях и 37 тыс. т ежегодной экономии топлива. Кроме того, будет высвобождено из числа занятых на речном флоте 7200 чел.

Эти цифры говорят о том, что методу толкания следует уделить весьма серьезное внимание. Практика показывает, что метод толкания применим на всех реках и каналах при самых разнообразных их габаритах и родах груза.

Исходя из разработанных Техническим советом Министерства речного флота СССР основ комплексной типизации речного транспорта, для нашего советского судостроения нами предложены четыре типа толкаемых судов кратных в плане размеров: 78×14 ; 39×7 ; 26×7 ; $13 \times 3,5$ м.

Предложенные типы барж имеют ряд важных преимуществ:

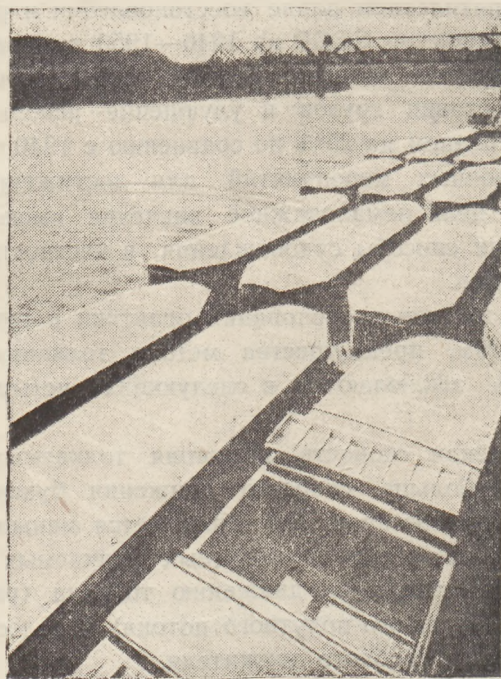


Рис. 2. Толкаемые вояз из шестигранных барж

легкость составления толкаемых вояз и эффективность их эксплуатации ввиду кратности размеров судов;

проходимость в шлюзах с новыми типовыми габаритами камер, принятыми Техническим советом МРФ СССР;

судно размером $13 \times 3,5$ м может перевозиться на 4-осных железнодорожных платформах; этот тип судна может быть использован и для наводки наплавных мостов и ларомных переправ, а также для пловучих прича-

лов, что было уже изложено нами на страницах журнала «Речной транспорт» № 12 за 1945 г.

Материалом для несамоходных толкаемых судов могут служить дерево, металл и железо-бетон. Что касается самоходных судов, то легко переконструировать в толкачи-буксиры даже наши современные буксиры.

Для широкого внедрения толкания судов в СССР необходимо провести ряд исследований:

толкания. По докладу автора, изложенному сокращенно в этой статье, принято решение организовать уже с 1947 г. ряд опытов:

а) толкание буксиром обычного типа барж также обычного типа при использовании их рулей и сравнение с толканием того же воза разновальным буксиром, осуществляющим маневрирование воза без использования баржевых рулей;

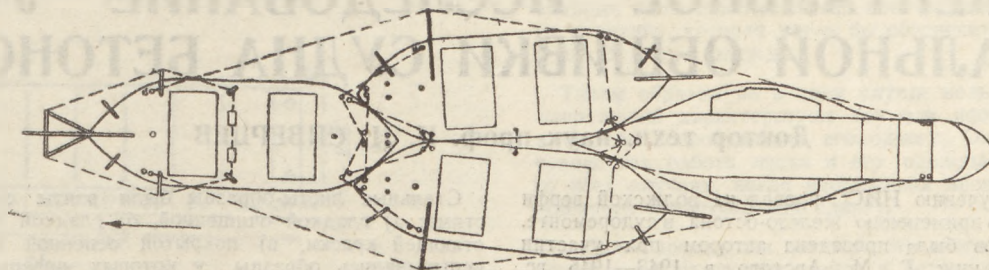


Рис. 3. Схема счаленного толкаемого воза на р. Волге в 1932 г. (толкач-буксир «Саратовский рупвод»)

1. Из состава существующего флота надо подобрать комплект судов, пригодных для толкаемых возов. С ними следует организовать опыты по толканию и буксировке на прямых плесах и извилистых участках рек, на свободных и шлюзованных участках водных путей в соответствии с заранее разработанной программой.

2. Надо осуществить детальное проектирование предложенных выше типовых несамоходных судов для толкания, особенно в мало применяемых вариантах: дерево и железо-бетон, а также приспособление к толканию соответствующего буксира-толкача.

3. Следует организовать лабораторно-теоретические исследования для сравнения методов толкания и буксировки в целях подробного изучения возникающих при этом гидродинамических явлений.

Недавно под руководством заместителя министра речного флота СССР А. Н. Вахтурова в Министерстве состоялось совещание по вопросам судовождения методом

б) толкание одиночных крупных барж обычными буксирами с сохранением на баржах рулей; при этом упор от буксира-толкача должен передаваться на баржи через укрепленный кринулин;

в) толкание барж, специально построенных для этой цели, разновальным буксиром-толкачом, позволяющим маневрировать толкаемым возом, без применения баржевых рулей.

По каждому из вариантов опыты должны производиться на заранее выбранных участках протяженностью до 100 км методом толкания и буксировкой, чтобы получить более достоверные сопоставимые данные.

Эти опыты позволят практически и более детально изучить речное судовождение новым методом и в ближайшие же навигации внедрить его на маршрутных линиях для массовых перевозок. Нет сомнения, что метод толкания в наших социалистических, плановых условиях, при намечаемых конструктивных изменениях в толкаемых судах, даст несомненно успешные результаты.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСИЛЕНИЯ СТАЛЬНОЙ ОБШИВКИ СУДА БЕТОНОМ

Доктор техн. наук проф. И. Н. СИВЕРЦЕВ

В 1932 г. автор по поручению НИСС провел на волжской верфи в Рыбинске ряд опытов по применению железобетона в судоремонте. Затем новая серия опытов была проведена автором при участии ст. научного сотрудника инж. Г. М. Арского в 1943—1945 гг. в Институте инженеров водного транспорта в г. Горьком¹. Целью этих опытов было экспериментальное изучение предложения автора о применении слабоармированных и неармированных бетонных одежд для обеспечения местной прочности обшивки при ремонте стальных судов. Изучению подвергались также и общие вопросы железобетонного судостроения.

Для экспериментальной проверки возможности и целесообразности устройства слабоармированных и неармированных тонких бетонных одежд стальных листов были испытаны на изгиб натурные

Стальные листы-образцы были взяты с различными поверхностями: а) гладкой очищенной, б) гладкой не очищенной от неотстающей краски, в) покрытой оспенной коррозией. Кроме того, испытывались образцы, у которых поверхность стального листа имела наплавки в виде точек и валиков для увеличения сопротивления сдвигу одежды по листу, а также образцы с приваренными в поперечном направлении на расстоянии 600 мм двумя угольниками. В последнем случае достигалась аналогия в условиях изгиба плиты обшивки судна и экспериментального образца, так как на судне плиты внутренней бетонной одежды обычно перерезаются угольниками шпангоутов на расстоянии около 600 мм.

Нагрузкой обшивки днища и борта в реальных условиях является распределенное давление воды. Воспроизвести эту нагрузку

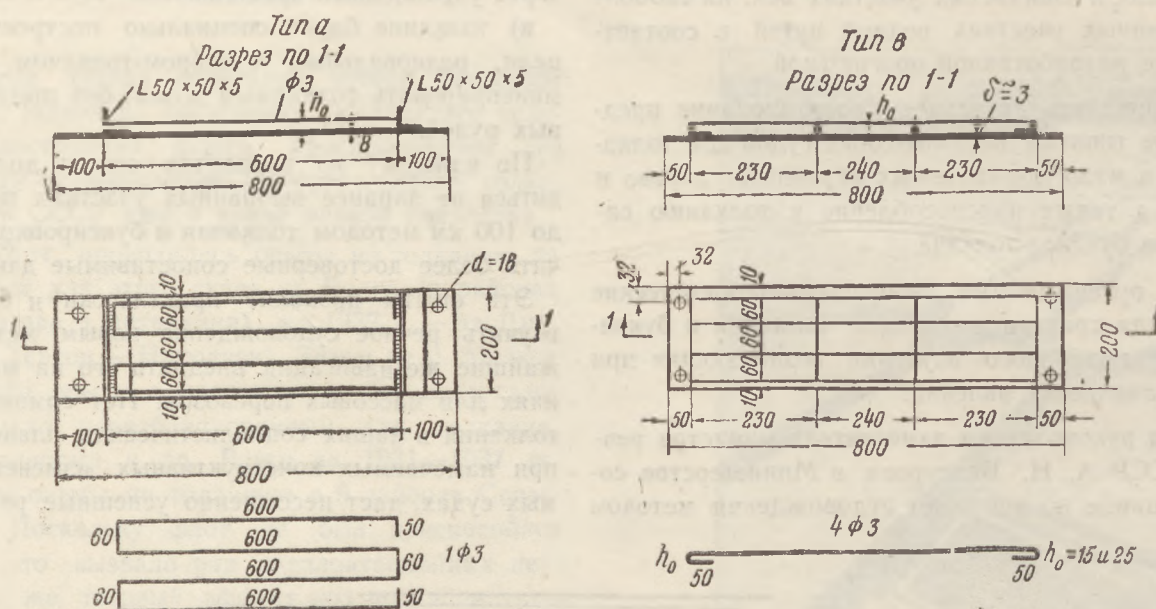


Рис. 1. Арматура фибрирования и отрыва

образцы (общим числом около 200). Это были стальные листы толщиной около 3 мм, размерами 200×800 мм, покрытые бетонной одеждой толщиной примерно в 20 и 30 мм. Бетонные слои были совсем без арматуры или армировались для фибрирования бетона и предупреждения отставания одежды от стального листа стальной проволокой диаметром в 3 мм, как это показано на рис. 1 и 2.

Состав бетона по весу 1,00:2,67 — цемент:песок с крупностью зерен до 5 мм. Водоцементный фактор — 0,42. Сплыв по конусу Абрамса — 15—16 см.

Испытанием 20 контрольных кубов и 9 контрольных балок, хранившихся в одинаковых с образцами условиях и разрушенных почти одновременно с ними, было получено временное сопротивление сжатию 230—250 кг/см² и временное сопротивление растяжению при изгибе 33 кг/см². Арматурная сталь имела временное сопротивление 80 кг/мм² и удлинение 10%.

при эксперименте весьма трудно, поэтому испытание образцов было произведено сосредоточенной силой, приложенной в середине пролета. Такая замена значительно упростила эксперимент, а напор, эквивалентный сосредоточенной силе, легко определялся вычислением.

Испытываемые образцы свободно опирались на опоры при пролете в 600 мм, что соответствует примерно величине шпации.

Опоры были устроены из поставленных на ребро досок толщиной в 50 мм с закругленной и покрытой сталью опорной поверхностью. Такое устройство позволяло практически пренебречь влиянием трения в опорах.

Для изгиба образцов был сконструирован специальный рычажный пресс, схема которого показана на рис. 3. Парные рычаги 1—2 и 1—3 шарнирно опираются на опоры 6 и 7, расположенные на основных стойках пресса. В точке 1 рычаги надеты на цапфы нажимного вала диаметром в 50 мм. На противоположных концах рычагов, в точках 2 и 3, подвешены парные тяги 2—4 и 3—5, к которым в точках 4 и 5 шарнирно прикреплены парные ребра 4—5 грузовой

¹ См. нашу статью в журнале «Речной транспорт» № 6 за 1945 г.

платформы. На стойках пресса, выше нажимного вала 1, расположены опоры 8 и 9 для укрепления на них испытуемого образца. При загрузке платформы 4—5 на нажимном вале создается усилие, передающееся испытуемому образцу в виде сосредоточенной силы посередине пролета.

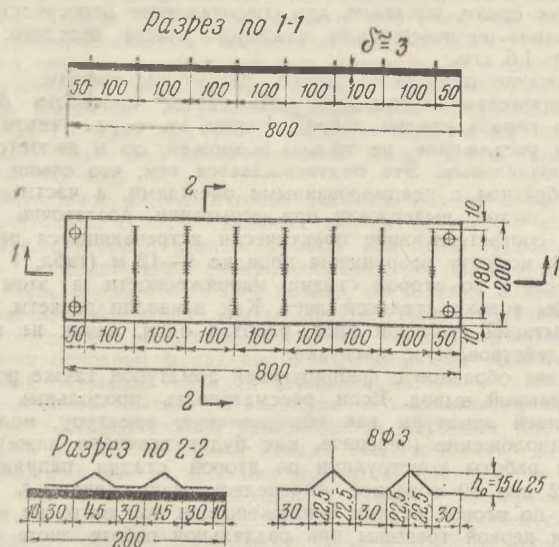


Рис. 2. Арматура отрыва

стальная конструкция с внутренней железобетонной одеждой работает как пластина обшивки судна, т. е. исходя из формулы пролетного изгибающего момента для заземленной балки (при напираниях, полученных из опыта). Напряжения растяжения в бетоне в указанных таблицах, а также в табл. 6 и 7 получены из расчета и превышают более чем в 2 раза временное сопротивление растяжению при изгибе, определенное по контрольным образцам. Это расхождение, как известно², объясняется неточностью и особенностями условного расчета прочности железобетонных конструкций, особенно резко проявляющимися при столь тонких плитах, как в данном случае. Нужно также иметь в виду, что напряжения сдвига, вычисленные в табл. 1 и 2, во всех случаях, кроме образцов с приваренными угольниками, дают не действительные их значения, которые были при испытании конструкции, а лишь такую расчетную их величину, которая могла бы обеспечить совместную работу листа и его бетонной одежды.

Таким образом ни в коем случае нельзя считать, что эти цифры напряжений характеризуют тот или иной вид поверхности листа в смысле сопротивления его сдвигу. Они показывают только, что совместная работа листа и его одежды должна быть исключена во всех случаях, когда напряжения превышают значение непосредственного сопротивления сдвигу.

Для определения непосредственного сопротивления сдвигу по поверхности стального листа и бетонной одежды, а также для определения прилипания бетонной одежды к стальному листу были повторены рыбинские опыты автора. Испытательное приспособление для сдвига было несколько видоизменено.

Кроме этого, для определения сопротивления сдвигу по поверхности соприсоединения стального листа и бетона были испытаны образцы, имеющие форму призмы с заложеными в нее под углом в 45° к ее длинной грани стальными пластинками; сдвиг по поверхности пластинок осуществлялся за счет осевого сжатия призмы на прессе. Идея этих опытов заимствована у Стевенсона и Гильню³.

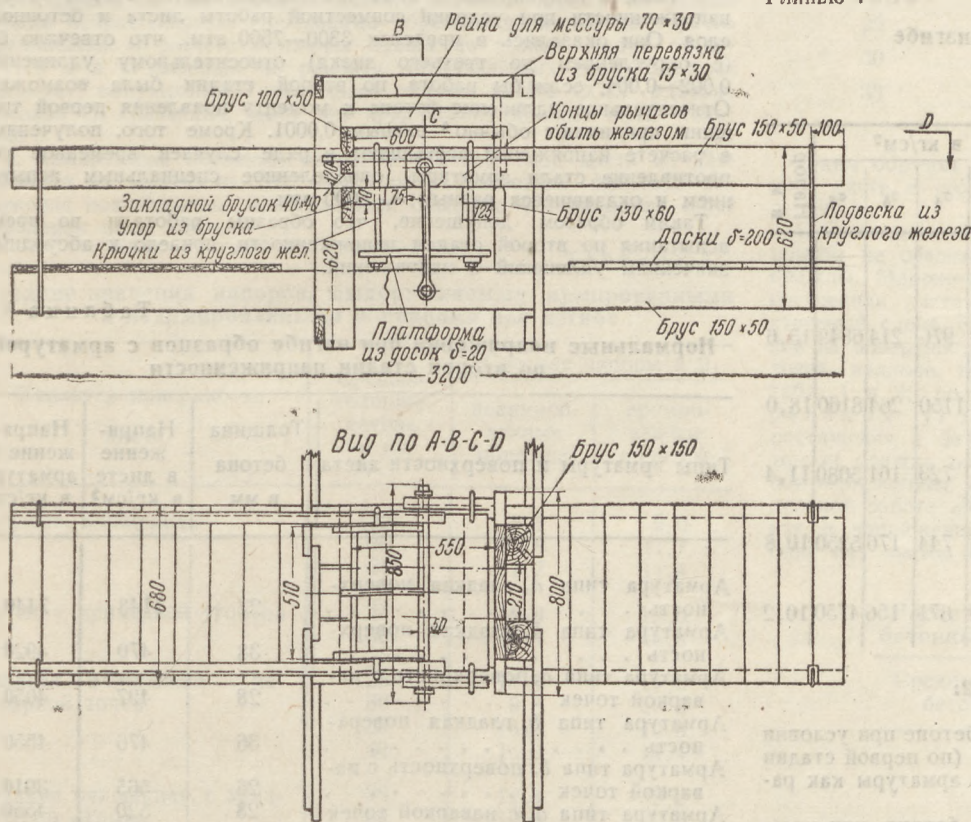
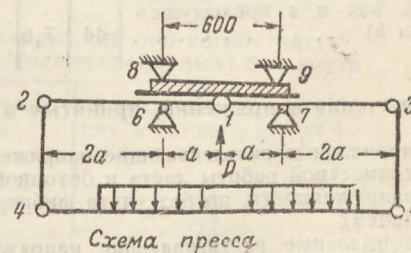
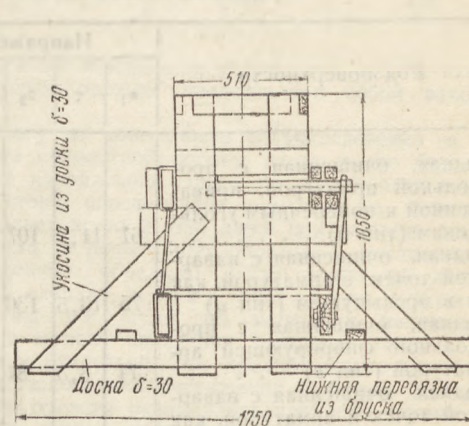


Рис. 3. Рычажный пресс для испытания образцов на изгиб

Были определены нагрузки, выдерживаемые образцами в момент появления первой волосной, видимой невооруженным глазом или в лупу, трещины.

