



РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

3

1947

РЕЧИЗДАТ

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

	Стр.
Инж. Н. Фигин — Женский труд на речном транспорте	1
Инж. М. И. Сыроежкин — О руководящих технических документах	3

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК

Инж. Г. И. Охотников — Определение технической скорости плотоводов при рейсовом планировании	5
--	---

ФЛОТ

Инж. А. С. Александров — Рационализация судовых котельных установок	9
---	---

ПОРТЫ И ПРИСТАНИ

Инж. С. М. Розенфельд — Самоходный питатель	13
Д-р В. В. Соловьев и инж. Д. Ф. Чалеев — Снабжение питьевой водой несамоходных судов	14

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Инж. В. И. Сергеев — О стапельных испытаниях прочности деревянных барж . .	16
С. М. Элькин — Новые конопаточные материалы	20

ЗА РУБЕЖОМ

Инж. В. А. Яковлев — Баржа с аккумуляторным электродвигателем	22
---	----

ХРОНИКА

Н. Н. Лисовский — Итоги социалистического соревнования Всесоюзного научного инженерно-технического общества водного транспорта за 1946 год	23
--	----

БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. М. М. Гришин — Л. П. Лавринович. Развитие выправительных работ . . .	24
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

МАРТ 1947 г.

7-й ГОД ИЗДАНИЯ



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



№ 3

ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

ЖЕНСКИЙ ТРУД НА РЕЧНОМ ТРАНСПОРТЕ

Инж. Н. ФИГИН

Под руководством ленинско-сталинской большевистской партии советский народ построил в нашей стране социалистическое общество, ликвидировав неравное и подчиненное положение женщин. Советские женщины наряду с мужчинами плодотворно работают во всех отраслях производства, науки, культуры, в органах государственного управления.

Применение женского труда в СССР принципиально отличается от применения его в капиталистических странах. Женский труд в нашей стране оплачивается на равных основаниях с мужским; есть ряд вредных профессий, где применение женского труда запрещается; при беременности и родах предоставляются отпуска с сохранением заработной платы; многодетным матерям государство выплачивает пособие; создана широкая сеть яслей, детских садов, детских кухонь и т. д.; обеспечены все условия для получения образования и повышения квалификации. Все это привело к тому, что производительность и качество труда советских женщин, как правило, не ниже, чем у мужчин.

Велика роль женщин и на речном транспорте. Если в царской России число женщин, работавших на речном транспорте, исчислялось сотнями, то сейчас их десятки тысяч. Уже к концу второй пятилетки удельный вес женщин в общем числе работающих на внутренних водных путях достиг 16,5%. За последние 10 лет роль женского труда возросла более чем вдвое. На 1 января 1946 г. в составе речников уже было 37,6% женщин.

О повсеместном внедрении женского труда можно судить по следующим данным (% женщин к общему числу работающих):

	На 1/VII 1936 г.	На 1/IX 1944 г.
Плавающий состав пароходств и пути	5,2	34,0
Береговой состав	14,1	36,1
В том числе: а) обстановки пути	6,7	27,7
б) пристаней	16,7	39,7
На погрузочно-разгрузочных работах	6,7	51,6
На промпредприятиях	15,9	33,2
В управлениях пароходств	30,1	43,7
В органах связи	н. св.	58,6
На строительстве	н. св.	41,0

По некоторым профессиям, в том числе массовым, женщин работает больше, чем мужчин. К 1 сентября 1944 г. среди матросов насчитывалось уже 59,8% женщин, среди лебедчиков — 80%, проводников — 98,3%, грузчиков — 53,7%, механизаторов — 44,2%, таксировщиков — 72,3%, приемоудатчиков — 48,9%. К 1 декабря 1945 г. на судостроительных и судоремонтных предприя-

тиях речного флота среди электросварщиков было 75,5% женщин, среди конопатчиков — 57,6%, судоплотников — 42,5% и станочников — 50,7%. Вместе с тем по наиболее тяжелым профессиям, таким, как кочегары, кузнецы, литейщики и др., применение женского труда оставалось на более низком уровне.

Одновременно возросла и роль молодежи, особенно женской.

На 1 декабря 1945 г. молодежь в возрасте до 17 лет составляла на речном транспорте 12,3% всех работающих, в том числе девушки — 2,8%. В возрасте от 18 до 23 лет было 27,8% всех работников, в том числе женского пола — 12,9%. Всего молодежь в возрасте до 23 лет составляла 40,1% всех работников, а молодые женщины и девушки — 15,7%.

Растут женские кадры инженерно-технических работников. Среди специалистов с высшим образованием на 1 января 1947 г. женщины составляли 21,8%, среди научных работников-речников — 34%. Это является результатом увеличения числа девушек, обучающихся в учебных заведениях МРФ. С 1940 по 1946 г. удельный вес студенток вузов речного транспорта поднялся с 22,8 до 50,2%.

Росту числа женщин и закреплению их на речном транспорте способствовало улучшение социально-бытового обслуживания работников. За годы Отечественной войны широко развилась сеть детских учреждений. Число детских садов увеличилось с 1940 по 1945 г. в 1,6 раза, контингент детей в них — в 1,7 раза, а расходы на детские сады повысились в 2,1 раза. Планом послевоенной пятилетки намечено по сравнению с 1940 г. число детских садов и контингент детей удвоить, а бюджет увеличить в 5 раз.

Обучаясь в школах ФЗО, ремесленных училищах, школах юнг, на производственно-технических курсах, а также индивидуально в бригадах, женщины осваивают все больше новых профессий.

Важным мероприятием по закреплению женских кадров на речном транспорте является обучение их второй специальности, поскольку в большей части бассейнов в зимние месяцы навигационные профессии неприменимы. Женщин, имеющих вторую специальность, сейчас совершенно недостаточно. По профессиям, где процент женщин очень велик, — матросы, грузчики, механизаторы, приемосдатчики, — вторую специальность имеют всего 5—8—14%. Это объясняется прежде всего тем, что большинство женщин работает на речном транспорте недавно. По данным на 1 декабря 1945 г., из общего числа работающих (мужчин и женщин) было со стажем:

	До 1 г.	От 1 до 3 лет	От 3 до 5 лет	Более 5 лет
	(в % к общему числу)			
Матросов	28,0	35,0	18,9	18,1
Кочегаров	31,6	41,6	17,5	9,3
Грузчиков	18,5	36,2	20,1	25,2
Механизаторов	19,0	38,0	23,8	19,2
Приемосдатчиков	17,5	32,6	21,4	28,5

Таким образом свыше половины работников перечисленных профессий работает на речном транспорте менее 3 лет; со стажем более 5 лет насчитывается 10—30%, причем почти все они — мужчины.

Из-за отсутствия второй специальности многие женщины вынуждены зимой уходить с речного транспорта — либо временно, либо на постоянную работу в другие отрасли народного хозяйства. Уменьшение женских кадров в зимний период по сравнению с навигационным можно видеть из следующих данных:

	Число работающих женщин (в тыс. чел.):		Уменьшение — Увеличение + (в тыс. чел.).
	на 1 сентября 1944 г.	на 1 января 1946 г.	
Флот, порты и пристани, путевое хозяйство	42,9	16,8	—26,1
Промышленные предприятия	11,9	23,3	+ 11,2
Лесо дровозаготовки	2,5	9,1	+ 6,6
Строительство	2,4	3,2	+ 0,8
Всего	59,7	52,3	— 7,4

По приведенным данным число женщин уменьшилось на 12,3%, но это не вполне точно, так как сопоставляются цифры (по наличию данных) за различные годы.

Весьма важным мероприятием для закрепления и дальнейшего увеличения на речном транспорте женских кадров являются также более рациональное распределение их по профессиям и механизация труда. С облегчением труда, рациональной его организацией и механизацией почти все профессии работников речного транспорта станут доступными для женщин. Но пока возможности облегчения труда используются еще недостаточно. Учитывая большой удельный вес женского труда, нельзя больше медлить с механизацией. Кроме того, сейчас, когда много мужчин демобилизовалось из армии, необходимо переводить женщин с тяжелых на более легкие работы.

В годы Отечественной войны женщины, заменив мужчин, ушедших на фронт, проявили великую самоотверженность, доблесть и героизм. Они работали в самых тяжелых условиях, не щадя здоровья, а нередко — и своей жизни. На сталинградских переправах, на Ладоге в тяжелые дни блокады Ленинграда и в других фронтовых районах, а также на предприятиях в глубоком тылу женщины несли боевую вахту, выполняя служебные обязанности наравне с мужчинами.

Оценивая роль советских женщин в годы Отечественной войны, товарищ Сталин говорил: «Навсегда войдут в историю беспримерные трудовые подвиги советских женщин и нашей славной молодежи, вышедших на своих плечах основную тяжесть труда на фабриках и заводах, в колхозах и совхозах»¹.

Во имя Родины славный путь труда и борьбы прошла Шура Воробьева, помощник эпидемиолога Днепро-Двинского бассейна. Будучи на фронте, она своей стойкостью, мужеством и энергией изумляла самых закаленных бойцов. С такой же энергией, несмотря на неоднократные ранения, т. Воробьева и теперь работает в Днепро-Двинском пароходстве.

Инженер-путеец Галина Павловна Бондаренко работала в Днепровской военной флотилии; она выполняла задания по расчистке пути на самых трудных участках для прохода судов с вооружением.

Знатный бригадир Александра Ивановна Чашина в Шербаковском порту не только в годы войны, но и сейчас ведет разгрузку судов военными темпами. Еще в 1943 г. ее доблестный труд был отмечен правительством:

¹ И. Сталин. „О Великой Отечественной войне Советского Союза“, изд. 5, 1946 г., стр. 141.

она награждена орденом Ленина. В навигации 1945 и 1946 гг. ее бригада, соревнуясь с мужскими, систематически превышала нормы и не раз выходила победителем.

Трудно назвать такую профессию или речную специальность, где бы женщины не завоевали прочных позиций и не показывали образцов работы. С настойчивостью и упорством, не страшась трудностей, овладевали они «мужскими» профессиями. Зинаида Савченко, Мария Попова и другие поднялись на капитанский мостик. Афанасия Шеина за короткий срок освоила погрузочно-разгрузочные механизмы и стала лучшим бригадиром механизаторов Молотовского порта. Пелагея Колчанова, котельница завода «Памяти Дзержинского», депутат Молотовского городского Совета, своим доблестным трудом снискала любовь и уважение всего заводского коллектива. Мария Бердакова, бакенщица участка в районе Сталинграда, за самоотверженный труд и доблесть награждена медалями «За отвагу» и «За оборону Сталинграда». Ольга Александровна Александрова, бригадир по

зачистке нефтесудов в Астрахани, за многолетний и славный трудовой путь награждена орденом Трудового Красного Знамени. Электросварщица Киевского завода Мария Николаевна Домнич, быстро освоив профессию, добилась выработки 200% нормы и более. Многие другие женщины также показывают образцы стахановского труда на речном транспорте. Настойчиво трудятся они, каждая на своем посту, выполняя задания партии и правительства по осуществлению сталинской пятилетки послевоенного восстановления и развития речного транспорта.

Советские женщины уверены в своем будущем. Им не грозят ни безработица ни другие социальные бедствия, которым подвержены женщины капиталистических стран. Плодотворно участвуя в социалистическом строительстве, активно борясь за преодоление послевоенных трудностей, советские женщины преисполнены решимости отдать свои силы на дальнейшее укрепление мощи нашей Родины.

О РУКОВОДЯЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТАХ

Инж. М. И. СЫРОЕДИН

В наступившей пятилетке советским инженерам предстоит разрешить ряд крупных задач, связанных с восстановлением и дальнейшим ростом технического вооружения страны. Размах этого строительства и борьба за высокое качество требуют упорядочения руководящей технической документации — проектной и строительной.

Военная обстановка, развитие скоростного проектирования и строительства, недостаток кадров специалистов и другие трудности нарушили систематическое накопление и обобщение технического опыта. Появились многочисленные «документы военного времени», которые применялись наряду со старыми, неотмененными нормативами иногда как временные, а иногда и без всякого ограничения. Многие документы выпускались каким-либо ведомством для применения в данной системе, однако ими пользовались иногда и в других организациях.

В настоящее время ощущается нужда в быстрейшей унификации и усовершенствовании руководящих технических нормативов. В ряде министерств составляются общесоюзные строительные стандарты — ГОСТ. Работа эта проводится и в Министерстве речного флота. В области гидротехнического строительства готовятся и издаются такие, например, стандарты:

1. Деревянные конструкции гидросооружений.
2. Бетонные и железобетонные конструкции гидросооружений.
3. Классификация гидротехнических сооружений.
- 4—5. Трубопроводы напорные (деревянные и металлические) для гидростанций.
6. Расчет максимальных расходов воды.
7. Производство бетонных работ на гидротехнических сооружениях.
8. Коэффициент шероховатости.
- 9—10. Проектирование состава, контроль и испытание бетонов для гидротехнических сооружений.

11. Грунты и основания гидротехнических сооружений.
12. Гидравлический расчет водосливов.

Некоторые материалы по перечисленным вопросам уже закончены. На очереди — пересмотр ряда действовавших до сих пор довоенных технических нормативов. При этом необходимо выявить новейшие достижения строителей на местах.

Пересмотр норм и унификация их должны быть делом широкого круга специалистов. Нужно, чтобы в этом приняли участие отделы крупных строек.

Вместе с тем надо внести твердую определенность в систему руководящей технической документации. До сих пор не ясны степень обязательности того или иного документа и пределы его применения. Нередки случаи, когда проектировщик начинает разрабатывать проект сооружения не с изучения обязательных материалов, а с просмотра какой-либо подходящей книги. Известны даже факты, когда специалисты, приступая к разработке руководящих технических документов, не отдавали себе ясного отчета, какова цель данного документа и какие требования к нему предъявляются. Такое положение создается отчасти из-за пестроты руководящей технической документации, а также отсутствия руководства и контроля над ее применением. Для разрешения одних и тех же вопросов в ряде ведомств существуют нормы, технические условия, инструкции, технические указания, ГОСТ, ОСТ и др. В некоторых организациях, видимо для придания документам универсальности, выпускают «Технические условия и нормы» — «ТУИН». Кроме того существуют всякие «Правила», например: «Правила технической эксплуатации речного транспорта», «Правила технической эксплуатации электростанций, оборудованных двигателями внутреннего сгорания» и т. п. По характеру и изложению эти материалы во многом напоминают другие документы, например, инструкции по аналогичным вопросам. Отсутствие специального путеводителя или

свода руководящих материалов при многообразии наименований, классификаций последних затрудняет использование этих материалов.

Мы присоединяемся к мнению ряда специалистов, в частности проф. Е. В. Близняка, что существующие технические документы по своему содержанию и назначению можно было бы классифицировать примерно следующим образом.

Технические условия. Они содержат требования, которым должны удовлетворять соответствующие материалы, изделия, сооружения, а также технологические процессы производства различных работ, изготовления материалов, изделий и пр.

Инструкции. В этих документах устанавливаются требования, предъявляемые к способам и методам производства изыскательских, проектных и строительных работ с детализацией отдельных моментов и примерами.

Нормы. Они содержат основные числовые величины и положения, обязательные для исполнителя. При этом по проектированию нормируются: сорта или марки материалов, допускаемые напряжения, коэффициенты запаса прочности и устойчивости сооружения, объемные веса, а также главнейшие методы расчета, формулы и конструктивные указания. По изысканиям нормируются: категория местности, квалификация исполнителя, степень точности, род инструмента и т. п.

Технические указания. Это — документы, содержащие наряду с обязательными требованиями и рекомендации. Они наиболее часто отражают производство строительных работ.

Некоторые из перечисленных нормативов полностью или частично печатаются в виде официальных изданий — ведомственных либо общесоюзных. К ним относятся:

1. **Общесоюзные стандарты** — ГОСТ, которые обязательны для применения в данной отрасли; несоблюдение ГОСТ как официальных документов карается по закону.

2. **Стандарты**, издающиеся ведомствами или учреждениями и обязательные для применения в их системе. Стандарты, издаваемые другими ведомствами, но для работ, близких по характеру, при отсутствии своих официальных нормативов должны по возможности учитываться ранее других изданий (книг, брошюр, журналов и т. п.).

Однако при внимательном рассмотрении перечисленных документов прежде всего возникает мысль о том, что целесообразно слить некоторые положения этих документов и объединить их в одном руководящем материале. Очевидно, что в любом официальном документе могут быть как обязательные положения, так и рекомендации.

Все технические документы-нормативы должны определять:

а) состав, порядок и способы изысканий, проектирования, производства работ и эксплуатации сооружений и
б) требования, которым должны удовлетворять материалы, изделия, сооружения и их части. При этом нам представляется целесообразным установить две основные категории руководящих технических документов:

1. **Инструкции.**

2. **Нормы.**

Документы первой категории должны включать все руководящие указания по технологическим процессам тех или иных работ. Здесь будут и технические условия, и технические указания, и инструктаж, и наставления, и рекомендации, и требования, и правила поведения работающих. Каждая инструкция должна отражать определенный вид работы.

Документы второй категории должны состоять из технических требований, предъявляемых к объектам работ или их частям. Эти документы будут содержать в основном проектно-расчетные и технологические данные, как-то: коэффициенты, марки, веса, основные формулы, степень точности и т. п.

Конечно, мы высказали здесь лишь предварительные соображения по упорядочению документации. Сейчас совершенно необходимо и своевременно пересмотреть терминологию и названия нормативов, сократить их число, дать исчерпывающее толкование типов нормативов и установить порядок их применения и контроля. Работа эта может быть проведена вначале на ведомственных, а затем на межведомственных совещаниях с участием Комитета стандартов.

При пересмотре и составлении новых нормативов важно соблюсти такие требования:

1. Каждый нормативный документ должен содержать quintessence данного вопроса с обязательным использованием хорошо зарекомендовавших себя последних достижений науки и техники в этой области.

2. Должен быть учтен опыт, накопленный за годы Великой Отечественной войны.

3. Нормативный документ составляется кратко и четко, без излишних деталей и не проверенных на практике методов.

4. Оформление материалов должно быть единообразным (одинаковые заголовки, разбивка на разделы и параграфы, обозначения, форматы текста и чертежей и т. п.).

5. Каждый проект нормативного документа должен быть надлежащим образом обоснован в прилагаемой пояснительной записке с ссылками на использованные литературу и материалы.

