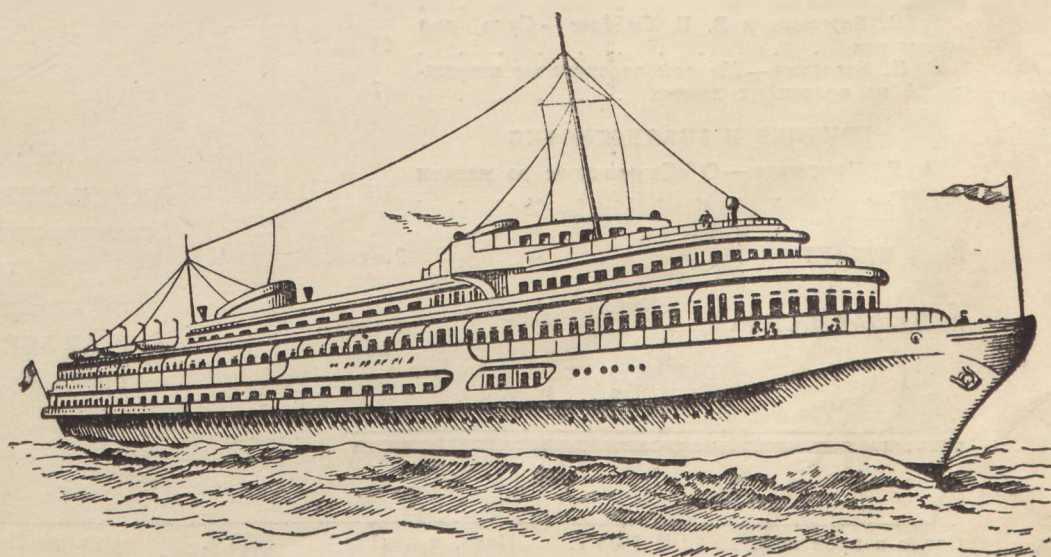


РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ



01185

2

1953

МОСКВА

РЕЧИЗДАТ

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

От Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза, Совета Министров Союза ССР и Президиума Верховного Совета СССР. Ко всем членам партии, ко всем трудящимся Советского Союза	1
А. Н. Вахтуров, член Коллегии Министерства морского и речного флота СССР — Повысить качество работы речного флота	3
Н. С. Потапов — Речной флот в пятой пятилетке	7
А. П. Колев — О секционном методе постройки корпусов железобетонных дебаркадеров	11
А. Ф. Корецкий и М. П. Веселов — Опыт применения парожеткорной вентиляции отсеков нефтеналивных барж при зачистке	14
В. С. Скуратов — О методе расчета портовых шпунтовых стенок	15
И. В. Базилевский — Использование сжатого воздуха в гидротехническом строительстве	22
П. Е. Осипов — К расчету пловучего порта-убежища	24
Н. А. Доманевский и М. В. Мясников — Улучшение судоходных условий рек Верхне-Днепровского бассейна	28
Н. Г. Рождественский — Улучшение гидравлических условий судоходства в нижнем бьефе водосливной ГЭС	33

ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

Новый высокопроизводительный метод резания металла токаря В. А. Колесова	38
А. М. Богданов — Многократная наплавка судовых деталей	39
Л. О. Соколовский — Применение тальковой краски при чугунном литье	40
И. К. Нутрихин — Беспровальные колосниковые решетки на речном судне	40
Машина для кислородной резки стали	41
В. Г. Поляков — О выправлении перекатов напосоуправляющими сооружениями	42
Л. П. Лавринович — Влияние метода толкания на ускорение пропуска судов через шлюзы	43
Г. А. Куколевский — Непотопляемость пловучих знаков обстановки	44
Ю. Я. Гурьев — Новый шуп для взятия поверхностной пробы грунта	45
Е. П. Ворыпаев и В. Н. Соболев — Суда для малых рек	46
В. И. Богданов — Методы определения повреждений на подземных линиях	47

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

В. П. Поздняков — О «Справочнике по мелким судам»	48
---	----

НАМ ПИШУТ 3-я стр. обл.

КНИЖНАЯ ПОЛКА 3-я стр. обл.



АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Петровка 3/6,
Министерство морского и речного флота СССР,
тел. К 0-29-80, доб. 4-93

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва,
центр, Хрустальный пер., д. 1/3, пом. 84,
тел. К 4-08-09

Техн. редактор Н. Д. Попов

Сдано в производство 24/II 1953 г. Подп. к печати 6/IV 1953 г. Изд. № П-0768. Цена 3 руб. 50 к. Зак. 698
Т-02671 Бумага 60×92¹/₈ 3 б. л. + 1 вкл. 1¹/₈ б. л. 6 п. л. + 1 вкл. 1¹/₈ п. л. 8,4 уч.-изд. л. Тираж 4200

1-я тип. Речиздата. Москва, Кожевническая ул., д. 1-6.



РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

ОРГАН
МИНИСТЕРСТВА
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ФЛОТА СССР

МАРТ—АПРЕЛЬ 1953 г.

13-й ГОД ИЗДАНИЯ ★ ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
и ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★

№ 2

ОТ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМИТЕТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, СОВЕТА МИНИСТРОВ СОЮЗА ССР И ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

Ко всем членам партии,
ко всем трудящимся Советского Союза

Дорогие товарищи и друзья!

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Совет Министров СССР и Президиум Верховного Совета СССР с чувством великой скорби извещают партию и всех трудящихся Советского Союза, что 5 марта в 9 час. 50 минут вечера после тяжелой болезни скончался Председатель Совета Министров Союза ССР и Секретарь Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза Иосиф Виссарионович СТАЛИН.

Перестало биться сердце соратника и гениального продолжателя дела Ленина, мудрого вождя и учителя Коммунистической партии и советского народа — Иосифа Виссарионовича СТАЛИНА.

Имя СТАЛИНА — бесконечно дорого для нашей партии, для советского народа, для трудящихся всего мира. Вместе с Лениным товарищ СТАЛИН создал могучую партию коммунистов, воспитал и закалил ее; вместе с Лениным товарищ СТАЛИН был вдохновителем и вождем Великой Октябрьской социалистической революции, основателем первого в мире социалистического государства. Продолжая бессмертное дело Ленина, товарищ СТАЛИН привел советский народ к всемирно-исторической победе социализма в нашей стране. Товарищ СТАЛИН привел нашу страну к победе над фашизмом во второй мировой войне, что коренным образом изменило всю международную обстановку. Товарищ СТАЛИН вооружил партию и весь народ великой и ясной программой строительства коммунизма в СССР.

Смерть товарища СТАЛИНА, отдавшего всю свою жизнь беззаветному служению великому делу коммунизма, является тягчайшей утратой для партии, трудящихся Советской страны и всего мира.

Весть о кончине товарища СТАЛИНА глубокой болью отзовется в сердцах рабочих, колхозников, интеллигентов и всех трудящихся нашей Родины, в сердцах воинов нашей доблестной Армии и Военно-Морского Флота, в сердцах миллионов трудящихся во всех странах мира.

В эти скорбные дни все народы нашей страны еще теснее сплываются в великой братской семье под испытанным руководством Коммунистической партии, созданной и воспитанной Лениным и Сталиным.

Советский народ питает безраздельное доверие и проникнут горячей любовью к своей родной Коммунистической партии, так как он знает, что высшим законом всей деятельности партии является служение интересам народа.

Рабочие, колхозники, советские интеллигенты, все трудящиеся нашей страны неуклонно следуют политике, выработанной нашей партией, отвечающей жизненным интересам трудящихся, направленной на дальнейшее усиление могущества нашей социалистической Родины. Правильность этой политики Коммунистической партии проверена десятилетиями борьбы, она привела трудящихся Советской страны к историческим победам социализма. Вдохновляемые этой политикой народы Советского Союза под руководством партии уверенно идут вперед к новым успехам коммунистического строительства в нашей стране.

Трудящиеся нашей страны знают, что дальнейшее улучшение материального благосостояния всех слоев населения — рабочих, колхозников, интеллигентов, максимальное удовлетворение постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества всегда являлось и является предметом особой заботы Коммунистической партии и Советского Правительства.

Советский народ знает, что обороноспособность и могущество Советского государства растут и крепнут, что партия всемерно укрепляет Советскую Армию, Военно-Морской Флот и органы разведки с тем, чтобы постоянно повышать нашу готовность к сокрушительному отпору любому агрессору.

Внешней политикой Коммунистической партии и Правительства Советского Союза являлась и является незыблемая политика сохранения и упрочения мира, борьбы против подготовки и развязывания новой войны, политика международного сотрудничества и развития деловых связей со всеми странами.

Народы Советского Союза, верные знамени пролетарского интернационализма, укрепляют и развивают братскую дружбу с великим китайским народом, с трудящимися всех стран народной демократии, дружественные связи с трудящимися капиталистических и колониальных стран, борющимися за дело мира, демократии и социализма.

Дорогие товарищи и друзья!

Великой направляющей, руководящей силой советского народа в борьбе за построение коммунизма является наша Коммунистическая партия. Стальное единство и монолитная сплоченность рядов партии — главное условие ее силы и могущества. Наша задача — как зеницу ока хранить единство партии, воспитывать коммунистов как активных политических бойцов за проведение в жизнь политики и решений партии, еще более укреплять связи партии со всеми трудящимися, с рабочими, колхозниками, интеллигенцией, ибо в этой неразрывной связи с народом — сила и непобедимость нашей партии.

Партия видит одну из своих важнейших задач в том, чтобы воспитывать коммунистов и всех трудящихся в духе высокой политической бдительности, в духе непримиримости и твердости в борьбе с внутренними и внешними врагами.

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Совет Министров Союза ССР и Президиум Верховного Совета СССР, обращаясь в эти скорбные дни к партии и народу, выражают твердую уверенность в том, что партия и все трудящиеся нашей Родины еще теснее сплотятся вокруг Центрального Комитета и Советского Правительства, мобилизуют все свои силы и творческую энергию на великое дело построения коммунизма в нашей стране.

Бессмертное имя СТАЛИНА всегда будет жить в сердцах советского народа и всего прогрессивного человечества.

Да здравствует великое, всепобеждающее учение Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина!

Да здравствует наша могучая социалистическая Родина!

Да здравствует наш героический советский народ!

Да здравствует великая Коммунистическая партия Советского Союза!

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА

СОВЕТ
МИНИСТРОВ
СОЮЗА ССР

ПРЕЗИДИУМ
ВЕРХОВНОГО СОВЕТА
СОЮЗА ССР

5 марта 1953 года

Повысить качество работы речного флота

А. Н. ВАХТУРОВ

член Коллегии Министерства морского и речного флота СССР

Перед речниками Советского Союза в навигацию 1953 г. стоят большие задачи, вытекающие из директив XIX съезда Коммунистической партии по пятому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР.

За первые два года текущей пятилетки грузооборот речного флота увеличился на 26% по сравнению с 1950 г. В навигацию 1953 г. речной транспорт должен перевезти грузов значительно больше, чем было перевезено в 1952 г.

Грузооборот речного транспорта характеризуется в текущем году не только ростом объема перевозок, но и повышением их трудоемкости, так как перевозки сухогрузов увеличиваются на 13%, главным образом за счет угля, леса в судах, руды и минерально-строительных материалов. Значительная часть сухогрузов пойдет в смешанном железнодорожно-водном сообщении, потому что для народного хозяйства в условиях планового социалистического хозяйства большой эффект дает комплексное использование различных видов транспорта. Объем указанных перевозок в 1953 г. увеличивается на 30%.

Развернувшееся строительство Горьковской, Молотовской, Куйбышевской, Сталинградской, Каховской и ряда других гидроэлектростанций, Главного Туркменского и других каналов, реконструкция Волго-Балтийского водного пути, огромные масштабы промышленного и жилищного строительства предъявляют повышенные требования к речным грузовым перевозкам и в частности к перевозкам строительных материалов. Одной из важнейших задач речников в навигацию 1953 г. является образцовое выполнение всех заданий по перевозкам грузов для великих строек коммунизма.

Во второй половине навигации 1952 г. вступил в эксплуатацию и осваивался речниками Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина с Цимлянским водохранилищем. Следует отметить, что речники Волго-Донского пароходства недовыполнили задание по перевозкам грузов на этой новой водной магистрали. В навигацию 1953 г. речники Дона и Волги, совместно осуществляющие перевозки по Волго-Донскому судоходному каналу, должны улучшить организацию перевозок угля и хлеба с Дона на Волгу и леса с Волги на Дон.

Новая схема движения грузового флота по Волго-Донскому каналу и Цимлянскому водохранилищу разработана с учетом того, что в текущем году навигация здесь начнется, как только позволят ледовые условия на Волге и Цимлянском водохранилище, а также с учетом заполнения этого водохранилища до полной проектной отметки. Эта схема должна строго выдерживаться с тем, чтобы были обеспечены максимальная загрузка флота в обоих направлениях и быстрая его оборачиваемость.

Крепкая производственная дружба, согласованная работа речников Дона и Волги являются непременным условием обеспечения растущей работы флота и выполнения заданий по полному освоению новой водной магистрали.

Много минерально-строительных материалов для Москвы направляется по р. Оке и Москворецкой системе. Уже несколько лет подряд Московско-Окское пароходство не справляется с этими перевозками, оно слабо помогает московскому железнодорожному узлу. Министерство принимает меры к ликвидации отставания этого пароходства. Московско-Окскому пароходству выделен дополнительный тоннаж для перевозок минерально-строительных грузов. Главсевзапфлот должен в возможно короткий срок произвести перегон этого тоннажа в новый район плавания, а Главцентрофлот — включить его без промедления в работу.

Наряду с увеличением объема перевозок сухогрузов, в том числе леса в судах, возрастет на 11,5% и буксировка леса в плотках. В последние годы Министерство речного флота не выполняло планы перевозок леса в плотках главным образом вследствие плохой работы сплавных организаций Министерства лесной промышленности СССР и местных лесозаготовителей. В текущем году работники речного транспорта должны проявить больше настойчивости и инициативы в борьбе за выполнение государственного задания по перевозкам леса в плотках. Речники обязаны на месте проверить, как готовятся лесозаготовители к сплаву древесины, каково качество сплотки. Необходимо совместно с работниками лесной промышленности договориться об отбуксировке в весенний полноводный период текущего года не менее половины всей плотовой древесины, предусмотренной навигационным планом, а в Волжско-Камском бассейне — даже несколько больше.