Эти нагрузки, а также напряжения, вычисленные при различных предположениях о работе конструкции, приведены в табл. 1 и 2. В этих таблицах и везде ниже выдерживаемые конструкцией нагрузки определены не в условиях опыта, а в предположении, что



² Опыты проф. С. И. Дружкина (Глузиче П. И., Итоги лабораторных исследований по железобетонному судостроению. Москва, 1932).

³ A. Stevenson, H. Glenu, Bond between concrete and Structural steel. The Clemson Agricultural College of South Carolina, Pull. № 1.

Таблица 1

Расчетные величины при изгибе неармированных образцов
(толщина бетона 30—35 мм)

Род поверхности	Средние напряжения в кг/см ²			Напор в м
	растяжения в бетоне с учетом листа	сдвига поверхности соприкосновения	растяжения в бетоне без учета листа	
Гладкая, очищенная	41	7,3	83	9,6
Гладкая, очищенная с наваркой валиков (симметричн.)	47	8,6	95	11,7
Гладкая, очищенная с наваркой валиков (шахматн.)	44	7,2	84	9,6
Гладкая, очищенная с приваркой обрезков	43	8,0	88	10,8
Гладкая, очищенная с наваркой точек	44	8,3	89	10,8
Гладкая, очищенная с наваркой уголков	55	10,6	112	13,8
Полуочищенная с наваркой точек	47	8,3	95	10,8
Неочищенная с наваркой точек	43	7,5	87	9,6
Очищенная с оспенной коррозией	42	7,3	84	9,6
Гладкая, очищенная с арматурой отрыва	47	8,4	91	11,1

Таблица 2

Расчетные средние величины при изгибе армированных образцов
(толщина бетона 30—35 мм)

Род поверхности	Напряжения в кг/см ²						Напор в м	
	σ_1	σ_2	σ_3	σ_4	σ_5	σ_6		
Гладкая, очищенная с продольной арматурой, приваренной к поперечным угольникам (тип <i>a</i>)	61	11,2	107	115	970	214	6840	15,6
Гладкая, очищенная с наваркой точек, с арматурой, как и в предыдущем (тип <i>a</i>)	75	13,5	130	141	1150	264	8160	18,0
Гладкая, очищенная с продольной фибрирующей арматурой (тип <i>b</i>)	44	8,3	81	87	723	161	5080	11,4
Гладкая, очищенная с наваркой точек и арматурой, как и в предыдущем (тип <i>b</i>)	50	8,0	87	94	744	176	5250	10,8
Гладкая, очищенная с арматурой, как и в предыдущем (тип <i>b</i>)	44	7,6	78	84	671	156	4750	10,2

Обозначения напряжений, принятые в табл. 2:

- σ_1 — нормальные растягивающие напряжения в бетоне при условии совместной работы листа и бетонного слоя (по первой стадии напряженности, но без учета фибрирующей арматуры как рабочей);
- σ_2 — нормальные растягивающие напряжения в бетоне при условии раздельной работы листа и бетонного слоя (по первой стадии напряженности с учетом арматуры как рабочей);
- σ_3 — нормальные сжимающие напряжения в бетоне для предыдущего случая;
- σ_4 — нормальные растягивающие напряжения в арматуре для предыдущего случая;
- σ_5 — нормальные сжимающие напряжения в бетоне при условии раздельной работы листа и бетонного слоя (по второй стадии напряженности, с учетом арматуры как рабочей);
- σ_6 — нормальные растягивающие напряжения в арматуре для предыдущего случая;

— касательные напряжения по поверхности соприкосновения листа с бетонным слоем при условии их совместной работы (по первой стадии напряженности, но без учета фибрирующей арматуры как рабочей).

Во всех опытах на сдвиг и отрыв испытывались образцы с такими же разновидностями поверхностей стальных листов, как и в описанных выше испытаниях на изгиб. Эти опыты во всех случаях, кроме призм, показали, что сопротивление непосредственному сдвигу бетона по поверхности стального листа невелико; оно не превышает 1,6 атм.

Исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Эксперименты подтвердили, что расчет прочности бетонных одежд по первой стадии напряженности, т. е. с учетом работы бетона на растяжение, не только возможен, но и является единственно правильным. Это подтверждается тем, что свыше 110 натурных образцов с неармированными одеждами, а частично и без стальных листов, выдержали при испытании достаточно высокие нагрузки, соответствующие практически встречающимся расчетным напорам к моменту разрушения порядка 9—12 м (табл. 1 и 2).

При расчете по второй стадии напряженности в этом случае работал бы только стальной лист. Как показали расчеты, в условиях испытаний стальной лист, работая один, никак не мог воспринять действовавшие нагрузки.

Испытание образцов с фибрирующей арматурой также подтверждает сделанный вывод. Если рассматривать продольные стержни фибрирующей арматуры как обыкновенную арматуру, можно сделать предположение (неверное, как будет показано ниже) о возможности работы конструкции по второй стадии напряженности. В табл. 2 для 60 образцов определены напряжения σ_6 в стали арматуры по второй стадии напряженности при нагрузке в момент появления первой трещины при раздельной работе листа и бетонного слоя. Эти напряжения оказались порядка 5000—8000 атм., что соответствовало бы (с округлением до третьего знака) относительному удлинению около 0,003—0,004, если бы конструкция могла работать по второй стадии напряженности.

В табл. 3 напряжения в арматуре определены по второй стадии напряженности при условии совместной работы листа и бетонного слоя. Они оказались в пределах 3300—7500 атм., что отвечало бы (с округлением до третьего знака) относительному удлинению 0,002—0,004, если бы работа по второй стадии была возможна. Относительное удлинение бетона к моменту появления первой трещины принимают обычно⁴ равным 0,0001. Кроме того, полученные в расчете напряжения превышают в ряде случаев временное сопротивление стали арматуры, определенное специальным испытанием и оказавшееся равным ~ 8000 атм.

Таким образом допущение, что образцы работали во время испытания по второй стадии напряженности, привело к абсурдным значениям удлинений и напряжений.

Таблица 3

Нормальные напряжения при изгибе образцов с арматурой по второй стадии напряженности

Типы арматуры и поверхности листа	Толщина бетона в мм	Напряжение в листе в кг/см ²	Напряжение в арматуре в кг/см ²
Арматура типа а, гладкая поверхность	22	1148	7440
Арматура типа а, гладкая поверхность	38	470	4920
Арматура типа а, поверхность с наваркой точек	28	497	4050
Арматура типа б, гладкая поверхность	36	476	4550
Арматура типа б, поверхность с наваркой точек	26	563	3910
Арматура типа б, с наваркой точек	28	520	4550
Арматура типа б, с наваркой точек	32	562	5620
Арматура типа б, с наваркой точек	38	308	3240
Арматура типа б, с наваркой точек	26	785	6070
Поверхность гладкая, арматура продольная фибрирующая, с поперечными стержнями	28	497	4050
	32	378	3980
	34	455	4390
	36	344	3310
	40	380	3800

⁴ См., например, проф. Я. Б. Столяров, Введение в теорию железобетона, Стройиздат, 1941 г.

Образцы с фибрирующей арматурой при испытании работали по первой стадии напряженности и работать по второй стадии напряженности никак не могли, так как трещины в них появлялись бы значительно раньше, а в большинстве случаев произошло бы разрушение арматуры. С другой стороны, это заключение подтверждается также тем, что напряжения растяжения в бетоне при появлении первой трещины примерно соответствуют по своей величине напряжениям в испытанных неармированных бетонных плитах.

Наконец, данные табл. 4 показывают, что появление первой трещины в армированных и неармированных образцах происходило в среднем при одинаковых напорах. Это позволяет сделать вывод, что и работали образцы в обоих случаях по первой стадии напряженности. Никаких «технологических» или усадочных трещин в бетонных одеждах при этом не было обнаружено, что вполне естественно при столь незначительной длине плиты, равной шапции, т. е. 500—600 мм.

Принципиальное и практическое значение вывода о возможности расчета бетонных одежд стальных листов с учетом растяжения бетона исключительно велико. Только при этом условии можно говорить о применении неармированных и слабоармированных одежд. Такие одежки были бы вообще бесполезны с точки зрения концепции второй стадии напряженности. Таким образом сделанный на основании исследования первый, сформулированный выше, вывод дает основной фундамент для постановки вопроса о неармированных бетонных одеждах стальных листов.

Значение этого вывода, однако, не ограничивается сказанным. Даже для довольно сильно армированных бетонных одежд стальных листов расчет по первой стадии напряженности дает значения выдерживаемых изгибающих моментов, примерно в два раза большие, чем при расчете по второй стадии. Экспериментальным подтверждением этого служат цифры табл. 4. Следовательно, сделанный вывод означает уточнение расчета, дающее серьезный положительный эффект, который выражается в повышении прочности конструкции или в соответствующем снижении ее веса в зависимости от заданных условий. На основании результатов проведенных опытов отвергается распространенное за последнее время заблуждение об обязательном расчете бетонных одежд по второй стадии напряженности. Необходимо обратить внимание на то, что предписание о расчете бетонных одежд по второй стадии содержится и в «Указаниях по ремонту металлических судов железобетоном», выпущенных Техническим советом НКРФ СССР в 1945 г. В связи со сказанным выше это предписание должно быть отменено⁵.

2. Армирование бетонных одежд в обычном виде почти не увеличивает их прочности. Это известно из расчетной практики положение подтверждено проведенными опытами, что видно из сопоставления цифр табл. 4.

Таблица 4

Средние значения напоров, выдерживаемых армированными и неармированными образцами при изгибе

Характер поверхности листа	Средняя толщина бетона в мм	Средние напоры в м	
		неармированные образцы	армированные образцы
Гладкая, очищенная	20	5,1	9,0
	30	7,8	11,7
	35	11,7	11,4
То же с приваркой уголков	25	9,9	12,6
	30	14,4	15,0
Гладкая, очищенная, с приваркой точек	25	10,5	9,0
	30	9,3	10,8
	35	11,8	10,8
	40	15,9	11,1
Гладкая, очищенная, с арматурой отрыва	25	11,1	9,6
	30	10,8	9,6
	35	11,4	11,1
	40	10,5	12,6

⁵ Кстати, бетонные одежки большей части отремонтированных судов примерно до 1937 г. были рассчитаны по первой стадии напряженности и прекрасно зарекомендовали себя в эксплуатации. Действующие правила Регистра СССР также в большинстве случаев требуют расчета судовых железобетонных конструкций по первой стадии напряженности.

Напоры в среднем одинаковы для армированных и неармированных плит. Вследствие весьма малого сечения арматуры (4 Ø 3 мм) положительное влияние ее ничтожно и поглощается величиной колебаний в прочности образцов, обычной при экспериментах подобного рода. Поэтому не следует удивляться тому, на первый взгляд парадоксальному, обстоятельству, что армированные плиты в некоторых случаях оказываются менее прочными, чем неармированные⁶. Из этого вытекает, что бетонные неармированные одежки вполне жизнеспособны: при толщине в 25—30 мм они могут выдерживать напоры, обычно встречающиеся в условиях эксплуатации. Сказанное подтверждается цифрами табл. 1 и 2, в среднем порядка 9—12 м. Даже после введения высокого коэффициента запаса прочности эти цифры оказываются достаточными.

3. Эффект привлечения стального листа к совместной работе с бетонной одежкой оказывается весьма значительным. По вычислениям, приведенным в нашей предыдущей статье («Речной транспорт» № 6 за 1945 г.), прочность одежки (толщиной в 4 см) от совместной работы с листом должна увеличиться примерно на 80%.

Испытания образцов без листа и с совместно работающим листом показали, что во втором случае прочность по выдерживаемому напору увеличивается в сравнении с первым в среднем на 77%. Более подробные данные приведены в табл. 5. (Для сравнительности значения напоров для образцов без листа вычислены условно в предположении, что опорные моменты будут восприняты, как и у образцов с листами. В противном случае эти значения должны быть уменьшены вдвое).

Таблица 5

Средние значения напоров, выдерживаемых при изгибе чисто бетонными плитами (без листов) и плитами с гладко очищенными листами и приваренными угольниками

Средняя толщина бетона в мм	Средние напоры в м		
	без листа	с листом	%
25	6,6	9,9	150
30	7,2	14,4	200
35	7,8	13,8	177

Таким образом борьба за обеспечение совместной работы стального листа и его бетонной одежки представляет собой важную задачу.

4. Сопротивление сдвигу по поверхности соприкосновения в основном не обеспечивает совместной работы листа и его бетонной одежки. Максимальное напряжение сдвига по поверхности соприкосновения листа и бетона, определенное опытами на непосредственный сдвиг, составляет всего 2 атм, даже при наличии выступов на поверхности листа (в испытываемых образцах — наплавленных точек, валиков, приваренных обрезков)⁷. Это видно из данных табл. 1 и 2; во всех случаях, кроме образцов с приваренными угольниками (судя по значениям напряжений растяжения в бетоне в момент появления трещины), лист и бетонная одежка работали раздельно. Это предположение считалось подтвержденным, если напряжения растяжений в бетоне при раздельной работе листа и одежки оказывались примерно такими же, как и напряжения для этого случая, определенные испытанием плит без листов (табл. 6).

Таблица 6

Расчетные напряжения при изгибе чисто бетонных плит (неармированных) без листа

Средняя толщина бетона в мм	Напряжения растяжений в бетоне в кг/см ²
25	93
30	72
35	67
40	48
Среднее напряжение	70

⁶ При значительном усилении армирования это было бы несколько иначе, но применение сильного армирования противоречит существу дела, нарушая принцип экономии стали.

⁷ Попутно выяснилось, что наплавка выступов на поверхности листов не так уж экономична и часто ведет к короблению обшивки.

Для определения нормальных напряжений в образцах с фибрирующей арматурой по первой стадии составлена табл. 7.

Таблица 7

Нормальные напряжения при изгибе образцов с фибрирующей арматурой и листом (по первой стадии напряженности)

Характер поверхности	Толщина бетона в мм	Напряжения в кг/см ²		
		в бетоне	в листе	в арматуре
Гладкая	20	83	380	780
С наваренными точками	25	68	341	707
Гладкая	35	40	260	458
"	38	49	283	1398
С наваренными точками	30	51	238	570
Гладкая	30	45	226	490
"	86	37	214	431
"	40	33	155	398

В том случае, когда по указанному признаку считалось, что лист и одежда работают совместно, изучались условия сдвига по поверхности соприкосновения листа и одежды.

Сделанная выше оговорка заставляет предположить, что причиной прочного восприятия конструкцией напряжений сдвига является создание продольной обоймы, образуемой поперечными угольниками, которые приварены к листу в виде продольного хомута, охватывающего бетонную плиту. Поперечные угольники, помимо работы в качестве особого рода продольной обоймы, образуют на поверхности стальной листы большие выступы; они расположены на весьма близком расстоянии, порядка 500—600 мм (шпация) и создают за счет работы на срез сопротивление сдвигу по поверхности листа и одежды. У судового корпуса такой фактор сопротивления сдвигу (угольники) всегда имеется. В связи с этим есть основание в дальнейшем отказаться от учета прочих факторов сопротивления (естественных и искусственных) и считать, что в судовом корпусе сдвиг по поверхности соприкосновения обшивки и внутренней бетонной одежды поглощается описанным действием угольников набора. Этот важнейший вывод надо для надежности еще раз проверить особыми опытами.