Особо следует отметить, что необходим постоянный контроль над применением нормативов в практике. Следить за этим должен в первую очередь руководящий персонал проектных и строительных организаций.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ПЛОТОВОДОВ ПРИ РЕЙСОВОМ ПЛАНИРОВАНИИ

Инж. Г. И. ОХОТНИКОВ

Правильно поставленное рейсовое планирование имеет большое значение для ускорения оборачиваемости флота, повышения его производительности. Рейсовый план-приказ реализует типовые нормативы графика в виде конкретного рейсового задания судну.

Одним из основных элементов рейсового плана-приказа является техническая скорость. Ею определяется ходовое время от пункта отправления до пункта назначения.

Установление технических скоростей движения буксиров с судами не вызывает больших трудностей, так как существуют таблицы приведенных тяговых усилий и сопротивлений барж. Но для движения с плотами определить техническую скорость часто бывает трудно. В значительной части пароходств рейсовую скорость буксирному пароходу для тяги плотов задают по средним (эксплуатационные измерители) или типовым (графики движения) нормам. К конкретным условиям плавания и те и другие нормы непосредственно не приложимы. Применение их для расчета рейсового приказа судну приводит к упрощенчеству, к чисто формальной организации движения по графику и к неправильной оценке рейсовой работы судна. Премияльная система оплаты труда плавсостава становится неэффективной.

На многих реках Советского Союза буксировка плотов является одним из основных видов транспортной работы. Поэтому правильное рейсовое планирование ее, в частности правильное определение технических скоростей движения с плотами, весьма важно.

В Средневолжском пароходстве уже давно применяется расчетный метод определения технической скорости при буксировке плотов, и этот метод вполне себя оправдал.

Техническая скорость буксирного каравана при движении вниз, как известно, складывается из двух величин: собственно скорости буксировки, т. е. абсолютной скорости v , и эксплуатационной скорости течения c , что математически выражается формулой:

$$u = v + c. \quad (1)$$

Рассмотрим способы определения каждого из составляющих технической скорости.

1. Определение абсолютной скорости движения буксира

Скорость буксировки в спокойной воде определяется на основе обычных тяговых характеристик (рис. 1). При равномерно установившемся движении сопротивление плота равно тяговому усилию на гаке:

$$F_2 = R. \quad (2)$$

Сопротивление плота зависит от его размеров и скорости движения согласно следующей общей зависимости:

$$R = fS v^n + \varphi \times v^m, \quad (3)$$

где:

f — коэффициент трения, принимаемый для плотов равным 0,3;

v — скорость движения в м/сек;

n и m — показатели степени;

φ — коэффициент лобового сопротивления, принимаемый для плотов с прямоугольной кичкой равным 50 и с обтекаемой кичкой — 35;

S — смоченная поверхность в квадратных метрах, которая определяется по формуле:

$$S = 1,6L(2T + B)$$

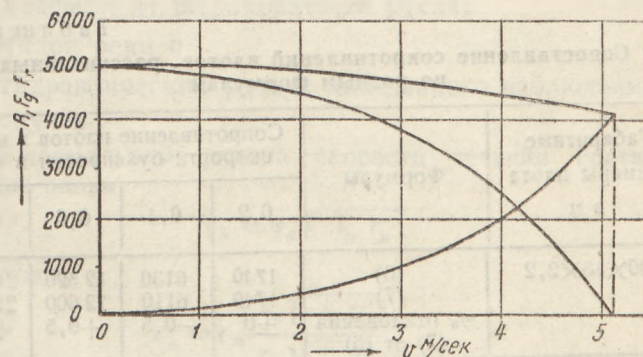


Рис. 1. Тяговая характеристика буксирного судна

где:

L, B, T — длина, ширина, осадка плота в м;

$\times$ — поперечная площадь погруженной части плота, равная $B \times T$ м².

Различные авторы рекомендуют разные степени n и m и соответственно разные формулы. Наибольшую известность получили следующие формулы:

$$R = (fS + \varphi \times) v^{2,15} \quad (4)$$

$$R = fS v^{1,83} + \varphi \times v^{2,15} \quad (5)$$

$$R = fS v^{1,83} + \varphi \times v^{1,7 + 0,15} \quad (6)$$

Расчет по этим формулам сопротивления крупных волжских плотов дает разные результаты, что можно

видеть из рис. 2. Наиболее правильная, на наш взгляд, формула (6) проф. Звонкова. В свое время это было подтверждено испытаниями, проведенными Волжско-Камской опытной станцией ЦНИИЛесосплава. Однако как двухчленная эта формула практически неудобна.

Произведя расчеты по формуле (6) для плотов с различными габаритами, мы пришли к зависимости, выражаемой одночленной формулой, которая в пределах практических скоростей буксировки плотов (от 0,2 до

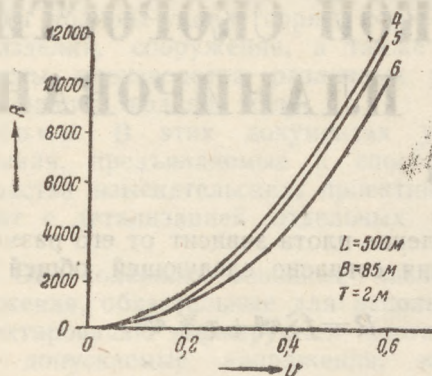


Рис. 2. Сопротивление воды движению плота, подсчитанное по различным формулам

1,0 м/сек) дает такие же результаты, как и формула проф. Звонкова (см. табл. 1). Наша формула имеет следующий вид:

$$R = R_0 v^{1,8}, \quad (7)$$

где:

R_0 — сопротивление при скорости 1,0 м/сек., определяемое по формуле:

$$R_0 = fS + \varphi M. \quad (8)$$

Таблица 1

Сопоставление сопротивлений плотов, рассчитанных по разным формулам

Габаритные размеры плота в м	Формулы	Сопротивление плотов в кг при скорости буксировки в м/сек.			
		0,2	0,4	0,6	0,8
500×85×2,2	(6)	1740	6130	12 520	21 020
	(7)	1740	6110	12 600	21 150
	% отклонения (7) от (6)	±0	−0,5	+0,5	+0,5
500×85×2,0	(6)	1686	5950	12 150	20 410
	(7)	1690	5930	12 250	20 600
	% отклонения	+0,2	−0,4	+0,8	+0,8
500×85×1,8	(6)	1625	5760	11 760	19 800
	(7)	1640	5750	11 850	19 950
	% отклонения	+0,9	−0,1	+0,8	+0,8
400×60×2,2	(6)	1078	3775	7690	12 930
	(7)	1070	3760	7750	13 000
	% отклонения	−0,6	−0,5	+0,6	+0,2
400×60×2,0	(6)	1037	3645	7430	12 500
	(7)	1035	3630	7480	12 580
	% отклонения	±0	−0,5	+0,5	+0,5
400×60×0,8	(6)	996	3505	7160	12 040
	(7)	996	3500	7210	12 100
	% отклонения	±0	−0,3	0,5	+0,3

Таким образом для практических расчетов точность формулы (7) совершенно достаточна.

Кроме размеров плота на сопротивление его движению влияют ветер и торможение лотами. По тем или иным формулам можно учесть влияние этих факторов, но вследствие их непостоянства и условности расчетов эти виды сопротивления мы опускаем, тем более, что влияние торможения лотами учитывается в величине эксплуатационной скорости течения.

В практике принято тяговое усилие приводить к сопротивлению при скорости 1 м/сек. Это чрезвычайно облегчает расчетную работу диспетчера. Из равенств (2) и (7) приведенное тяговое усилие плотоводов может быть выражено следующей формулой:

$$F' = \frac{F_z}{v^{1,8}}, \quad (9)$$

где:

F' — приведенное тяговое усилие;

F_z — тяговое усилие;

v — скорость в м/сек.

В результате расчета по формуле (9) строится график (рис. 3) и составляются таблицы (табл. 2).

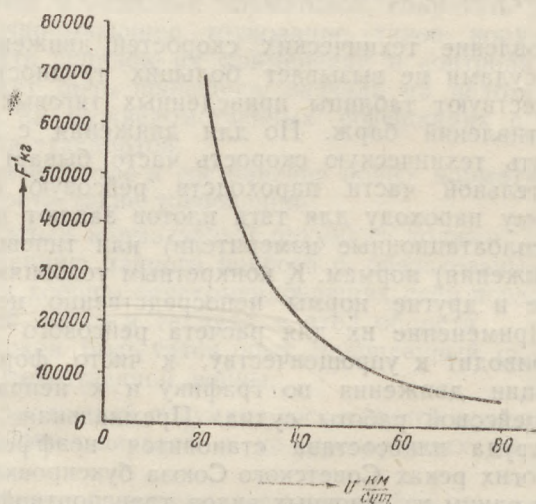


Рис. 3. Приведенные тяговые усилия плотоводов

Таблица 2

Приведенные тяговые усилия плотоводов

Название парохода	Мощность в л. с.	Тяговые усилия в кг при абсолютной скорости в км/сутки						
		24	30	36	42	48	54	60
„А. Ульянов“	420	48 700	32 800	23 300	17 500	13 700	11 000	9 150
„С. Киров“	480	70 000	47 000	33 200	25 000	19 600	15 750	13 000
„Свердловск“	300	35 600	24 200	17 050	12 900	10 500	8 100	6 750

2. Определение эксплуатационной скорости течения

Эксплуатационная скорость течения является функцией многих величин: гидрометрической скорости течения воды на данном участке, высоты горизонта воды, уклона водной поверхности, абсолютной скорости движения каравана и т. д. При равномерной скорости тече-

ния на всем участке эксплуатационная скорость весьма близка к гидрометрической. Если же скорости течения на участке неравномерны, эксплуатационная скорость здесь отличается от средних гидрометрических скоростей, так как она зависит, кроме того, еще от абсолютной скорости и направления движения.

Отклонение эксплуатационных скоростей от гидрометрических характеризуется коэффициентом n :

$$n = \frac{c}{a},$$

где:

c — средняя эксплуатационная скорость течения;

a — средняя гидрометрическая скорость течения.

При ходе вниз $n < 1$, и как частный случай, при равномерной скорости течения, $n = 1$.

Для двух равных по длине участков коэффициент n при ходе вниз можно определить по известной формуле:

$$n = \frac{2v(a_1 + a_2) + 4a_1a_2}{2v(a_1 + a_2) + (a_1 + a_2)^2} \quad (10)$$

Исследование ее показывает, что, чем больше абсолютная скорость, тем больше величина n , т. е. тем больше скорость, приобретенная от течения.

Участков с различными скоростями течения воды может быть на протяжении рейса не два, а значительно больше. Для этого случая можно предложить следующую формулу:

$$n_0 = \frac{N^2 P}{\left(\frac{P}{a_1} + \frac{P}{a_2} + \frac{P}{a_3} + \dots + \frac{P}{a_N}\right)(a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_N)}, \quad (11)$$

где:

N — число равных по длине участков;

$a_1; a_2; a_3; \dots a_N$ — гидрометрические скорости течения на отдельных участках;

P — произведение всех скоростей.

Анализ коэффициента n_0 по выведенной нами формуле показывает, что значение его чрезвычайно близко к единице. Так, по материалам поплавочных и гидрометрических наблюдений, при различных горизонтах на участке Куйбышев — Саратов средние скорости течения колеблются: на перекатах от 1,16 до 0,99 м/сек и на плесах — от 0,78 до 0,88 м/сек.

Мы приняли, что перекаты в общей длине участка занимают не более 50%, перевалы — не более 10%, а плесовые ложины, примыкающие к перекатам и перевалам, — до 30%. Далее допустили, что на перекатах скорость течения составляет от 1,2 до 1,0 м/сек, на перевалах 1,05—0,9, на плесовых ложах 0,95—0,85 и на плесах 0,9—0,8 м/сек. Разбив весь плес на участки по 20 км, мы подставили соответствующие величины в формулу. Полученное значение коэффициента n оказалось равным 0,99. При наличии большого числа участков с различными скоростями течения этот коэффициент будет еще ближе к единице. Это приводит нас к выводу, что при движении плотов можно не ставить приращение скорости от течения в зависимость от абсолютной скорости движения.

Большое влияние на эксплуатационную скорость течения оказывает опытность команд плотовода и плота. Лучшие стахановцы-речники, прекрасно освоив сложную технику плетосплава, добились увеличения скоростей хода путем использования течения. Образцы дают, например, стахановские суда Средневолжского пароходства

«Х. Ямашев», «С. Киров» и др. Достижения лучших судов учтены нами при составлении нормативных таблиц.

Построение таблицы эксплуатационных скоростей течения. Широко поставленных исследований по определению скоростей течения до сих пор не проводилось. Мы составили поэтому нормативные таблицы эксплуатационных скоростей на основании следующих материалов:

1) путевых журналов буксирных судов Средневолжского пароходства и материалов диспетчерских графиков;

2) актов на буксировку плотов;

3) графиков колебаний горизонтов воды по Камско-устыинскому, Куйбышевскому, Саратовскому, Сталинградскому и Астраханскому водомерным постам;

4) таблиц приведенных тяговых усилий для судов Средневолжского пароходства.

По путевым журналам судов и графикам исполненного движения мы произвели выборку данных о технических скоростях движения плотов u по четырем участкам: Камское Устье—Куйбышев, Куйбышев—Саратов, Саратов—Сталинград, Сталинград—Астрахань. По актам на буксировку плотов для каждого плота рассчитали сопротивление и абсолютную скорость движения v . Затем по формуле: $c = u - v$ определяли эксплуатационную скорость течения.

Далее полученные данные ставились в зависимость от горизонтов воды. Для этого, прежде всего, скорость течения приводилась к нормальному уклону. При наблюдаемом уклоне скорость течения была:

$$c_p = \varphi_p \sqrt{i_p r_p},$$

где:

φ_p — коэффициент шероховатости русла;

i_p — уклон реки и

r_p — гидравлический радиус для данного наблюдаемого случая.

При нормальном уклоне скорость течения соответственно равна:

$$c_n = \varphi_n \sqrt{i_n r_n}.$$

Отсюда:

$$c_n = c_p \frac{\varphi_n \sqrt{i_n r_n}}{\varphi_p \sqrt{i_p r_p}}.$$

Если c_n и c_p сравниваются при одном и том же горизонте, можно принять $\varphi_n = \varphi_p$, $r_n = r_p$.

Тогда:

$$c_n = c \sqrt{\frac{i_n}{i}} \text{ или } c_n = c \sqrt{\frac{h}{h \pm d}}, \quad (12)$$

где:

h — нормальное падение горизонта между начальным и конечным пунктами участка;

d — разность между горизонтами в начальном и конечном пунктах.

Полученная скорость c_n является функцией только горизонта воды. На рис. 4 нанесены полученные таким образом опытные точки. Они дают ярко выраженную зависимость $c_n = f(h)$. Рассеивание точек при высоких горизонтах нужно отнести за счет метеорологических условий и различной степени опытности плотоводителей.

На основании графиков, обобщающих опытные данные, нами и были составлены таблицы для различных

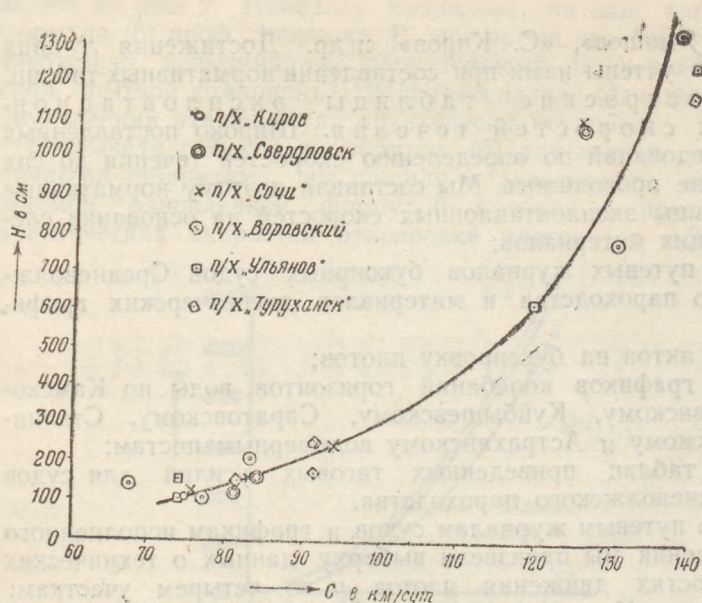


Рис. 4. Эксплуатационные скорости течения в зависимости от горизонта воды

участков, где скорости определены в зависимости от горизонтов воды в начальном и конечном пунктах участка (см. табл. 3).

Таблица 3

Эксплуатационные скорости течения на участке

Горизонт в см над нулем водпоста	Эксплуатационные скорости течения в км/сутки при разности между горизонтами воды в начальном и конечном пунктах в см													
	300	250	200	150	100	50	0	50	100	150	200	250	300	
900	117	119	121	123	125	127	129	131	133	135	137	138	140	
850	115	117	119	121	123	125	127	129	131	133	135	136	138	
800	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132	134	135	137	
750	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130	131	133	135	
700	111	113	115	117	119	121	123	125	127	128	130	132	134	
650	110	112	113	115	117	119	121	123	125	126	128	130	133	
600	—	110	112	114	115	117	119	121	122	124	126	128	—	
550	—	107	109	111	113	114	116	118	120	122	124	125	—	
500	—	104	106	108	110	111	113	114	116	118	120	121	—	
450	—	—	103	105	107	108	110	111	113	115	117	—	—	
400	—	—	101	102	104	105	107	108	110	112	113	—	—	
350	—	—	98	100	101	102	103	104	106	107	109	—	—	
300	—	—	—	96	96	97	99	100	102	103	—	—	—	
250	—	—	—	91	91	92	94	95	97	98	—	—	—	
200	—	—	—	85	85	86	88	89	91	92	—	—	—	
150	—	—	—	—	81	82	83	84	85	—	—	—	—	
100	—	—	—	—	71	72	73	74	75	—	—	—	—	

3. Пользование таблицами приведенных тяговых усилий и таблицами эксплуатационных скоростей течения

При определении технической скорости для плотоводов диспетчер должен установить:

- по размерам плота сопротивление его движению,
- абсолютную скорость движения,
- эксплуатационную скорость течения и
- рассчитать техническую скорость.

Сопротивление плота определяется по формуле (8), которая для удобства преобразована нами в следующую:

$$R = L \left(T + \frac{B}{2} \right) + 100 T \frac{B}{2}, \quad (13)$$

где:

- L — длина плота в м;
 B — ширина плота в м;
 T — осадка плота в м.

Определение абсолютной скорости движения производится по таблицам приведенных тяговых усилий точно так же, как и для работы с судами. Эксплуатационная скорость течения определяется по соответствующим таблицам, для чего диспетчер по информационному путевому листку устанавливает горизонты в начальном и конечном пунктах участка и разность между ними. Техническая скорость получается как сумма абсолютной скорости движения плотокаравана и эксплуатационной скорости течения.