В навигацию 1952 г. не было выполнено задание по перевозке леса в плотках по Волго-Донскому судоходному каналу имени В. И. Ленина. Лесозаготовители не сумели сформировать озерные плоты, рассчитанные на буксировку по Цимлянскому водохранилищу, а у речников Волго-Донского пароходства еще не было опыта буксировки плотов в новых условиях. Опыт же работы других пароходств не был использован.

В 1953 г. должна производиться бесперебойная и высококачественная транспортировка камского леса в плотках сквозным водным путем в южные районы страны.

В ближайшее время в связи со вступлением в эксплуатацию Молотовского, Горьковского, Куйбышевского и Сталинградского водохранилищ, придется отказаться от многих ныне существующих на Каме и Волге типов речных плотов. Необходимо в навигацию 1953 г. продолжить работу по созда-

нию нового, озерного типа плота, приспособленного к буксировке по крупным водохранилищам, и проверить его качества в условиях работы на Рыбинском и Цимлянском водохранилищах. Работникам научно-исследовательских институтов лесной промышленности и речного флота в содружестве с производителями следует быстрее решить эту проблему.

Новые задачи стоят перед речниками при перевозке такого массового груза, как нефть, это вызвано изменением расположения районов нефтедобычи. Например, в 1953 г. почти в два раза возрастут перевозки нефти по р. Белой с выходом ее на Волгу. Начальник пароходства Волготанкер т. Кучкин и его бывший заместитель по эксплуатации т. Себежко в 1952 г. не сумели организовать движение флота в новых условиях, в результате чего перевозки нефти по графику составили всего 22% вместо 50% по плану.

Серьезным недостатком в организации нефтеперевозок в 1952 г. явилось отсутствие контакта в работе речников и работников нефтяной промышленности. Не был использован положительный опыт работы Куйбышевского эксплуатационного участка Волготанкера и Куйбышевской конторы Главного товаро-транспортного управления Министерства нефтяной промышленности, которые работали по согласованному графику и при содействии железнодорожников обеспечили равномерное отправление нефтегрузов из Ульяновского транспортного узла. Этот опыт должен быть тщательно изучен и использован всеми эксплуатационными участками пароходства Волготанкер.

В навигацию 1953 г. значительно увеличатся перевозки грузов в восточных бассейнах страны. В связи с директивой XIX съезда партии о перебазировании лесозаготовок, в частности в районы Сибири, перевозки леса в судах, например, по Нижнему Иртышу должны возрасти в 1953 г. почти в 1,5 раза.

Значительно увеличатся перевозки сухогрузов в Ленском пароходстве. Важные задачи стоят перед речниками Амура, которые обязаны в контакте с железнодорожниками и моряками обеспечить дальнейшее развитие перевозок грузов для Сахалина.

Речники Востока имеют все возможности для выполнения повышенных заданий в навигацию 1953 г. Флот восточных пароходств непрерывно пополняется новыми судами, а порты — перегрузочными механизмами. Овладевая новой техникой, улучшая организацию работы флота и портов, речники Востока должны в соответствии с директивой XIX съезда партии повысить роль речного транспорта в экономике Сибири и Дальнего Востока.

Новый пятилетний план развития народного хозяйства СССР на 1951—1955 гг. предусматривает повышение производительности буксирного флота, занятого перевозкой сухогрузов, на 27%, самоходного грузового флота — на 43% и сухогрузного тоннажа — на 34%. За истекшие два года пятой пятилетки производительность буксирной тяги при

перевозке сухогрузов выросла только на 7%, тяги с плотами — на 8%, несамоходного сухогрузного тоннажа — на 5% и грузового самоходного флота — на 22%.

В навигацию 1953 г. производительность флота должна быть увеличена: по буксирному флоту при перевозке сухогрузов еще на 5,4%, плотов — на 7,4%, при перевозке нефтегрузов — на 6,2%, по самоходному грузовому флоту — на 9,4%, сухогрузному тоннажу — на 8,4% и наливному тоннажу — на 10,3%.

Борьба за ускорение оборачиваемости грузового флота как несамоходного, так и самоходного, за организацию ритмичного движения судов с учетом равномерного их отправления и прибытия в пункты назначения — основная, решающая задача речников в навигацию 1953 г.

Руководители пароходств и портов не должны забывать критику по их адресу на XIX съезде партии, когда товарищ Маленков заявил о том, что многие пароходства не выполняют устанавливаемых для них планов перевозки грузов, что еще велики простои судов под погрузкой и выгрузкой. Задача руководителей пароходств и портов — резко улучшить работу флота, портов и пристаней и тем самым сократить простои судов.

Согласно директивам XIX съезда партии, пропускная способность речных портов в пятой пятилетке будет увеличена вдвое. Все основные порты будут оснащены высокопроизводительными механизмами. Вместе с этим речники обязаны улучшать использование уже имеющейся перегрузочной техники как по времени, так и особенно по производительности. В прошлом году во многих портах механизмы работали с недогрузом и часто простаивали. Существенные недостатки имеются и в организации труда грузчиков, простои которых в 1952 г. равнялись 7% всего рабочего времени; 63,5% судов были обработаны с задержками против нормы. В целом, считая простои в портах и у причалов клиентуры, нормы времени на погрузку и выгрузку были превышены на 28%.

Основная причина простоев судов в том, что в прошлом году на речном транспорте не было согласованной работы движенцев и портовиков, суда направлялись в отдельные порты пачками и здесь простаивали в ожидании погрузки и выгрузки. Не было должного делового контакта в работе речников и железнодорожников в перевалочных пунктах, а также при передаче грузов с речного транспорта на морской.

Согласованная работа наших движенцев и портовиков, водников и железнодорожников — непременное условие успеха навигации 1953 г.

Чтобы добиться ритмичности в работе флота, службы движения пароходств и начальники портов должны обеспечивать равномерное отправление грузов в пункты назначения с учетом конкретных причалов, на которых будет производиться выгрузка.

Особую ответственность за соблюдение такого порядка несут начальники портов отправления. В прошлом году многие из них (особенно т. Глушен-

ко в Красноармейске и т. Семенов во Владимировке) не считались с пропускной способностью причалов портов назначения и тем самым дезорганизовали движение флота, срывали графики движения судов. Такой негодной практике должен быть положен конец.

Работники портов назначения справедливо жалуются на грубое нарушение работниками пунктов отправления правил загрузки судов, особенно лесом. В навигацию 1953 г. надо решительно пресекать попытки погрузки леса навалом, без соблюдения определенного ассортимента. Должен быть установлен такой порядок погрузки леса, особенно на Вятке, Каме и Волге, при котором выгрузка его в пунктах назначения, в частности на Дону, могла бы производиться с помощью механизмов и занимала бы минимум времени. С этой целью следует всемерно внедрять погрузку леса в пунктах отправления в стропах и пакетах.

Транспортными министерствами приняты некоторые меры к упорядочению смешанных перевозок, к улучшению работы в перевалочных пунктах. Им даны совместные указания по вопросу о равномерной подаче вагонов и тоннажа, о согласованных графиках и единых технологических процессах обработки вагонов и флота.

Необходимо ускорить заключение соответствующих узловых соглашений на навигацию 1953 г. и строго их соблюдать, не допуская узко ведомственного подхода к решению такой общегосударственной задачи, как всемерное развитие и улучшение смешанных перевозок. В частности следует ускорить подготовку Ростовского и Азовского морских портов к приему леса с волжских судов.

Объем погрузки и выгрузки в речных портах и на пристанях в 1953 г. увеличится на 10,3%. При помощи механизмов должно быть переработано не менее 88% всех грузов. Чтобы справиться с этими заданиями, нужно не только своевременно подготовить перегрузочные механизмы портов и расставить их с расчетом наилучшего использования по времени и производительности, но и добиться увеличения количества перегрузочных линий с законченным циклом механизации погрузки и выгрузки, т. е. без применения труда грузчиков. На навигацию 1953 г. запланировано увеличить объем такой работы не менее чем на 15%. Понятно, что это задание — не предел. **Надо изыскивать новые возможности для расширения комплексной механизации перегрузочных работ в речных портах, активнее внедрять методы мастеров перегрузочных работ лауреатов Сталинской премии гг. Сычева, Пименова, Петошиной, Иванова и Буренкова, киевских крановщиков гг. Нешерет, Срибного и других портовиков-скоростников.**

Технологические процессы перегрузочных работ по основным речным портам на навигацию 1953 г. рассмотрены и утверждены Министерством. Сейчас задача заключается в том, чтобы довести эти процессы до конкретных исполнителей, помочь в осуществлении их, в улучшении всей организации труда, с учетом богатой практики стахановцев-новаторов перегрузочных работ.

Огромную роль в организации ритмичной работы флота и портов играют графики движения. В прошлую навигацию по графику было отправлено всего около одной трети грузов малой скорости, вместо 50% по плану. В таких крупных пароходствах как Волготанкер, Камское, Северное, Шекснинское, Волго-Донское отправление грузов по графику составило только около 20% всех перевозок. Несколько лучше положение в Днепровском пароходстве, где перевозки по графику составили 74%. Улучшили работу по организации движения флота по графику пароходства: Западно-Сибирское, Сухонское, Неманское, Енисейское и Верхне-Иртышское.

В 1953 г. график должен предусматривать такой ритм отправления грузов, который отвечал бы пропускной способности портов выгрузки. Необходимо предварительно согласовать график с соответствующими клиентами, чтобы выполнение его было обеспечено своевременным предъявлением грузов к транспортировке.

Наилучшей формой организации движения флота следует признать «вертушки», когда тоннаж и тяга закреплены за определенными линиями. Нельзя пренебрегать и так называемыми сборными линиями, к которым применим ступенчатый график.

Что касается объема перевозок по графику, то необходимо основное внимание уделить охвату графиком перевозок сухогрузов и нефтепродуктов, транспортировка которых связана с организацией погрузки и выгрузки. Для лучшего использования буксирной тяги, работающей с плотами, следует внедрить на лесосплаве график работы тяги с декадными и суточными планами предъявления плотов.

При организации линий движения судов по графику нельзя исходить из наличия только постоянных длительно действующих грузопотоков. График следует также применять при кратковременном заводе грузов на Север, при работе весной на боковых, быстро мелеющих реках и т. д. Только при этом условии можно будет обеспечить организованную работу флота с момента открытия навигации, не дожидаясь окончания периода весеннего полоновья.

Важнейшей задачей всех работников эксплуатации является борьба за выполнение графика по прибытию судов, на что указало речникам правительство в постановлении о подготовке и проведении навигации 1952 г. Это указание сохраняет свою силу и сейчас. Каждое судно, отправленное по графику, должно находиться под неослабным контролем диспетчерского аппарата в течение всего рейса. Диспетчеры обязаны немедленно устранять все помехи на пути движения судна вне зависимости от того, относится ли это судно к своему или к смежному пароходству.

Необходимо всемерно распространять работу по часовому графику, который улучшает организацию труда судовых команд и портовиков, поднимает творческую инициативу плавающего состава, крановщиков и грузчиков. Часовой график позволяет шире развернуть социалистическое соревнование во флоте и в портах.

В 1952 г. по часовому графику работало около 600 судовых команд и коллективы ряда портов — Киевского, Днепропетровского, Красноармейского, Иркутского, Западного порта г. Москвы. Наши научные работники, изучив этот опыт, должны дать методику применения часового графика во флоте и в портах.

В частности особого внимания заслуживает пропаганда опыта работы по графику и стахановскому плану судов руслановской линии Красноармейск—Куйбышев при перевозке угля.

Известно, что команды грузовых теплоходов «30 лет ВЛКСМ», «Тагил», «Сыктывкар» и «Иваново», обслуживавших эту линию в 1952 г., работали по одному комплексному стахановскому плану. Несмотря на некоторые помехи, план перевозок коллективами всех четырех теплоходов был выполнен со средним превышением на 50 %, т. е. четыре теплохода выработали норму шести таких же судов. Была значительно снижена себестоимость перевозок, сверхплановые накопления превысили 1300 тыс. руб., не считая 115 тыс. руб. от экономии топлива.

Техническая скорость судов руслановской угольной линии составила 294 км в сутки при ходе вверх и 528 км — при ходе вниз. Продолжительность оборота судов была снижена до 10,5 суток против 12,8 суток в 1951 г. Производительность 1 тонны грузоподъемности теплоходов в валовые сутки достигла 103 тонно-километра вместо 80,3 по плану.

Опыт организации работы на линии Красноармейск—Куйбышев должен быть использован при организации других линий на перевозке массовых грузов.

Из портов, применивших в навигацию 1952 г. часовой график обработки судов, необходимо отметить Днепропетровский порт. Благодаря часовому графику днепропетровцы обработали досрочно 70 % всех прибывших судов.

Ленинградский институт инженеров водного транспорта в прошлом году изучил работу 98 крановщиков 10 портов. На основании полученного материала были составлены рекомендательные технологические циклы работы порталных и пловучих кранов «Кировец», «СБ», «Ижорец» и «РСЗ» на погрузке и выгрузке угля, руды и песка. Эти циклы были применены в Западном порту г. Москвы. Средняя продолжительность цикла при выгрузке песка из барж краном «Кировец» в бригаде лауреата Сталинской премии Зинаиды Петошиной доведена до 35 сек., а у самой Петошиной она сократилась до 33 сек.

Работа наших научно-исследовательских и учебных институтов по изучению передовых методов труда должна быть расширена. На это, в частности, указала состоявшаяся в феврале 1953 г. в Ленинграде Всесоюзная конференция работников речного транспорта по вопросу о развитии творческого сотрудничества ученых с производственниками.

Больше внимания должны уделить наши ученые и инженерно-технические работники вопросу о толкании судов.

Для повышения производительности флота, полного использования его провозной способности в 1953 г. необходимо шире применить этот новый,

прогрессивный метод судовождения. Преимущества толкания перед обычной буксировкой доказаны на опыте сотен судовых коллективов. В частности большую настойчивость и инициативу в этом деле проявили капитаны Пушкарёв, Пермьяков, Текучев, Симонов и ряд других командиров судов.