5. Практикуемая в настоящее время очистка стального листа от старой краски (при ремонте судов железо-бетоном) по существу весьма незначительно повышает сопротивление сдвигу, во всяком случае недостаточно, как уже было сказано выше, для обеспечения совместной работы листа обшивки и его бетонной одежды. Опыты показали, что необходимое сопротивление сдвигу создается поперечными балками набора независимо от того, были или не были очищены поверхности листов от неотстающей краски. Таким образом при устройстве внутренней бетонной одежды можно не очищать обшивку от неотстающей краски⁹, что значительно упростит, ускорит и удешевит работы. Это важное нововведение также необходимо еще раз проверить опытами.

⁹ Нельзя согласиться с таким выводом автора; краску от обшивки необходимо тщательно очищать. (Ред.)

6. Сопротивление отрыву бетонной одежды от стального листа очень мало, не превышает в лучшем случае 0,3 атм, и им можно пренебречь. В осуществленных судовых конструкциях необходимое сопротивление отрыву бетонной одежды от стальной обшивки обеспечивалось наличием в одежде арматуры, приваренной к набору или пропущенной через отверстие в нем. Из этого следует, что при неармированных (не имеющих арматуры в обычном смысле) одеждах для преодоления отрывающих усилий необходимо предусмотреть специальные конструктивные мероприятия. В проведенных опытах такие мероприятия рассматривались в виде специальной арматуры отрыва.

Изучение опытов на изгиб образцов, вооруженных арматурой отрыва, показывает, что это мероприятие вполне достигает своей цели. Необходимо продолжить изыскания еще более простых и экономичных конструктивных форм арматуры отрыва.

7. При устройстве неармированных бетонных одежд стальных листов нет необходимости устанавливать специальную фибрирующую арматуру. Это подтверждается тем, что образцы с неармированными бетонными одеждами показали при испытании вполне удовлетворительную прочность. Наличие фибрирующей арматуры не повело к сколько-нибудь значительному повышению прочности (см. табл. 4).

Можно высказать предположение, что поперечные угольники препятствуют раскрытию трещин бетонной одежды и оказывают эффект, подобный фибрированию, так сказать «эффект сжатия». Выяснение этого вопроса должно быть предметом цикла специальных опытов.

Произведенное исследование показало, что можно и целесообразно перейти от применяющихся армированных бетонных одежд к более легким, тонким неармированным бетонным одеждам (тип с арматурой отрыва). Решены принципиальные вопросы, необходимые при осуществлении этого перехода. Отдельные выводы, как было указано, ввиду их новизны и важности, следует проверить дополнительными опытами⁹. Изыскание рационального технологического процесса нанесения бетонных одежд должно быть предметом последующих опытов. Удачное решение этого вопроса имеет весьма важное значение.

Проведение контрольных опытов и продолжение настоящего исследования в указанных направлениях не исключают возможности немедленного использования большей части полученных результатов в производственных условиях.

⁹ В 1946 г. эти дополнительные опыты были проведены в ГИИВТ. Всего было испытано 90 образцов. Эксперименты были поставлены и обработаны с большой тщательностью.

Выводы исследования 1943—1945 гг., приведенные в настоящей статье, подтвердились. Особенно важно это в отношении:

- а) правильности расчета по первой стадии напряженности,
- б) отказа от очистки стальной обшивки от неотстающей краски,
- в) роли поперечных угольников.

МВКЦУРФ и ВВРП предполагают произвести в порядке эксперимента ремонт одного из судов с применением конструкций, разработанных в соответствии с выводами настоящего исследования. г. Горький

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЫМ

Инж. А. А. БЫКОВ

На судах, плотках и гидротехнических сооружениях на внутренних водных путях применяются в большом количестве пеньковые и стальные тросы, а также цепи. Значение такелажа огромно. Своевременная подача швартовых с паро-теплохода при швартовке избавляет судно от излишнего захода и нового подхода к причалу, чем сберегается эксплуатационное время. Можно привести много примеров, когда несвоевременная подача швартовых была причиной крупных аварий судов и гидротехнических сооружений. Аварии могут произойти и из-за несвоевременной подачи буксиров.

При подаче швартовых и буксиров применяются выкидные легести. Привязывание (крепление) конца выкидной легести к швартовому тросу или буксиру требует от матроса умения и затраты времени. Иногда промедление в этой работе или плохое ее выполнение приводит к крупной аварии, особенно осенью, когда тросы обледеневают, а выкидные легести настолько промерзают, что концы их невозможно быстро завязать или развязать.

В практике судовых работ иногда приходится крепить концы стальных тросов или цепей к каким-либо предметам или наращивать (наставлять) стальной трос пеньковым либо цепью, или цепь наставлять стальным либо пеньковым тросом. Эти работы трудно выполнять быстро. Трудно также развязать стальной трос или цепь, отвязать их один от другого.

Для быстрого и надежного крепления концов тросов и цепей небольших размеров можно применить универсальный рым. Устройство рыма простое (см. рис. 1), изготовление обойдется дешево и не потребует каких-либо приспособлений; его может сделать любой матрос.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЫМА

Размеры рыма согласно обозначениям на рис. 1 приведены в таблице.

Таблица

Виды такелажа	Размеры в мм при диаметре или калибре 10 мм*										
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
Тросы пеньковые с длиной окружности до 95 мм . . .	5	15	5	15	2,5	2	6,5	40,5	31,5	2,5	162,5
Тросы стальные диаметром до 13 мм .	5	38	6	20	5	2	11,5	45,5	31,5	5	208,5
Цепи калибром до 11 мм	20	55	25	50	10	2	24	59	35	10	381

* При увеличении диаметров такелажа все размеры, за исключением „Е“, пропорционально увеличиваются.

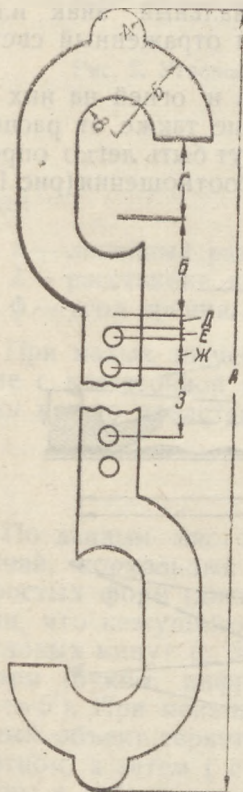


Рис. 1

В качестве материала для изготовления рымов может быть применена мартеновская сталь или пудлинговое железо с сопротивлением на разрыв 37—43 кг/мм² и относительным удлинением 18—20%; толщина листов 2—3 мм.

После разметки на стальной пластине в соответствии с данными таблицы и формой по рис. 1 рым вырубается и опиливается, затем просверливаются четыре отверстия $d = 4$ мм, половинки рыма сгибаются

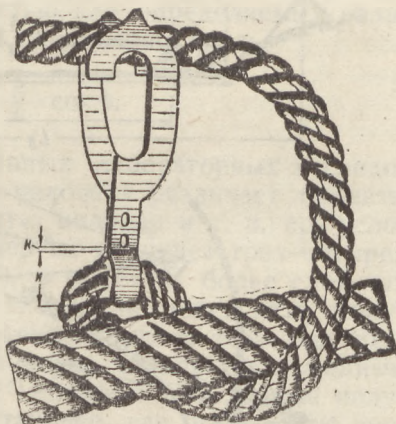


Рис. 2

и склепываются. Два верхних отростка рыма А отгибаются в стороны для удобства заводки троса или цепи. В нижней, узкой части рыма при сгибании получается кольцо, за которое и крепится конец цепи или троса (рис. 1).

РАБОТА С РЫМОМ

Техника использования рыма при всех видах такелажа одинакова. Все работы можно разделить на два вида:

- 1) закрепление конца троса петлей;
- 2) закрепление конца троса стопорным узлом.

Закреплять трос петлей можно при подаче его выкидной легостью, при закреплении лодочных причалов, при темляках и т. д.

Рассмотрим случай подачи троса. Рым должен быть заделан на конце легости, для этого его продевают в огон троса (рис. 2) и, держа левой рукой, правой накладывают легость на направляющие отростки рыма, надавливают на них и вводят в кольцо рыма. Потянув за конец легости, затягивают образованную ею петлю, и затем можно легостью тянуть трос. Рым никогда не раскроется, и легость произвольно никогда не выйдет.

Для освобождения огона троса от легости нужно взять рым левой рукой, сделать легостью петлю и пропустить ее в кольцо

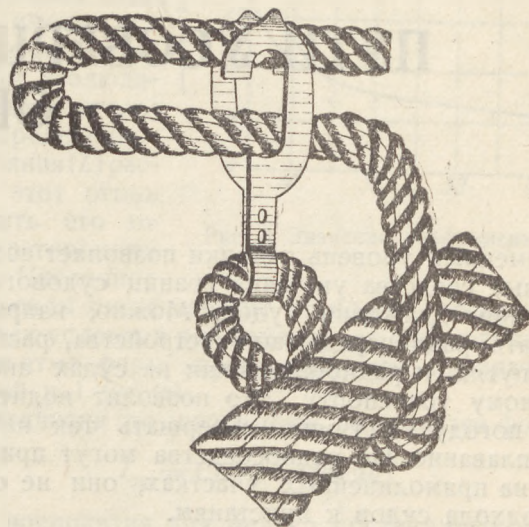


Рис. 3

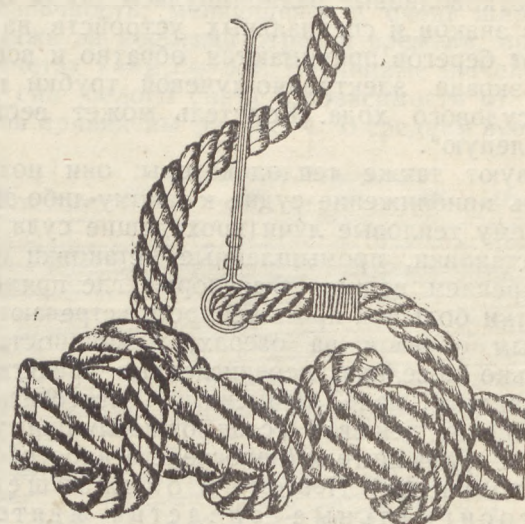
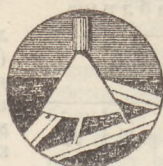


Рис. 4

рыма (рис. 3). Потянув за правый (свободный) конец легости, освобождают трос от рыма. Аналогично крепятся и освобождаются стропы, лодочные причалы, темляки и другие тросы, снабженные предлагаемым рымом.

Когда выкидная легость или трос крепятся за середину выбранного троса или за середину сваи, чтобы во время работы не было скольжения троса по тросу, применяется стопорный узел (рис. 4). Заводка троса в рым и освобождение его производится точно так же, как описано выше.



ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕЧНОЙ ОБСТАНОВКИ

С. В. БАТУСОВ

Современный уровень техники позволяет создать совершенные средства указания границ судового хода и направления движения судов. Можно, например, использовать радиопередающие устройства, расположенные на путях, и радиоприемники на судах аналогично воздушному транспорту. Это позволит водить суда в любую погоду, в туман, совершать так называемое слепое плавание. Но радиосредства могут применяться только на прямолинейных участках, они не обеспечивают подхода судов к пристаням.

Нормальное судовождение могли бы обеспечить радиолокационные средства. Посылаемые с судна мощные ультракоротковолновые радиопульсы после отражения их от знаков и специальных устройств на путях, а также от берегов принимаются обратно и воспроизводят на экране электронно-лучевой трубки полную картину судового хода. Водитель может вести свое судно „вслепую“.

Существуют также теплотокаторы; они позволяют определить приближение судна к какому-либо объекту, излучающему тепловые лучи (проходящие суда, специальные установки, промышленные установки и т. п.).

На внутреннем водном транспорте, где прямолинейные участки большой протяженности встречаются редко, главным образом на озерах, и мощность судов сравнительно невелика, перечисленные средства „слепого“ плавания мало применимы. Светосигнальные средства проще, дешевле и создают наилучшие условия для работы судоводителя (непосредственное обозрение судового хода и др.). Поэтому в ближайшее время светосигнальные средства являются основными в речной обстановке.

Речная обстановка должна удовлетворять следующим основным требованиям: судоводитель по установленным на речных путях навигационным знакам и огням должен непрерывно получать ясное представление о состоянии и границах судового хода и о направлении, в котором должно двигаться судно; с заданного расстояния L судоводитель должен всегда различать форму, положение, цвет, прерывность и другие характеристики, присущие сигнальным знакам и огням.

ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОВУЧИМ НАВИГАЦИОННЫМ ЗНАКАМ И ОГНЯМ

Характерной особенностью всех пловучих знаков является их подвижность. Кроме того, проходящие суда могут оказаться по отношению к ним с разных сторон. Следовательно, необходимо, чтобы пловучие знаки были видны с любого направления по горизонту, а горизонтальный угол α ,

в пределах которого данный сигнальный знак или огонь должен посылать прямой или отраженный свет, равнялся 360° .

Углы видимости пловучих знаков и огней на них в вертикальном направлении, зависящие также от расположения знака и судоводителя, могут быть легко определены из простого геометрического соотношения (рис. 1):

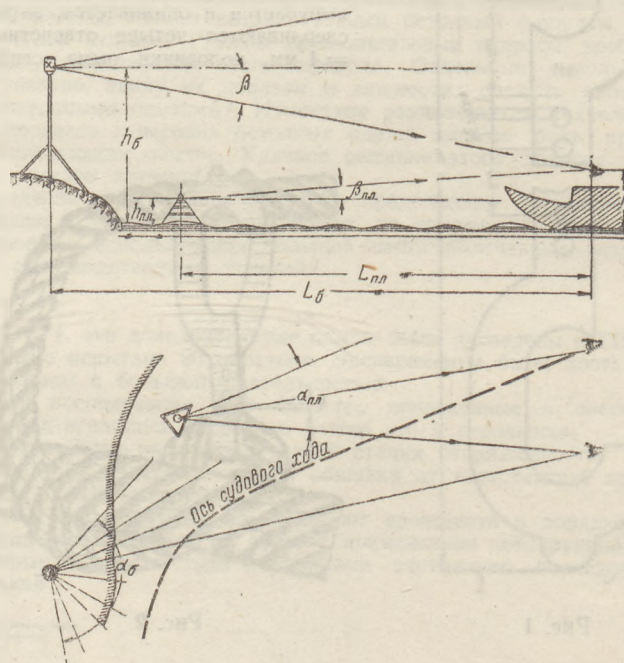


Рис. 1. К определению углов видимости сигнальных знаков и огней

$$\beta = \arctg \frac{h - H}{L},$$

где:

h и H — соответственно уровни знака (огня) и глаза судоводителя (наблюдателя);

L — расстояние от знака до наблюдателя.

В пределах указанных углов пловучие знаки и огни, согласно правилам плавания, должны различаться с расстояния не менее 2 км (для бакена).

В дневное время сигнальные огни, как правило, выключаются (гасятся), и каждый знак распознается по форме и цвету, что обуславливается его геометрическими размерами и контрастом между знаком и естественным фоном, на котором он расположен. Постоянство знака при рассмотрении его со всех направлений

может быть обеспечено и обеспечивается сейчас симметричными объемными формами (шар, цилиндр, конус и пирамида).

С изменением расстояния навигационные знаки кажутся наблюдателю большими или меньшими. Кажущийся размер в угловой мере определяется из простого геометрического соотношения (рис. 2):

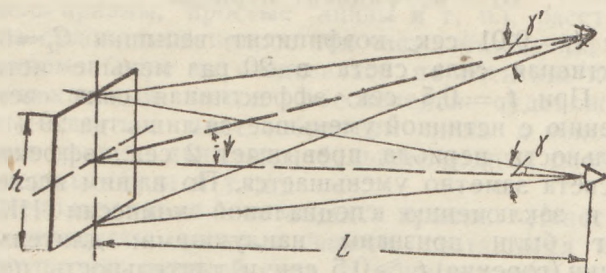


Рис. 2. Угловой размер рассматриваемого объекта

$$\gamma = 2 \arctg \frac{h \cdot \cos \phi}{2L},$$

где:

- h — линейный размер знака;
- L — расстояние до наблюдателя;
- ϕ — угол зрения.