Приведем пример. Размеры плотокаравана: длина — 450 м, ширина — 70 м, осадка — 2 м. Буксировщики — пароходы «А. Ульянов», «С. Киров» и «Свердловск». Участок Камское Устье — Куйбышев. Горизонт у Камского Устья — 600 см, у Куйбышева — 500 см.

1. Рассчитываем сопротивление плота по формуле (13):

$$R = 450 \left(2,0 + \frac{70}{2} \right) + 100 \cdot 2,0 \frac{70}{2} = 23\,650 \text{ кг.}$$

2. По таблице приведенных тяговых усилий (табл. 2) определяем абсолютную скорость движения:

- парохода «А. Ульянов» 36,0 км/сутки,
 » «С. Киров» 43,5 »
 » «Свердловск» 31,0 »

3. Определяем эксплуатационную скорость течения:

- разность между горизонтами $d = 600 - 500 = 100$ см;
- при горизонте в 600 см и разности + 100 см эксплуатационная скорость течения по табл. 3 будет равна 122 км/сутки.

4. Рассчитываем технические скорости для:

- парохода «А. Ульянов» . . . $u = 36 + 122 = 158$ км/сутки,
 » «С. Киров» . . . $u = 44 + 122 = 166$ »
 » «Свердловск» . . . $u = 31 + 122 = 153$ »

Описанный здесь метод рейсового планирования работы плотоводов успешно применялся в Средневожском пароходстве в течение восьми навигаций. Зимой 1946/1947 г. мы провели проверку и корректирование таблиц эксплуатационных скоростей течения и снова убедились в правильности этого метода.

г. Куйбышев



РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ СУДОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Инж. А. С. АЛЕКСАНДРОВ

В предстоящей пятилетке намечаются широкое обновление и усовершенствование (модернизация) паросило-вых установок судов старой постройки. Модернизация должна повысить паропроизводительность котлов и мощность машин, снизить удельный расход топлива, она позволит перейти к сжиганию низкосортных видов топлива без ухудшения работы котлов и облегчит условия труда обслуживающего персонала.

Следует различать два вида модернизации:

1. Крупная модернизация (реконструкция), при которой проводятся повышение параметров пара, перевод на высокоперегретый пар, замена старых котлов и машин установками новых типов. Этот вид модернизации требует больших работ и капиталовложений с выводом судна из эксплуатации на длительное время и осуществляется в процессе капитального и восстановительного ремонта судов.

2. Малая модернизация (рационализация), при которой основные части паросиловой установки не меняются; проводятся лишь мероприятия, не требующие больших работ и капиталовложений, но тем не менее значительно улучшающие экономические показатели действующих паросиловых установок.

Рассмотрим ряд мероприятий по рационализации судовой котельной установки, оправдавших себя на практике и заслуживающих распространения.

1. Подогрев нефтетоплива

Широкое применение на судах высоковязких крекин-гмазутот требует, чтобы мазутные хранилища — цистерны и дежурные ящики — были оборудованы подогревательными устройствами. Рациональная схема подогрева (рис. 1) предусматривает, что мазутные цистерны имеют

как общие (по всей площади цистерны), так и местные (у приемного патрубка) змеевиковые подогреватели с самостоятельным включением. Общий подогреватель включается, как правило, только в самый холодный период навигации. Змеевики выполняются из труб диаметром в 38 или 32 мм, соединенных на фланцах или, лучше, путем сварки. Располагаются змеевики на расстоянии 120—150 мм от слани. Рекомендуемые размеры: общего подогревателя — 1 пог. м трубы на каждую тонну емкости цистерны; местного подогревателя змеевика у приемной трубы — около 1,7—1,8 пог. м на каждые 100 кг расходуемого в час мазута. Местный подогреватель подогревает мазут, перекачиваемый из главной цистерны в дежурную, до 40—50° Ц.

В дежурных ящиках (расходных цистернах) должен быть обеспечен такой подогрев мазута, чтобы вязкость его перед форсунками была не выше 15° Энгле-ра. Это требование определяет температуру подогрева:

мазут марки	20°	...	55°	Ц
"	40°	...	67°	Ц
"	80°	...	77°	Ц

Дежурные ящики оборудуются змеевиковыми подогревателями из труб диаметром от 19 до 25 мм. Поверхность нагрева змеевиков определяется из расчета 0,8—1 м² поверхности на каждую тонну емкости ящика или 5—6 пог. м труб на каждые 100 кг расходуемого в час мазута. Подогреватель в дежурном ящике располагается у дна и должен иметь колпак-концентратор. Практика показывает, что если змеевик не закрыт колпаком самый горячий мазут находится всегда в верхней части ящика, а так как топливо забирается из нижней его части, то расходуется менее нагретый мазут.

Для наиболее полного использования тепла греющего пара на линии выхода пара из змеевика должна быть установлена подпорная шайба в виде стальной пластинки толщиной в 5—6 мм с отверстием. По опытным данным, при давлении греющего пара в 2—3 кг/см² количество конденсата, пропускаемого через отверстие в 1 мм², составляет ориентировочно 50—55 кг/час. Если правильно подобрать шайбу, потеря несконденсированного пара не превысит 1—1,5% общего количества пара, поступившего в подогреватель.

2. Сжигание жидкого топлива

Чтобы рационализировать сжигание жидкого топлива, необходимо:

1. Установить наиболее экономичные паровые форсунки, которые давали бы факел, соответствующий размерам топочного пространства. Из применяемых на речных судах могут быть рекомендованы форсунки систем Бест, Нобель-Васильева (для топок большого диаметра), Габеля и Вагенера (для топок ма-

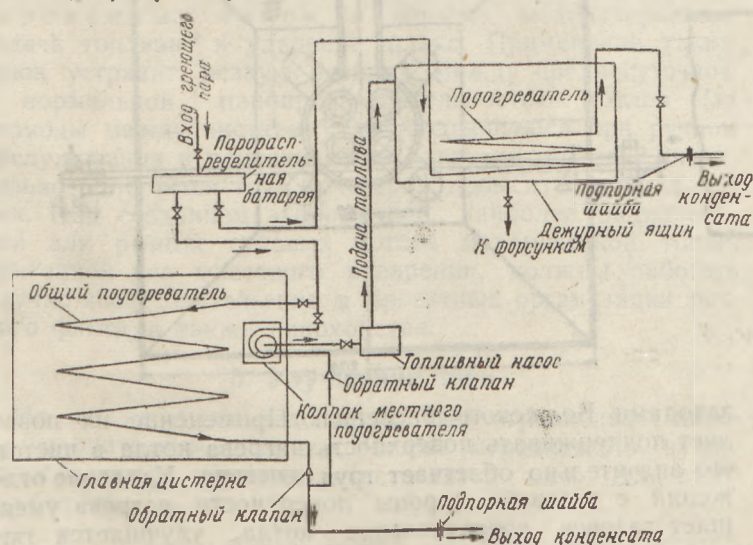
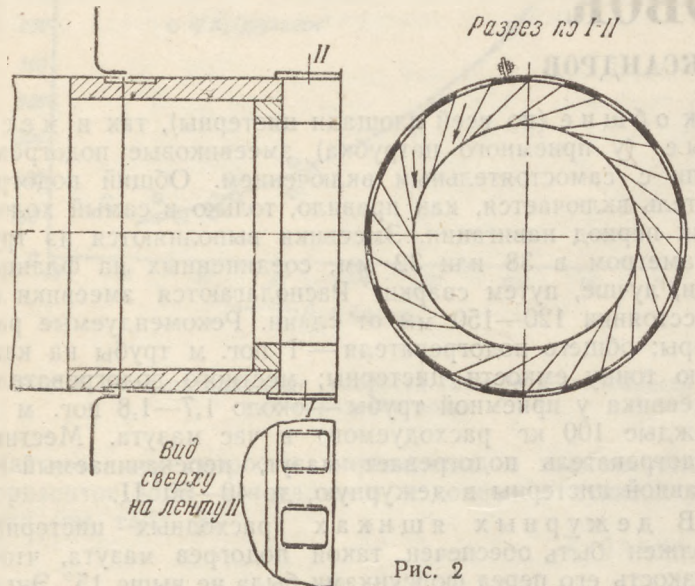


Рис. 1

лого диаметра). Последние дают узкий и длинный факел и рекомендуются при длинных жаровых трубах.

2. Установить фронтоны. Взамен топочных дверей с нижним подводом воздуха (поддувального типа) устанавливаются веерные фронтоны с центральным подводом воздуха, а при топках с наставками — фронтоны с тангенциальным подводом воздуха через окна по окружности наставки (рис. 2). Практика показывает, что применение фронтонов с центральным под-



водом воздуха обеспечивает равномерный подвод воздуха по всему сечению топки и удобную регулировку его, повышает к. п. д. топки.

3. Сжигание угля

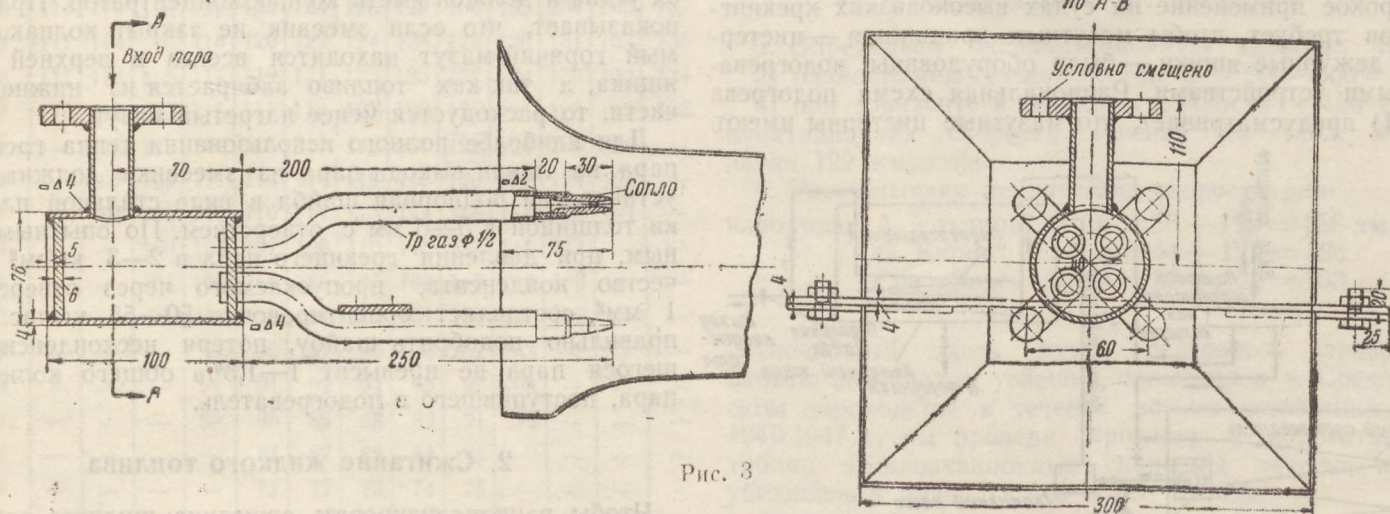
При сжигании угля в пролетных и оборотных котлах исключительное влияние на качество топочного процесса оказывают размеры колосниковой решетки и расположение ее в жаровой трубе. Раз-

живое сечение колосниковой решетки для сжигания антрацита должно составлять 10—14%, а для спекающихся каменных углей — 17—22% ее общей площади. Колосниковое полотно в жаровой трубе нужно опускать возможно ниже и располагать с уклоном к топочному порогу. Это особенно важно для установок, работающих с большим тепловым напряжением топки, и при пролетных котлах. Опускание решетки увеличивает полезный объем топочного пространства, уклон облегчает обслуживание, снижает газовое сопротивление топки и уменьшает число труб (у пролетных котлов), расположенных ниже топочного порога, что способствует более равномерному распределению газов по дымогарным трубкам. У котлов с топкой диаметром в 900—1100 мм расстояние от самой нижней точки жаровой трубы до верхней кромки колосника у мертвой доски должно составлять 320—350 мм, а у заднего порога — 200—250 мм.

Для подачи воздуха в топку следует, как правило, применять выносные пародутьевые аппараты. На рис. 3 изображен выносной дутьевой аппарат квадратного сечения с четырьмя соплами конструкции Днепровского пароходства. Производительность его — 2000 м³ воздуха в час.

Выносные аппараты по сравнению с расположенными в зольниковом пространстве расходуют меньше пара, облегчают очистку поддувала от золы (особенно в топках малого диаметра). Недостатком этих аппаратов является их громоздкость. Весьма целесообразно перейти от парового дутья к вентиляторному, в первую очередь при сжигании спекающихся углей, не требующих постоянного подпаривания под решетку. При этом нужно обязательно использовать отработавший пар паровой машины вентиляторно-дутьевой установки для подогрева питательной воды. Устройство вентиляторного дутья с использованием отработавшего пара по сравнению с паровым сокращает расход тепла в 5—6 раз, повышает к. п. д. котла и дает возможность сохранить конденсат.

Важным мероприятием при работе котлов на угле является установка механических обдувочных аппаратов — паровых банников. Производство банников конструкции ЦНИИРФ сейчас освоено многими



мерами колосникового полотна для той или иной топки определяются габаритами жаровой трубы, а при длинных и узких топках исходят также из удобства обслуживания кочегаром колосниковой решетки, в частности при малом диаметре жаровой трубы (700—900 мм) не рекомендуется более длинная решетка, чем в 1,8—2,0 м.

заводами Волжского бассейна. Применение их позволяет поддерживать поверхность нагрева котла в чистоте, что значительно облегчает труд кочегара. Удаление отложений с газовой стороны поверхности нагрева уменьшает газовое сопротивление котла, улучшается тяга, снижается расход пара на дутье, повышается паропроиз-

водительность котла. Вследствие уменьшения потери тепла с отходящими газами расход топлива сокращается минимум на 1—2%.

При работе на угле получают распространение колосниковые решетки с поворотными (так называемыми качающимися) колосниками (рис. 4). Применять поворотные колосники рекомендуется в первую очередь при сжи-

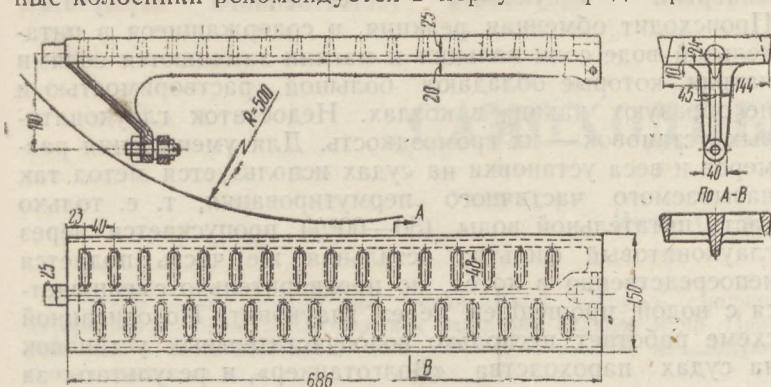


Рис. 4

гании спекающихся и многозольных углей с большим содержанием мелочи.

Колосники располагаются поперек топки и лежат на продольных балках, крепящихся к жаровой трубе. Все колосниковое полотно разделено по длине на две части. В каждой из них колосники составляют самостоятельный блок, приводимый в движение тягами и рычагами. Прокачивание (поворачивание) колосников производится как в процессе нормальной работы, так и непосредственно перед чисткой топки. От легкого прокачивания во время работы топки при закрытой топочной дверце в поддувало удаляются зола и мелкий шлак. Резкое прокачивание колосников перед чисткой способствует подламыванию шлаковой подушки, благодаря чему легче удалять шлак. Оборудование топки поворотными колосниками облегчает уход за ней, уменьшает затрату времени на чистку и увеличивает допустимый период работы котла между чистками.

Для предупреждения завалов и удаления отложений из огневых камер пролетных котлов нужно в огневых камерах устроить люки (размером 130—150 мм), закрываемые плотной крышкой.

Наконец, необходимым шагом для улучшения работы судовых котлов на угле является устройство механизированных топок, в которых механизированы подача топлива¹ и удаление шлака. Применение таких топок устраним резкую разницу между среднесуточной и нормальной паропроизводительностью котлов (за периоды между чистками), наблюдающуюся при ручном обслуживании и периодической загрузке топлива. Значительно облегчится труд кочегаров, повысится к. п. д. топок. Над созданием экономичной, наиболее рациональной для речных судовых котлов механической топки, пригодной для массового внедрения, должны работать научно-исследовательские и проектные организации речного флота, а также пароходства.

5. Улучшение тяги

На многих судах недостаток тяги ограничивает паропроизводительность котлов. Чтобы устранить это, нужно прежде всего усилить естественную тягу. Для этого необходимо:

¹ См., например, журнал „Речной транспорт“ №№ 4 и 11 за 1946 г.

1. Увеличить высоту дымовых труб. Наставка дымовых труб на 1 м повышает разрежение в дымнике на 10—15%. Увеличение высоты труб обычно ограничивается пределами, позволяющими судну беспрепятственно проходить под мостами в районе плавания.

2. Увеличить диаметр дымовой трубы. В результате этого уменьшится скорость газов в трубе, а соответственно и газовое ее сопротивление. Диаметр трубы рекомендуется такой, чтобы скорость газов при полной нагрузке котельной установки не превышала 2—3 м/сек. При переводе котлов с мазута на уголь увеличивается объем продуктов горения, и приходится увеличивать диаметр трубы на 20—30%.

3. Реконструировать дымники путем расширения проходного сечения, спрямления газохода между дымовой коробкой и трубой и т. д.

Если нельзя получить требуемую тягу естественным путем, необходимо применить, несмотря на увеличение служебного расхода пара, искусственные побудители тяги — паровые сифоны. В первую очередь это рекомендуется делать при отоплении дровами, а также при отоплении углем, но без дутья. В случае применения дутья под решетку, обеспечивающего подпор для преодоления газового сопротивления решетки и слоя топлива, установка паровых сифонов в трубе, как правило, не рекомендуется.

6. Повышение качества пара

Для установок с паровыми машинами, по своей конструкции не приспособленными к работе на высокоперегретом паре (имеющими плоские золотники, сальники без металлической набивки и т. д.), вполне возможным и эффективным является оборудование паросушителей в дымниках для повышения качества пара. Поверхность нагрева этих устройств подбирается с расчетом высушивания выходящего из котла влажного пара и небольшого перегрева его (на 20—40°С) сверх температуры насыщения. Подсушка пара не требует реконструкции машин, давая в то же время экономию топлива на 5% и более за счет снижения тепловых потерь в машине и уменьшения удельного расхода пара.