При толкании скорость движения груженого каравана увеличивается на 20—25 %, а расход топлива снижается на 7—10 %.

Однако, в некоторых пароходствах задерживаются работы по переоборудованию судов, намеченных планом для толкания в 1953 г. Это относится, в частности, к Северному, Камскому и Московско-Окскому пароходствам.

Надо покончить с недооценкой метода толкания судов, взять это важное дело под жесткий контроль со стороны Министерства морского и речного флота. Инженерно-техническая общественность водного транспорта должна помочь хозяйственникам и стахановцам флота в решении конкретных вопросов, связанных с применением нового прогрессивного метода судовождения, в обобщении и распространении опыта толкания судов.

Успешное выполнение плана перевозок в значительной степени зависит от работы путейцев и коллективов промышленных предприятий.

Путьцы обязаны систематически улучшать судоводные условия на всех реках, обеспечивая повышенные глубины и габариты судовых ходов на всех участках свободных рек.

Путьцы должны образцово содержать судоводную обстановку на водохранилищах, а также широко внедрять электрифицированную и автоматически действующую обстановку на основных транзитных магистралях.

Важными задачами путейцев являются дальнейшее улучшение использования технического флота, комплексное применение дноуглубления и выправительных сооружений с целью ликвидации очагов аварийности, какими в ряде бассейнов обычно бывают затруднительные перекаты.

Что касается промышленных предприятий, то их помощь в выполнении плана перевозок должна выразиться прежде всего в своевременном и высококачественном зимнем ремонте флота, переоборудовании судов, предназначенных для толкания, а также для Волго-Донского водного пути. Задержка судов в зимнем ремонте обычно ведет к большим потерям провозной способности флота, дезорганизует его движение с первых же дней навигации.

Очень важно улучшить в текущем году организацию докования судов, максимально используя имеющиеся сейчас на речном транспорте мощные судоподъемные сооружения — слипы, а также **до минимума свести навигационный ремонт флота.**

Необходимо повседневно контролировать выполнение промпредприятиями заданий по капитальному ремонту флота и выпуску новых судов, сдача которых в эксплуатацию предусмотрена планом перевозок 1953 г. Работники эксплуатации не должны стоять в стороне от этого дела, они обязаны интересоваться не только ходом судоремонта и судостроения, но и тем, как промышленные предприятия

повышают технико-эксплуатационные качества, в частности, тяговые усилия ремонтируемого флота.

Товарищ Маленков в отчетном докладе на XIX съезде партии еще раз подчеркнул: «Все предприятия обязаны выполнять устанавливаемые для них государственные задания... Хозяйственные руководители и партийные организации обязаны обеспечивать выполнение плана каждым предприятием не только по объему валовой продукции, но и обязательно по производству всех изделий, в соответствии с государственным планом, добиваться систематического улучшения качества выпускаемой продукции, выявлять и полностью устранять причины, мешающие нормальной работе предприятий».

Это указание товарища Маленкова целиком относится и к водному транспорту, где план перевозок должен выполняться по всему ассортименту грузов, по каждому судну и порту и тем самым по каждому пароходству, причем с обязательным соблюдением норм затрат транспортного флота и сроков доставки грузов, их сохранности и выполнения заданий по снижению себестоимости перевозок.

Чтобы повысить качество работы речного флота

и добиться увеличения трудовой и государственной дисциплины на речном флоте, необходимо уделять больше внимания работе с кадрами. Нельзя мириться с авариями, срывами графиков и браком в перевозках.

«Задачи, поставленные пятилетним планом, — говорится в директивах XIX съезда партии, — предъявляют большие требования к партийным, советским, хозяйственным, профсоюзным, комсомольским организациям и обязывают их мобилизовать широкие массы трудящихся на выполнение и перевыполнение нового пятилетнего плана, развертывая широкую критику недостатков в работе наших организаций с целью быстрой ликвидации этих недостатков».

С твердой верой в свои силы и возможности, тесно сплоченные вокруг Коммунистической партии и Советского правительства советские речники обеспечат выполнение и перевыполнение плана перевозок грузов в навигацию 1953 г., чем внесут свой вклад в дело построения коммунистического общества в нашей стране.

Речной флот в пятой пятилетке

Инж. Н. С. ПОТАПОВ

В директивах XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 гг. указаны пути развития всех отраслей хозяйства речного транспорта.

Речной флот Советского Союза, в четвертой пятилетке значительно пополненный, продолжает сейчас расти и планомерно развиваться, опираясь на достижения передовой советской науки и техники.

Важнейший фактор, который определяет требования к новому флоту в пятой пятилетке, — это создание единой глубоководной транспортной системы в Европейской части СССР, в связи с чем должен быть создан пассажирский и грузовой флот, отвечающий условиям плавания по крупным водохранилищам.

Пополнение флота наряду с улучшением качества и производительности его работы обеспечит повышение роста грузооборота речного транспорта в 1955 г. по сравнению с 1950 г. на 75—80 %.

Особое внимание обращено на дальнейшее увеличение пассажирских перевозок. Пассажирский флот в 1955 г. увеличится в 2,6 раза против 1950 г. Это

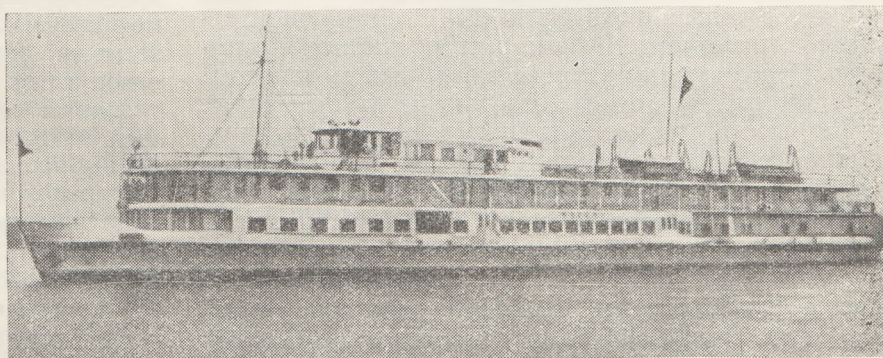


Рис. 1

свидетельствует об огромном внимании, уделяемом партией и правительством развитию речных пассажирских перевозок.

Кроме выпускаемых в настоящее время колесных пароходов и катеров-трамваев пригородного сообщения, будет построено значительное число пассажирских судов новых типов, главным образом для озерного плавания, мощностью до 2700 л. с. Первые образцы некоторых судов уже выпущены. Это винтовые дизельэлектробоходы мощностью 800 л. с. типа

«Россия» (рис. 1) и озерные катеры типа «Волго-Дон» (рис. 2).

Небывалый по своим размерам размах строительства пассажирского флота поставил перед проектирующими и научно-исследовательскими организациями ряд задач; работа над некоторыми из них еще полностью не закончена. Так, например, особое значение для плавания на каналах и шлюзованных реках имеют вопросы управляемости судна и его способности быстро гасить инерцию движения. Одним из наиболее действенных мероприятий в решении указанного вопроса является применение электрической

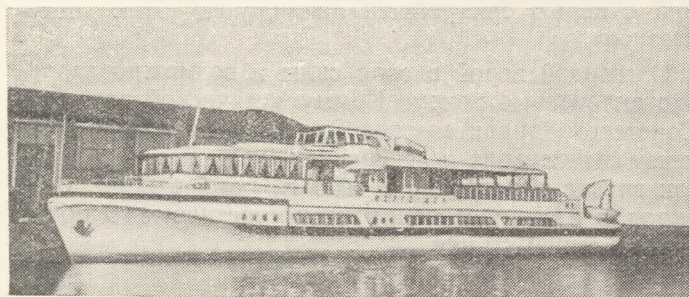


Рис. 2

передачи от главных машин к судовым двигателям. Это позволяет полностью сосредоточить управление судном при его движении и маневрах в руках вахтенного начальника.

При этом можно в зависимости от условий пути сократить мощность судна на 35—50% без ухудшения его управляемости. Такое сокращение мощности достигается при выключении из работы части генераторов главного тока без понижения мощности (а следовательно и экономичности) действующих агрегатов, питающих гребные электродвигатели, которые придают судну высокие маневренные качества. Для транзитных судов, совершающих смешанные рейсы по-свободным рекам, каналам и водохранилищам, указанное преимущество является очень важным.

Передача электроэнергии от силовой установки на гребной винт позволяет, кроме того, устанавливать нереверсивные двигатели, что предохраняет их от преждевременного износа, неизбежного при частых маневрах. Благодаря тому, что гребные электродвигатели можно помещать в непосредственной близости от винтов — в кормовом отсеке судна, отпадает необходимость в длинных валовых линиях.

Советские инженеры разработали надежные и вместе с тем несложные схемы получения и передачи главного тока. Эти схемы будут применены на двух строящихся типах пассажирских электроходов. При оснащении флота дизельэлектроходами нельзя забывать о своевременной подготовке квалифицированных кадров судового персонала и специально оборудованных ремонтных баз.

Советские конструкторы разработали эффективные способы увеличения поворотливости судна при помощи водометных аппаратов, устанавливаемых в носовой и кормовой частях судна. Однако значи-

тельный расход энергии этими устройствами заставляет искать новые более экономичные способы увеличения поворотливости судов.

Плавание судов в новых водоемах, в условиях больших волн, требует проверки судов на качку. При этом определяется период качки.

Это позволяет избежать стремительности, свойственной речным судам, и предотвратить опасный крен при возможном совпадении периода собственных свободных колебаний судна с периодом волны. Так как ширина судового хода на большинстве новых водохранилищ ограничена и судно должно придерживаться определенного курса независимо от направления волны, то становится ясным, с каким вниманием следует отнестись к решению указанного вопроса.

Изучение усилий, возникающих при швартовании, приобретает все большее значение по мере увеличения водоизмещения новых судов. Это важно не только для уточнения расчетов прочности причальных приспособлений на дебаркадерах, береговых стенках и шлюзах, но и для надлежащего проектирования палубных вспомогательных механизмов и устройств, призванных заменить ручной труд матроса.

Особенностью судов нового типа является то, что в них конструктивно сочетаются защитные мероприятия, вызываемые озерными условиями плавания, с сохранением открытых прогулочных галерей для пассажиров. Эти особенности выдвигают перед конструкторами ряд новых проблем. В частности, в связи с предоставлением в распоряжение пассажиров верхних (тентовых) палуб в качестве солариумов и мест отдыха, по-новому ставится вопрос удаления дымовых газов. На судне, совершающем рейсы с проходом через шлюзы, признано недопустимым применение выхлопа под воду, при котором судно в шлюзе может оказаться в зоне скопления газов. Однако отвод газов в дымовую трубу, высота которой по условиям плавания не может быть слишком большой, также требует принятия специальных мер, чтобы выбрасываемый дым не оказывал влияния на находящихся наверху людей. Эти меры не ограничиваются устройствами для очистки газов и выброса их. Рациональную форму дымовой трубы и необходимую скорость удаления газов следует определять путем аэродинамических испытаний модели.

Скорость движения новых пассажирских судов на 25—30% выше, чем у ныне существующих. Однако повышение скорости движения пассажирского флота само по себе не является решающим направлением в работе по созданию новых типов судов. Коренные изменения, происшедшие в экономике нашей страны, развитие железнодорожной сети, преобразование рек, рост автомобильного транспорта, повышение материального уровня жизни трудящихся — не могли не отразиться на роли речного транспорта как средства пассажирского сообщения в различных районах. Как показала практика, пассажирское движение можно разделить на два вида: линии, обслуживающие пассажиров, едущих по делам, и линии туристские, рассчитанные на отдыхающих.

Первый вид, за немногими исключениями, обслужи-

Живаётся главным образом пригородным и местным флотом, второй — транзитным флотом. Если к первому виду движения полностью относятся все требования по повышению скорости, то от второго требуется, чтобы скорость движения была достаточной для совершения пассажирами туристской поездки в течение очередного отпуска. Поэтому, несмотря на создание новых технически совершенных и комфортабельных судов, проблему пассажироперевозок и типизации флота для этих целей нельзя считать полностью разрешенной. Вопросам районирования, мощности и назначения пассажирского флота должно быть уделено еще не малое внимание в технико-экономических исследованиях. Например, на быстроходных судах, перевозящих пассажиров, едущих по различным делам, трудно совместить грузовые операции, поэтому на таких судах не нужны и грузовые трюмы. Также нет необходимости связывать с транспортировкой грузов суда, перевозящие туристов, тем более, что перевозки большой скоростью производятся самоходными грузовыми судами. Однако приходится учитывать, что такие пассажироперевозки занимают в основном три летних месяца, тогда как длительность навигационного периода значительно больше. Отсюда возникает стремление иметь и на пассажирских судах грузовые трюмы, наличие которых приводит к существенному снижению качества обслуживания пассажиров. Установить экономически целесообразные границы применения судов смешанного грузо-пассажирского типа — одна из неотложных задач, стоящих перед научными и инженерно-техническими работниками речного транспорта.

Назначение судна, определяемое характером обслуживаемой линии и длительностью пребывания пассажира в рейсе, устанавливает различие в характере и оборудовании помещений для пассажиров. Советские конструкторы и архитекторы создали на судах новые оригинальные каюты, показав при этом образцы оформительского искусства. До высоких степеней совершенства доведены помещения и средства обслуживания пассажиров, в распоряжение которых предоставляются читальни, кино-залы, библиотеки, музыкальные салоны и т. п. Новейшей техникой — подъемниками, холодильным оборудованием, механизацией и автоматикой оснащаются системы и помещения пищевого и санитарно-гигиенического назначения. Кондиционирование воздуха, совмещающее вентиляцию и отопление, люминесцентное освещение, радиофикация и телефонизация создают дополнительные удобства для пассажиров.

Как подтвердили специальные исследования, перевозки ценных массовых грузов в самоходных судах, особенно на больших пробегах, оказались более выгодными по сравнению с перевозками за буксирной тягой. Поэтому количество самоходных грузовых судов в пятой пятилетке значительно возрастает. Наряду с грузовыми теплоходами типа «Большая Волга» освоен выпуск грузовых теплоходов грузоподъемностью 1000 т; для обслуживания притоков рек будут построены более мелкие суда, специализируемые по роду груза.