При малых значениях углов γ (до 5°) это соотношение с достаточной точностью для определяемых величин можно представить в следующем виде:

$$\gamma = \frac{h}{L} \cdot \cos \phi.$$

По данным многочисленных лабораторных исследований, нормальный глаз человека различает объекты простых форм (диск, конус, цилиндр и т. п.) при условии, что кажущийся размер их не менее трех-четырех угловых минут ($\gamma \geq 3-4'$), а объекты более сложных форм (буквы, цифры и т. п.) — не менее пяти минут ($\gamma \geq 5'$). При меньших значениях углов γ рассматриваемый объект теряет свою форму, становится сплошным пятном, а затем (с $\gamma \approx 1'$) — точкой. Эти данные получены в лабораторной обстановке, где были взяты черные знаки на белом фоне (контраст около 80%) при яркости фона порядка одной тысячной свечи на 1 см^2 , или одной тысячной стильба ($B \approx 10^{-3} \text{ сб}$). Условия рассмотрения знаков на речных путях иные и принимать величину $\gamma \geq 3-5'$ было бы неправильно. Нужно провести соответствующие исследования.

В ночное время распознавание навигационных знаков возможно в том случае, если они освещаются искусственным светом или покрыты светящимися красками, обеспечивающими яркость сплошной поверхности знака $B \approx 10^{-4} - 10^{-3} \text{ сб}$. Но обычно пользуются сигнальными огнями; размеры их не играют никакой роли, так как наблюдателю вследствие явления иррадиации они всегда кажутся большими. Кажущийся размер светового пятна имеет значение лишь в том случае, когда несколько огней расположено рядом и необходимо различать их раздельно. Величина кажущегося диаметра ($d_{см}$) круга светорассеяния может быть определена из следующего соотношения:

$$d_{см} = \frac{L}{x + 0,033L} + 0,029L,$$

где:

L — расстояние от огня до наблюдателя в метрах;
 x — коэффициент, учитывающий влияние числа огней, силы света и яркости фона, на котором рассматриваются огни (рис. 3).

В пределах заданных углов видимости сигнальные огни должны иметь достаточную силу света, чтобы наблюдатель (судоводитель) мог с определенного расстояния (L) распознать этот огонь и отличить его от других, посторонних огней. Численное

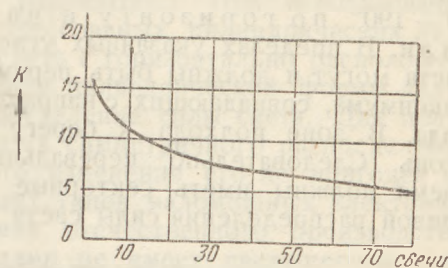


Рис. 3. Значение коэффициента „K“

значение силы света зависит от порога восприятия (E) при данных условиях наблюдения от расстояния L и от состояния атмосферы, характеризуемого прозрачностью, отнесенной к 1 км (τ).

Математически эта зависимость выражается формулой:

$$I_{эф} = EL^3 \tau^{-L} \text{ (свечи).}$$

Порог восприятия для белого постоянного огня принимается $E = 0,2$; расстояние L в км берется в соответствии с нормированной дальностью видимости, а удельная прозрачность, меняющаяся в очень широких пределах даже за короткий отрезок времени, принимается при расчетах $\tau = 0,7 - 0,8$. Численные значения эффективных сил белого света в зависимости от указанных факторов приведены на рис. 4. В среднем необходимую

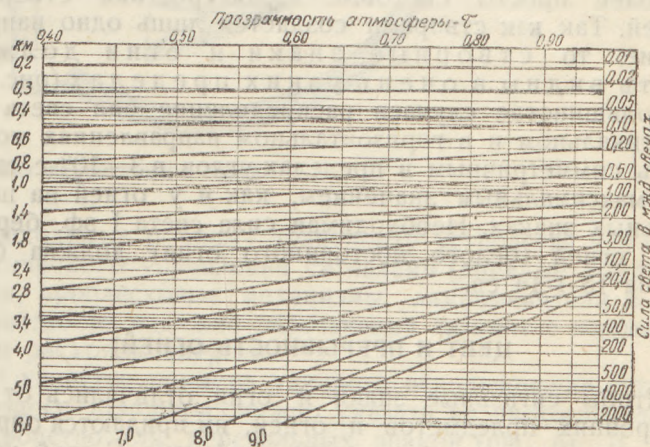


Рис. 4. Номограмма дальности действия световых сигналов для дистанций от 0,2 до 9 км. Белый свет ночью

силу света бакена (белого постоянного огня) можно принять равной ~ 2 св. Для других сигналов (цветной, прерывный) световые характеристики будут иными. Распределение силы света сигнального огня в пространстве показано на рис. 5 а.

ТРЕБОВАНИЯ К БЕРЕГОВЫМ НАВИГАЦИОННЫМ ЗНАКАМ И ОГНЯМ

Береговые навигационные знаки и огни на них отличаются от пловучих прежде всего своей неподвижностью. Кроме того, они расположены обычно зна-

чительно выше уровня пловучих знаков; дальность действия их в два раза больше дальности действия пловучих знаков (согласно правилам — не менее 4 км).

Каждый из береговых знаков обладает своей особенностью. Так, например, перевальные знаки и огни на них должны быть видны примерно на $60-190^\circ$ по горизонту и на $3-10^\circ$ по вертикали. В пределах указанных углов по горизонту силы света могут и должны быть переменными и иметь два максимума, совпадающих с направлением осей судового хода. В зоне подхода к берегу необходим цветной огонь. Следовательно, перевальные знаки в ночное время должны иметь секторные огни с характерной кривой распределения силы света (рис. 5 б).

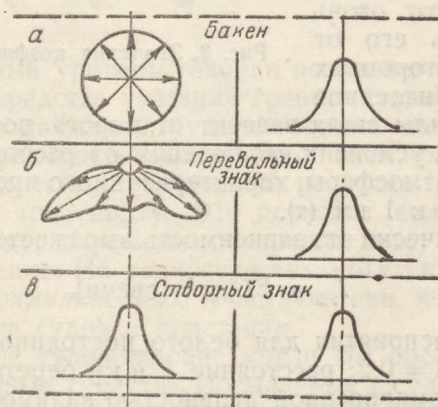


Рис. 5. Распределение силы света (слева — по горизонтали, справа — по вертикали)

Более просты световые характеристики створных огней. Так как створами создается лишь одно направление, то створные знаки и огни должны быть видны в очень узких пределах (рис. 5 в). В большинстве случаев распределение сил света и в вертикальном и в горизонтальном направлениях может быть симметричным в пределах углов в $3-10^\circ$ с таким же максимальным значением, как и у огней на перевальных знаках. Необходимая сила света $I_{\text{эф. береговых огней}}$ (белого постоянного огня) должна быть равна $13-14$ св.

ЦВЕТ И ПРЕРЫВНОСТЬ ОГНЕЙ

Чтобы сигнальные знаки и огни отличались от посторонних предметов и огней, им придаются определенные цвета или прерывность действия. С этой целью применяются три основных цвета: красный, зеленый и белый, но точные характеристики этих цветов не нормированы и в практике цветковые характеристики для одного и того же сигнала могут меняться. На качество цветных светофильтров не обращают должного внимания. По нашим измерениям, красные стекла бакенных фонарей имеют коэффициенты пропускания от 1 до 8—10%. При таких светофильтрах для получения должной силы сигнальных огней вместо требуемой для белого постоянного огня двухсвечевой лампы пришлось бы ставить лампу в 100—200 свечей.

Не установлены также оптимальные характеристики прерывных огней. Между тем длительность вспышки и периода между вспышками оказывает большое влияние на видимость сигнального огня. Соотношение кажущейся, т. е. эффективной, силы света и истинной,

т. е. фотометрической, определяется известной эмпирической формулой Блонделя-Рея:

$$I_{\text{эф}} = C_t C_T I_{\text{ф}},$$

где:

$$C_t = \frac{t_1}{0,2 + t_1} \text{ — коэффициент вспышки;}$$

$$C_T \text{ — коэффициент периода.}$$

При $t_1 = 0,01$ сек. коэффициент вспышки $C_t = 0,05$, а эффективная сила света в 20 раз меньше истинной силы. При $t_1 = 0,5$ сек. эффективная сила света по сравнению с истинной уменьшается лишь на 29%. Если длительность периода превышает 2 сек., эффективная сила света заметно уменьшается. По нашим исследованиям и заключению специальной комиссии НКРФ в 1940 г. были признаны наилучшими: длительность вспышки (горения) $t_1 \geq 0,5$ сек. и длительность периода (горения + темнота) $T = 2,5-3,0$ сек.

Для источников света, находящихся в импульсных схемах и питающихся прерывно, существенно то, что электрические лампы накаливания при включении источника питания получают номинальные световые характеристики лишь через 0,2—0,5 сек. Поэтому длительность горения таких ламп несколько меньше, чем время, в течение которого они питаются электроэнергией.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СРЕДСТВА СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ

Применяемые в настоящее время средства речной обстановки (знаки и огни керосиновых фонарей) весьма мало удовлетворяют перечисленным выше требованиям. Так, например, строго говоря, для распознавания форм знаков следовало бы существующие увеличить почти в два раза. Если практика не предъявляет таких требований и существующие знаки обеспечивают нормальное судовождение, то это, вероятно, потому, что у судоводителя нет необходимости различать точные формы знаков и в крайнем случае он может воспользоваться биноклем. Если же перед судоводителем одновременно несколько знаков, он ориентируется по их сочетанию. Было бы полезно обобщить имеющийся опыт и сделать выводы, корректирующие теоретические требования.

Что же касается керосиновых фонарей, то они удовлетворяют требованиям лишь в начальный период горения лампы, когда дают постоянный белый свет. Учитывая преобладание керосиновых фонарей на речных путях, следует возможно скорее снабдить их соответствующей оптикой, которая резко улучшит их световые характеристики.

Существующие средства речной обстановки можно заменить или дополнить следующими.

1. Освещение сигнальных знаков с судна прожектором заливающего света. Положительные свойства этого способа: на дневных знаках не нужны какие-либо сигнальные огни; уменьшается потребность в обслуживающем персонале (в бакенщиках и др.); видны плавающие на поверхности воды предметы.

Вместе с тем прожекторное освещение имеет и существенные недостатки. Прожекторы требуют сравнительно больших дополнительных мощностей (2—5 кВт), которыми обладает не всякое судно; на судоводителей встречных судов прожекторы оказывают слепящее действие, поэтому при встрече судов приходится их выключать или отводить в сторону; в поле зрения

судоводителя возникает светящаяся завеса, из-за которой трудно рассмотреть расположенные впереди навигационные знаки и предметы (завеса создается отражением и рассеиванием света мелкими частицами воды, пыли, дыма и т. п., находящихся в воздухе над поверхностью воды). Наконец, при использовании прожекторов необходимы дневные знаки особой формы с хорошими световыми свойствами поверхности или специальные дополнительные устройства (вогнутые зеркала, трипель-призмы, простые линзы и т. п.), расставленные на судоходной полосе так часто, чтобы при одновременном обзоре их создавалась перспектива пути.

Прожекторный метод обеспечения судождения может оказаться целесообразным лишь в некоторых случаях (редкое движение, большие водные поверхности, мощные суда и т. д.).

2. Использование светящихся красок. Нанесенные на поверхности дневных знаков светящиеся краски аккумулируют дневной свет. В ночное время, излучая этот свет (высвечиваясь), они могли бы заменить сиг-

нки, надежно работающие без обслуживания в течение длительного срока (до месяца и более), и достигнуть оптимальных светотехнических характеристик приборов автоматического управления (выключения сигнала на день, создания проблеска и др.). Следует отметить, однако, что специальное оборудование для автоматики еще должно быть разработано. При использовании имеющихся сейчас прессованных цилиндрических линз Френеля источники света с горизонтально расположенным светящимся телом цилиндрической формы дадут несимметричное распределение силы света. Для получения при таких линзах симметричного распределения силы света и плавного изменения его не пригоден ни один из существующих типов маломощных электрических ламп накаливания отечественного производства. Ни одна из этих ламп не имеет светящегося тела требуемых форм. Как в свое время были созданы специальные лампы для железнодорожной сигнализации, так необходимо создать специальные типы электроламп и для речного транспорта. Особенно трудно получить

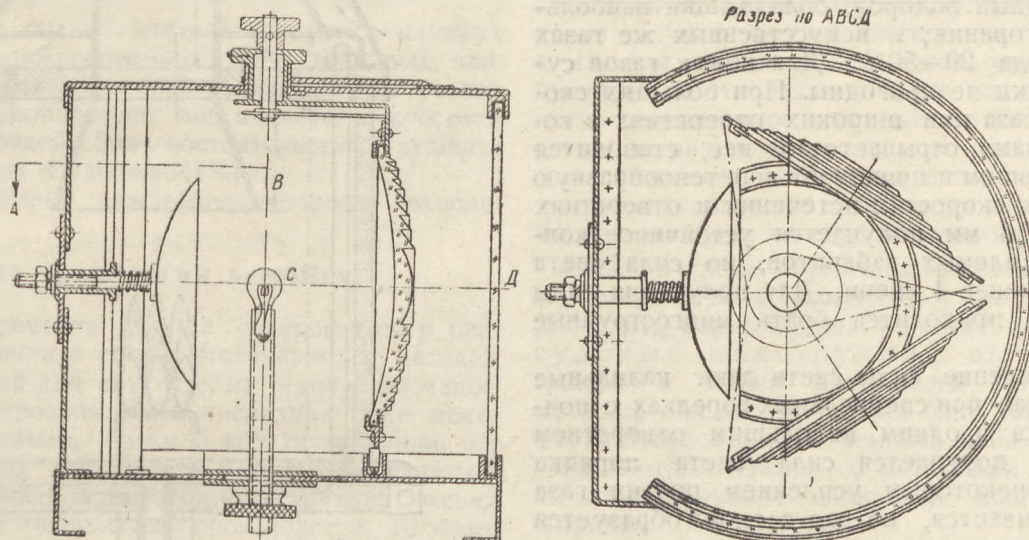


Рис. 6. Светосигнальный прибор для перевального знака

нальные огни. Однако в настоящее время еще не созданы светящиеся краски достаточной яркости свечения и устойчивости против влаги и дневного света. Проводимые сейчас исследовательские работы, возможно, в будущем приведут к широкому применению светящихся красок для речной обстановки.

3. Электрические сигнальные огни. Теоретически и практически доказана (в работах коллектива МЭИ, инж. В. А. Гартвиг и др.) возможность использования для сигнальных электрических огней речной обстановки энергии текущей в реке воды. К сожалению, до сих пор еще не разработаны конструкции гидрогенератора и знака для массового внедрения.

Возможно также применение щелочных аккумуляторов, заряжаемых на тех или иных электростанциях (в том числе микроГЭС, ветряных и т. п.). При прерывной нагрузке и выключении сигнала на светлое время суток небольшой аккумулятор емкостью в 45 амп/час. может обеспечить работу сигнала в течение месяца.

С этой же целью, хотя и менее успешно, могут быть использованы также гальванические элементы.

Электрические устройства позволяют создать полностью автоматизированные светосигнальные установ-

необходимые речному транспорту устройства для автоматического управления сигналами (дневные выключатели, проблесковые механизмы, лампоменатели и др.), в частности надежно работающий автомат с минимальным расходом энергии.

В качестве примера удачного использования существующих приборов можно указать на светосигнальное устройство для перевальных знаков (рис. 6). В этом приборе имеются две дисковые прессованные линзы железнодорожного типа и один сферический металлический отражатель. Маломощная электролампа расположена в точке, являющейся общим фокусом всех трех элементов оптики. В кривой распределения сил света создаются три максимума, соответствующие направлениям оптических осей трех элементов оптики. Так как обе линзы могут перемещаться около точки фокуса, то углы между указанными максимумами тоже могут меняться. Такой прибор обеспечивает посылку сигнального огня максимальной силы в направлении оси судового хода. В этом приборе, следовательно, необходимый эффект достигается наиболее экономными средствами (с минимальной мощностью).

Примером надежно работающей и расходующей минимальное количество энергии автоматики для выключе-

чения огней на дневное время могут быть часовые механизмы, а для создания проблеска — электрическая схема с конденсатором большой емкости (рис. 7).