На судах с паровыми машинами, приспособленными к работе на высокоперегретом паре в 300—320°С, чрезвычайно важно установить пароперегреватели в дымогарных трубах (типа Шмидта). Если котлы работают на угле, их следует обязательно оборудовать паровыми банниками. При диаметре дымогарных труб котла в 76 мм пароперегреватели типа Шмидта должны выполняться из цельнотянутых труб диаметром не более 20 мм, а при дымогарных трубах в 83 мм — диаметром в 22 мм.

Широкого распространения заслуживает установка в котлах паросепараторов для уменьшения влажности пара. Сепараторы следует устанавливать и при работе на перегретом и при насыщенном паре. Установив сепараторы, можно снизить влажность выходящего из котла пара на 1—1,5% и соответственно уменьшить удельный расход его в паровых машинах.

7. Борьба с образованием накипи в котлах

На речных судах производится внутрикотловая, а также докотловая обработка питательной воды. Первая осуществляется путем ввода в котел антинакипина в твердом или жидком виде. Следует отметить, что за последние годы, в условиях военного времени и недо-

статка сырья для изготовления антинакипина, внимание к внутрикотловой обработке воды в ряде пароходов было ослаблено, антинакипин применялся нерегулярно. Известно, однако, что эффективной внутрикотловой обработка воды может быть, если антинакипин вводить в котлы регулярно, систематически контролировать качество котловой воды, корректируя дозировку реагента по щелочности, и сочетать применение антинакипина с регулярными нижними продувками котлов, удаляя образующийся в них шлам. Существенным мероприятием для улучшения нижней продувки является широкое внедрение на речных котлах кранов нижнего продувания системы Эверластинг.

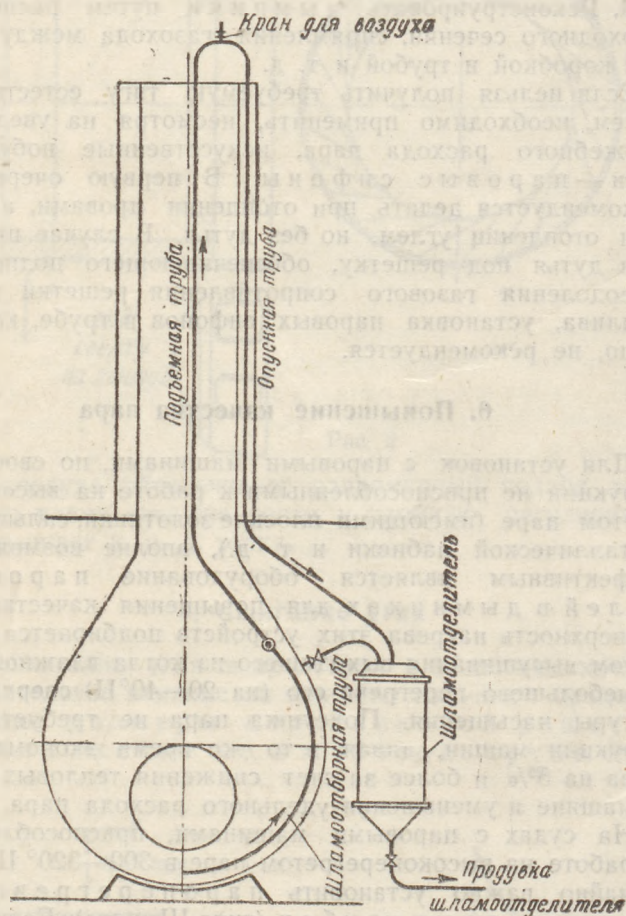


Рис. 5

Наиболее полное, непрерывное удаление шлама из котла при минимальной потере тепла с продувочной водой достигается применением термосифонных шламоотделителей, получающих в настоящее время широкое распространение на речных судах. Пользование термосифонными шламоотделителями делает ненужными ежедневные продувки котлов. Экономия тепла только от уменьшения потери с продувочной водой достигает 1%.

Займствуя опыт применения термосифонных шламоотделителей из практики стационарных установок, конструкторы Волжского бассейна непрерывно работают над усовершенствованием и упрощением термосифонных установок. На рис. 5 показана схема такой установки, предложенная Средневожским пароходством (инж. Крячков). Паровой рубашки подъемной части контура нет, подъемный контур расположен непосредственно в дымовой трубе. Этим вполне надежно обеспечивается поддержание паро-водяной среды в подъемном контуре,

упрощается конструкция, и установка получается более компактной.

В качестве устройств для докотловой обработки питательной воды на судах получают распространение глауконитовые водоочистительные установки. В этих установках вода фильтруется через слой минерала — глауконита (естественного пермутита). Происходит обменная реакция, и содержащиеся в питательной воде соли кальция и магния заменяются солями натрия, которые обладают большой растворимостью и не образуют накипи в котлах. Недостаток глауконитовых установок — их громоздкость. Для уменьшения размеров и веса установки на судах используется метод так называемого частичного пермутирования, т. е. только часть питательной воды (50—60%) пропускается через глауконитовый фильтр; остальная же часть подается непосредственно в котел, но предварительно смешивается с водой, прошедшей через глауконит. По описанной схеме работает несколько водоочистительных установок на судах пароходства «Волготанкер», и результаты за последние годы вполне удовлетворительны. Такие установки могут применяться на мощных буксирных пароходах.

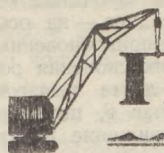
8. Подогрев питательной воды

В настоящее время на многих судах нет водоподогревательных устройств, и отработавший пар, особенно вспомогательных механизмов, не используется. Между тем установка подогревателей питательной воды улучшает работу котлов и уменьшает расход топлива на 7—8% и более.

Воду можно подогревать тремя путями:

- 1) в теплых ящиках — до 60—70° Ц;
 - 2) в специальных смешивающих подогревателях, устанавливаемых по всасывающей линии питательных насосов (при наличии подкачивающих насосов и использовании ресиверного пара можно подогревать до 100—120° Ц);
 - 3) в поверхностных подогревателях, включаемых в нагнетательную линию питательных насосов.
- При подогреве воды в теплых ящиках и подогревателях смешения, работающих под атмосферным давлением (без подкачивающих насосов), подогревать воду сверх 60—65° Ц невозможно, так как насосы запариваются и перестают всасывать воду. Поэтому целесообразно устанавливать воздушные колпаки по всасывающей линии питательных насосов. Установка их, улучшая всасывание, дает возможность подогревать воду в теплых ящиках дополнительно на 10—15° Ц.

Как видно из сказанного выше, для рационализации котельных установок нужны весьма простые и достаточно широко известные работы. Тем более совершенно недопустимо, что эти мероприятия на речном флоте проводятся все еще крайне медленно и в недостаточном объеме. Министерство и пароходства до сих пор не разработали типовых конструкций модернизационных устройств и не наладили их серийного выпуска. Наблюдаются кустарничество и многотипность в проектировании и изготовлении оборудования. В связи с этим неотложной задачей является типизация теплового оборудования, разработка типовых проектов для судов различных мощностей и серийное изготовление оборудования на определенных заводах.



САМОХОДНЫЙ ПИТАТЕЛЬ

Инж. С. М. РОЗЕНФЕЛЬД

Питатели весьма важны при механической выгрузке сыпучих материалов из барж и вагонов, при разгрузке складов и пр. Применяемые в настоящее время питатели можно разбить на следующие группы:

- 1) ленточные,
- 2) скребковые,
- 3) шнековые и
- 4) комбинированные из перечисленных элементов.

Эти питатели подают материал на дистанцию, равную длине несущего органа (ленты, цепи, шнека). Размеры их ограничены требованиями минимального веса, малеврирования и передвижения с места на место, что особенно важно в трюмах барж, где есть фермы, пиллерсы и перегородки. Между тем в трюмах иногда необходимо передавать грузы на значительные расстояния, до 10—15 м и более. В таких случаях приходится производить многократную перевалку. Это связано с частыми перестановками механизмов и большой потерей времени и мощности.

В качестве питателей могут быть использованы также пневматика и триммеры, применяемые для шивки зерна и для разбрасывания при заполнении трюмов барж и бункеров. Пневматические установки лишены недостатков обычных питателей, но обходятся относительно дорого.

Существует и другой метод подачи — бросание. Этот способ более прост.

Отдел механизации Московского отделения ЦТКБ разрабатывает новые конструкции для обоих указанных способов. Первым шагом в этом направлении является разработанный по предложению и конструкции автора данной статьи и т. Блудмана рабочий проект самоходного совкового трюмного питателя. Машина строится в экспериментальных мастерских МВКЦУРФ и в текущем году будет испытана.

Новый питатель предназначен для использования в трюмах судов на подаче мелкосыпучих материалов (зерно, соль, песок) к механизмам, с помощью которых грузы транспортируются на палубу. Он может быть использован также на складах.

Устройство и принцип действия

Питатель (рис. 1) состоит из поставленной на колеса рамы, на которой смонтированы: совок 1, двухленточный транспортер 2 и 3, механизм самохода 4 и электромотор 5. Электроэнергия подводится кабелем. При работе с норией питатель опускают в трюм и вводят в действие после полного опускания норы и очистки места в 1 м² около нижней головки.

Механизм самохода 4 пускается в ход рычагом 6, нажимаемым в направлении движения питателя. Питатель, двигаясь, врывается совком 1 в лежащий насыпью материал. Движение вперед продолжается до тех пор, пока сопротивление насыпанного материала не уравнивается с силами сцепления между колесами и сланью.

В передней части питателя, над совком, создается подпор материала. Материал поступает в пространство между двумя лентами транспортеров 2 и 3, проходит до конца транспортеров, и затем происходит выброс его под определенным углом. Чем больше угол вылета, тем дальше летит материал (рис. 2).

Нижний транспортер 3 (рис. 1) имеет гладкую ленту, верхний 2 — ленту с планками. Ленты движутся со скоростью 10,5 м/сек, причем нижняя приводится в движение от мотора 5 при помощи клиноременной передачи, а верхняя движется от соприкосновения с нижней. Передний холостой барабан нижнего транспортера натягивается двумя пружинами. Верхний транспортер связан с рычагом 7. С помощью этого рычага задний барабан 8 устанавливается под тем или иным углом в зависимости от того, на какое расстояние надо перебрасывать груз. Дальность полета регулируется рычагом 7 периодически, по мере концентрического удаления транспортера от места, в которое перебрасывается материал.

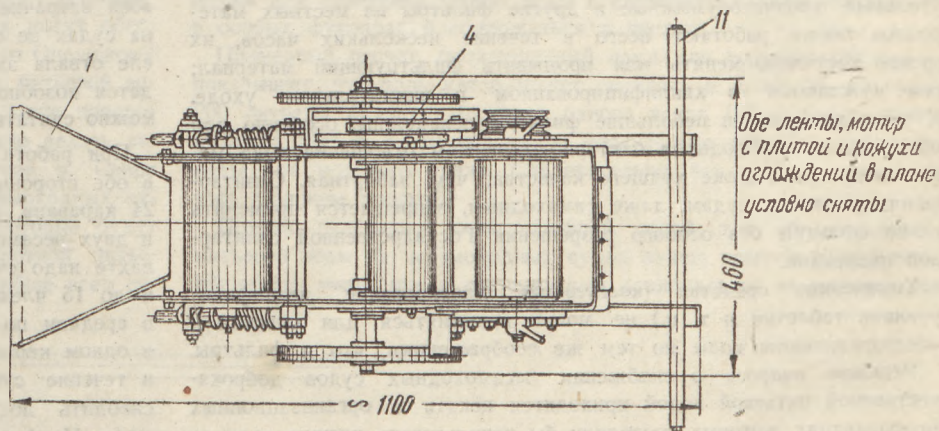
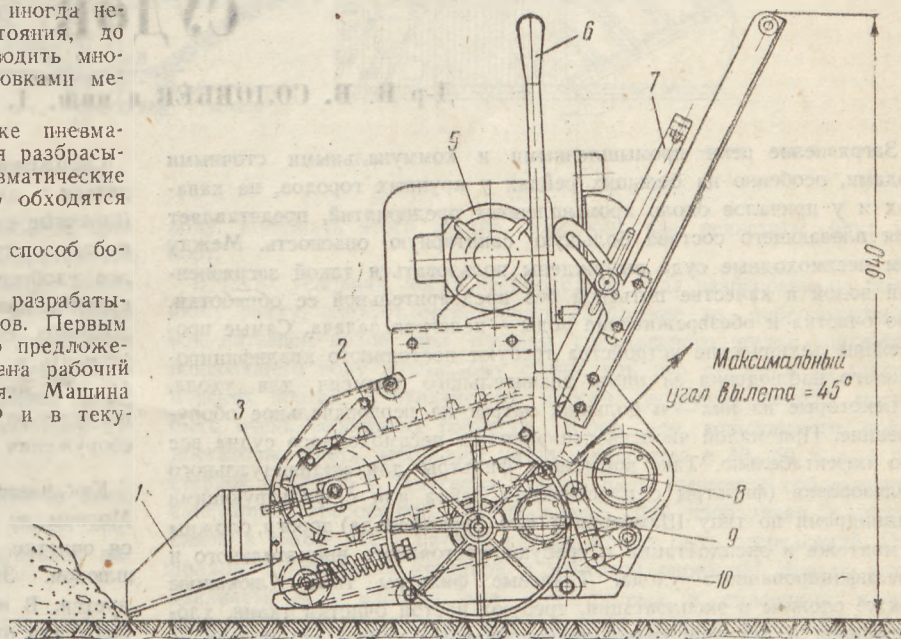


Рис. 1

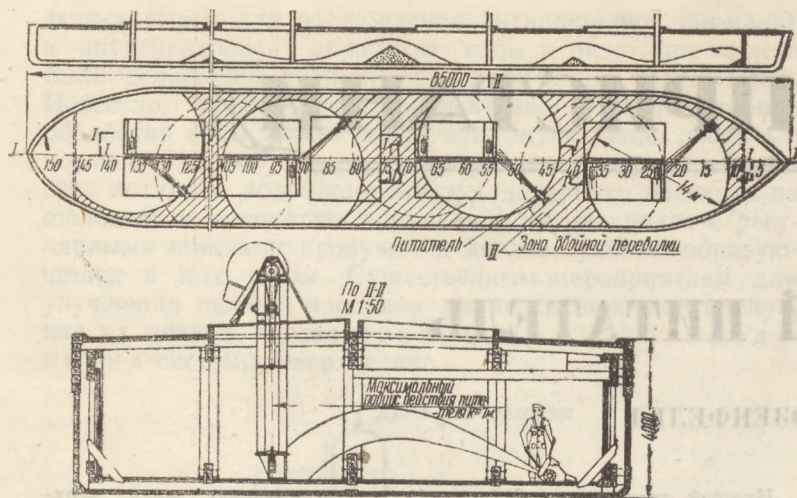


Рис. 2

СНАБЖЕНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ НЕСАМОХОДНЫХ СУДОВ

Д-р В. В. СОЛОВЬЕВ и инж. Д. Ф. ЧАЛБЕВ

Загрязнение реки промышленными и коммунальными сточными водами, особенно на больших рейдах у крупных городов, на каналах и у причалов около промышленных предприятий, представляет для плавающего состава большую санитарную опасность. Между тем несамостоятельные суда вынуждены пользоваться такой загрязненной водой в качестве питьевой без предварительной ее обработки, ибо очистка и обезвреживание воды — нелегкая задача. Самые простейшие технические устройства требуют постоянного квалифицированного наблюдения за ними, значительного времени для ухода, а некоторые из них — и больших затрат на первоначальное оборудование. При малой численности экипажа несамостоятельного судна все это нерентабельно. Так, войсковые фильтры для индивидуального пользования (фильтры с пластинками Зейца или с фильтрующими цилиндрами по типу Шамберлена или Беркефельда) дороги, сложны в монтаже и эксплуатации и требуют постоянного внимательного и квалифицированного ухода. Тканевые фильтры типа Клюканова также сложны в эксплуатации, требуют частой очистки ткани, хлорирования и дехлорирования активированным углем; это делает их совершенно неприемлемыми для несамостоятельных судов. Песочные, угольные, хлопчатобумажные и другие фильтры из местных материалов также работают всего в течение нескольких часов, их нужно постоянно менять или промывать фильтрующий материал; они нуждаются в квалифицированном и внимательном уходе. К тому же все эти небольшие фильтры ненадежны, особенно для обеззараживания воды; в бактериологическом отношении вода может получиться даже худшего качества, чем заборная. Санитарными правилами судам, даже самостоятельным, запрещается применять такие фильтры без особого разрешения Государственной санитарной инспекции.

Химические средства (коагуляция, хлорирование, дезинфицирующие таблетки и т. п.) не могут применяться для очистки и обеззараживания воды по тем же соображениям, что и фильтры.

Решение вопроса о снабжении несамостоятельных судов доброкачественной питьевой водой приходится искать в организационных мероприятиях, которые позволили бы использовать чистую воду из береговых источников и заборную воду чистых плесов.

Механизм самохода состоит из трех пар зубчатых колес. Первое колесо насажено на вал ролика 9, последнее — на ось колес. Ролик 9 приводится во вращение от соприкосновения с нижней ветвью нижнего транспортера. Для соприкосновения ролика с лентой служит ролик 10, поджимаемый к ленте рычагом 6. Таким образом, пока рабочий нажимает на рычаг 6, питатель движется. Как только рабочий отпускает рычаг, движение питателя прекращается, и происходит выброс материала. Для оттачивания питателя назад и транспортировки его служат ручки 11.

Основные эксплуатационные показатели машины таковы: скорость ее передвижения — 0,8 м/сек, производительность — 20 т в час, мощность мотора — 1,5 квт, ширина ленты — 200 мм; угол вылета материала регулируется в пределах от 20 до 45°. Габариты: длина — 1100 мм, ширина — 460 мм, высота — 940 мм.

Питатель удовлетворяет ряду предъявляемых к нему требований: он сравнительно немного весит (98 кг без мотора и 128 — с мотором), имеет небольшие габариты, обладает самостоятельностью, дальностью подачи от 1 до 8 ÷ 10 м. С его помощью можно механизировать почти всю грузовую работу в трюмах (рис. 2).