Поскольку эффективность самоходных грузовых судов в основном зависит от скорости их обработки

в портах, а пропускная способность последних возрастает в 1955 г. примерно вдвое, — подавляющее большинство грузовых судов будет обрабатываться портовыми средствами механизации. Однако для отдельных глубинных пунктов с мелкопартионными перевозками потребуются судовые механизмы для производства погрузки-выгрузки. Учитывая условия плавания и необходимость преодолевать во время грузовых операций значительную разницу в высотных отметках палубы судна и берега, нельзя считать, что выбор оптимального типа грузового устройства на грузовых судах, а также трюмной механизации на грузо-пассажирских судах произведен наиболее удачно. Этот вопрос, как и вопрос о рациональной конструкции закрытых грузовых трюмов при больших размерах современных люков, должен и дальше разрабатываться нашими специалистами.

В буксирном флоте, пополнение которого идет главным образом за счет судов, приспособленных к плаванию на водохранилищах и озерах, новыми типами являются как теплоходы, так и пароходы. Значительным достижением конструкторов Центрального технико-конструкторского бюро Министерства морского и речного флота и судостроителей верфи им. Володарского следует считать создание нового парового буксира озерно-речного типа БОР-450 (рис. 3). По своим тяговым и экономическим пока-



Рис. 3

зателям, по новым условиям труда, по благоустройству и удовлетворению бытовых нужд команды — это судно может считаться одним из лучших в речном флоте. Дальнейшая модернизация судна — замена на нем главных машин унифицированными, типа МП-10, способными повысить мощность судна почти вдвое, а также установка паровых котлов с повышенными параметрами пара позволят получить в ближайшие годы законченный образец буксирного парового судна совершенного типа. Новым типом озерного буксирного судна явится и теплоход мощностью 300 л. с., имеющий установку из двух двигателей ЗД6.

Увеличение глубин на реках позволяет увеличивать осадку судов, что, помимо лучшего использования тоннажа, дает возможность значительно повысить тягу буксирного флота за счет увеличенного

гидравлического сечения гребных винтов. Буксировочный коэффициент полезного действия новых винтовых судов приближается к 40%. Однако установка винтов, дающих максимальный эффект, должна быть обеспечена освоением новых типов редукторных передач. В частности, первоочередной задачей заводов Министерства транспортного и тяжелого машиностроения является выпуск модифицированного двигателя ЗД6 с реверс-редуктором передаточного отношения 5:1. Улучшается и техника буксировки судов за счет применения на судах буксирных лебедок, эффективность которых является особенно высокой при прохождении караванами участков с переменными путевыми условиями, требующими частого изменения длины буксирного троса.

Одним из новых, прогрессивных способов судовождения, повышающих производительность флота в среднем не менее чем на 15%, является толкание барж. Несомненно преимущества этого способа ставят задачу осуществления в текущей пятилетке строительства специальных судов-толкачей. Такими судами-толкачами должны быть теплоходы мощностью 150, 300 и 600 л. с., которыми пока может быть осуществлено толкание барж любой грузоподъемности. Эти теплоходы должны строиться с гребными винтами, заключенными в поворотные направляющие насадки.

Поворотная направляющая насадка представляет собой «активный руль», значительно превосходящий по своему эффекту обычные рули. С помощью поворотной насадки циркуляция судна может осуществляться без разбега — с места, при работе на задний ход и в других случаях, когда обычные рули бессильны. Так, например, при торможении воза, когда винты толкача работают на задний ход, а толкаемый воз вследствие инерции продолжает двигаться вперед, перекладка рулей обычно не дает результата и это может угрожать аварией. Между тем этот важный маневр, всегда возможный при толкании, эффективно осуществляется при наличии поворотной насадки.

Несмотря на то, что имеется надежное управление толкаемым возом при жестком счале судов, все же это не исключает необходимости в разработке новых рациональных конструкций толкачей, в частности, для толкания составных возов.

Тщательная разработка типа толкача необходима и потому, что от его размеров, осадки, формы, рода движителя, управляемости и пр. зависит получение максимального эффекта при толкании воза. Поэтому особое внимание следует обратить на конструирование новых типов толкачей, при этом нельзя забывать, что в условиях нашего судоходства они должны обладать и хорошими буксирными качествами. Очевидно, что более полное представление о попутном потоке как скоростном поле, над изучением которого работают наши научно-исследовательские организации, позволит правильное подойти к определению оптимальных размеров и форм толкачей-буксиров для основных типов толкаемых возов.

Несамоходный флот пополняется металлическим тоннажом, количество которого возрастет более, чем

в два раза, значительно определив прирост деревянного тоннажа.

Для перевозки массовых грузов — угля, леса и др. по водохранилищам создан специальный тип стальных коробчатых открытых барж, конструкция которых позволяет производить быструю обработку их высокопроизводительными средствами портовой механизации. Наряду с улучшением образований корпуса, что придает баржам высокие ходовые качества, на судах этого типа предусматривается электроосвещение и электрификация палубных вспомогательных механизмов, питающихся от собственной электростанции или от станции другого судна — при толкании или стоянке на рейде. Водяное отопление, водопровод, горячее водоснабжение, радиофикация — таковы новые условия, созданные командам несамоходных судов.

Во вспомогательном флоте нетранспортного назначения, дебаркадерном и пр. вытеснение дерева как судостроительного материала происходит за счет железобетона, который, обладая практически неограниченной долговечностью и не требуя никаких затрат на ремонт, оправдывает возведение на железобетонных корпусах благоустроенных помещений, объединенных в архитектурно оформленную надстройку (рис. 4).

Ряд верфей речного транспорта успешно освоил этот вид судостроения и в настоящее время работает над дальнейшим совершенствованием технологи-

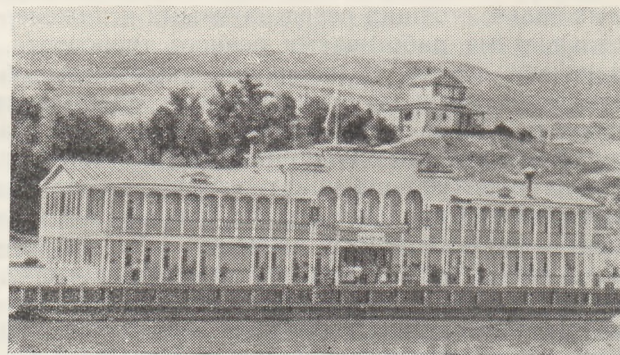


Рис. 4

ческих процессов, направленных на сокращение трудоемкости, снижение расхода материалов и уменьшение стапельного периода постройки судов.

Технологичность конструкции — ее приспособленность к современным методам производства является в настоящее время обязательной чертой каждого нового типа судна. Так, набор и обшивка стального корпуса проектируются с непременным условием возможности автоматической сварки и секционной сборки, судовые надстройки проектируются сборными из щитов деревоплиты или штампованной стали, конструкции узлов механизмов и систем — с учетом удобства монтажа и т. д. Внедрение прогрессивной технологии, связанной с экономией материалов и рабочего времени, является обязательным для всех судоремонтных предприятий речного транспорта.

Но не только технология постройки судна должна учитываться новыми проектами. Процесс постройки

судна в конце концов очень краток в сравнении с десятками лет его эксплуатации. Поэтому удобства эксплуатации и одной из ее серьезнейших задач — ремонта должны являться решающими факторами, определяющими облик судна во всех его деталях. При этом нельзя забывать о теснейшей взаимосвязи между новыми типами судов и характером их технической эксплуатации и об обратном влиянии — новых методов технической эксплуатации на создаваемые конструкции новых судов.

Так, например, принятый для типового флота агрегатный метод ремонта обязывает предусматривать в проектах доступность и удобство выемки из судна агрегатов, подлежащих ремонту. Коренные изменения методов зачистки нефтеналивных судов путем замены тяжелого ручного труда механизированными процессами предъявляют новые требования к конструкции наливных барж, их набору, расположению палубных горловин, клинкетов и т. п.

В новой пятилетке технический флот получает мощное пополнение высокопроизводительными электрифицированными снарядами, оснащенными новыми

механизмами и приборами автоматического регулирования — все это поднимет на более высокую ступень работу дноуглубительных снарядов.

На судах новых типов широко механизмируются процессы труда путем внедрения электрифицированных механизмов, причем установленная мощность вспомогательных механизмов систем и устройств составляет три, пять и более киловатт на каждого члена команды. Централизация управления механизмами в рулевой рубке, установка, приборы дистанционного контроля и автоматики — все это способствует повышению квалификации судовых команд, совмещению ими профессий, относительному сокращению численности судовых команд, что ведет к росту производительности труда.

Вместе с улучшением условий быта плавсостава на судах передовая техника нового флота создает прочную основу для дальнейшего роста материального благосостояния и культурного уровня речников. В этом — залог успешного выполнения речным флотом намеченного по пятилетнему плану объема перевозок грузов и пассажиров.

О секционном методе постройки корпусов железобетонных дебаркадеров

Инж. А. П. КОЛЕВ

До настоящего времени, как известно, корпуса железобетонных судов и дебаркадеров строятся монолитными с применением деревянной опалубки. При заливке днища и палубы опалубку делают односторонней, нижней; арматуру укладывают поверх опалубки и заливают бетоном сверху. Борта и переборки требуют двухсторонней опалубки, между которой помещена арматура. Заливку производят сверху, а так как толщина бортов и переборок мала, порядка 4—6 см, то при заливке, несмотря на применение вибраторов, часто образуются раковины — дефекты, которые приходится затем устранять.

Опалубка требует тщательной пригонки, что является трудоемкой работой. При удалении опалубки значительная часть ее ломается и не годится для дальнейшего использования. Заливку бетоном производят только в теплое время года.

Секционный метод постройки корпусов позволяет вести постройку круглый год. Изготовление секций не требует больших отапливаемых помещений и позволяет вести работу поточным методом с отделением заготовки от сборки; специализация рабочих повышает производительность труда, ускоряет постройку судов и удешевляет стоимость их.

МРФ разработан метод сборно-монолитной постройки железобетонных доков, однако он пока не выходит за пределы исследований; разработан также проект сборно-монолитного метода постройки корпуса железобетонного дебаркадера $66 \times 14 \times 3,2$ м с продольной системой набора.

При этом методе днище и палубу изготавливают

монолитными, а борта и переборки секционными, т. е. здесь также требуется опалубка для днища и палубы, поэтому метод является половинчатым.

В настоящее время одна из судоверфей уже произвела постройку железобетонного корпуса дебаркадера $45 \times 12 \times 3$ м сборно-монолитным методом с применением арматурных стыков, т. е. вся наружная обшивка заполняется бетоном по монолитному способу, а продольные и поперечные переборки изготавливаются из частей-секций в горизонтальном положении, а затем устанавливаются краном вертикально; арматура секций выпускается за пределы железобетонных плит и связывается между собой обычным способом, применяемым при монолитном методе.

При этом на стапеле сначала протягивают сетку днища, на ней в формах изготавливают секции переборок и выставляют, затем протягивают арматуру бортов и заливают бетоном вместе с днищем, потом устанавливают опалубку палубы, укладывают арматуру и бетонируют.

Этот метод, впервые применяющийся, значительно сокращает изготовление опалубки и упрощает технологию работ, однако и он лишен тех преимуществ, которые дает чисто секционный метод.

Основным в секционном способе постройки судов является отделение заготовки от сборки.

Заготовка производится в отапливаемом помещении круглый год, а сборка на открытом стапеле — в более теплое время года. Изготовленные секции выставляются на стапеле, стыки секций бетонируются, корпус омоноличивается.

При переходе на секционный метод постройки важно правильно выбрать размер секций. При этом следует руководствоваться следующими положениями.

1. Секции должны стыковаться совместно, т. е. чтобы стыки днища совпадали со стыками бортов, переборок, стыки продольных и поперечных перебо-

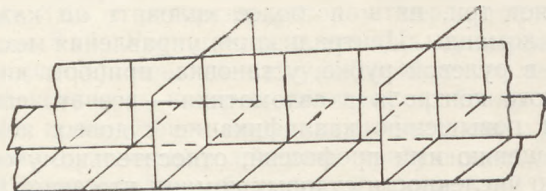


Рис. 1

рок должны также совпадать и находиться на одной вертикали (рис. 1). При сборке не следует допускать, чтобы нижняя грань поперечной переборки пришлась на монолитную часть днищевой секции, так как в этом случае пришлось бы делать специальные приспособления для их стыкования; проще и целесообразнее иметь общий стык, который совместно сваривают и бетонируют.

2. Размеры секций должны быть кратны высоте борта и расстоянию между переборками.

3. Секции должны быть возможно однотипными, так как это упрощает изготовление секций, унифицирует формы для изготовления секций и облегчает сборку корпуса.

4. Количество секций нужно уменьшать, но это уменьшение необходимо согласовать с подъемной силой кранового хозяйства, ибо с увеличением размеров секций растет и их вес.

5. Работы должны быть возможно более механизированы и упрощены.

Перечисленные условия могут внести некоторые коррективы в размеры корпуса. Для примера рассмотрим проект корпуса железобетонного дебаркадера $65,0 \times 14,0 \times 3,2$ м (рис. 2).