4. Использование горючих газов. Развитие газовой промышленности в СССР открыло широкие возможности для применения в световой сигнализации газов. Наиболее удобны природные (метанистые) газы и газы, получаемые при переработке нефти. В них полностью

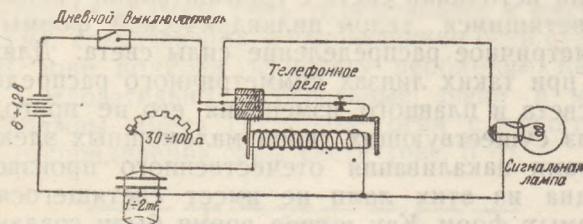


Рис. 7. Электрическая схема для создания прерывного светового сигнала

отсутствует свободный водород, обладающий наибольшей скоростью сгорания; в искусственных же газах свободного водорода 20—50%. Для новых газов существующие горелки не пригодны. При больших скоростях истечения газа или широких отверстиях в горелке открытое пламя отрывается от нее, становится неустойчивым, большим и принимает веретенообразную форму. При малых скоростях истечения и отверстиях диаметром в 1,2—1,6 мм получается устойчивое коптящее пламя приемлемых габаритов, но сила света такого пламени — менее 1 свечи. Для получения силы света в 2—3 свечи приходится брать многоструйные горелки (рис. 8).

Значительное усиление силы света дают калильные сетки. В этом случае при специальных горелках с подсосыванием воздуха и одним небольшим отверстием ($\varnothing = 1,2 - 1,5$ мм) получается сила света порядка 10—12 свечей. С некоторым усилением подачи газа сила света увеличивается, но над сеткой образуется дополнительное пламя.

Для получения максимально возможной светоотдачи от источника, использующего природный газ, необходимо разработать специальный тип горелки, в которой наиболее быстро разлагался бы метан и выделялся из него свободный водород, необходимый для горения. Кроме того, чтобы стала надежнее газокалильная лампа, нужно заменить калильную сетку более устойчивым телом накала. Для этой цели желательно использовать твердые тела. Однако и современные газовые горелки значительно лучше керосиновых фонарей.

Из всего сказанного видно, что перед работниками внутренних водных путей стоят большие задачи в области усовершенствования речной обстановки. В решении этих задач должны принять участие научные работники, опирающиеся на соответствующие лабораторные и производственные базы. Необходимо форсировать разработку приемлемой для массового внедрения конструкции электробакена, использующего энер-

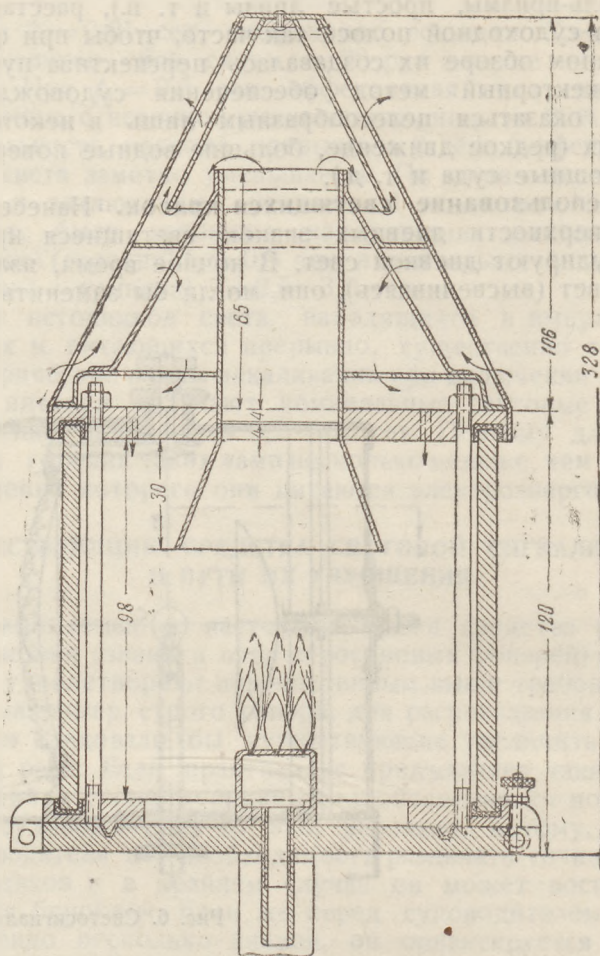


Рис. 8. Светосигнальный прибор с газовой горелкой

гию течения воды в реке, конструкции непотопляемого пловучего знака, рациональных светосигнальных приборов, питающихся электроэнергией и горючим газом, а также устройств автоматического управления сигналами.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА¹

Инж. Ф. А. ОСИПОВИЧ

Ремонт речных судов проводится в больших масштабах, он сконцентрирован на предприятиях, на него затрачиваются огромные средства, не меньше, чем на судостроение. Между тем богатый опыт, накопленный в этой области, не обобщен и нет стройной теории технологии ремонта.

Наука о ремонте сильно отстала от других научных дисциплин, даже непосредственно с ней связанных, как, например, технология машиностроения, судостроения и т. д. Ремонтное дело до сих пор является искусством мастеров, а не наукой. Это обстоятельство ухудшает организацию ремонта и удорожает его.

Рассмотрим некоторые важнейшие вопросы технологии ремонта судов.

ПРЕДМЕТ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА

Технология судоремонта должна базироваться в первую очередь на учении о сборке механизмов и методах изготовления деталей для них, т. е. на технологии машиностроения и судостроения. Хотя последние тоже менее развиты, чем, например, науки о конструировании, все же инженеры сейчас при выборе материалов, формы и размеров тех или иных элементов конструкций весьма сильно считают с технологией производства. Технология же ремонта, за редким исключением, при конструировании не учитывается, так как нет соответствующих методов расчета и какого-либо систематического учения о ремонте.

Предметом технологии ремонта должны быть, на наш взгляд, три основные группы вопросов:

- 1) износ деталей и элементов и методы восстановления их работоспособности;
- 2) методы разборки и сборки механизмов и сооружений в процессе эксплуатации и при выводе из эксплуатации;
- 3) методы изготовления быстро изнашивающихся деталей в условиях ремонтного производства.

КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ РЕМОНТА

При конструировании деталей (выборе размеров, формы, монтажных зазоров, материала и чистоты обработки поверхности) требования ремонта, как мы уже отмечали, учитываются в настоящее время недостаточно. Наблюдается субъективный подход конструктора, часто повторяются ошибки и условные приемы. Устанавливаются максимально допустимые нагрузки на сооружение, узел или деталь, но не определяются максимально допустимые износы: общий, местный, эллиптичность, конусность, масляные и тепловые зазоры и т. д.

Нельзя согласиться также с тем, что, например, при конструировании корпусов речных судов принимаются одинаковые нормы и запасы прочности для подводной части, которая подвержена интенсивному износу от трения, эрозии и коррозии, и бортовой обшивки, не подвергающейся механическому износу. Конструкторы в стремлении получить легкую конструкцию судна не считают с износом отдельных элементов, узлов и пренебрегают прочностью, что ведет к более частому ремонту. Стоимость ремонта иногда превышает 25% всех эксплуатационных затрат, и вряд ли эти расходы оправдываются уменьшением осадки судна всего на несколько сантиметров по сравнению с более прочными судами, особенно при плавании на глубоководных речных магистралях.

Существующие нормативы расчета конструкций судовых металлических корпусов и механизмов необходимо дополнить нормами запаса прочности с учетом износа судовых конструкций от трения, коррозии и эрозии, а также разрушений вследствие усталости металла. Последнее должно быть тщательно изучено на опыте эксплуатации и ремонта рабочего ядра флота.

Рассмотрим пример со вставными втулками, которые имеются обычно в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания.

Вставные втулки сконструированы применительно к технологии отливки цилиндров и создают известные удобства при ремонте. Имея достаточный запас прочности, они дают возможность в процессе эксплуатации произвести одну или несколько расточек. После длительного срока службы втулка может быть заменена новой, цилиндр же не требует ремонта в течение почти всего срока службы двигателя.

Однако изучение характера износа цилиндровых втулок двигателей внутреннего сгорания показывает (рис. 1),

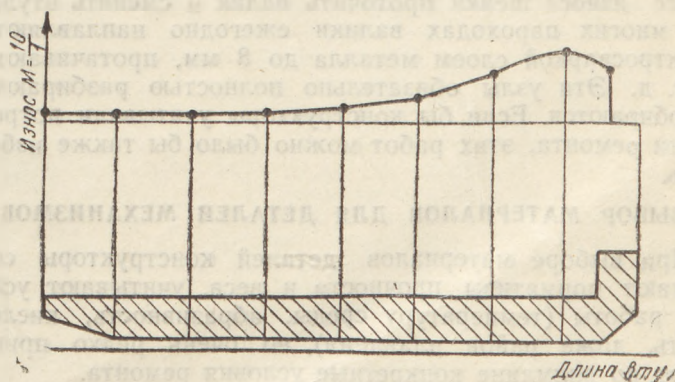


Рис. 1. Характеристика износа цилиндрической втулки двигателя внутреннего сгорания

¹ Из работ МОНИТОВТ

что только небольшая часть втулки подвержена интенсивному износу. Следовательно, с точки зрения ремонта втулку целесообразнее делать составной, из двух частей², как показано на рис. 2. Весьма возможно, что верхнюю, интенсивно изнашивающуюся часть целесообразно изготавливать из другого материала или подвергать специальной обработке для повышения ее износостойчивости.

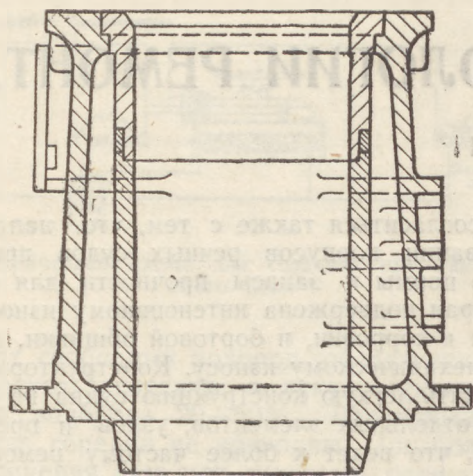


Рис. 2. Разрез цилиндра со вставной втулкой из двух частей

Широкое распространение в машинах, вспомогательных механизмах и арматуре имеют конические соединения. Конические поверхности часто подвергаются индивидуальной пригонке. В этом главным образом и заключается их ремонт. Однако при конструировании таких узлов требованиями ремонта во многих случаях пренебрегают. В результате он значительно усложняется, а иногда и становится просто невозможным. Так, при пригонке конических соединений пробкового крана, штока с поршнем и колесного валика нужно увеличить глубину гнезда, подрезать торец пробки и разделить ее на пропускное отверстие. Но пробку для облегчения часто изготавливают пустотелой, и при ремонте приходится поверхность пробки наплавлять слоем бронзы или отливать новую. Также усложняется и ремонт штока с поршнем. Если учесть, что положение поршня на штоке связано еще с регулированием вредного пространства в полостях цилиндра, то станет очевидным, что при конструировании таких узлов требования ремонта необходимо обязательно учитывать.

Колесный валик работает почти без смазки и изготавливается из стали марок СТ-3 и СТ-5. Втулка — чугунная или бронзовая. Такая конструкция не дает возможности после износа шейки проточить валик и сменить втулку. На многих пароходах валики ежегодно наплавляются электросваркой слоем металла до 8 мм, протачиваются и т. д. Эти узлы обязательно полностью разбираются и собираются. Если бы конструкторы учитывали потребности ремонта, этих работ можно было бы также избежать.

ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ МЕХАНИЗМОВ

При выборе материалов деталей конструкторы соблюдают нормативы прочности и веса, учитывают условия работы (температуру среды, абразивность, кислотность, даже район плавания), но очень редко принимают во внимание конкретные условия ремонта.

² Впервые такое предложение было сделано в 1941 г. канд. техн. наук И. Е. Гецовым.

Известно, что во время ремонта получение фасонного стального литья и штамповка деталей даже в небольших количествах до сих пор представляют большие трудности. Поэтому стальные бугели, стальные литые колени, полуколенки гребных колес, поршни, шестерни и другие детали механизмов, а также иллюминаторы, кронштейны и гребные винты при ремонте обычно заменяются чугунами, стальными коваными или сварной конструкции. Детали из ковкого чугуна заменяются коваными и сварными конструкциями или из серого чугуна. Столь же трудно при ремонте получить фасонное литье из легированной стали (часто даже при наличии сталелитейного производства) и биметалл по специальной технологии. Централизованное изготовление всех запасных деталей является чрезвычайно сложной задачей. Она в первую очередь может решаться лишь для новых отраслей машиностроения.

Из сказанного вовсе не вытекает, что следует отказаться от применения стального литья, ковкого чугуна и биметалла. Но при конструировании механизмов и выборе материалов для отдельных деталей должны учитываться износ, потребный ремонт и стоимость ремонта, и конструкторам нужно сделать ряд отступлений от установленных правил. Многие детали, которые в ремонтных условиях получить нельзя, должны быть рассчитаны на весь срок службы механизма, либо необходимо предусмотреть равноценные заменители, доступные в ремонтных условиях.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И РЕМОНТ

Стандартизация и нормализация призваны оказать огромное влияние на качество продукции и улучшить ремонтную технику. Стандарты и нормы дают возможность широко осуществить систему взаимозаменяемости деталей механизмов. Можно изготовить деталь в любом месте для механизма, находящегося в эксплуатации, доставить ее и, сделав незначительный перерыв в работе механизма, заменить изношенную или поврежденную деталь новой. Поэтому при разработке стандартов и нормативов необходимо особенно учитывать требования ремонтной технологии. Замена одних стандартов новыми не должна вызывать существенных изменений конструкции и удорожать ремонт. Так, например, изменение стандартов на роликоподшипники привело к тому, что на судоремонтных предприятиях приходится изготавливать в индивидуальном порядке роликоподшипники и ролики. Изменение формы и расположения фланцев в котловой арматуре требует изготовления специальных переходных фланцев или установки новых шпилек в наклепках. Следовало бы при коренном изменении конструкции и замене материала предусматривать в новых стандартах детали для узлов, изготовленных по старым стандартам.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА МЕХАНИЗМОВ И СООРУЖЕНИЙ

Современные машиностроительные предприятия широко применяют такие совершенные методы изготовления деталей и их обработки, как литье под давлением, центробежное литье, штамповка вместоковки, бесцентровое шлифование, хонингование, суперфиниширование, шезингование, поверхностная закалка токами высокой частоты и ряд других. Ремонтным базам зачастую целесообразно иметь у себя соответствующее оборудование, так как они не смогут рационально использовать его. Однако при разработке технологических процессов машиностроения, даже массового, должна быть, безусловно, учтена рациональная технология ремонта. В про-

тивном случае при первом же ремонте эксплуатационные качества механизма снизятся.

На рис. 3 показан поршневой палец двигателя внутреннего сгорания. На машиностроительных заводах палец шлифуется на бесцентровом станке. В ремонтных условиях на круглошлифовальном станке этот палец можно шлифовать только с двух установок, что весьма сложно и обходится дорого. Между тем, как показано на рис. 4, конструкция пальца может быть переработана так, чтобы шлифовать его и на круглошлифовальном станке с одной установки.

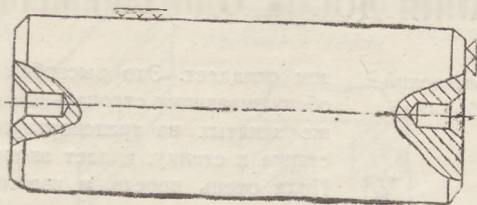


Рис. 3. Поршневой палец к двигателю внутреннего сгорания

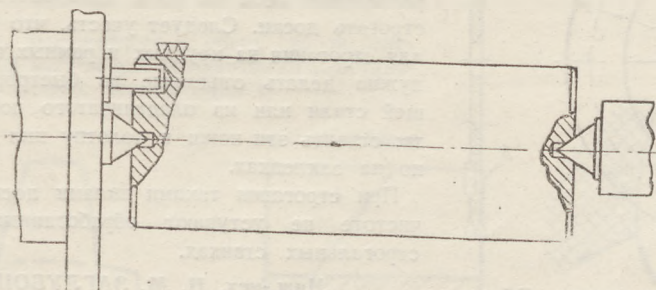


Рис. 4. Поршневой палец, приспособленный для шлифовки на круглошлифовальном станке с одной установки

При выборе базы для обработки и измерений технолог тоже должен обязательно учитывать условия не только своего производства, но и ремонтного. Во многих случаях можно заранее сказать, что бесцентровое шлифование нельзя будет заменить шлифованием в центрах, су-

перфиниш — доводкой, машинное литье — опочным и т. д. Чем больше будет развиваться и совершенствоваться серийное и массовое производство, тем больше может получиться разрыв между техникой машиностроения и техникой ремонта. И если не подтянуть технику ремонта вперед, он может стать большой помехой в эксплуатации механизмов; кроме того, он значительно удорожится. Ремонтная техника уже сейчас должна предъявить станкостроению ряд требований в отношении создания специальных приспособлений к универсальному оборудованию для повторения в индивидуальном порядке новых технологических процессов механической обработки (бесцентровое шлифование, хонингование, шевингование и т. д.).