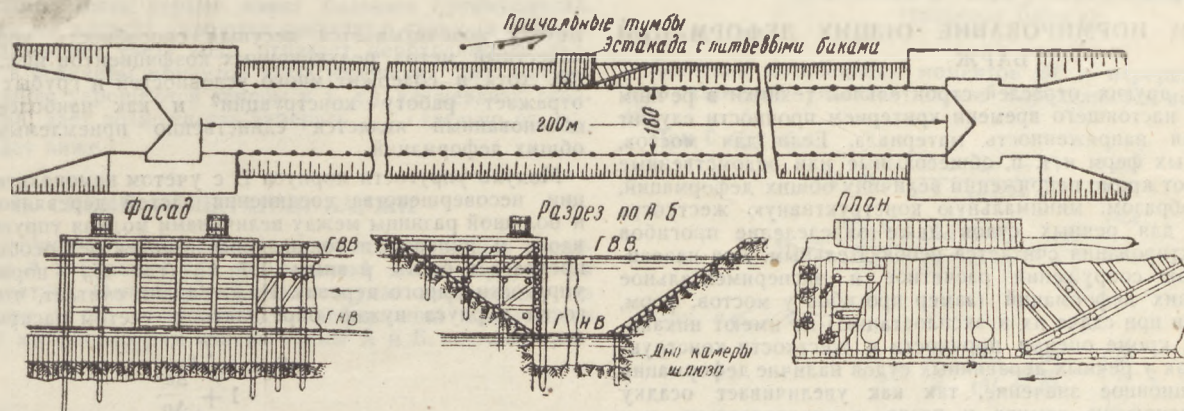
Так как машина является принципиально и конструктивно новой, то о ее эффективности и недостатках можно будет судить после испытаний. Например, несомненно, питатель будет рассеивать материал и пылить. Возможно, что будут выявлены и другие недостатки.

Снабжение несамостоятельных судов питьевой водой может производиться в зависимости от условий плавания и характера водоема (стоечные суда, транзитные суда, системные суда, большие рейды, каналы, загрязненные плесы). В шлюзованных частях рек и каналов удобнее всего снабжать суда водой с попутных шлюзов во время шлюзования. Для этого в шлюз должен быть проведен водопровод, если он имеется вблизи, или на территории шлюза надо устроить колодец и у камеры поставить на эстакаде водонапорный бак. Та же эстакада может служить и пристанью, что облегчит погрузку-разгрузку судов. Приводим для примера расчет такого сооружения для одного из шлюзов Москворецкой системы.

Как известно, вода Москвы-реки почти на всем протяжении от Москвы до Коломны мало пригодна для питья и трудно поддается очистке, особенно на участке между Москвой и Андреевским шлюзом. Заборной водой пользоваться здесь не рекомендуется. В начальных пунктах, т. е. в Москве и Коломне, запас воды для буксирных и несамостоятельных судов может быть сделан из городских водопроводов. На проход по Москве-реке буксирного воя затрачивается примерно двое суток. Так как запасные баки на судах не очень велики, то можно считать, что через сутки после отвала запас воды будет израсходован полностью и его придется возобновлять в каком-либо среднем пункте. Таким пунктом можно считать Софьинский шлюз.

При работе шлюзов с полной нагрузкой можно принять, что в обе стороны через один шлюз по Москве-реке в сутки пройдет 24 каравана, состоящих из одного паро-теплохода (буксировщика) и двух несамостоятельных судов, т. е. всего 72 судна. При трехсменной вахте надо считать, что на паро-теплоходе до 25 членов экипажа и до 15 членов семей, всего 40 чел. На несамостоятельных судах в среднем по 10 чел. (включая и членов семей). Следовательно, в одном караване насчитывается до 60 чел. Всего же через шлюз в течение суток проследует до 1440 чел., которых необходимо снабдить достаточным количеством доброкачественной питьевой воды. На 1 чел. в сутки требуется не менее 10 л питьевой воды, считая, что хозяйственная вода будет получаться из-за борта без

считки. Отсюда суточная потребность в хорошей питьевой воде на данном шлюзе определяется в 14—15 м³ в сутки. Такое количество можно получить из артезианского колодца на шлюзе и наполнить этой водой какие-либо сосуды (распределительные баки), откуда и снабжать шлюзующиеся суда. Распределительных баков целесообразно устроить не менее двух, и нет надобности делать их большими (достаточно в 0,4—0,5 м³), так как они могут наполняться по нескольку раз в день. Баки могут быть деревянные, оббитые изнутри оцинкованным железом с пропайкой швов, или металлические, окрашенные суриком или белыми лаками. Удобнее всего размещать их на эстакаде в средней части шлюзной камеры, как это показано на рисунке. Баки могут быть поставлены метра на два выше горизонта верхнего бьефа и должны быть снабжены шлангами такой длины, чтобы с их помощью можно было наполнять запасные баки на буксирном паро-теплоходе и на буксируемых несамоходных судах, находящихся в камере шлюза.



Шлюзование, не считая даже установки каравана, обычно продолжается 25—30 мин., поэтому времени будет вполне достаточно для наполнения всех запасных баков на всех проходящих через камеру шлюза судах. Разность горизонтов нижнего и верхнего бьефов составляет 3,0—3,5 м; если к этому прибавить расстояние от дна бака в 2 м, то общая разность горизонтов будет равняться приблизительно 5 м. Следовательно в течение, по крайней мере, 15 мин. эта разность будет не менее 3,0—3,5 м, и наполнение судовых баков может совершаться самотеком.

Эстакаду, на которой будут установлены распределительные баки, надо несколько выдвинуть в камеру шлюза, чтобы она имела причальный фронт по одной вертикальной плоскости с шпунтовой линией, ограждающей подошву откоса (см. рисунок).

На каналах, не имеющих шлюзов, такие устройства для снабжения несамоходных судов питьевой водой следует установить при входе в канал (например, на пристанях Свирица или Петрокрепость для Приладожских каналов). Местные условия могут обеспечить более простое решение. Так, суда, плавающие по Онежскому каналу от Вытегры к Вознесенью, должны запастись питьевой водой на Вытегорском шлюзе при помощи описанных выше приспособлений; при движении же в обратную сторону можно делать запас воды перед пристанью Вознесенье в чистом плесе р. Свири по указанию санитарного надзора. Для этого на несамоходных судах должны быть установлены простейшие помпы, которые будут накачивать воду из-за борта. Запасаться чистой забортной питьевой водой в незагрязненных плесах рекомендуется вообще всем су-

дам перед выходом на такие плесы, каналы или рейды, где, по данным санитарного надзора, вода считается загрязненной.

На судах должны быть установлены сосуды соответствующей емкости из расчета не менее 10 л в сутки чистой питьевой воды на каждого находящегося постоянно на судне человека. Там же, где забортную воду не рекомендуется использовать даже для хозяйственных целей, запасные баки следует рассчитывать не менее чем на 20 л в сутки на человека.

Организация снабжения питьевой водой на больших рейдах сложнее и обходится дороже. Часто здесь скапливается много судов, например на горьковском рейде их бывает одновременно до 100—150, они разбросаны по всему рейду на протяжении нескольких километров, в большинстве случаев далеко от берега, и подвояются только для погрузки-разгрузки, причем иногда в такие пункты, где на берегу нет водопровода. При стоянке большим караваном суда сами загрязняют и еще больше ухудшают забортную

воду. Избежать этого трудно, так как все нечистоты идут за борт.

В таких условиях, когда несамоходные суда разбросаны по большому рейду, следует организовать снабжение их доброкачественной питьевой водой при помощи специального судна — водолея, подвозящего воду к каждому судну, как это делается во многих морских портах. В отличие от морских водолеев речной может быть очень небольших размеров. Даже для горьковского рейда достаточно иметь небольшой катер мощностью в 40—50 л. с. с цистерной в 12—15 т. Цистерна должна быть сделана с соблюдением санитарных требований: электросварная или пропаянная, с горловиной в таком месте катера, где не может быть загрязнений. Она должна закрываться крышкой с винтовой нарезкой. Нельзя устанавливать ее у цистерны для нефтетоплива и смазочных масел. Шланги и насос, подающие воду на суда, должны быть специально выделены для этого и храниться в соответствующих ящиках. Футштоки для измерения уровня воды в цистернах должны находиться в особых футлярах и содержаться в чистоте.

Примерный расчет, произведенный нами для горьковского рейда, показывает, что один катер может снабдить в сутки 30—50 судов 200 литрами каждое. Доставка одного ведра (10 л) будет стоить в ценах 1944 г. 6—10 коп., т. е. значительно дешевле стоимости воды для морского судна. Следовательно, эту воду нельзя считать слишком дорогой.

Помимо снабжения незагрязненной водой для обезвреживания питьевой воды на несамоходных судах лучше всего и проще всего применять кипячение и последующее рациональное ее охлаждение.

О СТАПЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ПРОЧНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ БАРЖ

Инж. В. И. СЕРГЕЕВ

1. РАСЧЕТ И НОРМИРОВАНИЕ ОБЩИХ ДЕФОРМАЦИЙ БАРЖ

В отличие от других отраслей строительной техники в речном судостроении до настоящего времени критерием прочности служит только расчетная напряженность материала. Если для мостов, кранов, деревянных ферм и т. п. общесоюзные или ведомственные Н и ТУ нормируют кроме напряжений величину общих деформаций, задавая, таким образом, минимальную конструктивную жесткость сооружения, то для речных судов даже определение прогибов в процессе проектирования считается необязательным. Для названных выше типов сооружений расчетное и экспериментальное определения общих деформаций (замер прогибов у мостов, ферм, кранов обязателен при сдаче их в эксплуатацию) не имеют никакого иного смысла, кроме оценки прочности и жесткости конструкции, в то время как у речных деревянных судов наличие деформаций имеет эксплуатационное значение, так как увеличивает осадку и приводит к раскрытию стыков и пазов, а следовательно, и к водотечности корпуса. Казалось бы, совершенно необходимо в процессе проектирования проводить расчет упругой линии деревянных барж, нормировать конструктивную жесткость корпуса ($\frac{v}{L}$) и замерять прогибы построенных барж при сдаче их в эксплуатацию, как это делается в других отраслях строительной техники. Однако в речном судостроении это не практикуется, несмотря на то, что деформации металлических¹ и, особенно, деревянных судов чрезвычайно велики, даже при сдаче их в эксплуатацию. Это объясняется, с одной стороны, недооценкой эксплуатационного значения деформации корпуса, а с другой — отсутствием разработанной методологии расчета упругой линии деревянного судна.

Прогиб судна в предположении сравнительной монолитности корпуса и справедливости для него гипотезы плоских сечений Бернулли определяется известным выражением:

$$v = v_M + v_N = \frac{1}{E} \int_0^x \int \frac{M dx}{I_{(x)}} + \frac{1}{G} \int \tau dx, \quad (1)$$

где:

v_M — составляющая прогиба от действия нормальных напряжений (или M);
 v_N — составляющая прогиба от действия касательных напряжений (или N).

Основные трудности встречаются при подсчете величин $I_{(x)}$, v_N и выборе модуля упругости E . Изгибающий момент высчитывается известным методом с корректированием величины M на перераспределение сил поддержания при прогибе судна. Для подсчета момента инерции $I_{(x)}$ эквивалентного бруса есть несколько методов. Проф. П. А. Минаев [1] вводит в эквивалентный брус площадь-брутто продольных связей с последующим подбором такого числа крепежных деталей, чтобы пояса наружной обшивки не сдвигались под действием касательных усилий. Этот метод не может быть использован для определения упругой линии, он является по существу расчетным приемом для конструктора, да и самый подход к решению вопроса о расчетном выборе крепежных деталей спорен. Не применим и метод подсчета $I_{(x)}$, предложенный канд. техн. наук П. Н. Матвеевым [2] для расчета упругой линии, так как по этому

методу подсчитывается несущая способность корпуса. Широко известный метод редуционных коэффициентов инж. П. О. Зандина [3], хотя и содержит много условностей и грубых гипотез, верно отражает работу конструкции² и как наиболее теоретически обоснованный является единственно приемлемым для расчета общих деформаций.

Модуль упругости корпуса E с учетом немонолитности конструкции, несовершенства соединения частей деревянной конструкции и большой разницы между величинами модуля упругости древесины вдоль и поперек волокон проф. Минаев без особых обоснований предлагает брать равным $0,7 E_0$ (где E_0 — нормальный модуль упругости сырого дерева). Инж. Зандин считает, что модуль упругости корпуса нужно определять с учетом раскрытия стыков по формуле:

$$E = \frac{E_0}{1 + \frac{\Delta c}{\Delta p}}, \quad (2)$$

где:

E_0 — модуль упругости древесины при растяжении вдоль волокон;

$\frac{\Delta c}{\Delta p}$ — отношение абсолютного удлинения стыков по всей длине пояса с учетом их раскрытия (не более 1,5 мм на каждый стык) к абсолютному удлинению древесины пояса при растяжении.

Составляющей прогиба от действия касательных напряжений (v_N в выражении (1) проф. Минаев, канд. техн. наук Матвеев и ЦНИИРФ [4] пренебрегают. Инж. Зандин дал приближенное решение задачи о прогибе ферм под действием перерезывающих сил³. Если в стальном судне прогиб от касательных напряжений не превосходит 10% общего прогиба, что лежит в пределах точности расчета и может не учитываться, то в деревянной барже v_N , по нашим подсчетам, доходит до 25—40%, и пренебрегать этой составляющей нельзя.

Краткий обзор методов расчета деформации корпуса показывает, что уверенности в удовлетворительной сходимости расчета с действительными прогибами не дает ни один из методов расчета упругой линии. Необходимы дальнейшая теоретическая разработка их, особенно в отношении определения составляющей прогиба от касательных напряжений, и, главное, натурные испытания прочности барж. В связи с этим представляет исключительный интерес поже-

² Основные возражения против метода редуционных коэффициентов выдвинуты на основании натурных испытаний в работе инж. Кузнецова [4], показавшего отсутствие линейных закономерностей распределения напряжения по высоте поперечного сечения и длине досок обшивки при удалении от стыка. Заметим, что при инструментальных замерах деформаций и напряжений в стальном судне (особенно сварном) последние резко отличаются от теоретических в связи с различной степенью коробления пластин. Однако никто не будет оспаривать того, что метод редуционных коэффициентов правильно отражает «осредненный» характер работы металлического корпуса. Именно так следует подходить и к методу инж. Зандина, дающего «осредненный» характер работы деревянного судна при изгибе.

³ При обсуждении статьи автору было указано, что в ЦТКБ инж. А. С. Соколова разработала новый метод расчета v_N ; к сожалению, нам не удалось ознакомиться с этой работой, так как она имеется лишь в рукописи.

¹ См. статью автора в журнале «Речной транспорт» № 3 за 1946 г.

вание инж. А. Г. Долгого [5], чтобы предложение проф. Шиманского [6] об испытании судов в доке распространялось на вновь построенные деревянные баржи. Любое испытание должно дать возможность сопоставить полученные экспериментальные данные с какими-то расчетными величинами. Но в связи с тем, что рассчитать общие деформации деревянной баржи мы практически пока не можем, первые испытания должны носить исследовательский характер.

В результате ряда таких испытаний будут накоплены данные для критической оценки правильности применяющихся методов расчета общих деформаций. Однако и после этого заводские испытания вновь построенных барж должны входить в программу приемосдаточных испытаний, во всяком случае, это должно быть обязательным для головных судов серий, судов с новыми конструктивными решениями основных узлов или применением материалов, отличающихся от обычных. Такие испытания нужно проводить по более узкой программе, т. е. определять общую деформацию, проверять работу конструктивно новых узлов и качество врубок, нагельных соединений, составных балок и т. д. Нам кажется, что ни одно новое конструктивное решение, как и в строительной промышленности, не должно проходить без апробирования его натурным исследованием в общем составе корпуса. Перенесение этих испытаний на стапельные места верфей имеет большие преимущества. Испытание барж на клетках упрощает расчетную схему (в корпусе нет плохо поддающейся учету воды, отпадает необходимость вводить поправки в величины моментов из-за изменения сил поддержания от прогибов, упрощаются замеры и т. д.), удешевляет стоимость испытаний, дает возможность замерить v_N отдельно от v_M , о чем речь будет ниже.

II. СХЕМЫ ИСПЫТАНИЯ БАРЖИ

Испытание прочности деревянных барж на стапеле можно проводить по схемам А и Б рис. 1 или при большой длине корпуса — на трех и более клетках. Однако в последнем случае деформации по своему характеру резко отличаются от деформаций плавающего судна, поэтому мы рассмотрим только схемы А и Б.



Рис. 1. Схемы испытаний баржи на клетках

1. Испытание на двух клетках (схема А)

Для получения интересующих нас зависимостей найдем решение задачи о прогибе баржи на двух клетках в общем виде, приняв следующие допущения:

- клетки располагаются симметрично относительно миделя на расстоянии l от штевней;
- деформируемость клеток и проседание грунта под ними одинаковы для обеих опор;
- ступенчатая кривая веса заменяется трапецией Bales'a (рис. 2), симметричной относительно миделя.

Параметр трапеции q_0 принят равным $0,75q$, а длина $a = \alpha L$ выбирается для каждой баржи в зависимости от длины погонных и характера ступенчатой кривой веса (грубо она равна длине погона). Распределение веса по трапеции проверялось для четырех барж ($L = 75,0$ м, $L = 55,0$ м, $L = 68,6$ м и $L = 55,0$ м) и дало удовлетворительные приближения. Тем более удовлетворительно это приближение для барж в предпусковой период, так как многие сосредоточенные грузы (надстройка, дельные вещи, устройства и т. д.), вносящие неравномерность в распределение веса, добавляются при достройке баржи на плаву.

Интенсивность нагрузки q из условия $D = qL - 0,25qa$ определяется:

$$q = \frac{4D}{4L - a}, \quad (3)$$

где:

D — вес баржи при испытании в т,

L — длина баржи в м,

a — длина оконечностей баржи с неравномерным распределением веса в м.

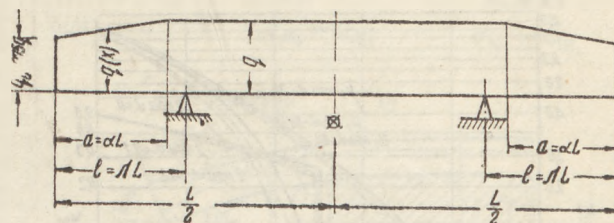


Рис. 2. Приближенный закон распределения веса баржи (трапеция Bales'a)

Значения изгибающих моментов M и перерезывающих сил N для различных участков баржи определяются выражениями (4) и (5).