При таких размерах дебаркадера первое условие не может быть соблюдено, так как длина днища в цилиндрической части равна 16,5 высоты борта; раз-

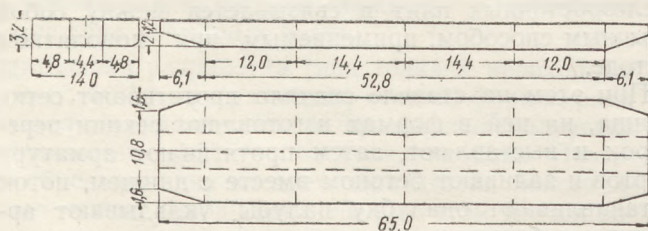


Рис. 2

меры секций поперечных переборок получились бы разными, потому что расстояние между бортами и продольными переборками различно, также различно расстояние между поперечными переборками. Таким образом, для принятых в проекте размеров количество одинаковых секций было бы невелико, а число типов, наоборот, велико; так, например, для цилиндрической части судна, исходя из веса секции

не более 5 т, последние должны иметь следующие размеры:

По днищу
средняя часть $3,6 \times 2,2$ и $3,6 \times 2,4$ м
в оконечности $3,0 \times 2,2$ и $3 \times 2,4$ м

По борту
средняя часть $3,0 \times 2,2$ и $3 \times 2,4$ м
в оконечности $3,0 \times 3,2$ м

По продольным переборкам
средняя часть $3,6 \times 3,2$ м
в оконечности $3,0 \times 3,2$ м

По поперечным переборкам
средняя часть $2,2 \times 3,2$ м
боковые секции $2,4 \times 3,2$ м

Таким образом, в цилиндрической части имеется 8 типо-размеров секций:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. $3,6 \times 3,2$ м | 5. $3,2 \times 2,4$ м |
| 2. $3,6 \times 2,4$ м | 6. $3,2 \times 2,2$ м |
| 3. $3,6 \times 2,2$ м | 7. $3,0 \times 2,4$ м |
| 4. $3,2 \times 3,0$ м | 8. $3,0 \times 2,2$ м |

Эти цифры свидетельствуют о необходимости изменить размеры цилиндрической части судна, чтобы добиться единообразных секций. Если же обратиться к оконечностям, то число типов секций еще более возрастет. Конечно, из одинаковых секций едва ли можно составить корпус целиком, но количество типов секций должно быть возможно меньшим, это значительно облегчит и удешевит работы, особенно при их механизации.

Если принять длину цилиндрической части корпуса равной 57,6 м, то получим 48 шпаций по 1,2 м (по проекту), тогда длина днищевой плиты может быть принята равной высоте борта, т. е. бортовой плите—3,2 м, и размеры секций при перемещении

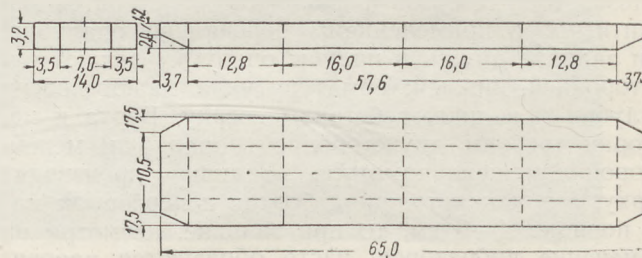


Рис. 3

продольных переборок ближе к бортам получатся $3,2 \times 3,5$ м. В этом случае габариты корпуса и положение переборок будут иметь вид, показанный на рис. 3.

Тогда для той же цилиндрической части судна получим секции:

днище секции $3,5 \times 3,2$ м	72 шт.
палубы " $3,5 \times 3,2$ "	72 "
борта " $3,2 \times 3,2$ "	36 "
продольные переборки секции $3,2 \times 3,2$ м	36 "
поперечные переборки секции $3,5 \times 3,2$ "	20 "

т. е. секции получаются только двух типов: $3,5 \times 3,2$ и $3,2 \times 3,2$ м, из них первого типа 164 секции и второго 72. При заливке арматуры бетоном могут быть использованы одни и те же формы путем постановки дополнительной съемной переборки на 0,3 м от стенки формы.

Для секций оконечностей достаточны формы размером $3,5 \times 3,2$ м; таких секций 8 шт., и выявляется

Здесь наиболее целесообразными размерами для секций будут 3×3 м. В этом случае в цилиндриче-

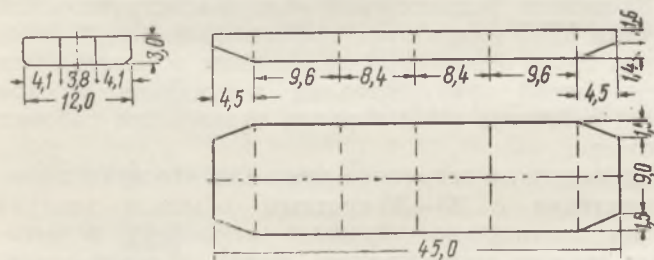


Рис. 4

Таким образом, изгибающий момент имел постоянное значение во всем районе между опорами, стрелки прогиба в середине пролета и на опорах замерялись мессурами с достаточной точностью. Нагрузка постепенно увеличивалась до того момента, когда плиты начинали «течь», а затем и разрушались; этому же испытанию подвергались и монолитные плиты, без стыка; опыты показали, что предложенные типы стыков достаточно прочны и плотны, так как трещины образовывались одновременно как в



Рис. 5

Не исключена возможность централизации изготовления секций вблизи сырья (гравий, песок, цемент), откуда их можно доставлять на верфи для производства сборки из них корпусов.

Опыт применения парозежекторной вентиляции отсеков нефтеналивных барж при зачистке

Инж. А. Ф. КОРЕЦКИЙ и инж. М. П. ВЕСЕЛОВ

Большой ассортимент нефтепродуктов, выпускаемых в СССР, не позволяет полностью закреплять те или иные транспортные средства для перевозки определенных видов нефтепродуктов.

Коренное усовершенствование процесса очистки внутренних поверхностей стенок нефтеналивных судов позволит перевозить нефтепродукты любого вида, независимо от того, какие нефтепродукты перевозились судном до этого.

Нефтепродукты I и II класса (сырая сернистая нефть, бензин, тракторный керосин, топливо Т-I и др.) выделяют большое количество различных легколетучих углеводородов нефтяного и ароматического ряда, которые даже при относительно незначительных концентрациях действуют отравляюще на организм рабочих, находящихся в отсеках баржи при их зачистке.

Для снижения концентрации паров углеводородов до пределов, позволяющих рабочим находиться в отсеках зачищаемых барж без защитных масок, применяются следующие способы предварительной обработки барж, т. е. дегазации:

а) отсеки барж с остатками бензина, лигроина и тракторного керосина I класса полностью наливают пиролизным сырьем или керосином II класса, затем после 1—2-суточной выдержки керосин выкачивают и отсеки барж подвергают обработке острым паром; каждый отсек пропаривают в течение 3—4 час., после чего производят естественное проветривание отсеков баржи в течение 1—2 суток (в зависимости от времени года);

б) отсеки барж с остатками сырой сернистой нефти заполняют по грузовой марку пиролизным сырьем и после 2—3-дневной выдержки выкачивают, затем производят естественное проветривание всех отсеков в течение 3—4 суток.

Таким образом, при наличии перекачной нефтестанции, дегазатора, источника пара и т. д. и хорошей организации работ баржа должна простоять под предварительными операциями от 5 до 8 суток до начала операций зачистки.

Несмотря на такую длительную обработку барж снижение концентрации паров углеводородов в отсеках явно недостаточно.

Как показывают многочисленные анализы, в результате указанной дегазации концентрация паров углеводородов в отсеках снижается с 70—40 до 2—5 мг на литр воздуха, что в 10 и более раз превышает предельно-допустимые нормы, причем в момент производства зачистных работ, т. е. при переливании нефтеостатка к приемнику насоса ведрами или совками концентрация паров углеводородов в отсеке резко возрастает. Вследствие повышенных концентраций паров углеводородов рабочие вынуждены выходить из отсеков на свежий воздух через каждые 15—20 мин. работы, что резко снижает производи-

тельность труда и увеличивает время простоя баржи под зачисткой.

Наряду с другими факторами (сорт нефтепродукта, величина зеркала испарения) большое влияние на рост концентрации паров нефтепродуктов оказывает повышение температуры воздуха в отсеке. Вследствие этого, несмотря на предварительную дегазацию, в Астрахани в летний период при температуре воздуха 25—35° С зачистку барж от остатков нефтепродуктов I и II классов проводили, как правило, только рано утром. Работа начиналась с 5—6 час. утра и производилась до 10—11 час. дня, т. е. до момента нагрева корпуса баржи солнечными лучами. Остальное время суток баржа простаивала.

Несовершенство методов дегазации, а также ручной труд, применяемый при зачистке барж, приводят к большим денежным затратам, длительным непроизводительным простоям барж, что является большим тормозом в развитии нефтеперевозок.

Коллектив астраханской опытно-конструкторской группы ЦКБ разработал эффективный способ дегазации барж, основанный на принципе осуществления непрерывной принудительной вентиляции отсеков барж в течение всего периода нахождения рабочих в отсеке.

Проведенные испытания показали, что применение вентиляции с 25—35-кратным обменом воздуха в час значительно улучшает атмосферу в отсеках, снижая концентрацию паров углеводородов, что, в свою очередь, улучшает условия труда рабочих и устраняет необходимость в длительных операциях предварительной подготовки баржи (налив керосина, пропаривание и т. д.). В качестве вентилятора был применен простейший пароструйный насос-парозежектор.

Были разработаны различные конструкции легкопереносимых парозежекторов производительностью (на вытяжку) от 6000 до 12000 м³ воздуха в час при

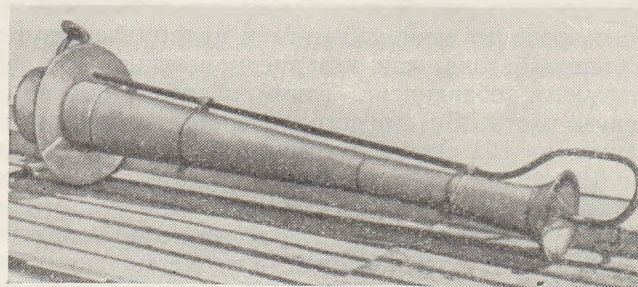


Рис. 1. Парозежектор ПЭ-3 (на палубе баржи)

давлении пара у сопла парозежектора 5 кг/см² и расходе пара от 200 до 400 кг/час (рис. 1 и 2).

При повышении давления пара увеличивается и производительность парозежектора. Парозежекторы

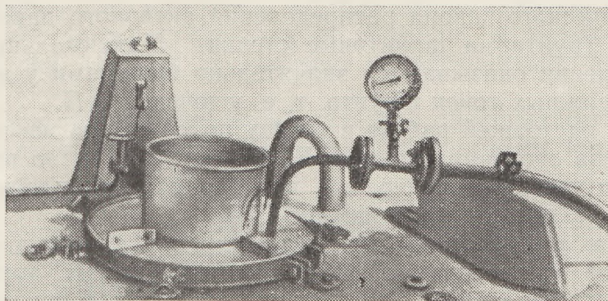


Рис. 2. Пароэжектор ПЭ-3 в рабочем положении— при вентиляции отсека баржи

могут работать при помощи пара и сжатого воздуха.

Пароэжектор, работающий на вытяжке газов, устанавливается в горловину отсека, смежного с зачищаемым, так, что его приемная часть опускается в люк, а диффузор выступает над палубой на 300—400 мм, закрывая специальной крышкой все отверстие люка.

Отсек, в который устанавливают пароэжектор, сообщается с зачищаемым только посредством открытого переборочного клинкет. Люковая крышка зачищаемого отсека, где находятся люди, остается открытой. Таким образом, при пуске пароэжектора свежий воздух поступает через открытый люк зачищаемого отсека, а затем, пройдя его, поступает через переборочный клинкет в отсек, где установлен струйный аппарат (рис. 3).



Рис. 3. Схема вентиляции отсека баржи при зачистке

Вентиляция отсеков барж с остатками сырой нефти или тракторного керосина начинается за 20—30 мин. до начала работы и продолжается в течение всего периода нахождения людей в отсеке на зачистке, при этом концентрация паров углеводородов снижается с 70—80 до 0,3—0,6 мг на литр воздуха.

В момент удаления нефтеостатка, т. е. при переливании нефтеостатка к приемнику насоса, концентрация паров углеводородов в отсеке повышается до 0,4—0,8 мг на литр воздуха.

При зачистке барж с вентиляцией отсеков систематически производится отбор проб воздуха из отсеков в различные периоды работы для определения концентрации паров углеводородов.

В отдельных случаях концентрация паров углеводородов в отсеках при вентиляции снижается от 44,7—13 до 0,4—0,14 мг на литр воздуха, а влажность воздуха от 80—100% снижается до 60—38%, т. е. приближается к влажности наружного воздуха; все это говорит о значительном улучшении санитарных условий атмосферы отсека.

При пароэжекторной вентиляции отсеков баржи резко улучшается самочувствие рабочих во время производства зачистных работ, полностью устраняются вынужденные выходы рабочих из отсеков на палубу, в связи с чем в несколько раз возрастает производительность труда рабочих. Кроме того, вентиляция отсеков позволяет производить зачистные работы летом в течение всего дня.

Таким образом, вентиляция отсеков барж при зачистке нефтеостатков I и II классов позволяет:

а) создать в рабочей зоне отсеков благоприятные в санитарном отношении условия, гарантирующие безопасность нахождения рабочих в отсеках при зачистке нефтеостатков I и II классов, что способствует сохранению здоровья рабочих и повышению производительности труда;

б) сократить простой судов под зачисткой и сэкономить государственные средства за счет ликвидации длительной и дорогостоящей предварительной дегазации барж и организации двухсменной работы в отсеках барж в летний период, независимо от повышенной температуры окружающего воздуха.

О методе расчета портовых шпунтовых стенок¹

Канд. техн. наук В. С. СКУРАТОВ

Гигантский размах строительства в нашей стране вызывает огромную потребность в металлическом шпунте в частности для реконструкции и возведения новых портовых сооружений. В связи с этим борьба за экономное расходование металлического шпунта приобретает важное значение.

Строители давно заметили, что заанкеренные шпунтовые стенки могут нести значительно большую нагрузку, что сечение их, назначаемое по расчету, преувеличено.

Натурные наблюдения и проведенные опыты показали, что распределение активного давления грунта на заанкеренные шпунтовые стенки не подчиняется закону, принятому при расчетах шпунтовых

¹ В порядке обсуждения.

стенок. Фактическая эпюра давления грунта имеет другой вид.

Вводимое в расчет шпунтовых стенок активное давление грунта, подсчитанное по обычным формулам для жестких, незаанкеренных подпорных стенок, оказывается значительно преувеличенным. Деформации шпунтовых стенок показывают, что эти стенки работают на значительно меньшую нагрузку, составляющую примерно около 50% расчетной.

Некоторые строители вводят поправочные коэффициенты к изгибающим моментам, что снижает величину моментов. Другие распределяют полученную обычным способом эпюру давлений грунта по параболическому закону, разгружая середину шпунта и загружая части шпунта, прилегающие к опорам.