РЕМОНТНЫЕ БАЗЫ

В проектировании ремонтных баз обычно основываются на количественных показателях трудоемкости и подборе комплекта оборудования. Между тем необходимо в первую очередь исходить из достижений ремонтной техники и накопленного опыта, основываться на тщательно проверенных технологических процессах машиностроения и такой технике ремонта, которая обеспечивает повторение этих процессов в индивидуальном порядке или мелкими сериями.

ВЫВОДЫ

Изучение ремонтной практики — чрезвычайно актуальная задача научно-исследовательских институтов и практических работников. Обобщение огромного опыта эксплуатации и ремонта механизмов создаст прочную связь между теорией конструирования машин, технологией машиностроения и технологией ремонта. При конструировании машин и судов, при проектировании станков, приспособлений и другого заводского оборудования, а также ремонтных баз в целом технология ремонта должна учитываться наравне с технологией машиностроения.

Технологию ремонта следует ввести как самостоятельную дисциплину в судостроительных и машиностроительных вузах и техникумах. Ремонтное дело должно занять прочное место в планах научно-исследовательских институтов ближайших лет.

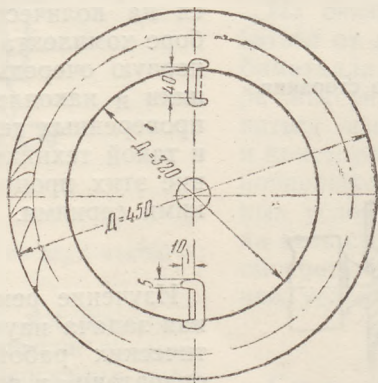
КРУГЛАЯ ПИЛА ДЛЯ РАСПИЛОВКИ И СТРОГАНИЯ ДОСОК ОДНОВРЕМЕННО

Канд. техн. наук т. Логинов сконструировал пилу, которая дает возможность получать строганую продукцию непосредственно при распиливании древесины на круглопильных станках.

Пила изготавливается из обыкновенной круглой пилы с плоским диском, затачивается обычным способом, без изменения профиля зубьев, но в полотне ее вырезаются два ножа *а* и *б* (см. рисунок), которые отгибаются: один вправо, другой влево на $0,2 \div 0,4$ мм больше, чем развод основных зубьев. Расположение ножей по радиусу зависит от высоты пропила, а число их и длина определяются по соотношению скоростей резания и подачи. Подготовка строгальных ножей производится напильником или оселком.

Пила испытана на станках в лаборатории Архангельского лесотехнического ин-

ститута и дала большой экономический эффект. Применение новой пилы объединя-



ет две операции на одном станке. Обработка на строгальном станке таким обра-

зом отпадает. Это высвобождает рабочих, обслуживающих строгальные станки, а также занятых на транспортировке досок от станка к станку, и дает экономию энергии. Пила очень проста, и изготовление ее не требует больших затрат.

Такие же ножи можно поставить и на полотно рамной пилы; это позволит при распиловке леса на раме одновременно и строгать доски. Следует учесть, что ножи для строгания на круглых и рамных пилах нужно делать отъемные из быстрорежущей стали или из пластинчатого победита; ставить эти ножи к полотну пил нужно на заклепках.

При строгании такими пилами доски по чистоте не уступают обработанным на строгальных станках.

Инж.-мех. П. М. ЗАГЛУБОЦКИЙ

г. Архангельск

РЕМОНТ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Очень часто в практике встречается местное повреждение зубцов, а зубчатое колесо или шестерня в целом остается пригодной к работе. Такое повреждение может быть устранено двумя основными способами: вделкой составных зубцов слесарным методом и сваркой или наваркой нового зуба с последующей механической обработкой. Иногда поврежденный зуб (стальных и бронзовых шестерен, передающих незначительное усилие при малом модуле) припаивают, для чего употребляют тугоплавкий припой, состоящий из 90% меди и 10% свинца или 80% меди, 15% свинца и 5% олова. Непременным условием при пайке является чистота металлических поверхностей; поэтому вместе с припоем употребляют флюсующие вещества, например: сплавляют две части буры, четыре части поташа и три части поврежденной соли. Составленную таким образом и охлажденную смесь мелко толкут, тщательно высушивают и хранят в плотно закрытом сосуде. Преимущество поташа в том, что он при пайке не вздувается, благодаря чему избегают сдвига припоя.

Вделка зубцов слесарным методом. Поврежденный зуб аккуратно опиливается до неразрушенного места, затем

по длине его высверливаются отверстия диаметром, равным толщине зубца по начальной окружности. Отверстие в ободке, высверленное на глубину, которая больше модуля, помноженного на два, нарезают, используя метрическую резьбу. После этого изготовленные из Ст-5 свертыши, или, как их обычно принято называть, солдатики, наглухо ввинчивают и обрабатывают, придавая форму зубца слесарной пилой (рис. 1).

соответствии с профилем. Такие вставки вделывают в обод и закрепляют с помощью ласточкина хвоста или призматического гнезда с установочным винтом (рис. 2). После исправлений подобного рода зубцы среднего и даже больших модулей служат иногда долго и в быстро вращающихся колесах. Нередко слесарную вделку сочетают с пайкой, достигая большей прочности посадки.

Метод сварки и наварки получил за

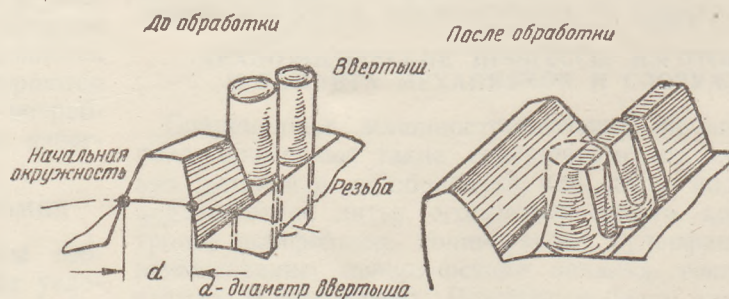


Рис. 1

При поломке или выкрашивании зуба его заменяют вставкой, изготовленной в

последние годы весьма широкое распространение как наиболее экономичный и

быстро выполняемый. Местное повреждение зуба заваривается простой наплавкой металла с последующей обработкой (рис. 3). Место наварки предварительно подготавливается и затем подогревается. Полный новый зуб делается с помощью

не так часто ремонта, очень важны хорошая пригонка их к валу и строгое центрирование отверстий втулки с осью вала. Ось вала должна находиться на перпендикуляре к плоскости колеса, иначе зубцы будут работать неправильно, с грохотом,

ваться расчетными данными о расстояниях между центрами.

Большого внимания заслуживает смазка; кроме уменьшения трения, она смягчает удары. Чем правильнее передача и плавнее ход, тем меньше изнашивание и дол-

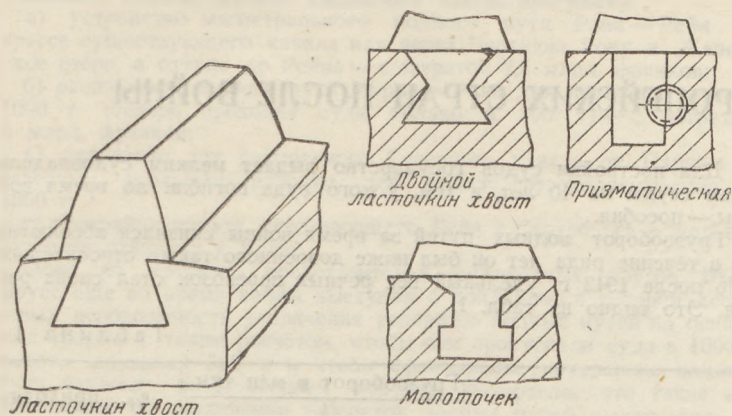


Рис. 2

гизда, выложенного с обеих сторон огнеупорной массой или графитовыми пластинами от старых тиглей (рис. 4).

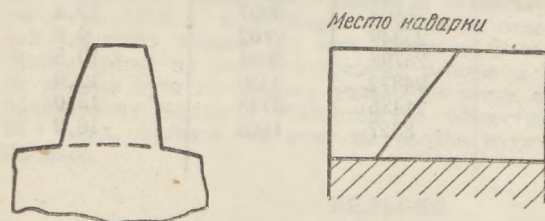


Рис. 3

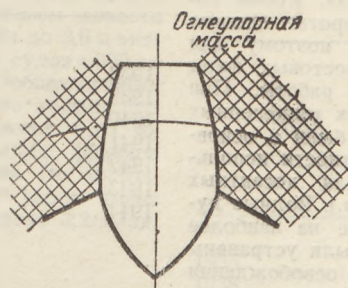


Рис. 4

После наварки зубья подшлифовываются напильником или обтачиваются шлифовальным кругом. Иногда зуб после наварки делается несколько шире и выше, чем требуется; его подрезают до нужных размеров. Последний метод применяют, когда наварили ряд зубцов, а также при наличии трещин; в этом случае следует обод обязательно прогревать (рис. 5).

Меры к уменьшению износа зубчатых колес. Чтобы зубчатые колеса изнашивались меньше и, следовательно, требовали и зацепление будет лишь углами. Хорошо

центрированные скрепления зубчатых колес с валом могут быть определяемы конусной расточкой, так как конусы служат средством центрирования. При шпионном скреплении необходимо следить за правильностью затяжки шпонкой, чтобы избежать недопустимого перекашивания: подготовка посадки должна производиться тщательно. Придавая особо важное значение установке пары зацепляющихся между собою колес, мы рекомендуем пользоваться более прочным будет привод. Зубчатое колесо с правильно нарезанными зубцами облада-

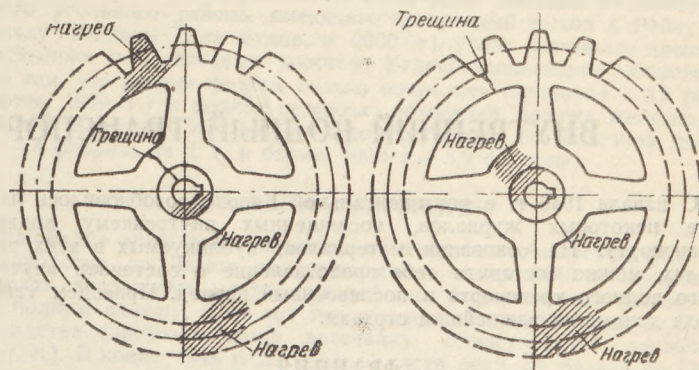


Рис. 5

ет вдвое большей прочностью по сравнению с необработанным.

Чтобы увеличить прочность зубцов, делают колеса из стали с последующей закалкой поверхности зуба или отливают их из чугуна, приближающегося по своим качествам к белому. Отливка подвергается отжигу в окислах железа, как ковкий чугун, но обезуглероживание ведут меньше, чем при отжиге ковкого чугуна.

Для меньшей изнашиваемости зубцов необходимо также, чтобы число их на двух сцепляющихся колесах было некратным. В противном случае один зубец одного колеса будет часто попадать соответственно на один и тот же зубец второго колеса, и незначительные неровности на каждом из них будут быстро увеличиваться.

Так, например, если $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$, то после каждых двух оборотов одного колеса и трех оборотов другого те же зубцы встретятся; если же число зубцов сделаем $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{40}{61}$, то те же зубцы встретятся только после 40 оборотов первого и 61 оборота второго колеса.

Инж. В. Я. ЗИНОВЬЕВ

г. Ленинград

ВНУТРЕННИЙ ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН ПОСЛЕ ВОЙНЫ

С начала 1946 г. в континентальной Европе возобновилось издание некоторых журналов, посвященных внутреннему водному транспорту. На основании материалов, публикуемых в этих журналах, можно составить себе представление о состоянии внутреннего водного транспорта в послевоенный период. Приведем такого рода данные по важнейшим странам.

ФРАНЦИЯ

О состоянии внутреннего водного транспорта Франции к концу войны позволяет судить напечатанная в журнале «Речной транспорт» статья проф. В. В. Звонкова (№ 9 за 1945 г.). Вскоре после окончания войны водные пути страны были довольно быстро восстановлены. Главным препятствием для судоходства служили многочисленные взорванные мосты и затопленные суда. Кроме того, на многих шлюзах были взорваны головы и ворота. Однако габариты французских каналов и шлюзов невелики, поэтому для восстановления их, а также для уборки упавших мостовых ферм потребовались небольшие и сравнительно простые работы. При содействии находившихся во Франции американских инженерных войск, ожидавших возвращения в США, эти работы были в основном закончены в несколько месяцев. По мере возможности использовались материалы из сооружений, устроенных для десантных операций у Ароманша (деревянные сваи, металл и т. п.). Водные пути были открыты для движения к концу 1945 г. Даже на наиболее значительных реках, например на Роне, препятствия были устранены и движение возобновилось через два месяца после освобождения района от немцев; на Рейне судоходство до Базеля началось с января 1946 г. Правда, во многих случаях оставалась ограниченной ширина судового хода, так как обрушенные в воду мостовые фермы удалялись не целиком, а лишь настолько, чтобы обеспечить проход буксира и одной (по ширине) баржи. Даже на Рейне вначале под мостами оставался проход шириной всего в 25 м.

Серьезным препятствием в первое время были низкие временные мосты, наведенные для переправ военно-инженерными частями. Все же сквозное судоходство было быстро восстановлено на всей сети водных путей. Запоздали только работы по восстановлению большого шлюза Амфревиль (длиной в 200 м на р. Сене у Парижа), но и они в начале 1947 г. были закончены.

Гораздо хуже обстояло дело с флотом. Убыль его была значительна, и это серьезно затрудняло развитие перевозок. По последней довоенной переписи флота внутреннего плавания в 1935 г. во Франции насчитывалось 14586 судов, из коих в эксплуатации находились 13203 единицы. В дальнейшем число судов изменялось следующим образом:

1940 г.	9500 единиц
1941 г.	11000 "
1944 г.	8000 "
1945 г. (июнь)	7916 "
1946 г. (январь)	9500 "

Так как состав флота довольно однороден (большая часть судов грузоподъемностью около 300 т типа «Пениш»), то число судов дает представление о размере флота. И в 1946 г., как до войны, весьма заметную часть флота составляли самоходные грузовые суда (до войны около 35%, в 1946 г. — 28%). Однако кроме численности важно техническое состояние флота. В этом отношении дело обстоит очень плохо.

По французским каналам плавало много деревянных судов; во время войны они не подвергались надлежащему ремонту и новые не строились. Поэтому теперь оказалось сразу около 3000 деревянных судов, которые отслужили свой срок и должны быть выведены из эксплуатации. Такое положение заставило существующий во Франции Комитет по реконструкции хозяйства выдвинуть большую программу постройки новых речных судов. Первоначально предполагалось 1300 судов построить во Франции и 1200 заказать за границей, но затем эти цифры пришлось снизить соответственно до 1100 и 700.

Для постройки судов государство выдает мелким судовладельцам суды на 40 лет, а тем, у кого суда погибли во время войны, — пособия.

Грузооборот водных путей за время войны снизился абсолютно, и в течение ряда лет он был ниже довоенного также относительно. Но после 1942 г. удельный вес речных перевозок стал снова расти. Это видно из табл. 1.

Таблица 1

Годы	Грузооборот в млн. ткм		%, приходящийся на водные пути
	железных дорог	внутренних водных путей	
1938	24217	8256	25,5
1939	28803	6907	19,3
1940	23349	2762	9,9
1941	25798	3084	10,5
1942	24872	3350	12,0
1943	21485	3748	15,0
1944	8327	1603	16,2

За период после войны итоговых данных мы привести пока не можем, но отрывочные цифры по отдельным бассейнам дают некоторое представление о соотношении современного грузооборота и довоенного. Так, например, вверх по Сене из Руана в 1938 г. было отправлено 3945 тыс. т грузов, а за последние две трети 1945 г. — 869 тыс. т, при этом раньше главную часть груза составляли уголь и нефть, а после войны значительный удельный вес приобрели продовольственные товары. На центральной группе каналов (между В. Сенной и притоками Роны) в начале 1946 г. грузооборот составлял около 50% довоенного; рост его ограничивался тем, что значительное число судов с этого участка было перемещено на Сену для перевозки импортных грузов. В 1945 г. медленно восстанавливался грузооборот на Роне, так как здесь осталось в эксплуатации всего 15% буксиров и 20% самоходных грузовых судов. Поэтому за последние две трети 1945 г. было перевезено только 300 000 т. Гораздо ниже довоенного и водный грузооборот между Францией и Бельгией из-за сокращения перевозок угля, которые играли здесь главную роль.