При $0 \leq x \leq a$

$$N_1 = \frac{Dx}{a} \frac{(6a + x)}{(4L - a)} - \left| \frac{D}{2} \right|_{l \leq x}; \quad (4a)$$

$$M_1 = \frac{Dx^2}{6a} \frac{(9a + x)}{(4L - a)} - \left| \frac{D}{2} \right|_{l \leq x} (x - l). \quad (5a)$$

При $a \leq x \leq \frac{L}{2}$

$$N_2 = \frac{D}{2} \frac{(8x - a)}{(4L - a)} - \left| \frac{D}{2} \right|_{l \leq x}; \quad (4b)$$

$$M_2 = \frac{D}{6} \frac{(12x^2 - 3ax + a^2)}{(4L - a)} - \left| \frac{D}{2} \right|_{l \leq x} (x - l). \quad (5b)$$

В формулах (4) и (5) первый член относится к консольному участку (без члена за чертой), все выражение определяет элементы изгиба для междуопорных сечений.

Подставив значения $x = l$ и $x = 0,5L$, а также введя обозначения $\alpha = a:L$ и $\lambda = l:L$, получим изгибающие моменты и перерезывающие силы на опоре и в середине баржи:

$$N_{x=l} = D \cdot \eta_1 \quad (6)$$

$$M_{x=l} = D \cdot L \mu_1 \quad (7)$$

$$M_{x=0,5L} = D \cdot L \mu_2 \quad (8)$$

Коэффициенты η_1, μ_1, μ_2 зависят от расположения опор λ и параметра $\alpha = a:L$ в трапеции Bales'a. На графике (рис. 3) даны значения η_1, μ_1 и μ_2 в функции от λ для $\alpha = 0, \alpha = 0,1, \alpha = 0,2$.

Для получения аналитического выражения прогиба принято, что в пределах носового погона момент инерции эквивалентного бруса $I(x)$ изменяется по закону параболы (рис. 4), причем длина погона условно принимается тождественной с параметром a трапеции Bales'a:

$$I(x) = I_0 \frac{x}{a^2} (2a - x). \quad (9)$$

Исходное выражение для определения прогиба v_M в междуопорных сечениях при $x > a$:

$$v_{M1} = \frac{1}{E} \int_0^a \int \frac{M_1 dx}{I(x)} + \frac{1}{EI_0} \int_0^x \int M_2 dx + C_1 x + D_2.$$

Постоянные интегрирования C_1 и D_2 находятся из условий

$$\left| v'_{M1} \right|_{x=\frac{L}{2}} = 0 \quad \text{и} \quad \left| v_{M1} \right|_{x=l} = 0.$$

После интегрирования, определения C и D , подстановки $x = 0,5L$ прогиб середины баржи будет:

$$v_{M0} = \frac{DL^3}{EI_0} \left\{ \frac{1}{96(4-\alpha)} [5 - (8\alpha^2 - 6\alpha + 40)\lambda + (96 - 24\alpha)\lambda^2 - (64 + 8\alpha)\lambda^3 - 16\lambda^4] \right\}.$$

Обозначив выражение в фигурных скобках через v_2 , получим:

$$v_{M\boxtimes} = \frac{DL^3}{EI\boxtimes} v_2. \quad (10)$$

Аналогично для прогиба носового штевня (при $x=0$) получим:

$$v_{M_0} = \frac{DL^3}{EI\boxtimes} v_1. \quad (11)$$

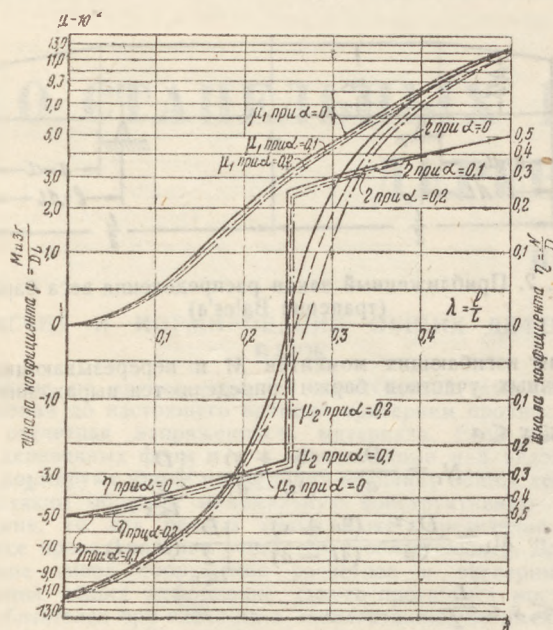


Рис. 3. Изменение коэффициентов $\mu_1 = \frac{M_1}{DL}$, $\mu_2 = \frac{M_2}{DL}$ и $\eta = \frac{N}{D}$ в зависимости от расположения опор ($\lambda = \frac{l}{L}$) для испытаний по схеме А

Не приводя громоздкого выражения для v_1 , заметим, что оно, как и v_2 , зависит от λ и α . Значения v_1 и v_2 в функции от λ для $\alpha = 0$, $\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.2$ даны на графике (рис. 5). Для наших целей (учитывая приближенность решения) можно принимать α равным отношению длины носового погона к длине судна.

При выборе места расположения опор для испытания баржи следует помнить, что полной адекватности между изгибом плавающего и испытываемого на клетках судна достигнуть нельзя. Можно подобрать такое расположение опор, при котором прогиб во вре-

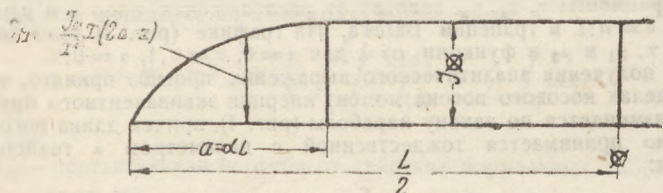


Рис. 4. Приближенный закон изменения момента инерции эквивалентного бруса

мя испытаний будет равен по величине и близок по характеру упругой линии деформации плавающего судна, но при этом величины M и N для этих двух сравниваемых случаев будут резко различны. Можно идти по другому пути, выбирая расположение опор по расчетному значению максимального изгибающего момента $M_{расч.}$, подсчитанному в расчете прочности. В этом случае определяется $\mu_2 = \frac{M_{расч.}}{DL}$ и по графику, изображенному на рис. 3, находится λ , а следовательно и местоположение опор ($l = \lambda L$), при испытании на которых в середине баржи будет действовать момент, равный $M_{расч.}$. На рис. 3 и 5 по найденному значению λ определяются величины η , μ_1 , v_1 и v_2 , и после подстановки их в формулы (6), (7), (10) и (11) определяются все интересующие нас элементы изгиба (N , M_1 , v_{M_0} , $v_{M\boxtimes}$). Нам кажется, что правильнее при выборе режима испытаний идти по первому пути. Пусть, например, испытываемая баржа имеет наибольшую расчетную деформацию в виде перегиба с величиной провисания штевня v_{M_1} . Для выбора

расположения опор обратимся к рис. 6, где даны схематические упругие линии при различных значениях λ . Случаю чистого перегиба соответствует схема 2 при значениях $\lambda > 0.25$. Для отыскания значения λ , при котором $v_{M\boxtimes} + v_{M_0} = v_{M_1}$, находится

$v_1 = v_{M_1} : \frac{DL^3}{EI\boxtimes}$ и методом подбора с графика, приведенного на рис. 5, снимается величина λ , соответствующая $v_1 + v_2 = v$.

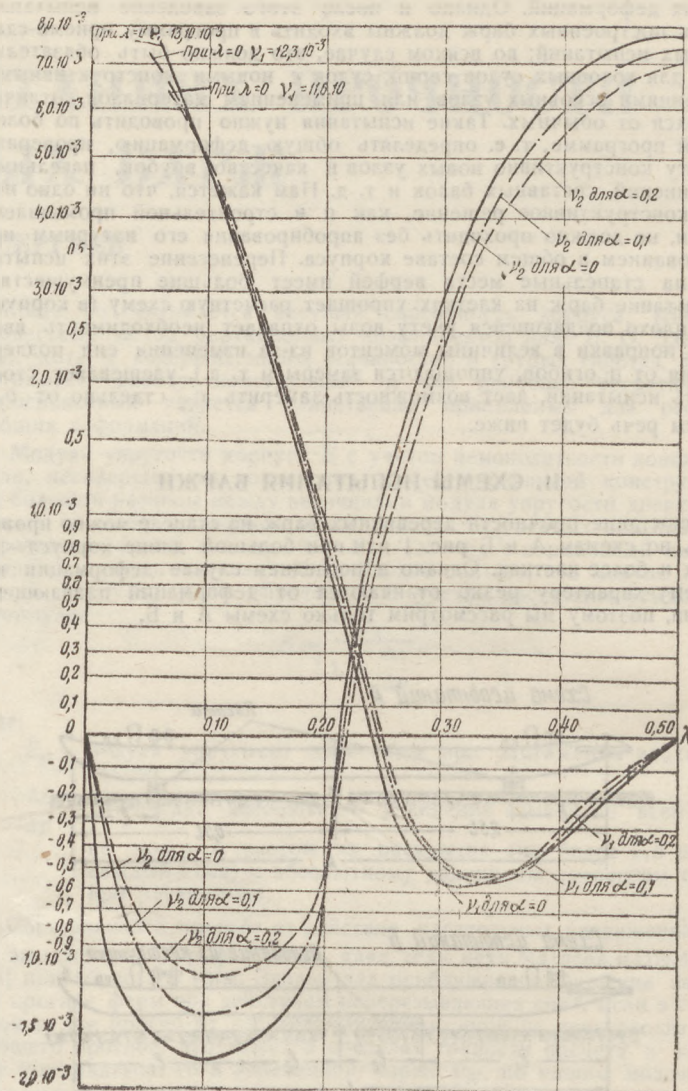


Рис. 5. Значения коэффициентов $v_1 = \left| v_{M_1} \right| \frac{L}{2} : \frac{DL^3}{EI\boxtimes}$ и $v_2 = \left| v_{M\boxtimes} \right| : \frac{DL^3}{EI\boxtimes}$ при испытании баржи на двух клетках

Действительные прогибы испытываемой баржи будут больше рассчитанных по формулам (10) и (11), так как во всех рассуждениях мы не учитывали прогиб от касательных напряжений v_N . На рис. 5 при $\lambda \approx 0.25$ значение $v_2 = 0$, т. е. прогиб $v_{M\boxtimes} = 0$. Однако во время испытаний баржи на миделе будет зафиксирована какая-то деформация. Величина ее — не что иное, как v_N . Этим положением следует воспользоваться для определения величины прогиба от действия касательных напряжений, так как при любом ином расположении опор разделить v_M и v_N не удастся и, следовательно, не удастся проверить степень достоверности расчета каждой оставляющей в отдельности.

Испытания по схеме А очень удобны — они дают возможность путем соответствующего выбора места расположения опор подобрать любую упругую линию (чистый перегиб, чистый прогиб, двухзначная деформация с прогибом и перегибом), как это показано на рис. 6. Недостатком этой схемы является то, что на опорах возникает очень значительная перерезывающая сила, чего при эксплуатации судна не будет.

2. Испытание баржи на упругом основании в середине (схема Б)

При испытании по схеме Б характер деформации — чистый перегиб. Для речных судов это наиболее удачная схема. Принимаем в отношении распределения веса и изменения момента инерции эквивалентного бруса те же закономерности, что и в предыдущем разделе, а проседание клеточника (рис. 7-а) — по синусоиде:

$$v_3 = f [1 - \sin \frac{\pi}{2l_2} (x - l_1)]. \quad (12)$$

Из условия равенства сил поддержания клеточника, пропорциональных его деформируемости, силам веса (рис. 7-б), имеем:

$$\frac{v_3}{h} E_2 F = \frac{D}{2}, \text{ или } \frac{f}{h} E_2 F \int_{l_1}^{\frac{L}{2}} [1 - \sin \frac{\pi}{2l_2} (x - l_1)] dx = \frac{D}{2},$$

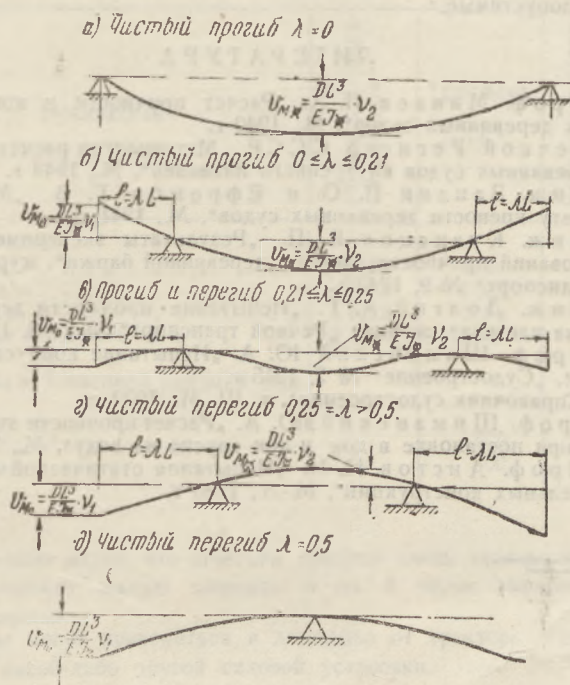


Рис. 6. Изменение характера упругой линии баржи в зависимости от расположения опор,

откуда:

$$f \approx 1,38 \frac{D h}{E_2 F l_2}. \quad (13)$$

Здесь:

- f — прогиб баржи при $x = l_1$;
- D — вес испытываемой баржи;
- h и l_2 — высота клеток и полудлина упругого основания (рис. 7-а);
- E_2 — модуль упругости дерева при сжатии поперек волокон⁴;
- F — площадь смятия клеточника на 1 м длины основания.

Для сечения $x = l_1$ M и N определяются, как и в первом случае, по формулам (6) и (7) и графику на рис. 3. Для сечения $x = 0,5L$:

$$M_{\infty} = DL \mu_{\lambda=0,5} - \frac{f}{h} E_2 F \int_{l_1}^{\frac{L}{2}} (x - l_1) [1 - \sin \frac{\pi}{2l_2} (x - l_1)] dx. \quad (14)$$

Прогиб в любом сечении консоли определится выражениями: при $x \leq a$

$$v_{M1} = \int_0^x \int \frac{M_1 dx}{L I(x)} + C_1 x + D_1,$$

⁴ Модуль упругости не постоянен и зависит от величины напряжения сжатия в древесине. При расчетах E_2 должно избираться с учетом напряжений в клеточнике (см. [7] или [8]).

при $a \leq x \leq l_1$

$$v_{M2} = \frac{1}{E} \int_0^a \int \frac{M_1 dx}{I(x)} + \frac{1}{E l_2} \int_0^x \int M_2 dx + C_2 x + D_2,$$

где M_1 и M_2 — изгибающие моменты по формулам (5а) и (5б) без второго члена.

Постоянные интегрирования определяются из условий:

$$\begin{aligned} \text{при } x = l_1 & \quad v_{M2} = f & \quad v'_{M2} = v'_3 \\ \text{при } x = a & \quad v_{M2} = v_{M1} & \quad v'_{M2} = v'_{M1} \end{aligned}$$

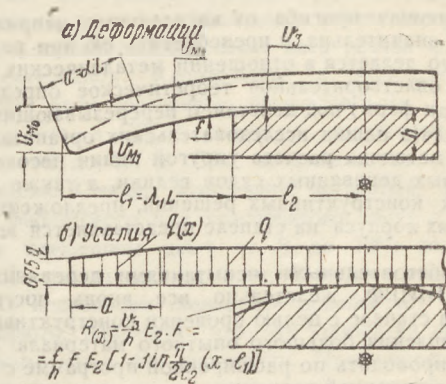


Рис. 7. Деформации и усилия при испытании баржи на упругом основании

После интегрирования и определения произвольных постоянных прогиб на конце (при $x = 0$):

$$v_{M0} = \frac{DL^3}{F l_2} \frac{1}{6(4-a)} \left[\frac{10}{3} a^4 + a^3 \lambda_1 - a^2 \lambda_1^2 + 3 a \lambda_1^3 + 3 \lambda_1^4 \right] + 1,38 \frac{D h}{E_2 F l_2} \frac{(1 - 2,57 \lambda_1)}{(1 - \lambda_1)}. \quad (15)$$

Пользуясь формулой (15), легко подобрать такое расположение опор, при котором перегиб баржи будет равен расчетному наибольшему значению прогиба для плавающего судна. Принятое условно проседание клеток по синусоиде для расчета теоретической упругой линии может быть заменено действительными деформациями упругого основания, снятыми при испытании. Меньшие, чем при испытании на двух клетках, значения M и N свидетельствуют о преимуществе испытания судна на упругом основании. Однако ограниченный только испытаниями на перегиб, этот метод нельзя рекомендовать для судов, плавающих при волнении, когда характер деформаций не ограничивается перегибом⁵.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы остановились только на некоторых частных вопросах статических испытаний вновь построенной деревянной баржи на стапеле, оценили их преимущества перед испытаниями на плаву и наметили аналитическое решение изгиба барж при испытании по двум схемам. Кроме того мы попытались разобраться, какими методами из числа известных могут быть найдены величины общих деформаций судна для сопоставления их с данными эксперимента. Не претендуя на полноту решения этих вопросов, все же можно сделать следующие заключения по освещенным нами вопросам:

⁵ Среди практиков-судостроителей существует мнение, что деревянная баржа, в отличие от металлического судна, представляет собой скорее «эластичную» конструкцию, легко деформирующуюся, а не приближающуюся к абсолютно жесткой. Благополучное плавание баржи обеспечивается правильной ее эксплуатацией. Погрузку шкипер ведет таким образом, что упругая линия груженой баржи остается как бы «параллельной» упругой линии порожней баржи. В этом случае изгибающий момент груженой баржи близок по величине к M баржи порожней. Таким образом благодаря «эластичной» податливости конструкции барже придаются заведомо выгодные деформации. Подобным образом эксплуатировались барочные слабокрепленные суда (гусяны, коломенки, барки, мокшаны и т. д.). Принцип «параллельности» упругой линии и однозначности деформации (всегда перегиб) груженой и порожней барж правилен для судов чисто речного плавания и должен лежать в основе их технической эксплуатации.

1. Наиболее обоснованными теоретическими решениями частных вопросов, связанных с вычислением прогиба деревянных судов, следует считать метод редукционных коэффициентов для подсчета I_{Σ} и предложение инж. Зандина о вычислении модуля упругости корпуса E по формуле (2). Дальнейший расчет упругой линии от действия нормальных напряжений должен производиться обычным двойным интегрированием величины $\frac{M}{EI(x)}$ по 10 ординатам. Пренебрегать уменьшением момента инерции в пределах погонных не следует, так как это ведет к ошибке порядка 5—12% (см. график на рис. 5). За приближенный закон изменения момента инерции в пределах оконечностей может быть принята параболическая зависимость $I(x)$ по формуле (9).