Очень часто строители вводят коэффициенты, повышающие допускаемые напряжения на материал шпунта. Так, по действующим в настоящее время техническим условиям на проектирование и забивку шпунта допускаемые напряжения на дерево повышаются до 150 кг/см², а на металл доводятся до предела текучести. Однако это не дает должного эффекта потому, что определение изгибающего момента и всех реактивных сил, возникающих в шпунте, производится от преувеличенной эпюры активного давления, вследствие чего, хотя сечение шпунта удастся несколько уменьшить, все же глубина забивки шпунта остается значительно преувеличенной.

Попытки уточнить метод расчета шпунта сводились к уточнению расчета упругой заделки шпунта в грунте. Получались очень сложные формулы при едва ощутимом экономическом эффекте.

В последнее время стали предлагать способы, вносящие произвольные допущения в расчет заделки шпунта (например, распределение напряжений в грунте по синусоиде), которые, будучи абсолютно неверными, в некоторых случаях могут привести к нежелательным результатам, особенно при грунтах с малыми углами внутреннего трения.

При определении активного давления грунта на заанкеренную шпунтовую стенку по существующему способу (рис. 1) предполагается, что закон распределения активного давления на нее ничем не отличается от закона распределения давления на обыкновенную подпорную стенку, т. е. активное дав-

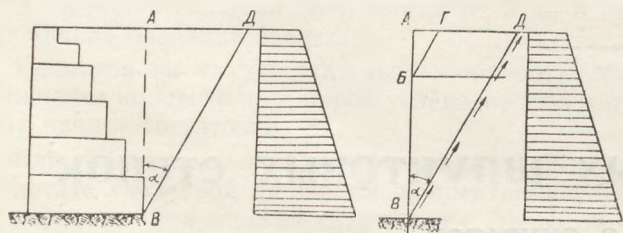


Рис. 1

ление грунта вызывается призмой грунта ABD , сползающей по плоскости BD , наклоненной к вертикали под углом $\alpha = 45^\circ - \frac{\varphi}{2}$.

Практика показывает, что давление, подсчитанное по этому способу, значительно преувеличено. Результаты проведенных опытов не подтверждают тео-

ретического закона распределения активного давления грунта на шпунтовые стенки. Максимальные давления оказываются значительно большими у неподвижных точек шпунта, т. е. у точек B и V .

В настоящей работе в основу положена та же гипотеза сползания призмы $BГДВ$ (см. рис. 1), но при этом учтены силы трения, возникающие по плоскости $БГ$ при сдвиге призмы $БГДВ$.

Как показали расчеты, учет этих сил трения дает закон распределения давления на шпунт, очень близкий к закону, полученному в опытах, уменьшает активное давление на шпунт в 1,5—2 раза и увеличивает давление в точках B и V .

Учет сил трения по плоскости $БГ$ даст значительную экономию в материале шпунта и внесет некоторые уточнения в расчет конструкций подпорных заанкеренных шпунтовых стенок.

При разработке нового способа приняты следующие условия:

1. Точка прикрепления анкера к шпунту считается неподвижной относительно пролетной части шпунта, так как при перемещении этой точки, вследствие удлинения анкерной тяги, деформация шпунта почти не изменяется.

2. Призма грунта, находящаяся выше анкерного крепления и ограниченная шпунтом и возможной плоскостью ее обрушения, наклоненной к вертикали под углом α (см. рис. 1), считается неподвижной.

3. При изгибе шпунта смещается только призма грунта, заключенная между плоскостью обрушения, проходящей через точку перегиба шпунта и наклоненной к вертикали под углом α , и плоскостью обрушения верхней призмы.

4. Верхняя призма грунта, находящаяся выше точки анкерного крепления, не только не участвует в сползании, но своим весом давит на сползающую нижнюю призму, чем вызывает значительные силы трения, препятствующие сползанию.

5. Для определения максимального давления на шпунт временная нагрузка располагается только на фактической призме обрушения. Верхняя призма совершенно освобождается от временной нагрузки.

Определение активного давления грунта при параллельных плоскостях обрушения

При выводе формул давления грунта на заанкеренные шпунтовые стенки принято допущение, что верхняя плоскость обрушения грунта параллельна нижней плоскости обрушения.

Под действием активного давления грунта шпунт между точками B и V начинает изгибаться, вследствие чего грунт, заключенный в призме $БГДВ$, перемещается (рис. 2).

Грунт, расположенный в призме $ABГ$, остается неподвижным, поэтому при перемещении призмы $БГДВ$ возникает трение по плоскости $БГ$, противодействующее смещению призмы $БГДВ$.

Равнодействующая сил трения по плоскости $БГ$ вместе с собственным весом призмы $ABГ$, которая оказывает воздействие на призму $БГДВ$, направлена под углом φ к нормали и образует с вертикалью угол $90^\circ - \alpha + \varphi$. Реактивная сила, дей-

Второй член обозначает ту часть активного давления, которую воспринимает на себя не участвующая в движении призма $ABГ$ и передает ее на анкер. Величина этого давления равна пассивному сопротивлению грунта призмы $ABГ$.

Таким образом, уменьшение активного давления на заанкеренную шпунтовую стенку происходит за счет увеличения нагрузки на анкер, что более соответствует действительности.

Как видно из уравнения (5), работа анкерных тяжей в значительной степени зависит от угла внутреннего трения грунта и в еще большей степени от величины второго члена. Поэтому если загрузить призму $ABГ$ временной нагрузкой, то второй член уравнения (5) увеличится, и анкер воспримет на себя всю нагрузку от активного давления грунта. Это указывает на то, что на причалах при заанкеренных шпунтовых стенках временная нагрузка не должна располагаться ближе чем на 2—2,5 м от кордона набережной во избежание перегрузки анкерных тяжей.

При выводе формулы (5) нами было поставлено условие, что верхняя плоскость обрушения проходит под тем же углом α , что и нижняя. В действительности такого положения может и не быть.

Никто не может поручиться за то, что верхняя плоскость обрушения пройдет обязательно под углом, α , т. е. под таким же углом, под каким проходит нижняя плоскость обрушения. Можно только в одном быть уверенным, что этот угол не будет меньше угла α , так как в противном случае призма будет заклинена и никакого сдвига не произойдет. Следовательно, угол, под которым пройдет верхняя плоскость обрушения, будет или равен углу α , или он будет больше его.

Определение активного давления грунта при разных углах наклона плоскостей обрушения

Для определения величины активного давления на заанкеренную шпунтовую стенку в этих услови-

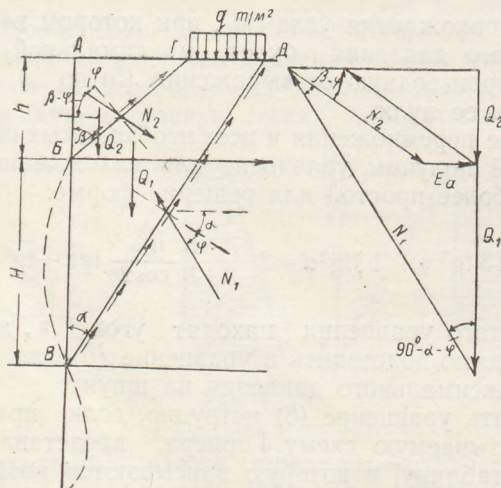


Рис. 3

ях обозначим угол наклона верхней плоскости обрушения через β , а угол наклона нижней плоско-

сти обрушения через α и выразим активное давление грунта в функции двух переменных. Затем, отыскав максимум этой функции, найдем величины α и β .

Из рис. 3 находим, что равнодействующая сил трения по плоскости $БГ$ вместе с собственным весом призмы $ABГ$ направлена под углом φ к нормали и образует с вертикалью угол $90^\circ - \beta + \varphi$. Реактивная сила, действующая по плоскости $ВД$, благодаря наличию сил трения также отклонится от нормали к плоскости $ВД$ на угол φ и составит с вертикалью угол $90^\circ - \alpha - \varphi$.

При определении максимального давления грунта на шпунт временная нагрузка располагается, по аналогии с предыдущим, только на призме $БВДГ$.

Тогда вес призмы найдем непосредственно из рис. 3:

$$Q_1 = \frac{\gamma h^2}{2} \operatorname{tg} \beta; \quad Q_2 = \left[\frac{\gamma (H+h)^2}{2} + q(H+h) \right] \operatorname{tg} \alpha - qht \operatorname{tg} \beta.$$

Для нахождения величины активного давления строят обычный силовой многоугольник.

Аналитическое выражение активного давления на шпунт без учета временной нагрузки будет иметь следующий вид:

$$E_a = A \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} (\alpha + \varphi) - B \operatorname{tg} \beta \operatorname{ctg} (\beta - \varphi), \quad (7)$$

где

$$A = \frac{\gamma (H+h)^2}{2}; \quad B = \frac{\gamma h^2}{2}.$$

Для нахождения углов α и β , при которых величина активного давления будет максимальной, нужно взять частные производные от выражения (7) по α и β и, приравняв их нулю, совместно решить.

Но обращаясь к уравнению (7), можно заметить, что углы α и β совершенно не связаны между собой, благодаря чему полученное уравнение состоит из двух, совершенно независимых друг от друга членов. Положительный член правой части уравнения представляет собой величину полного активного давления на шпунтовую стенку, отрицательный член этого уравнения даст ту величину, на которую должно быть уменьшено активное давление вследствие наличия трения по плоскости $БГ$.

Нахождение максимальной величины E_a в уравнении (7) сводится к определению максимума положительного члена и минимума отрицательного члена. Решение этих двух уравнений показывает, что первый член уравнения будет максимальным при $\alpha = 45^\circ - \frac{\varphi}{2}$, а второй член, отрицательный,

будет минимальным при $\beta = 45^\circ + \frac{\varphi}{2}$, что подтверждает возникновение в верхней плоскости обрушения $БГ$ пассивных сил.

Наличие временной нагрузки на всей призме не вносит каких-либо изменений в формулу активного давления грунта. Изменяются только значения ве-

личин A и B , которые получают следующие выражения:

$$A = \frac{\gamma(H+h)^2}{2} + q(H+h); \quad (8)$$

$$B = \frac{\gamma h^2}{2} + qh. \quad (9)$$

Однако пользоваться этой формулой при наличии временной нагрузки на всей призме ABD будет несколько неосторожно.

Для получения невыгодного нагружения призмы необходимо вводить нагрузку в первый член уравнения (7) и совершенно не вводить во второй, отрицательный, член этого уравнения, т. е. совершенно не загружать призму ABG , загрузив только участок GD призмы $BVDG$.

Для доказательства этого определим давление на шпунтовую подпорную стенку с засыпкой за ней грунта, имеющего $\varphi = 30^\circ$, при следующих расчетных данных:

$$H = 8 \text{ м}, h = 2 \text{ м}, \gamma = 1,7 \text{ т/м}^3, q = 4 \text{ т/м}^2.$$

При отсутствии нагрузки на призме ABD

$$E_a = 85 \times 0,333 - 3,4 \times 3,0 = 28,3 - 10,2 = 18,10 \text{ т.}$$

При наличии нагрузки на всей призме ABD

$$E_a = 125 \times 0,333 - 11,4 \times 3 = 41,6 - 34,2 = 7,4 \text{ т.}$$

Несмотря на то, что вес сползающей призмы увеличился на вес временной нагрузки (примерно на 50%), активное давление на шпунт уменьшилось на 60%. Вполне понятно, что в таком виде формула не может быть применена.

Для получения наиболее выгодного нагружения необходимо призму ABG не загружать, т. е. не увеличивать отрицательный член уравнения (7). В этом случае формула несколько изменится.

Так как загружена будет не вся поверхность призмы AD , а только часть ее GD , положительный член этого уравнения несколько изменит свою величину:

$$E_a = \frac{\gamma(H+h)^2}{2} \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi) + q \left[(H+h) \operatorname{tg} \alpha - \right.$$

$$\left. - h \operatorname{tg} \beta \right] \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi) - \frac{\gamma h^2}{2} \operatorname{tg} \beta \operatorname{ctg}(\beta - \varphi) =$$

$$= A \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi) - qh \left[1 - \operatorname{ctg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \right] -$$

$$- \frac{\gamma h^2}{2} \operatorname{tg} \beta \operatorname{ctg}(\beta - \varphi)$$

или

$$E_a = A \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - 2qh \frac{\sin \varphi}{1 + \sin \varphi} - B \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right). \quad (10)$$

Подставляя в полученное выражение значения A и B , будем иметь:

$$E_a = (85 + 32) 0,333 - 8 \times 0,666 - 3,4 \times 3 = 38,96 - 5,32 - 10,2 = 23,44 \text{ т.}$$

Из приведенного примера видно, что при определении максимального давления на шпунтовую стенку необходимо призму ABG совершенно освободить от временной нагрузки. В этом случае шпун-

товая стенка работает на максимальную нагрузку, а анкер — на минимальную нагрузку.

Подсчет активного давления грунта на шпунтовую стенку при загрузке всей поверхности призмы обрушения временной нагрузкой показывает, что в этом случае анкер работает на усилие, равное 34,2 т, т. е. в три раза большее, чем при освобождении призмы ABG от временной нагрузки.

Таким образом, для определения максимальных усилий в анкере необходимо определить активное давление на шпунтовую стенку при расположении временной нагрузки на всей призме обрушения.

Из сказанного выше можно заключить, что перегрузка шпунтовой стенки происходит за счет перегрузки анкерных тяг. Поэтому при проектировании причалов из шпунтовых стенок следует особое внимание обратить на конструкцию анкерных тяжей и расположение временной нагрузки на призме обрушения.

Как можно видеть из уравнения (7), работа анкерных тяжей в значительной степени зависит от величины B , в которую входит вес временной нагрузки, расположенной на призме ABG . Поэтому если загрузить призму ABG временной нагрузкой, то последний член уравнения (7) увеличится в 2,5—3 раза, и анкер воспримет на себя всю нагрузку от активного давления грунта.

Это весьма существенное обстоятельство указывает на то, что на причалах из заанкеренных шпунтовых стенок временная нагрузка не должна располагаться ближе чем на 2—2,5 м от кордона набережной во избежание перегрузки анкерных тяжей.