Таким образом в 1945—1946 гг. грузооборот сильно отставал от довоенного.

Весьма существенно, что за годы войны значительно повысилась себестоимость водных перевозок, которая до войны была в два раза ниже, чем перевозки по железным дорогам (даже с учетом перепробега по воде и стоимости содержания пути). Теперь на характерных маршрутах без учета расходов на содержание водных путей соотношение стоимости 1 ткм таково:

Уголь из Руана в Париж:	
по железной дороге	38 сантимов,
по Сене (с учетом перепробега)	22 сантима.

Уголь из Ленса в Париж:	
по железной дороге	22,8 сантима,
по каналам (с учетом перепробега)	18,4 сантима.

отдельных случаях перевозка по воде (без путевой слагающей) обходится дороже, чем по железной дороге, например перевозка цемента в Нанси из Оринья-сен-Бенуа. Некоторые исследователи полагают, что с учетом путевой слагающей водные перевозки сейчас вообще не дешевле железнодорожных.

Тяжелое в общем положение внутреннего водного транспорта не мешает французским судоходным кругам и их представителям в печати выступать с широкими планами развития водных путей. Наиболее смелые авторы выдвигают такую программу:

а) устройство магистрального водного пути Рона — Рейн по трассе существующего канала или через Верхнюю Рону и Женевское озеро, а оттуда до Рейна — с затратой 2,5 млрд. франков;

б) расширение водного пути Марна — Рейн для пропуска судов в 1000 т (теперь проходят суда только в 300 т) — с затратой 6 млрд. франков;

в) окончание так называемого Северного канала от Парижа к северным угольным районам для судов грузоподъемностью в 1000 т;

г) постройка канала, соединяющего Рейн у Страсбурга с железнодорожными районами у Бриэй.

Один из крупных представителей судоходных кругов Пьер Брусс еще во время войны выступал с докладом, в котором доказывал необходимость увеличения габаритов водных путей на основных трассах с таким расчетом, чтобы они пропускали суда в 1000 т вместо нынешних 300 т и чтобы французские внутренние водные пути служили продолжением морских. Интересно, что такие же требования об увеличении габаритов водных путей выдвигались и после первой мировой войны, но остались нереализованными ввиду плачевного состояния государственных финансов Франции. Вероятно такая же судьба постигнет и новые планы. Более скромные и реально мыслящие авторы ограничиваются предложением довести глубины на водных путях Марна — Рейн и Рона — Рейн до 2,6 м вместо нынешних 2,2 м, что позволит увеличить загрузку судов с 300 до 350 т. Пока из обычного бюджета Министерства общественных работ на 1946 г. в 13 млрд. франков на содержание водных путей отпущено только 350 млн. франков, а из бюджета того же Министерства на реконструктивные работы в 262 млрд. франков на водные пути приходится только 1,8 млрд. франков. По экстраординарному бюджету Министерство общественных работ имеет 55,3 млрд. франков, из коих на водные пути выделено 3,2 млрд. франков.

БЕЛЬГИЯ

Сеть водных путей Бельгии в основном находится в рабочем состоянии. Большие трудности представило восстановление канала Альберта, рассчитанного на пропуск судов в 2000 т и имеющего ряд сложных гидротехнических сооружений. Взорванные фермы мостов на канале были убраны и частью поставлены на место американскими инженерными войсками. Но шлюзы получили настолько серьезные повреждения, что восстановление их будет закончено лишь в первой половине 1947 г. и обойдется почти в 800 млн. франков.

Флот внутреннего плавания также понес значительные потери. Это видно, например, из приводимых ниже данных о бельгийском флоте, плававшем на Рейне. Министерство общественных работ оказывает широкую помощь пострадавшим судовладельцам: им выдано 215 млн. франков субсидий из специальных фондов для ремонта, подъема затопленных судов и т. п. Однако в начале 1946 г. был даже некоторый избыток тоннажа. Себестоимость водных перевозок увеличилась; так, ремонтные работы вздорожали по сравнению с 1939 г. в 2,9 раза, работы по дереву — в 3,25 раза, а цена угля повысилась на 150 франков за 1 т.

Еще до войны промышленные круги района Шарлеруа требовали улучшения водного пути Шарлеруа — Брюссель, который на значительной своей части пропускает суда только в 300 т. Теперь на этом водном пути требуют немедленной реконструкции один шлюз и один тоннель, в противном случае им в любой момент грозит разрушение. Пользуясь этим случаем, промышленники района Шарлеруа возобновили требование о перестройке канала, и правительство в палате депутатов заявило, что шлюз будет перестраиваться под суда в 1350 т и вообще канал будет расширен после необходимого отчуждения земель.

Бельгийские верфи речного судостроения возобновили работу и приняли значительные заказы на постройку судов для Франции. Уже во второй половине 1945 г. они построили 49 новых судов общей грузоподъемностью в 24 000 т.

ГОЛЛАНДИЯ

Здесь сеть водных путей в основном также приведена в рабочее состояние, но еще во второй половине 1946 г. не были ликвидированы повреждения шлюзов, мешавшие сообщению между Антверпеном и Рейном (эти перевозки идут транзитом по голландским кана-

лам). На нижнем Рейне в 1946 г. возникли затруднения для судоходства вследствие сухого лета и низких горизонтов воды. Некоторые винтовые буксиры из-за малых глубин не могли работать, а колесных буксиров не хватало. Серьезной помехой для эксплуатации флота было запрещение телефонных сношений между Голландией и английской зоной оккупации Германии. Весьма интересно, что при наличии достаточного количества тоннажа из Лимбургского угольного района, имеющего прекрасный выход к Рейну по каналу Юлианы (для судов в 2000 т), уголь вывозился преимущественно по железным дорогам. Угледобытчики объясняли это тем, что речные фрахты сильно поднялись (примерно в 3,5 раза против 1939 г.) и водная перевозка обходится дороже железнодорожной (например, от Лимбурга до Роттердама по железной дороге — 3 флорина за 1 т, в барже 1000 т — 3,9 флорина).

РЕЙН И ГЕРМАНИЯ

На Рейне путь был расчищен от взорванных мостовых ферм и судоходство до Базеля восстановлено в январе 1946 г. Правда, в створах взорванных мостов судовой ход был расчищен далеко не на полную ширину, и до сих пор существуют ограничения для судоходства (провозка востов врасчалку, одностороннее движение и т. п.). В конце 1946 г. на верхней части реки, от Базеля до Сен-Гоар, поддерживались глубины в 1,7 м, от Сен-Гоар до Кельна — 2,1 м и ниже Кельна — 2,5 м. Выправительные работы выше Страсбурга (до Кембса) предполагало вести швейцарское управление водного хозяйства (которое вело их раньше совместно с Германией). Современное состояние флота на Рейне и его потери за время войны характеризуются следующими данными (см. табл. 2).

Таблица 2

Годы	Буксиры		Баржи (вкл. самоходные)	
	число	мощность в тыс. л. с.	число	грузоподъемность в тыс. т
1935	1230	415	10649	7076
1938	1366	434	11378	7506
1946	646	310	5966	4765
В том числе:				
а) в эксплуатации	382	151	4211	3043
б) годно к ремонту	264	159	1755	1722

Таким образом буксиры, находящиеся в эксплуатации, по мощности составляют 35% по сравнению с уровнем 1938 г., а баржи в эксплуатации по грузоподъемности — 41%. Вместе с судами, которые могут быть отремонтированы и восстановлены, получается соответственно 71 и 65% к уровню 1938 г. По странам эти суда (см. табл. 3) распределялись так (для 1946 г. — суда в эксплуатации и годные к ремонту вместе):

Таблица 3

Страны	Тыс. л. с. в годы		1946 в % к 1938	Тыс. т в годы		1946 в % к 1938
	1938	1946		1938	1946	
Франция	51,8	45,1	87	364,6	347,7	95
Бельгия	—	3,2	—	864,7	503,5	58
Швейцария	6,2	10,5	170	125,2	114,0	91
Голландия	161,3	94,0	59	3752,1	2250	60
Германия	214,7	157,7	73	2199,1	1550	71
Итого	434,0	310,5	72	7305,7	4765,2	65

Как видно из этих цифр, в наибольшей степени пострадал флот Голландии и Бельгии (несамоходный) — он сократился на 40—42%, между тем как германский флот уменьшился на 27—29%, Франция потеряла всего 5—13%, Швейцария потеряла 9% тонна-

жа, но увеличила на 70% тягу. Бельгия также приобрела тягу. Швейцария принимает меры к пополнению своего самоходного и буксирного флота: ее судовладельцами заказано 20 самоходных барж общей грузоподъемностью в 18000 т и 5 буксиров общей мощностью в 10000 л. с. В целом на Рейне, несмотря на значительную убыль, можно говорить скорее об избытке флота, чем о его недостатке, так как грузооборот развивается очень медленно и сильно отстает от довоенного. Характерным показателем в этом отношении может служить количество грузов, проходящих по Рейну через голландско-германскую границу, в сравнении с довоенным (в тыс. т).

	Прошло вниз	Прошло вверх
Средняя месячная цифра 1938 г.	2353	2296
январь 1946 "	453	73
июль 1946 "	474	310
август 1946 "	567	305

Как видим, движение вниз сократилось в 4 раза против довоенного, а движение вверх — в 7,5 раза. Поэтому судовладельцы рады даже довольно скромным по размеру перевозкам. Так, например, один из нидерландских транспортных журналов с удовлетворением отмечал, что голландским судовладельцам удалось заключить с англичанами договор на перевозки вниз по Рейну 585.000 м³ леса, который будет срублен в Шварцвальде и отправлен в Англию для жилищного строительства.

На собственно германских водных путях, за немногими исключениями, габариты после восстановления ниже нормальных, но приемлемы для судоходства. Это видно из следующих цифр за вторую половину 1946 г.

	Ширина (в м)	Глубина
Канал Рейн—Герне	14	3,5
" Везель—Датгелън	11	3,5
" Дортмунд—Эмс	14	3
" Эмс—Везер	14	2,7
" Везер—Эльба	9	2
р. Везер	14	1,1
р. Эльба	20	1,5
р. Одер	15	1,2
р. Шпрее и Берлинская сеть	10	1,8
р. Майн до Франкфурта	30	2,5
р. Неккар	30	2,5
р. Дунай у Пассау	20	1,5

Опубликованы интересные данные обследования нынешнего положения на канале Рейн — Майн — Дунай, проведенного оккупационными властями. Обследование подтвердило, что работы здесь очень

далеки от окончания и несколько не продвинулись вперед по сравнению с 1940—1941 гг. (к этому времени относятся последние описания этих работ в немецких технических журналах).

Данные о флоте и о судоходстве на германских водных путях, кроме Рейна, очень скудны. Имеются некоторые указания лишь по Эльбе. Из них видно, что в конце 1946 г. ежедневный грузооборот между Магдебургом и Гамбургом составлял 7 тыс. т, что соответствует годовому грузообороту около 2 млн. т. Для Эльбы это немного. Грузовое движение по Эльбе в Чехо-Словакии существует, но оно очень невелико. Так, например, в мае 1946 г. в Чехо-Словакию было перевезено всего 17 тыс. т. Следует напомнить, что довоенный грузооборот по Верхней Эльбе, в пределах Чехо-Словакии, и по Влтаве до Праги достигал 2,5 млн. т. Интересно, что одно английское судоходное предприятие собиралось организовать доставку грузов Лондон — Прага по прямым документам.

ИТАЛИЯ и ШВЕЙЦАРИЯ

Мы упоминаем об этих двух странах вместе, так как перед войной выдвигались и теперь выдвигаются проекты водных выходов к морю из Швейцарии через территорию Италии (вдобавок к выходу, который Швейцария уже имеет от Базеля через Рейн, и к выходу, который проектирует из Женевского озера через Рону). До войны усиленно обсуждался вопрос о водном пути Швейцария — Адриатическое море; он должен был начинаться от озера Лаго Маджоре (его северная часть) на территории Швейцарии, затем идти по каналу до р. По и по ней — до Адриатики. Был и другой вариант: устройство от оз. Лаго Маджоре искусственного водного пути до Венеции примерно параллельно р. По, к северу от нее (по линии Падуа — Брешиа — Монца). От Венеции до Локарно, по этим проектам, получался путь протяженностью около 400—500 км (через р. По 541 км, через Падуя 403 км).

Теперь выдвигается также новый проект устройства водного пути Локарно — Генуя (через Александрию и Наварру). Однако серьезным затруднением на этой трассе является то, что Генуя отделена от Ломбардии отрогами Апеннинских гор, которые проходят вблизи берега моря, так что вывод этого нового канала к порту потребует сложных сооружений. Канал подойдет к берегу к северу от гор, на отметке +155 м. Существуют два проекта связи его с портом Генуи: либо устройство подвесной канатной дороги от порта к бассейну, которым будет заканчиваться канал, либо сооружение через горы судоходного тоннеля длиной в 27 км и ряда судоподъемников для перемещения барж в 600 т от уровня моря до отметки +155, на которой этот тоннель будет устроен. Этот новый проект серьезно обсуждается итальянскими и швейцарскими деловыми кругами; в Генуе в 1946 г. состоялось специальное совещание по этому вопросу с участием швейцарских представителей. Интересно, что голландские судоходные журналы уже начинают обнаруживать беспокойство по поводу этого проекта и выражают опасения, как бы новый канал не отвлек часть швейцарских грузов от Роттердамского порта.

Проф. С. В. БЕРНШТЕЙН-КОГАН

ЛОНИТОВТ В 1946 г.

Включившись в социалистическое соревнование научных инженерно-технических обществ, ЛОНИТОВТ проводил свою работу в 1946 г. под знаком мобилизации творческой инициативы своих членов на борьбу за осуществление указаний товарища Сталина о техническом прогрессе, за досрочное выполнение плана четвертой сталинской пятилетки.

С начала 1946 г. при ЛОНИТОВТ были восстановлены или вновь организованы секции:

гидротехническая — руководитель доктор техн. наук проф. Б. Ю. Калинович; двигателей внутреннего сгорания — руководитель доктор техн. наук проф. Н. В. Петровский;

дноуглубительная — руководитель инж. Х. В. Меркель;

паросиловых установок — руководитель доктор техн. наук проф. В. К. Васильев; портов и механизации перегрузочных работ — руководитель доктор техн. наук проф. В. Е. Ляхницкий;

судостроения и судоремонта — руководитель инж. П. И. Халимович;

эксплоатации и экономики — руководитель инж. А. Г. Пряников;

техпропаганды и издательская — руководитель инж. Н. В. Готман.

Такая организация работы оправдала себя. Научная деятельность общества усилилась. Одновременно ячейки ЛОНИТОВТ при учреждениях и предприятиях сосредоточили свое внимание на вопросах помощи водному транспорту и повышения квалификации своих членов.

В настоящее время ЛОНИТОВТ объединяет 17 ячеек, из которых 7 работают при организации Министерства морского флота, 7 — при организациях Министерства речного флота и 3 ячейки — в других ведомствах водного транспорта. Кроме того, при ЛОНИТОВТ существуют постоянные комитеты по освоению малых рек Ленинградской области, по газификации Ленинграда, и организовано бюро переводов иностранной технической литературы. Всего Ленинградское отделение Общества объединяет 424 члена, из них имеют ученые степени и звания 50 чел. Юридическими членами ЛОНИТОВТ состоят 15 организаций водного транспорта Ленинграда.

В целях повышения научно-технической квалификации членов Общества отделение провело ряд лекций и докладов, организованы кружки по изучению иностранных языков. В течение 1946 г. работало 12 таких кружков, в них обучалось 104 чел.; состоялось 225 занятий.

Непосредственно на заводах Ленводпути и Северозападного речного пароходства проведено 5 лекций по судоремонту.

В ячейках и секциях ЛОНИТОВТ заслушано 20 докладов о новейших достижениях

мировой науки и техники в области водного транспорта. Наибольший интерес вызвали доклады на темы:

«Механизация и организация перегрузочных работ в портах Америки и Англии» — М. А. Соколова, «Новые методы расчета портовых гидротехнических сооружений» — А. Ф. Новикова, «Силовые установки стандартных американских турбоэлектрических танкеров» — В. А. Семека, «Производство льда в зоне токов высокой частоты» — А. А. Арутюнянца, «Современные судовые паросиловые установки» — А. М. Каганова, «Современные судовые двигатели Дизеля, работающие на генераторном газе» — З. А. Хандова.

ЛОНИТОВТ организовал диссертантскую группу в составе 93 чел., в том числе 81 инженера-производственника. Кроме иностранных языков изучается исторический и диалектический материализм. В настоящее время 4 чел. готовят докторские диссертации и 13 — кандидатские. В течение 1946 г. из числа диссертантов ЛОНИТОВТ кандидаты технических наук М. К. Гусельщиков и А. М. Басин защитили диссертации на ученую степень доктора технических наук, а 5 членов НИТО — на ученую степень кандидата технических наук.