2. Составляющая прогиба от касательных напряжений у деревянных барж значительна, и пренебрегать ею при расчете упругой линии (как это делается в отношении металлических судов) нельзя. Отыскать у оветворительное теоретическое определение деформации корпусов ферм под действием перерезывающих сил — первоочередная задача наших исследовательских организаций.

3. Так как методика расчета упругой линии несовершенна и деформации новых деревянных судов велики, а также в связи с введением новых конструктивных решений, предложение о статических испытаниях корпуса на стапеле представляется весьма актуальным.

Наряду с обстоятельными испытаниями деревянных барж, проводимыми ЦНИИРФ, желательно все вновь построенные суда испытывать на стапеле с целью проверки конструктивной жесткости судна и накопления большого опытного материала. Первые испытания нужно проводить по расширенной программе с обязательным определением примерной величины v_N по методу, изложенному в статье. Кроме общих деформаций должна быть изучена работа ферм.

4. На основе материалов экспериментов Речной Регистр, как это делается в других отраслях строительной техники, должен нормировать конструктивную жесткость корпуса деревянных барж. Для судов, предназначенных к плаванию на мелководье, эксплуатационники в технических заданиях на проектирование должны особо оговорить предельное отношение $\frac{v}{T}$.

5. Статические испытания барж на стапеле по более узкой программе (замер прогибов, расхождений стыков, сдвигов у ферм и т. д.) должны входить в прямо-сдачу наряду с проверкой водонепрони-

цаемости. Программу испытаний следует разрабатывать как составную часть проекта. Новые конструктивные решения узлов, а также качество изготовления врубок, замков, нагельных соединений должны обязательно проверяться, как проверяется, качество электросварки. Ни одно новое конструктивное решение основных узлов не должно вводиться в серию без испытания его работы в составе корпуса.

6. Испытания нужно проводить вслед за проверкой водонепроницаемости, после конопатки, с тем, чтобы обеспечить большую монолитность корпуса. Весь необходимый инструментарий (рычажно-струнные прогибомеры или прогибомеры типа Ришара, лонисные линейки, сдвигомеры типа Стейгера и др.) может быть изготовлен на месте [9]. Дополнительно верфи должны быть снабжены тензомерами Гугенбергера и мессурами.

7. Выбор схемы испытаний может быть произведен на основании наших приближенных решений. Местонахождение опор избирается по графику на рис. 5 или подбирается по формуле (15) для испытания по схеме Б. Баржи речного плавания лучше испытывать на упругом основании в середине барж (схема Б), а баржи, плавающие при волнении, — по схеме А на двух клетках, если проверкой будет установлено, что напряжения в этом случае не превышают допустимые.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проф. Минаев П. А. "Расчет прочности и конструкция речных деревянных судов", М., 1940 г.
2. Речной Регистр СССР. "Методология расчета прочности деревянных судов внутреннего плавания", М., 1943 г.
3. Инж. Зандин П. О. и Ефремов Г. В. "Материалы к расчету крепости деревянных судов", М., 1941 г.
4. Инж. Кузнецов В. П. "Результаты экспериментальных исследований прочности озерной деревянной баржи", журнал "Речной транспорт" № 9, 1943 г.
5. Инж. Долгий А. Г. "Испытание прочности деревянных барж на клетках", журнал "Речной транспорт" № 7—8, 1946 г.
6. Проф. Шиманский Ю. А. "Испытание корпуса корабля в доке", "Судостроение" № 2, 1945 г.
7. "Справочник судостроения", т. III, М., 1932 г.
8. Проф. Шиманский Ю. А. "Расчет прочности корпуса корабля при постановке в док и при спуске на воду", М., 1946 г.
9. Проф. Аистов Н. Н. "Испытание статической нагрузкой строительных конструкций", М.-Л., 1938 г.

НОВЫЕ КОНОПАТОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С. М. ЭЛЬКИН

Для конопатки деревянных судов Министерству речного флота СССР требуется большое количество пакли. Лучшим видом конопаточного материала является пеньковая пакля. Однако она производится в ограниченных количествах и используется в нашей стране рациональнее, чем для конопатки: из нее вырабатываются шпагат и другие, более ценные, крученые и тканые изделия. В связи с этим возникает вопрос, чем заменить пеньковую паклю.

Льняная пакля по своему качеству не может заменить пеньковую, да и производится она пока в недостаточном количестве.

Мы рекомендуем использовать для этой цели: 1) пеньковую паклю из дикой конопки и 2) волокно клещевины.

В Алтайском крае, Астраханской, Омской, Тюменской, Челябинской обл., Башкирской, Дагестанской АССР, Киргизской ССР и других местах дикая конопля произрастает в больших количествах. Особенно широко она распространена в районах Чкаловской обл., расположенных вдоль рек Урала и Сакмары, а также в Казахской ССР по реке Или и в верховьях Иртыша. В этих местах дикая конопля растет на пустошах, болотах, в поймах рек сплошными массивами, иногда в сотни га каждый. Стебли дикой конопки содержат до 20% волокна, которое по качеству не отличается от

культурной пеньки. До войны в течение многих лет (с 1931 г.) по инициативе автора этих строк промысловая кооперация и другие организации в ряде мест (Казахская и Киргизская ССР, Тюмень и Чкаловская обл.) использовали стебли дикой конопки, ежегодно получая сотни тонн волокна, из которого вырабатывали различные пеньковые изделия высокого качества.

Для получения из стеблей дикой конопки хорошего волокна их собирают в момент созревания конопки (август-сентябрь), мочат и обрабатывают на мяльно-трепальных машинах. Но такую пеньку использовать для конопатки нецелесообразно, так как она пригодна для выработки ценных крученых и тканых изделий. Конопаточную паклю можно добывать из стеблей дикой конопки, перезимовавших на корню. Эти стебли, подвергшиеся естественной мочке (на корню), легко поддаются обработке на волокно. Для производства крученых и тканых изделий это волокно слабо, а для конопатки является превосходным материалом.

Большое количество стеблей дикой конопки ежегодно остается зимовать на корню. Ранней весной, как только сходит снег, необходимо организовать сбор и обработку этих стеблей на волокно. Практика показала, что только часть перезимовавших на корню

стеблей дикой конопли стоит, основная же масса лежит спутанная. Сбирать такие стебли, выравнивать их и связывать в снопы трудно. Надо сломать стоячие стебли катком и стрести их конными или тракторными граблями.

Обработку стеблей можно организовать на передвижном оборудовании, используя, например, агрегат, состоящий из мялки Орловского завода с 12 парами вальцов и трясилки «ТК» типа Грушниц или из двух спаренных мялок с 6 парами вальцов и трясилки «ТК». Еще лучше использовать мялку с 12 или 6 парами вальцов и куделеприготовительную машину «ВНИКО» (Всесоюзного научно-исследовательского института конопли). Агрегат устанавливается на колесах или на катере, барже, и пункт обработки может благодаря этому передвигаться и обрабатывать сырье на месте его заготовки.

Приведем некоторые технические показатели агрегатов (см. таблицу).

Показатели	Мялка с 12 парами вальцов	Трясилка «ТК»	Куделеприготовительная машина «ВНИКО»
Длина в м.	2,85	4,2	2,3
Ширина в м.	1,95	1,65	1,0
Высота в м.	1,28	1,63	1,5
Потребная мощность в л. с.	3,5—4	1,25—1,5	2,0
Выработка за 8-часовой рабочий день в кг:			
тресты	—	1500	1500
волокна	—	300	300

Из таблицы видно, что агрегаты требуют очень небольшой мощности, занимают малую площадь и за 8 часов вырабатывают 300 кг волокна.

Машины могут приводиться в движение от трактора, газосиловой или какой-либо другой силовой установки.

Процесс обработки сырья сводится к предварительной подсушке стеблей (естественным путем, на солнце) и пропуску подсушенной тресты через мялку. Агрегат обслуживается 5 рабочими. Стоит он 5—6 тыс. руб. (в ценах 1941 г.).

Обработку дикой конопли при естественной подсушке можно начинать с 15 мая. В течение лета на одном агрегате может быть переработано 150 т стеблей, которые дадут 30 т волокна. Поскольку для конопатки не требуется абсолютно чистое волокно, можно получать с одного агрегата до 36—38 т. При простейшей же механизации (конвейеризации подачи стеблей в мялку, установке бесконечно движущегося полотна) производительность агрегата увеличится в два раза. Несколько агрегатов, установленных на одном судне, полностью обеспечат весь речной флот СССР конопаточным материалом. Капитальные и эксплуатационные затраты будут при этом совершенно незначительны.

Клещевина у нас в СССР является однолетним травянистым растением высотой до 2,5 м. Она возделывается для получения касторового масла. Стебель клещевины ветвистый, внутри полый, зеленоватого, фиолетового или красноватого цвета с восковым налетом. Стебли клещевины дают от 8 до 12% волокна длиной в 15—40 см. По нашим наблюдениям, волокно клещевины при сохранении его в подвальном помещении приобретает маслянистость, становится жирным. Возможно, что для конопатки судов оно окажется пригодным даже без просмолки. Преимущество клещевинного волокна состоит и в том, что оно легче обрабатывается, чем льняное или пеньковое, а потому и менее заострено.

Ресурсы клещевины велики. Перед войной один только Краснодарский край, где сосредоточены большие посевы клещевины, мог давать не менее 2,5—3 тыс. т волокна в год. В таких районах, как Брюховецкий, Каневский, Тимашевский, Роговский, Кагановичский, в 1946 г. ею было засеяно по 2—3 тыс. га. Здесь же находятся обрабатывающие заводы Министерства текстильной промышленности РСФСР. Мялки («ТР-5») и трясилки, установленные на этих заводах для обработки конопли, кенафа и канатника, вполне пригодны и для клещевины. Нам известно, что они имеют резервную мощность и могут быть использованы для обработки клещевины.

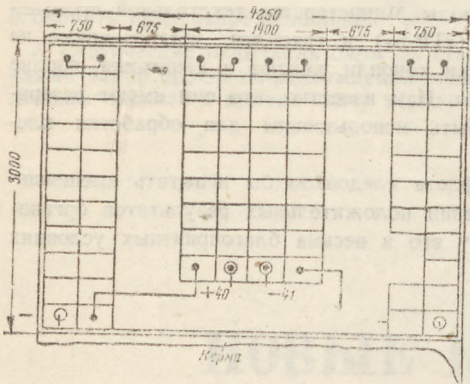
Министерству речного флота следовало бы испытать клещевинное волокно и при получении положительных результатов организовать массовую заготовку его в весьма благоприятных условиях Краснодарского края.

За рубежом

БАРЖА С АККУМУЛЯТОРНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

За границей небольшие самоходные металлические баржи грузоподъемностью до 200 т нередко имеют вместо главной паровой машины или двигателя внутреннего сгорания аккумуляторные электродвигатели. Так, по внутренним водным путям Германии плавают небольшие баржи, конструктивные размеры которых: $L_p \times B_p \times H_p = 40,25 \times 4,4 \times 1,6$ м; осадка порожнем $T_n = 0,45$ м, осадка грузовая $T_g = 1,1$ м. При помощи аккумуляторного электродвигателя и гребного винта некоторые из этих барж своим ходом совершают рейсы протяжением до 50 км. Сравнительно узкий корпус и большая длина, а также транцевые скосы пиковых оконечностей корпуса позволяют таким баржам развивать практически рентабельную скорость движения в тихой воде, хотя мощность электромотора не превышает 7 л. с.

Аккумуляторное помещение (см. рисунок) размером $3 \times 4,25$ м находится в кормовой части судна, между грузовым трюмом и жилым помещением шкипера. В аккумуляторном отделении размещено 80 банок 160-вольтовой кислотной аккумуляторной батареи производства берлинской



фирмы «АГА» (стационарного типа). Каждая банка (внутренний ее размер — $190 \times 330 \times 560$ мм) имеет эбонитовый корпус, внутри которого помещаются 19 положительных и отрицательных пластин размером $167 \times 350 \times 9$ мм, разделенных изоляционными прокладками и стержнями. Положительные и отрицательные пластины двух смежных банок объединены в один комплект — «гребенку» — свинцовым контактом, позволяющим последовательно соединять аккумуляторы в ряду без особых клемм и проводов (шин). Продольные ряды аккумуляторов (см. рисунок) соединяются с другими рядами банок изолированными проводами, припаянными к концам свинцовым контактам. В отличие от схемы включения аккумуляторов в батарею, показанной на рисунке, иногда все банки соединяются последовательно. Сверху они прикрыты стеклянными крышками; верхняя их поверхность ребристая для

улавливания пыли и удержания капель влаги, попадающих через пиллюминатор в палубе (для естественной циркуляции и дневного освещения аккумуляторной). Аккумуляторы установлены на деревянном полу (слан), отстоящем от днища судна на 100—150 мм, и изолированы от пола, переборки и бортов судна фарфоровыми роликами.

Рубильник включения аккумуляторной батареи в цепь для подачи тока от батареи к главному распределительному щиту (или с берега для зарядки батареи) находится в каюте шкипера. Там же, на другой стене, установлены главный распределительный электрощит и ампервольтметр со шкалой вольтажа 0—230 вольт и со шкалами силы тока: 0—250 ампер для зарядки и 0—50 ампер при разрядке.

Зарядка аккумуляторной батареи производится береговым постоянным током, для чего в коробке управления (около штурманской рубки) помещена розетка для штепселя берегового питания. Система силовой проводки от аккумуляторной батареи к мотору и на пост управления — двухпроводная.

Электромотор фирмы Сименс-Шукерт, модель «У-20», в 150 вольт, мощностью в 3,5/4,5/6,5/7 л. с. при 95/105/125 об/мин. Габаритные размеры электродвигателя — около $700 \times 700 \times 800$ мм.

Электродвигатель — восьмиполюсный, щетки на поворачивающемся кольце. Передача вращающего момента на гребной винт производится непосредственно от вала мотора на вал гребного винта с помощью фланцевого соединения на болтах. Вход в моторное помещение — из каюты шкипера.

Гребной винт стальной, 4-лопастный, без насадки или полунасадки; диаметр винта — 900 мм. Линия вала имеет уклон к корме в 7—10°. Излом в направлении оси вала мотора и гребного винта и известные монтажные неточности компенсируются резиновыми прокладками между фланцами, толщина которых 25—30 мм.

Пуск, управление и реверс электродвигателя осуществляются одним маховичком из штурманской рубки. Пусковой контроллер и реостаты смонтированы в ящике около рубки; здесь же помещается и штепсельная розетка для зарядки аккумуляторов береговым током.

Электроосветительная система судна и сигнальные огни смонтированы по однопроводной системе, питаются от силовой аккумуляторной батареи током напряжением в 24 вольта.

Электрическую емкость аккумуляторной батареи (при последовательном соединении всех банок) можно вычислить ориентировочно по формуле:

$$E = 2 \cdot S \cdot n \cdot z \cdot e = 2 \times 16,7 \times 35 \times 10 \times 1 \times 0,03 = 350 \text{ ампер-час.},$$

где:

$S = a \times b = 16,7 \times 35 \text{ см}^2$ (площадь поверхности положительной пластины);

$n = 10$ (число положительных пластин в одной аккумуляторной банке);

$z = 1$ (число аккумуляторных банок, определяющих расчет электрической емкости батареи при последовательном соединении);

$e = 0,03$ ампер-час. (емкость аккумулятора, приходящаяся на один квадратный сантиметр поверхности положительной пластины, считая поверхность с обеих сторон согласно «Практическому руководству по обслуживанию источников питания электрических средств связи», МРФ СССР, 1946, стр. 31).

Электрический мотор аккумуляторной установки, вращающий гребной винт, развивает максимальную мощность $N^{\max} = 7 \text{ л. с.}$, или

$$W^{\max} = 0,736 \cdot N^{\max} = 0,736 \times 7 = 5,15 \text{ кВт.}$$

Максимальная потребляемая электромотором каждую секунду сила тока от аккумуляторной батареи равна:

$$I^{\max} = \frac{W^{\max} \cdot 1000}{V \cdot \eta} = \frac{5,15 \cdot 1000}{150 \cdot 0,84} = 40,9 \text{ ампер,}$$

где $V = 150$ вольт — напряжение электромотора.

Отсюда — минимальная продолжительность работы судна на своем электродвигателе без перезарядки аккумуляторов:

$$T^{\min} = \frac{E}{I^{\max}} = \frac{350}{40,9} = 8,8 \text{ часа.}$$

К числу недостатков судовой аккумуляторной силовой установки надо отнести:

1) при повреждении днища, подворотов судна в районе аккумуляторного помещения ремонтные авральные (аварийные) работы будут затруднены, так как их нельзя производить со стороны трюма (из аккумуляторного отделения);

2) маломощность установки ограничивает применение названных судов на речном течении и для больших переходов;

3) необходимо специальное оборудование береговых зарядных точек и

4) нужна специальная подготовка шкипера.

Целесообразными формами использования аккумуляторных силовых установок на транзитных несамоходных баржах можно считать переходы своим ходом от рейда и от причала к причалу, причаливание судна своим ходом к пристани после отдачи парходом буксира, вход в шлюзы и выход из них.

Кроме этого, надо считать рациональным применение аккумуляторных установок на паромных пассажирских или грузовых переправах, для местных грузоперевозок в озерах и на шлюзованных участках рек или в больших гаванях.

Инж. ЯКОВЛЕВ

ИТОГИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНОГО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ВОДНОГО ТРАНСПОРТА за 1946 год

В соревновании, проводившемся Всесоюзным советом научных инженерно-технических обществ, ВНИТОВТ три года подряд завоевывало первое место и удерживало переходящее красное знамя. Итоги прошлого года показывают дальнейший рост творческой активности членов Общества.