Влияние угла внутреннего трения на величину активного давления показано ниже [стенка рассчитана по формуле (7)] при наличии за стенкой засыпки, имеющей разные углы внутреннего трения:

$$\varphi = 20^\circ;$$

$$E_a = 117 \times 0,49 - 16 \frac{0,342}{1 + 0,342} - 3,4 \times 2,04 = 57 - 4,08 - 6,93 = 46 \text{ т};$$

$$\varphi = 25^\circ;$$

$$E_a = 117 \times 0,405 - 16 \frac{0,423}{1,423} - 3,4 \times 2,48 = 47,4 - 4,76 - 8,42 = 34,22 \text{ т};$$

$$\varphi = 30^\circ;$$

$$E_a = 117 \times 0,333 - 16 \frac{0,577}{1,577} - 3,4 \times 3,0 = 39 - 5,33 - 10,2 = 23,47 \text{ т};$$

$$\varphi = 35^\circ;$$

$$E_a = 117 \times 0,27 - 16 \frac{0,574}{1,574} - 3,4 \times 3,7 = 31,6 - 5,83 - 12,6 = 13,17 \text{ т.}$$

Из приведенного видно, какое большое влияние оказывает угол внутреннего трения на величину активного давления грунта на шпунтовую стенку. Если при угле внутреннего трения $\varphi = 20^\circ$ активное давление грунта на шпунт понижается на 20%, то при угле внутреннего трения $\varphi = 30^\circ$ давление снижается на 40%, а при $\varphi = 35^\circ$ давление снижается на 58%.

Еще большее значение имеет положение точки крепления анкерного тяжа. Увеличение глубины закрепления анкера в 1,5 раза дает следующие величины активного давления на шпунт:

$$\varphi = 20^\circ;$$

$$E_a = 117 \times 0,49 - 24 \frac{0,342}{1+0,342} - 7,65 \times 2,04 = 57 - 6,12 - 15,6 = 35,28 \text{ т};$$

$$\varphi = 25^\circ;$$

$$E_a = 117 \times 0,405 - 24 \frac{0,423}{1,423} - 7,65 \times 2,48 = 47,4 - 16,12 - 19 = 21,28 \text{ т};$$

$$\varphi = 30^\circ;$$

$$E_a = 117 \times 0,333 - 24 \frac{0,5}{1,5} - 7,65 \times 3 = 39 - 16 - 23 = 8 \text{ т}.$$

Сравнивая приведенные данные, видим, что понижение точки прикрепления анкерных тяжей имеет очень большое влияние на работу заанкеренной шпунтовой стенки и может даже окончательно изменить конструкцию шпунтовой стенки.

Таким образом, нами рассмотрено два способа определения активного давления грунта на заанкеренные шпунтовые стенки или, вернее, один способ, но в двух вариантах.

Какой же из этих вариантов следует применять для расчета и проектирования заанкеренных шпунтовых стенок?

Если обратиться к литературе, то наиболее правильным было бы принять первый вариант, так как именно такое указание имеется в книге проф. Прокофьева И. П.²

Следует отметить, что в последнее время почти ни у кого не возникает сомнения, что «...при изгибе шпунтовой стенки, закрепленной по концам, образуются две плоскости сползания; смещаясь по ним, почва распределяет свой вес подобно арке, вследствие чего давление на среднюю часть стенки снижается. Впоследствии это явление проверялось опытами и наблюдениями. В настоящее время можно считать установленным, что если происходит оседание сыпучей массы вследствие выпадения нижней части, то вдоль боковых поверхностей оседающей массы возникают касательные силы; последние... переносят часть веса оседающей массы на часть засыпки или грунта, не подвергающейся оседанию, и этим снижают вес оседающей массы. ...Это явление называется арочным эффектом»².

Однако после того как найден второй вариант, который по результатам несколько отличается от первого варианта в сторону некоторого превышения нагрузок на шпунт, можно, проявляя известную осторожность, применять второй вариант.

Для того, чтобы выяснить, какой из этих двух вариантов более соответствует натурным условиям, необходимо провести ряд лабораторных и натуральных испытаний конструкций шпунтовых стенок.

² Прокофьев И. П., Давление сыпучего тела и расчет подпорных стенок, Стройиздат, 1947.

Впредь до получения результатов лабораторных и натуральных наблюдений целесообразно применять второй вариант способа, как более осторожный.

Предлагаемый способ определения активного давления грунта позволит конструкторам легко разрешать сложные задачи, которые при существующем способе расчета являются трудноразрешимыми. Такие вопросы, как замена мощного профиля шпунта более слабым, снижение усилий в анкерных тяжах, решаются весьма просто, и вообще назначение и подбор каждой детали шпунтовой стенки становятся более обоснованными, чем в прежних способах расчета.

Для того чтобы осветить более полно все вопросы, касающиеся предложенного способа расчета, необходимо дать краткое изложение способа определения эпюры давления грунта и условиться относительно пересечения шпунта с нижней плоскостью обрушения.

Построение эпюры давлений

Для построения эпюры давлений необходимо определить интенсивность давления, или величину давления на единицу площади. Обычно это делалось нахождением производной по высоте от выражения полного активного давления на подпорную стенку.

Если возьмем производную по высоте от выражения (5) или (7), то не получим уменьшенной эпюры. Построенная по полученной интенсивности давлений эпюра будет выражать величину полного активного давления грунта на подпорную стенку без учета снижения давления за счет возникновения сил трения в верхней плоскости обрушения. Так как уменьшение давления на шпунтовую стенку зависит от второго, отрицательного, члена уравнений (5) и (7), нужно выразить величину h в функции H .

Если в выражении (7) величину H заменить через μH , что всегда легко сделать, то получим для A и B следующие выражения:

$$A = \frac{\gamma(H+h)^2}{2} = \frac{\gamma H^2(1+\mu)^2}{2}; \quad B = \frac{\gamma h^2}{2} = \frac{\gamma H^2 \mu^2}{2}. \quad (11)$$

Производная от выражения (5) по H будет иметь вид:

$$\frac{dE_a}{dH} = \left[\gamma H(1+\mu)^2 + q \right] \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi) - \gamma H \mu^2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg}(\alpha - \varphi). \quad (12)$$

Производную от выражения (10) по H получим в следующем виде:

$$\frac{dE_a}{dH} = \left[\gamma H(1+\mu)^2 + q \right] \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - 2q \frac{\sin \varphi}{1 + \sin \varphi} - \gamma H \mu^2 \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right). \quad (13)$$

Построенная по этим двум формулам эпюра давлений будет иметь вид трапеции, она применима только для участка между точками закрепления шпунта.

Давление грунта на часть стены выше прикрепления анкера подсчитывается иначе. Прежде всего по обычной формуле определяют активное давление, затем сюда прибавляют воспринятое призмой $ABГ$ давление за счет сводообразования, которое определяется последним членом уравнения. Закон этого распределения давления нам неизвестен, но все же мы можем предположить распределение по закону треугольника. Тогда эпюра давления грунта примет вид, указанный на рис. 4.

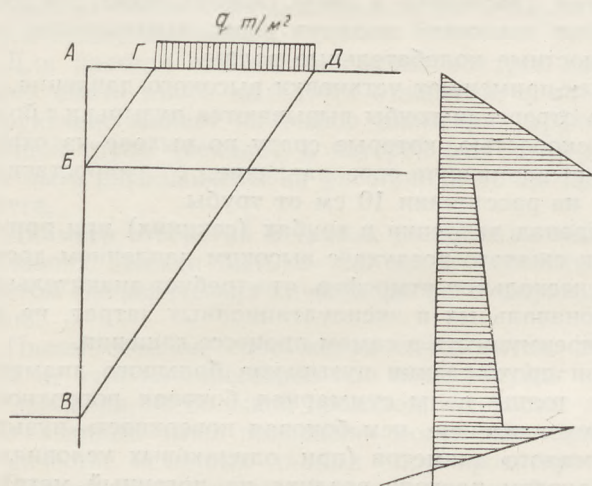


Рис. 4

Коэффициент при первом члене уравнения (12) для грунта, имеющего угол внутреннего трения $\varphi=30^\circ$, равен $0,924 \times 0,31 = 0,286$, тогда как в уравнении (13) $\operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = 0,333$ для того же грунта.

Коэффициент при втором члене в уравнении (12) равен $0,924 \times 4,42 = 4,08$. Коэффициент при том же члене в уравнении (13) равен 3,0.

Из этих рассуждений можно заключить, что формула (10) более приемлема.

Определение точки пересечения нижней плоскости обрушения со шпунтом

Остается разрешить вопрос определения точки пересечения нижней плоскости обрушения со шпунтом, т. е. необходимо условиться, какую часть шпунта принять за расчетный пролет и какую часть необходимо считать заделанной в грунт.

Авторы, предлагающие распределять эпюру активного давления грунта на шпунтовую стенку по параболическому закону, принимают эту точку, на $\frac{2}{3}$ глубины забивки шпунта, т. е. в точке прохож-

дения равнодействующей пассивных сил. Нельзя сказать, чтобы такое предположение имело какое-либо серьезное обоснование, кроме того, что опора принимается в месте прохождения равнодействующей реактивных сил. Поэтому для рассмотренных выше способов расчета можно помещать точку прохождения нижней плоскости обрушения в точку перегиба шпунта, исходя из следующих соображений.

В верхней части, выше анкерного крепления, у шпунта имеется свободная консоль. Наличие выше анкерного крепления большой нагрузки создает в этом месте значительный момент, а следовательно, и большой изгиб шпунта. Большой опорный момент уменьшит прогиб шпунта в пролете, но самое главное — создаст условие очень медленного нарастания прогиба непосредственно у анкерной опоры. Поэтому усилия, передаваемые на верхнюю призму, частично воспримутся шпунтом ниже анкерной опоры, так как здесь шпунт будет иметь незначительный прогиб.

На этом основании место прохождения верхней плоскости обрушения можно было бы несколько снизить. По тем же соображениям место прохождения нижней плоскости обрушения следует расположить выше фактической точки заделки шпунта.

Во избежание излишних осложнений с отысканием места расположения плоскостей обрушения можно рекомендовать верхнюю плоскость обрушения провести через точку крепления анкера к шпунту, а нижнюю плоскость обрушения — через точку перегиба шпунта. Таким образом, свободный пролет шпунта будет как бы несколько приподнят вверх, что будет служить некоторой компенсацией за те небольшие ошибки, которые мы допускаем при выборе этой точки.

Приблизительное расположение от поверхности дна точки перегиба можно найти по следующей таблице:

Угол φ в градусах	Глубина расположения точки перегиба от поверхности дна H
20	0,25
25	0,15
30	0,08
35	0,035

Следует отметить, что в настоящей статье изложены только основные принципы расчета заанкеренных шпунтовых стенок. Более детальный разбор предлагаемого способа расчета вышел бы далеко за рамки этой статьи, вследствие чего и не мог быть изложен здесь.

Но даже и в таком виде этот способ может быть применен для многих случаев расчета и проектирования шпунтовых стенок.

Использование сжатого воздуха в гидротехническом строительстве¹

Инж. И. В. БАЗИЛЕВСКИЙ

После сооружения великих строек коммунизма резко изменятся условия плавания на внутренних водных путях СССР. Подпоры грандиозных плотин, распространяясь на сотни километров, превратят реки в цепь озеровидных водоемов с большими глубинами и необычными для рек волнами, высотой до 3 м. Все это потребует создания на водохранилищах оснащенных портов, удобных для производства грузовых работ, а на трассах — портов — убежищ для укрытия и отстоя судов во время шторма.

Для создания оградительных сооружений на больших глубинах и преграждения захода волн на акватории портов целесообразно применять пневматические волноломы, через которые, как известно, могут беспрепятственно проходить суда.

Высокая стоимость эксплуатации пневматических волноломов является главным препятствием для их распространения.

Теоретические выводы о высокой стоимости эксплуатации пневматических волноломов основывались на неправильной трактовке гасящего действия этих волноломов.

Некоторые специалисты полагают, что основой гашения волн сжатым воздухом является нарушение ритма колебаний молекул воды в волне живой силой пузырьков воздуха, выходящих под высоким давлением и с большими скоростями. Поэтому они считают, что для гашения волн сжатым воздухом следует использовать пневматические установки высокого напора. Так, по данным некоторых авторов, для гашения волн высотой 0,3 м требуется энергия 9 л. с., а для гашения волн высотой 1,5 м нужно 138 л. с. на 1 пог. м.

Исходя из этого, они пришли к выводам, что строить пневматические волноломы нецелесообразно. Это неверно. Можно считать, что успешное гашение колебательных волн различной высоты сжатым воздухом зависит в основном от количества пузырьков воздуха, а не от степени сжатия последнего.

Работа пневматических оградительных сооружений основана на одновременном воздействии большого количества пузырьков воздуха, выходящих из перфорированных труб, на молекулы воды, совершающие движение по эллиптическим орбитам. При столкновении их с пузырьками воздуха молекулы воды теряют часть живой силы и замедляют скорость своего движения.

Для выхода воздушных пузырьков из отверстий перфорированной трубы и придания им первоначальной скорости необходим небольшой избыток давления против гидростатического, так как дальнейшее движение (всплывание) пузырьков обуславливается разностью удельных весов, так как масса

пузырьков воздуха ничтожна по сравнению с массой воды.

Восходящий поток воздушных пузырьков нарушает ритм колебания волны и образует вихревое поступательное движение воды снизу вверх с образованием двухстороннего водослива (вала) на поверхности. Вследствие этого появляются поверхностные течения. Последние в свою очередь тоже затормаживают движение молекул воды, вызывающее поверхностные колебательные волны.

Если применяют установки высокого давления, то через отверстия трубы вырываются пузырьки с большой скоростью, которые сразу по выходе из отверстия выравнивают свое давление с гидростатическим на расстоянии 10 см от трубы.

Перепад давления в трубах (секциях) при применении сжатого воздуха с высоким давлением достигает нескольких атмосфер, что требует значительных первоначальных и эксплуатационных затрат, не давая преимуществ в самом процессе гашения.

При прохождении пузырьков большого диаметра через толщу воды суммарная боковая поверхность их будет меньше, чем боковая поверхность пузырьков малого диаметра (при одинаковых условиях и одинаковом расходе воздуха на погонный метр).

Несомненно, выгоднее иметь на одной и той же площади больше пузырьков малых диаметров, но с большей боковой поверхностью, нежели меньшее количество пузырьков большого диаметра с меньшей боковой поверхностью.