За 1946 г. членами НИТО подано 13 изобретательских предложений, из которых следует отметить:

«Усовершенствование наконечника приемной трубы землесоса в целях применения его на работах в плотных грунтах» — предложение инж. Г. Ф. Соколова; оно внедрено Балттехфлотом и за навигацию 1946 г. дало экономии 143 700 руб.

«Устройство приспособления для размыва вязких грунтов в грунтовом колодце землечерпательницы «Волхов» — предложение инж. М. А. Шкабара, одобренное техническим советом Балттехфлота для внедрения в производство; уже изготовлены рабочие чертежи и отдельные детали устройства; предложение должно дать годовую экономию около 300 тыс. руб.

«Руль-решетка» — предложение инж. А. Р. Лехциер и инж. С. Н. Быстрова, одобренное советом по изобретательству при Центральном технико-конструкторском бюро МРФ; изготовлены рабочие чертежи для экспериментальной прозвочки на одном из строящихся судов.

«Сборочный электромагнит» — предложение инж. А. Р. Лехциер; прошло предварительное испытание, и разрабатывается промышленный образец.

«Поперечный слив для судостроительных заводов» — предложение инж. А. М. Бакалейникова; по заданию БРИЗ ММФ подготавливаются рабочие чертежи.

«Гидравлический гаситель для шлюзов малых рек» — предложение инж. П. И. Семенова; принято Гипроречтрансом для проектирования.

Однако внедрение в производство последних достижений науки и техники, а также изобретений, несмотря на большое внимание Общества, осуществлялось все же недостаточно.

В течение 1946 г. ЛОНИТОВТ организовал 14 экспертиз по изобретательским предложениям, оказал помощь в оформлении заявок и предложений 6 членам НИТО, провел 2 организационных совещания с изобретателями водного транспорта. В целях содействия внедрению новой техники на заседаниях производственных ячеек и секций видные специалисты и рационализаторы водного транспорта сделали 52 доклада на темы: новые правила постройки речных судов; применение радиосвязи в техническом флоте; двигатели «Геркулес», особенности их конструкции и работы; новые методы землечерпательных работ на каналах; методы регенерации и использование регенерированного масла в быстроходных двигателях; современные судовые двигатели Дизеля, работающие на генераторном газе, и ряд других.

Придавая научно-исследовательской работе большое значение в осуществлении послевоенного пятилетнего плана, ЛОНИТОВТ в течение 1946 г. организовал 14 технических конференций и совещаний, где широко обсуждались перспективы развития водного транспорта. Тематами совещаний являлись наиболее актуальные вопросы, из числа которых можно отметить следующие: перспективы развития Ленинградского речного и морского портов;

перспективы освоения малых рек Ленинградской области;

освоение современных иностранных двигателей внутреннего сгорания;

современные типы судоподъемных сооружений на речном транспорте.

Большую техническую помощь оказал ЛОНИТОВТ ленинградским хозяйственным организациям водного транспорта как непосредственным исполнителям для них работ комплексного и межотраслевого значения, так и по отдельным узкоспециальным вопросам.

Из 12 работ, выполненных членами ЛОНИТОВТ для организаций водного транспорта, можно отметить: «Наставление по эксплуатации судовой обстановки на озерах и водохранилищах» — капитана 1 ранга К. А. Бельченко и капитана 2 ранга Т. Л. Щербакова; «Проектное соображение по освоению малых рек Ленинградской области» — инж. В. А. Илинского и др.; «Пробивка световой линии вала без постановки судна в док» — инж. М. П. Цветкова и др.

Кроме того, 18 работ выполнены членами отделения в порядке социальности; некоторые из этих работ нашли широкое применение. К числу их относятся научно-технические труды на темы: «Начальные усилия при подъеме затонувшего корабля» —

доктора техн. наук Б. Ю. Калиновича; «Сборные пловучие речные порты» — доктора техн. наук В. Е. Ляхинского, инж. Н. А. Смородинского и инж. А. Ф. Новикова; «Дноуглубительные работы на перекатах со скальным грунтом» — инж. И. Б. Терехова.

Из технико-производственных совещаний, проведенных ЛОНИТОВТ по текущим техническим вопросам, следует отметить: обсуждение судоремонта на 1946/47 г. по заводу управления Ленводпути; общественный просмотр справочника по водным пу-

тям Северозападного бассейна; обсуждение проекта самоходной речной баржи; рассмотрение применения радиосвязи в техническом флоте, а также применения сжатого газа на судах внутригородского и пригородного сообщения.

За помощь, оказанную хозяйственным организациям водного транспорта, ЛОНИТОВТ получил ряд благодарственных писем.

Для оказания содействия в издательском деле проведены научно-технические смотры работ издательств морского и речного фло-

та; при газетах «Северозападный водник», «Советская Балтика» и «Техфлотец» выпускались технические страницы; был организован сбор статей в журналы «Морской флот» и «Речной транспорт» и т. д.

В целом в научно-технической деятельности отделения принимало участие 90% его членов. ЛОНИТОВТ пользуется авторитетом среди ленинградских водников, а также городских и областных советских и партийных организаций.

**Председатель ЛОНИТОВТ
Н. А. ЕРМОЛАЕВ**

ПЕТР ФЕДОРОВИЧ ПАПКОВИЧ

Исполнился год со дня скоростной смерти члена-корр. Академии наук СССР, инженера-контрадмирала, проф. Петра Федоровича Папковича.

Речной транспорт отмечает эту годовщину как дань человеку, отдавшему много сил речному судостроению. Петр Федорович уделял большое внимание проектированию и постройке на Балтийском судостроительном заводе лихтеров и буксиров для Оби, принимал участие в технических советах Регистра СССР и Главсевморпути, постоянно консультировал работников по судостроению Наркоматов водного транспорта и речного флота, консультировал проектные и правительственные органы, участвовал в освидетельствовании речных судов и выработке принципиальных основ постройки речных стальных судов (проф. Папкович консультировал инж. И. О. Зандина, составителя правил постройки). Проф. Папкович давал консультации по железнодорожным паромам через Волгу, по работам ЦНИИРФ, по вопросам опытного исследования плавающих деревянных барж и т. д.

Перед смертью проф. Папковича вышел первый том его «Строительной механики корабля» — часть 1-я; 2-я часть должна выйти из печати в ближайшее время. Вместе с вышедшим в 1941 г. вторым томом судостроители получили классический труд по строительной механике корабля. Можно пожалеть, что не издан третий

том с изложением практики применения теоретических основ расчета судов. Курс строительной механики корабля и многочислен-

ные другие работы покойного проф. Папковича по различным вопросам теории корабля, строительной механики, в том числе по военному кораблестроению, и в частности по подводному судостроению, по железобетонному судостроению и т. д., дают ясное представление о той огромной потере, которую понесло отечественное судостроение в лице покойного Петра Федоровича Папковича.

Проф. Папкович оставил блестящих учеников в Военно-морской академии, в Кораблестроительном институте Министерства судостроительной промышленности и в институтах речного транспорта в Горьком и Ленинграде. Они продолжают труд, не законченный проф. Папковичем.

Заслуги проф. Папковича перед родиной были отмечены рядом правительственных наград.

Жизнерадостным, душевным человеком, прекрасным товарищем был Петр Федорович. Таким останется он навсегда в нашей памяти.

**В. ЗВОНКОВ, В. ПТАШНИКОВ,
С. ГОЛУБИН, М. АНТОНОВ,
И. СМОРГОНСКИЙ, Н. ТУРКОВ, А. СТРАХОВ,
Р. НОВИК, А. ДОЛГИЙ, Б. ОЛИГЕР, С. ГОМОН,
Б. ЗАВЬЯЛОВ, А. МНДОЯН, Н. ПОТАПОВ.**



О П Е Ч А Т К И

Стр.	Колон- ка	Строка	Напечатано	Следует читать	По вине
1	1	10 сверху	Согласно данным исследования прак- тики	Согласно данным исследований, прак- тики	Редакции
5	2	6 снизу	Опыты проф. С. И. Дружкина	Опыты проф. С. И. Дружинина	Типографии
8	Табл. 7, графа 2	2 снизу	86	36	"
19			1 и 2 строки снизу второй колонки читать в 3 колонке после 6 строки		"

НОВЫЕ КНИГИ ПО ВОДНОМУ ТРАНСПОРТУ¹

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Бернштейн-Коган С. Общий курс внутреннего водного транспорта. М., Речиздат, 1946, 243 стр. с илл., 1 л. черт.

Инструктивные материалы по работе ВНИТОВТ. Москва—Киев. Речиздат, 1947, 31 стр. (Всес. науч. инж.-технич. общество водн. транспорта (ВНИТОВТ)).

Труды Ленинградского института инженеров водного транспорта. Работы научно-исследовательского сектора Института. Вып. XIII, М.-Л., Речиздат, 1946, 171 стр. с илл.

Сборник тем для рационализаторов и изобретателей морского транспорта по вопросам гидротехники, дноуглубления и механизации. М.-Л., «Мор. транспорт», 1946, 64 стр. (Мин. мор. флота СССР).

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК

Руководство для начальника грузовой конторы. М., Речиздат, 1946, 143 стр.

Союзов А. Организация грузовых и пассажирских перевозок на речном транспорте. (Задачи и примеры эксплуатационных расчетов). М., Речиздат, 1946, 392 стр. с илл.

Тарасов М. Договор перевозки по внутренним водным путям сообщения Союза ССР. М., Речиздат, 1946, 94 стр.

Тарифное руководство № 2-Р. Алфавит к номенклатуре грузов. Москва—Киев, Речиздат, 1946, 103 стр. (Мин. реч. флота СССР).

Шапилин Н. Руководство приемосдатчику. М., Речиздат, 1947, 190 стр. с илл. (Мин. реч. флота Союза ССР).

ФЛОТ

Александров А. Руководство для капитана парохода. М., Речиздат, 1946, 184 стр. с черт., 1 л. черт. (Мин. реч. флота СССР).

Александров А. Указания по проведению контрольных теплотинометрических испытаний речных пароходов и обработке материалов испытаний. М., Речиздат, 1946, 27 стр. с черт.

Арнольд Л. Типы судовых водотрубных котлов. Обзор конструкций. М.-Л., Речиздат, 1946, 97 стр. с черт.

¹ По материалам ЦНТБ Министерства речного флота.

Артамонов Д. Руководство для шкипера речной нефтеналивной баржи. М., Речиздат, 1946, 199 стр. с илл. (Мин. реч. флота СССР).

Богородский В. и Сергеев В. Судовые реверсивные муфты ГМЗ. М., Речиздат, 1946, 93 стр. с илл.

Екимов В. Задачник по курсу строительной механики корабля. Ч. I, Л., 1946, 265 стр. с черт., 1 л. табл. Воен.-мор. акад. кораблестроения и вооружения им. А. Н. Крылова. Стеклогр. изд.

Жаров Г. Корабельные турбогенераторы (турбины). Л., 1946, 271 стр. с черт. (Воен.-мор. акад. кораблестроения и вооруж. им. Крылова). Стеклогр. изд.

Кабачинский Г. Сопротивление воды движению морских гражданских судов по испытаниям серий моделей. Текст и атлас. Под ред. Н. Кабачинского. Горький, 1945, 210 стр. (Горьк. индустр. институт им. Жданова).

Кламан Р. Деревянные баржи. М., Речиздат, 1946, 98 стр. с илл.

Куликовский П. и Присягин В. Теория судовых паровых котлов. М., Речиздат, 1946, 155 стр. с илл., 1 л. диагр.

Массев М. Исследование взаимодействия кольцевой насадки и требного винта. М., Бюро новой техники, 1946, 73 стр. с илл. (Труды ЦАГИ. № 590).

Македон Ю. Техническая эксплуатация и ремонт судов торгового флота в США. Ч. I и II. М., 1946, ч. I—19 стр., ч. II—35 стр. с илл., 13 л. черт. (Мин. мор. флота СССР, «Морсудопроект»).

Материалы по дрейфу и рыскливости кораблей при ветре и волне. Л.-М., Гидрометеониздат, 1946, 135 стр. с черт., 2 л. граф.

Михайлов Г. Правила штурманской службы № 5. Лаг «Гаусс» (ППС № 5). Л., изд. Гидрогр. упр. ВМС, 1946, 180 стр. с илл., 9 л. илл. и схем.

Мордовин Б. Корабельные электрические кабели. Л., 1946, 193 стр. с илл. (Воен. мор. акад. кораблестроения и вооруж. им. А. Н. Крылова). Стеклогр. изд.

Москаленко И. Судовые якоря, якорные цепи и уход за ними. М.-Л., «Мор. транспорт», 1947, 43 стр. с илл.

Наставление по ведению технического учета флота (морских и речных судов) Гидрометеорологической службы при Со-

вете Министров Союза ССР. М.-Л., Гидрометеониздат, 1946, 9 стр.

Отчет о научно-технической конференции «Современные иностранные двигатели внутреннего горения и их освоение в СССР». Л., 1946, 22 стр. (Ленингр. отделение Науч. инж.-техн. о-ва водного транспорта — «ЛОНИТОВТ»). Всес. науч. инж.-техн. о-во судостроения — «ВНИТОСС»).

Охонько С. Опыт технической эксплуатации судовых механизмов танкера «Берия». Баку, «Большевик Каспия», 1946, 27 стр. с портр.

Практическое руководство по модернизации двигателей буксирного винтового флота. М., Речиздат, 1947, 55 стр. с илл. (Центр. науч.-исслед. институт речного флота).

Руфанов П. Повышение эффективности работы речных паровых машин. М.-Л., Речиздат, 1946, 123 стр. с илл., 1 л. табл.

Сапожников Б. Исследования и расчеты процесса вырыскивания в бескомпрессорных дизелях. Л., 1946, 50 стр. с граф. (Воен.-мор. акад. кораблестроения и вооружения им. А. Н. Крылова). Стеклогр. изд.

Сиверцев И. Критика существующих конструкций речных деревянных барж и пути их усовершенствования. М., Речиздат, 1946, 57 стр. с илл.

Соболев П. Эффективное сжигание антрацита в топках судовых котлов. М., Речиздат, 1946, 74 стр. с илл.

Сутырин М. Руководство рулевому и штурманскому речного флота. М., Речиздат, 1946, 288 стр. с илл. (Мин. реч. флота СССР).

Хандов З. Руководство по эксплуатации судовых двигателей. М., Речиздат, 1946, 48 стр. с илл.

Шушкин В. Двигатели речных судов и пути повышения их эффективности. М.-Л., Речиздат, 1946, 56 стр. с илл. (Ленингр. отделение Науч. инж.-техн. о-ва вод. транспорта — «ЛОНИТОВТ»).

Языков В. Примерные расчеты корабельных холодильных и кондиционных установок. Под ред. проф. В. Л. Сурвилло, Л., 1946, 179 стр. с черт., 3 л. черт. (Воен.-мор. акад. кораблестроения и вооружения им. А. Н. Крылова). Стеклограф. изд.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: П. В. Черевко (ответств. редактор), Б. П. Арефьев, И. Е. Гецов, В. В. Звонков, И. А. Иттенберг, Л. П. Лавринович, Н. А. Лукьянов, В. Е. Ляхницкий, П. С. Мстиславский (зам. ответств. редактора), С. М. Румянцев.

Сдано в производство 30/IV 1947 г.	Подп. к печати 4/VI 1947 г.	Изд. № 61/п.	Цена 3 р. 50 к.	Зак. тип. № 248
Л95054	3 печ. л.	6,25 уч.-изд. л.	93000 зн. в печ. л.	60 × 92 $\frac{1}{8}$
Тираж 3 000 экз.				

Набрано в 13-й тип. треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при Совете Министров СССР. Москва, Денисовский, 30.

Отпечатано с набора в 1-й типографии Гечиздата. Москва, Кожевническая ул., д. 1-6. Зак. 654.

CONFIDENTIAL

MODEL LETTER TO COUNCIL OF THE CITY

Dear Sirs:

I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 10th inst. in relation to the proposed amendment to the City Charter, and in reply to inform you that the same has been forwarded to the Council for their consideration.

The Council will hold a public hearing on the subject on the 15th inst. at 10 o'clock A.M. in the City Hall, and all interested parties are invited to attend and present their views.

I am, Sir, very respectfully,
Yours obedient servant,
[Signature]

THE CITY OF NEW YORK
OFFICE OF THE CLERK OF THE CITY COUNCIL
100 NASSAU ST. NEW YORK, N.Y.