Массовый характер приобрело соревнование на лучшую научно-техническую работу. За 1946 г. выполнено свыше 250 работ общим объемом до 500 авторских листов. Из наиболее крупных заслуживают внимания следующие: «Классификация и типизация судоремонтных предприятий внутренних водных путей» — коллективная работа, выполненная под руководством члена-корр. Академии наук СССР В. В. Звонкова; «Теория начального движения затонувшего судна при его подъеме» — доктора техн. наук Б. Ю. Калиновича; «Классификация морских путей сообщения СССР» — канд. техн. наук В. Г. Бакаева; «Эксплуатация судоходной обстановки на озерах и водохранилищах» — капитана 1 ранга К. А. Бельченко; «Усовершенствование конструкции поперечных эллингов и слипов» — канд. техн. наук Д. И. Зиневича; «Допуски и посадки в судоремонте» — канд. техн. наук И. Е. Генова; «Метод расчета и анализа среднего оборота тоннажа» — инж. А. П. Ирхина; «Метод определения наполнения черпаков земмашин на нижнем барабане» — инж. Г. С. Башкирова; «Пробивка световой линии вала без постановки судна в док» — инж. И. Д. Куликова; «Материалы по вопросу толкания судов в эксплуатационной практике речного флота в четвертом пятилетии» — инж. Н. М. Туркова; «К вопросу прямой отдачи тепла в топках паровозных и судовых котлов» — инж. Л. И. Фомкинского; «Поточно-групповой метод организации судоремонта» — инж. Л. Ф. Ахременко; «Свободные турбулентные струи» — доктора техн. наук И. М. Коновалова; «Методы экономического обоснования технических решений» — канд. эконом. наук П. С. Мстиславского; «Схема нормальных грузопотоков речного транспорта Латвийской ССР за 1946—1950 гг.» — коллективная работа группы членов Латвийского отделения Общества.

Большая работа проведена Обществом по систематизации данных о шлюзных системах и отдельных гидроузлах на водных путях СССР. Результатом ее является труд «Шлюзные системы Союза ССР» в 20 аут. л.

Ряд исследований посвящен крупным объектам четвертого пятилетнего плана: «Воднохозяйственные, транспортные и энергетические проблемы Молотовского на р. Каме и Мингечаурского на р. Кура гидроузлов»; «Влияние пусков из Шербатовского водохранилища на режим глу-

бин р. Волги»; «Размещение судоремонтных предприятий на реконструируемых реках Каме и Волге в связи со строительством крупных гидро-энергетических узлов» и другие.

К важным научно-техническим трудам Общества, выполненным за 1946 г., относится разработка ГОСТ. Из стандартов, начатых разработкой или законченных в 1946 г., следует упомянуть: «Знаки речной обстановки»; «Сетка размеров шлюзов»; «Массивная кладка морских гидротехнических сооружений»; «Классификация гидротехнических сооружений на речных путях»; «Технические указания на производство бетонных работ по возведению гидротехнических сооружений»; «Геотехнические расчеты гидротехнических сооружений»; «Определение нагрузок и сил, действующих на гидротехнические сооружения». Большая часть этих ГОСТ уже утверждена и выпущена в 1946 г. Всесоюзным комитетом стандартов при Совете Министров СССР.

Значительное содействие оказал ВНИТОВТ делу изобретательства и рационализации на речном транспорте. По неполным данным, собрано 1855 предложений, из которых внедрено 821; экономический эффект, подсчитанный по 300 внедренным предложениям, выражается в сумме до 35 млн. руб. Отделения давали заключения о предложениях (только Московским отделением дано 370 заключений), оказывали помощь техническими консультациями, помогали в оформлении чертежей. Упомянем здесь наиболее крупные предложения. «Усовершенствование накопника приемной трубы землесоса в целях применения его на работах в плотных грунтах» — инж. Г. Ф. Соколова; «Устройство приспособления для размыва вязких грунтов в грунтовом колодце» — инж. М. А. Шкабара; «Поперечный слип для судостроительных заводов» — инж. А. М. Бажалейникова; «Новый метод проектирования транспортного освоения малых рек» — инж. И. Б. Терехова; «Судоподъемник для малых рек» — инж. Д. И. Зиневича; «Землесос-расходомер» — инж. А. П. Уварова; «Маячный ацетиленовый сильфонный аппарат» — инж. А. Н. Шамарина; «Применение в судоремонте электросварки медными электродами» — Ф. Ф. Бенуа; «Применение качающихся колосников поперечного и продольного типа в топках судовых жаротрубных котлов» — Ю. И. Крячкова; «Фильтр — подогреватель мазута» — инж. Л. Ф. Савельева; «Гидроцидометр для измерения скорости течения воды» — инж. И. А. Степанова; «Наконечник для землесоса» — В. Я. Антипова и др.

Большой размах получила работа по повышению научно-технического уровня членов Общества. Отделениями Общества за год проведены 54 конференции и техни-

ческие совещания, в которых приняло участие около 3000 чел. Конференции были посвящены таким темам: «Современные двигатели внутреннего горения и их освоение в СССР» (Ленинградское отделение); «Ремонт судов железобетоном» (Амур-Дарьинское отделение); «Механизация погрузочно-разгрузочных работ в портах и на пристанях Днепровского бассейна» (Днепро-вское отделение); «Рационализация и изобретательство в Доно-Кубанском бассейне» (Доно-Кубанское отделение); «Современные типы судоподъемных сооружений на речном транспорте в свете дальнейшего развития и технического оснащения судоремонтных заводов» (Ленинградское отделение); «Обобщение стахановской работы на судоремонтных заводах» (Каспийское отделение); «Скоростная обработка судов» (Литовское отделение); «Подготовка новых кадров инженеров и вопрос повышения квалификации инженерно-технических работников на речном и морском флоте» (Ленинградское отделение); «Научно-исследовательская работа изобретателей и рационализаторов на речном транспорте в четвертой сталинской пятилетке» (Верхневолжское отделение); «Пятилетний план развития речного флота СССР и задачи ВНИТОВТ» (Ленинградское отделение); «Нормальные грузопотоки на речном транспорте Латвийской ССР за 1946—1950 гг.» (Латвийское отделение) и др.

Различными отделениями проведено 11 научно-технических дискуссий об организации научно-исследовательской и экспериментальной работы на речном и морском флоте, о рациональном применении металлического шпунта для гидротехнических сооружений, об организации движения и пассажирских перевозок в новом пятилетии, о путях развития судоподъемных сооружений на речном транспорте, об управляемости буксирных пароходов, кбеновании грузо-пассажирских пароходов и т. д.

Отделения широко практиковали общественные смотры планов и работ организаций водного транспорта. Всего проведено 25 смотров тематических планов и работ научно-исследовательских институтов речного и морского флота, планов освоения малых рек; была подвергнута обсуждению работа журналов «Речной транспорт» и «Морской флот».

В целях повышения научно-технического уровня своих членов Общество провело свыше 500 научно-технических докладов и лекций, которые были прослушаны свыше чем 16 000 слушателей. В 40 кружках по изучению иностранных языков обучалось до 600 членов Общества, а в 19 семинарах проходили философские и специальные дисциплины около 400 чел.

Особо следует упомянуть работу Общества по организации диссертационных

групп, получивших положительную оценку Министерства высшего образования СССР. Сейчас в Москве и на периферии работает 9 таких групп с общим числом слушателей в 255 чел. В истекшем году 10 членов Общества защитили кандидатские диссертации и до 40 чел. сдали кандидатский минимум; большинство слушателей получает отличные оценки.

Следует еще упомянуть о таких мероприятиях, как просмотр техфильмов, организация экскурсий, научных командировок, создание техкабинетов и выставок. Заслуживает быть упомянутой большая выставка, организованная Московским отделением на тему «Водные пути США». Здесь было представлено 15 стендовых листов с многочисленным иллюстрационным материалом. Ленинградское отделение организовало выставку на тему «Современные иностранные двигатели внутреннего горения»; Камское отделение — на тему «Современное состояние и IV пятилетний план развития судостроения на р. Каме». Всего по ВНИТОВТ было организовано 23 выставки.

В области технической пропаганды большую роль приобрел выпуск технических страниц при бассейновых газетах. Такие технические страницы выпускались 13 отделениями Общества в 21 бассейновой газете. За 1946 г. выпущена 151 техстраница общим тиражом до 400 000 экз. В них были помещены свыше 700 научно-технических статей и заметок, ряд консультаций и ответы на вопросы водников. Кроме того, выпущены свыше 80 техлистков и бюллетеней, а также другой информационный материал о новинках техники общим тиражом до 20 000 экз.

Регулярно издавались выпуски «Новости зарубежной техники» (объемом от 0,5 до 1 п. л.). В отделениях также выпускались специальные технические стенгазеты (Сталинградское отделение).

Общество выполнило большую работу по переводу с иностранных языков инструкций, технической документации и других материалов. В ряде отделений были организованы специальные секции по изучению и освоению иностранного опыта. Ленин-

градское отделение, например, сделало свыше 100 научно-технических переводов объемом до 200 авт. л.

Однако, наряду с достижениями, в работе Общества есть ряд существенных недостатков: слабо организовано издание трудов членов Общества (за 1946 г. вышло всего 26 работ), недостаточно внимания еще уделяется изучению иностранных языков, мало привлекаются к активной работе молодые специалисты, в ряде отделений нерегулярно выпускаются технические страницы. Не развита деятельность Общества в восточных бассейнах (Енисейском, Ленском, Амурском). В некоторых отделениях наблюдается еще увлечение проектными работами оперативного значения. Недостаточными темпами ведется подготовка к защите диссертаций на ученые степени.

В ходе соревнования 1947 г. Общество должно изжить недостатки и притти к 30-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции с новыми, еще лучшими показателями.

Н. Н. ЛИСОВСКИЙ

Библиография



Л. П. ЛАВРИНОВИЧ. Развитие выправительных работ. Речиздат, М., 1946, стр. 20, ц. 80 к.

Небольшая брошюра Л. П. Лавриновича своевременно поднимает вопрос о роли и дальнейшем направлении работ по выправлению наших судоходных рек. Одна треть брошюры посвящена беглому обзору развития общих теорий выправления рек, другая треть — истории и успехам выправления рек за рубежом, главным образом в Германии, и лишь последняя треть брошюры касается отечественного опыта выправления.

В пределах крайне сжатого объема рецензируемой книжки трудно дать достаточно полный очерк вопроса, да еще столь сложного, как управление речным потоком в целях получения необходимых глубин. Поэтому читателю, не знакомому с данным вопросом вообще, брошюра будет мало понятна; подготовленный же читатель найдет в ней некоторые, хотя иногда и отрывочные, но интересные данные об

успехах выправления рек за рубежом (Рейн, Эльба, Одер, Рона, Миссури) и в меньшей мере — в СССР (р. Белая на Урале).

В своих выводах в конце брошюры автор высказывается за комплексный метод улучшения рек: землечерпание и выборочное капитальное выправление наиболее тяжелых перекатов. Этот вывод не является бесспорным, так как справедлив только частично. Есть реки, для которых землечерпание целесообразно как основной метод (крупные реки). Но есть и такие, которые могут быть капитально выправлены экономично с применением землечерпания как вспомогательного средства (реки средние и малые). Выправление рек в качестве основного метода улучшения их судоходных условий может дать большой эффект, однако лишь при условии систематического и последовательного (этапами) воздействия сооружениями на речное русло, непрерывного наблюдения за жизнью реки, при обязательном компетентном руко-

водстве работами. Бессистемность в работах, перерывы в них по разным причинам (например финансирование), отсутствие постоянного и компетентного надзора за сооружениями и т. п. факторы приводили в прошлом к неудачам в области выправления рек. Это не является, конечно, основанием для отказа от данного метода, в ряде случаев более экономичного, чем землечерпание.

Во всяком случае брошюра Л. П. Лавриновича привлекает внимание к вопросам выправления рек; в этом смысле ее следует приветствовать. Надо пожелать выхода в свет более полного, систематического труда, подытоживающего немалые отечественные достижения как в теории, так и в практике выправительных работ; в рецензируемой брошюре опыт этот отражен слабо.

Издана брошюра неудовлетворительно: плохая бумага, серая печать, недостаточно тщательное редактирование.

Проф. М. М. ГРИШИН

П О П Р А В К А

В статье инж. Сергеева на стр. 20 по вине типографии допущены опечатки.

Конец п. 2 **Заключения** следует читать:
Отыскать удовлетворительное теоретическое определение деформации корпуса (ферм) под действием перерезывающих сил — первоочередная задача наших исследовательских организаций.

НОВЫЕ КНИГИ ПО ВОДНОМУ ТРАНСПОРТУ

ВОДНЫЕ ПУТИ. ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Григорьев С. Руководство диспетчеру технического участка пути. М., Речиздат, 1946, 159 стр. с черт. (Министерство речного флота СССР).

Григорьев С. и Терехов И. Инструкция по производству легковыправительных работ. М., Речиздат, 1946, 84 стр. с илл.

Иванов Н. Дноуглубительные снаряды и их работа. М.-Л., «Морской транспорт», 1946, 108 стр. с илл.

Инструкция по взрывному дноуглублению и дноочищению на внутренних водных путях. М., Речиздат, 1946, 60 стр. с илл. (Министерство речного флота СССР).

Калинович Б. Основные принципы расчета грунтовых колодцев дноуглубительных снарядов. М.-Л., Речиздат, 1946, 72 стр. с черт.

Калинович Б. Практический способ определения давления грунта на подпорную стенку. Л., 1946, 28 стр. с черт. (Центр. научно-исследовательский институт морского флота — ЦНИИМФ).

Кузнецов Н. Нижнесвирская гидроэлектрическая установка. М., Речиздат, 1946, 66 стр. с илл.

Лейников М. Восстановление гидротехнических сооружений в Белорусской ССР. Минск, Госиздат БССР, 1946, 125 стр. с илл.

Лифанов И. Организация чаши водохранилища (Затопления и подтопления в гидротехническом строительстве). М.-Л., Госэнергоиздат, 1946, 224 стр. с илл.

Марюгин Т. Метод расчета оптимальной глубины черпания и проходных горизонтов на морских каналах в портах с приливами. М.-Л., «Морской транспорт», 1946, 25 стр. с илл.

Маслов Н. и др. Методика инженерно-геологических исследований при проектировании и строительстве плотин и водохранилищ. М.-Л., Госгеолгиздат, 1946, 71 стр.

Метеорология и гидрология. Информационный бюллетень № 2. Л., Гидрометеоздат, 1946, 91 стр. с черт.

Молчанов И. Онежское озеро. Л., Гидрометеоздат, 1946, 208 стр. с илл., 5 л. черт.

Производственные нормы времени на строительно-монтажные работы. Вып. II. Монтаж металлических конструкций гидротехнических сооружений. М.-Л., Госэнергоиздат, 1946, 96 стр. с черт. (Министерство электростанций СССР).

Сообщения Тбилисского научно-исследовательского института сооружений и гидроэнергетики. Вып. I. Плотина конструкции проф. Ю. Штаермана. Тбилиси, ГрузНИТО строителей, 1946, 27 стр. с черт.

Терехов И. Береговые укрепления простейшего типа. М.-Л., Речиздат, 1946, 55 стр. с илл., 1 л. табл.

Труды первого созыва по регулированию стока. М.-Л., Изд-во Академии наук СССР, 1946, 247 стр. с черт., 1 л. карт (Академия наук СССР. Отделение технических наук).

Титов Л. Исследования морского волнения. Л.-М., 1946, 11 стр. с черт. (Гос. океанограф. институт. Доклады № 25).

Федиевский К. О возникновении ветровых волн. Л.-М., 1946, 12 стр. с черт. (Гос. океанограф. институт. Доклады № 40).

Шестопал О. Гидрология и гидрометрия. Учебник для техникумов Министерства речного флота. М., Речиздат, 1946, 247 стр. с илл.

ПРОМПРЕДПРИЯТИЯ

Белкашин А. Технология кораблестроения. Л.-М., Военмориздат, 1946, 467 стр. с илл., 3 л. черт.

Зиневич Д. Выбор средств для докования судов. М., Речиздат, 1946, 159 стр. с илл., 1 л. черт.

Инструкция по определению износов главных деталей импортных двигателей внутреннего сгорания. М., 1946, 11 стр. с илл. (Главное военно-речное управление судоподъемных и аварийно-спасательных работ МРФ на реках и озерах Союза ССР).

Каталог ведомственных нормалей и нормализованных и стандартных рабочих чертежей по судостроению. Л., изд. ЦКБС, 1946, 2-8 стр. (Министерство судостроительной промышленности СССР).

Матвеев П. Новые методы расчета и правила постройки деревянных судов. М., Речиздат, 1946, 24 стр. с черт.

Осипович Ф. Модифицированный чугуун. М., Речиздат, 1946, 45 стр. с черт.

Памятка изобретателя и рационализатора (Судостроение), Мурманск, 1946, 49 стр.

50 лет «Ленинской кузницы». (1896—1946). (Страницы из истории завода). Киев, «Київська правда», 1946, 111 стр. с илл. (Судостроительный завод «Ленинская кузница», Киев).

Справочник для калькуляции ремонтных ведомостей и составления смет по судоремонту и судостроению на речном транспорте. Кн. 2. М., Речиздат, 1946, 95 стр. с черт. (Наркомат речного флота СССР).

Укрупненные измерители расхода материалов при плаковом ремонте судов морского флота Ч. 1—3. М.-Л., «Морской транспорт», 1946, 127 стр. (Министерство морского флота СССР).

СВЯЗЬ

Сухов Д. Практическое руководство по обслуживанию источников питания электрических средств связи. М., Речиздат, 1946, 136 стр. с илл. (Министерство речного флота СССР).

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Справочник для поступающих в речные техникумы. М., Речиздат, 1946, 19 стр. (Министерство речного флота СССР).

Справочник для поступающих в речное училище. М., Речиздат, 1946, 15 стр. (Министерство речного флота СССР).

Справочник для поступающих во втузы Министерства речного флота СССР. М., Речиздат, 1946, 16 стр.

СТАНДАРТЫ

Государственный общесоюзный стандарт. М., Стандартгиз, 1945—1946. (Комитет стандартов СССР).

ГОСТ 2837-45. Щиты водолазные воздухораспределительные. 12 стр. с черт.

ГОСТ 3035-45. Габариты подмостовые на судоводных и сплавных реках и основные требования к расположению мостов. 7 стр. с черт.

ГОСТ 3061-46. Конструкции деревянных гидротехнических сооружений. Нормы проектирования, 6 стр.

Ведомственная норма С 1673-45. Инструмент кузнечный. 42 стр. с черт. М., Оргсудпром, 1945. (Наркомат судостроительной промышленности СССР).

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 15/IV 1947 г.	Подп. к печати 20/V 1947 г.	Изд. № 59/п.	Цена 3 р. 50 к.	Зак. тип. № 213
Л 95036.	3 печ. л.	6 уч.-изд. л.	73000 зл. в печ. л.	60×92 ¹ / ₈
				Тираж 3000 экз.

Набрано в 13-й типографии треста «Полиграфкинг» ОГИЗа при Совете Министров СССР. Москва, Денисовский, 30.
Отпечатано с набора в 1-й типографии Речиздата. Москва, Кожезническая ул., д. 1-6. Зак. 579.

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK

REPORT ON THE PROGRESS OF THE WORK