Знакомство с отечественной и зарубежной литературой привело автора к мысли, что, изменяя воздействие сжатого воздуха на колебательные волны, можно добиться различного эффекта в гашении волн одних и тех же параметров.

Так, проводя опыты в лаборатории МОЦНИИРФ в 1947 г. автор установил, что для получения лучшего эффекта в гашении волн сжатым воздухом подача последнего в трубы (секции) должна осуществляться не непрерывно, а периодически, согласованно с частотой колебания волн так, чтобы достигнуть смещения фаз их колебания.

Пульсирующая подача сжатого воздуха для гашения волн дает несомненный эффект, поэтому пора перейти к практическому использованию пневматических оградительных сооружений. Ниже освещены основные положения, которые необходимо учитывать при постройке указанных сооружений.

Давление воздуха в баллонах компрессорной установки пневматического сооружения определяется: глубиной заложения секций, диаметром отверстий для выхода воздуха и длиной подводящей сети.

Заглубление труб (секций) пневматического сооружения имеет почти прямую пропорциональность по отношению к давлению воздуха в резервуаре компрессора, поэтому секции нужно устанавливать на минимальных глубинах, не превосходящих глубины,

¹ В порядке обсуждения.

потребной для прохода судов над ними. Однако заложение секций должно быть по величине не менее высоты максимальной волны водоема. Диаметр труб выбирают такой, чтобы была наименьшая потеря давления при относительно небольших скоростях движения воздуха.

Практически диаметр труб (секций) нужно принимать не менее 150 мм, а диаметр питающего воздухопровода, идущего от баллонов компрессора, 300—350 мм. Питающий воздухопровод помещают параллельно над секциями, он одновременно является рессивером по отношению к последним.

Для гашения волн высотой 2,5—3 м и длиной 25—30 м с учетом подачи воздуха импульсами необходимо около 5 м³/мин воздуха на 1 пог. м пневматического волнолома.

Для расхода такого количества воздуха необходимо иметь много выходных отверстий, а это конструктивно влияет на выбор диаметра перфорированной трубы (секции), в которой отверстия должны быть расположены на расстоянии 10 см друг от друга.

Диаметр отверстий в трубах (секциях) в обычных условиях должен быть 2—2,5 мм и изменяться с учетом специфических качеств флоры и фауны водоемов.

Пневматические сооружения снабжаются воздухом от турбокомпрессоров или воздуходувок низкого давления, но большой производительности.

Указанные выше положения могут быть приняты в качестве исходных данных при проектировании пневматических оградительных сооружений.

Если применение пневматических оградительных сооружений раньше упиралось в необходимость создания больших энергетических установок, то в настоящее время при строительстве мощных гидроэлектростанций, когда стоимость электроэнергии резко снизится, этот вопрос будет решаться по иному. Так, например большой эффект дает использование пневматических волноломов в качестве оградительных сооружений входов в шлюзы. Затраты на строительство такого сооружения можно сопоставлять со стоимостью возведения оградительных дамб на больших глубинах, полезное действие которых в отдельных случаях волнового режима будет исчисляться всего несколькими десятками дней за навигацию. Поэтому для создания пневматического оградительного сооружения длиной до 1000 пог. м при расходе воздуха до 5 м³ на 1 пог. м в минуту потребуется $5 \times 6 \times 1000 = 30\,000$ л. с., или 23 000 квт., или около 1% установленной мощности гидростанции в продолжение 20—30 дней в навигацию. Понятно, что пневматическое сооружение явится более выгодным, чем обычная трудоемкая оградительная дамба. Расходы, связанные с эксплуатацией пневматических сооружений, будут не более оградительной дамбы.

Уже десятки лет пневматическое оградительное сооружение используется на плотине одного предприятия в качестве средства ограждения акватории в верхнем бьефе от образования льда в зоне гребня плотины путем непрерывного подъема теплых глубинных вод. У нас есть все возможности для того, чтобы до конца довести исследования дейст-

вия пневматических оградительных сооружений.

Проф. И. М. Коновалов в поисках решения вопроса продления навигации на реках предложил использовать глубинные воды водоемов путем подъема их сжатым воздухом на поверхность для изменения температуры рек. Свое предложение И. М. Коновалов обосновывает так: большинство глубоких озер СССР имеет температуру глубинных вод в течение всего года почти постоянную, соответствующую наибольшей плотности воды, т. е. +4° С. В поверхностных слоях температура воды изменяется в связи с изменением температуры воздуха и интенсивности солнечной радиации. Летом температура поверхностных вод поднимается до +15 +20° С, а зимой падает до нуля. Питание рек, берущих свое начало из озер, осуществляется главным образом поверхностной водой, что объясняется общей кинематической схемой линии токов и, главное, плотностью воды. Поэтому в зимнее время реки, берущие начало из озер, в истоке имеют температуру воды, близкую к нулю. В зависимости от условий подхода озерной воды к истоку, температура в истоке изменяется примерно от 0 до 1° С, поэтому в истоках таких рек всегда можно наблюдать незамерзающие участки, которые определяются иногда десятками и даже сотнями километров. Проф. Коновалов, составив уравнение теплового баланса, показал, что р. Нева при поднятии средней температуры воды в истоке до +2° С за счет подъема глубинных вод Ладожского озера не будет замерзать при понижении температуры наружного воздуха до -14,5° С, и что имеется полная возможность в течение всей зимы поддерживать незамерзающей р. Неву, а также значительно ослабить ледовый режим Финского залива. Такие же расчеты были произведены и на Ангаре, причем установлена возможность за счет теплых глубинных вод Байкала обеспечить на р. Ангаре режим, исключающий возможность образования ледяного покрова на участке в 150 км от истока.

Эти работы проф. Коновалова послужили началом больших теоретических исследований, в результате которых создана новая теория свободных турбулентных струй, более совершенная по сравнению с ранее существовавшими, и имеющая большое значение при рассмотрении различных вопросов гидротехники.

Проведенные опыты подтверждают необходимость перехода к натурным исследованиям по использованию сжатого воздуха для гашения волн.

Заманчивую перспективу представляет использование глубинных вод у грандиозных плотин для продления навигации на Волге, где строится каскад плотин, и на нижнем Днепре.

Опыт работы на строительстве Куйбышевской ГЭС в зиму 1951/52 г. подтвердил эффективность использования глубинных вод для успешной работы земкаранавов.

При продлении навигации средствами механического разрушения льда последний перемещается по течению реки вниз, в результате чего на перекатах образуются сплошные ледяные заторы, которые даже мощные ледоколы не в состоянии преодолеть.

Частое вскрытие ледоколами ледяного покрова реки при низких температурах наружного воздуха

Борьба с волнами на открытых водоемах при помощи сжатого воздуха, а также использование его для подъема глубинных теплых вод открывает большие перспективы в гидротехническом строительстве.

Канд. техн. наук П. Е. ОСИПОВ

ща равны между собой и имеют длину по 300 м. Каждая сторона состоит из ряжевых волноломов. Ширина волнолома 12 м, т. е. в четыре ящика размером 3×3 м, а высота—3 м. Длина сторон портатубежища может быть различной и зависит от величины безопасной зоны отстоя. С уменьшением ее значительно сокращаются размеры сооружения.

Сильные штормовые ветры и волны на озерах и крупных искусственных водохранилищах создают тяжелые условия для буксировки плотов. Борьба с авариями плотов до настоящего времени ведется лишь по линии улучшения их конструкции. Создать плот, прочность которого удовлетворяла бы озерным ветроволновым условиям и одновременно чтобы он был экономически выгодным, пока не удалось. Существующие озерные плоты обычно выдерживают ветер силой до 4—5 баллов.

Если создать на судоходных трассах пловучие порты-убежища, где могут укрыться суда и плоты на время сильного шторма, то, безусловно, простой судов резко сократятся. Этим самым будут созданы условия для установления границ прочности озерных плотов. Пловучие порты-убежища на судовых трассах полностью устранят возможность аварии плотов от штормов и волнений, а также позволят планомерно использовать буксирный флот и резко сократить его простой.

Ниже рассматривается порт-убежище, построенный из ряжевых деревянных волноломов, исследованных ЦНИИЛесосплавом¹. Стороны порта-убежи-

[illegible]

Рис. 1

Вершина треугольника порта-убежища с помощью троса прикрепляется за донную опору — винтовой якорь. Это позволяет порту-убежищу всегда располагаться вершиной треугольника против направления действия ветра и волны.

Пловучий порт-убежище треугольной формы при работе на волне всегда находится под действием не которой активной силы P_o от ветра и волны. Рабочий трос, удерживающий порт-убежище, при ветре всегда несколько натянут и не лежит на дне водоема на всем своем протяжении. В дальнейшем ветер постепенно усиливается и достигает наибольшей силы. Волны также постепенно возрастают по мере передачи энергии от ветра к волнам и достигают максимальной высоты.

Максимальные размеры волн часто удерживаются продолжительное время, что позволяет считать их по-

¹ В 1950 г. на озере Лемболово (Ленинградская область) ряжевый волнолом был построен в масштабе 1:2, его гасящая способность проверялась на глубинах более 3 м, на волне высотой до 0,4 м и длиной 4 м с периодом 1,67 сек.; разгон воды 2 км.

стоянными. Однако и при принятых постоянных размерах волны будут неравномерны и будут отклоняться от максимальных параметров в сторону уменьшения. Даже в лабораториях создают двухмерные волны с отклонениями в параметрах. В природных же условиях, на водохранилищах, волны будут неравномерны, неодинаковы будут и размеры волновых давлений. Кроме того, ветер может появляться внезапно, порывами, что будет приводить к неравенству параметров волн. Такое воздействие волн на порт-убежище приводит к неравномерной нагрузке P_o на сооружение.

Активная сила P_o может быстро нарастать, достигая своего максимального значения и сохраняя его в течение некоторого времени, после чего пойдет на уменьшение до минимального значения, а потом снова начнет возрастать. При этом максимум и минимум не совпадают по своей величине. Следовательно, нагрузка на порт-убежище изменяется в виде волнообразной кривой с неодинаковыми амплитудами колебаний.

Необходимо отметить, что увеличение или уменьшение нагрузки на пиках происходит по кривой с собственными колебаниями. При воздействии нагрузки на порт-убежище по закону, выраженному этой кривой, в тросовой опоре сооружения в период максимальных (больших) пиков возникают опасные усилия. Надо полагать, что максимальное усилие сооружение будет испытывать от пика, который дает наибольшее отклонение нагрузки от состояния статического равновесия. Указанный характер изменения нагрузки на порт-убежище подтверждается кривыми волнового давления, записанными в лаборатории.

Установить величину усилия в тросовой опоре строго по закону кривой довольно трудно, поэтому для упрощения решения задачи примем изменение активной силы P_o от минимума до максимума по прямой без учета собственных малых пиков, а затем нагрузку P_o будем считать постоянной. Такая схема нарастания нагрузки на сооружение близка к действительной картине явления и позволяет решить задачу. Предлагаемый метод решения задачи может быть применен и для других схем изменения нагрузки на сооружение.

Работа порта-убежища на волне представляет собой сложное явление. Под действием ветра и волнового давления порт-убежище совершает горизонтальные перемещения, на которые накладываются вертикальные колебания. Мы считаем, что для сооружения и для тросовой опоры наиболее опасными являются те силы, которые возникают в результате горизонтальных перемещений порта-убежища.

Кроме того, допускается, что при воздействии активной силы P_o на сооружение, последнее находится в горизонтальном положении, т. е. не имеет крена в сторону тросовой опоры, а также не учитывается жесткость троса, что идет в запас расчета.

Несмотря на это приближенный метод решения задачи отличается простотой и практически он достаточно точен.

На пловучий порт-убежище при наличии ветра и волны действуют следующие силы:

активная сила ветра и волны — P^o ;
сила сопротивления воды движению сооружения при его подвижке — R ;
сила инерции сооружения — I ;
реакция троса — Q .

Общая схема действия сил и их точки приложения показаны на рис. 1.

Активная сила P_o , действующая на вращающийся порт-убежище треугольной формы пловучего типа, складывается из сил ветра P'_o и волнового давления P_o .

Силу ветра определяют по формуле:

$$P'_o = (0,085 S_A + 0,0014 S_1) c^2,$$

где:

S_A — площадь поверхности сооружения, нормальная к направлению ветра;

S_1 — площадь плота, находящаяся под воздействием воздушного потока;

c — скорость ветра.

Сила волнового давления определяется экспериментальным путем или измерением в натуре. Для выбранного нами сооружения треугольной формы на основании лабораторных исследований установлено, что $P_o = 36$ т с учетом усилия от качки плота, находящегося на отстое и пришвартованном к порту-убежищу.

Величина силы P_o изменяется со временем в зависимости от изменения силы ветра и величины волны:

$$P_o = f(t).$$

Силу сопротивления воды движению сооружения определяют по формуле:

$$R = (\kappa \mathcal{Q} + 0,45 S) v^2 = \frac{\kappa_o}{2} v^2.$$

Сопротивление движению оказывают не только лобовая сторона сооружения, принимающая положение, перпендикулярное направлению движения, но и другие две стороны, причем сопротивление этих сторон можно принять с некоторым запасом, равное сопротивлению движения от лобовой стороны. Поэтому полное сопротивление воды движению всего сооружения будет равно:

$$R_o = 2R = \kappa_o v^2 = \kappa_o \left(\frac{dx}{dt} \right)^2.$$

Местные сопротивления движению не учитываем и принимаем в запас.

Сила инерции сооружения:

$$I = m j = m \frac{d^2 x}{dt^2}.$$

Реакция троса Q при заданной его длине и глубине расположения якоря зависит от формы кривой провеса, которая в свою очередь определяется горизонтальным расстоянием между крайними точками крепления троса на якорю и на порту-убежище.

На основании общей схемы сил, действующих на порт-убежище, уравнение динамического равновесия движущегося сооружения будет:

$$P_o - R_o + I - Q = 0$$

или:

$$f(t) - f(x) - \kappa_o \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + m \frac{d^2x}{dt^2} = 0.$$

Функции, входящие в это дифференциальное уравнение, не имеют в общем случае аналитического выражения, поэтому его следует решать в конечных разностях.

Если в некоторый момент времени t_o нам известны все условия движения, то по уравнению они могут быть приблизительно определены и для времени $t_o + \Delta t$.

Положим, что в момент времени $t_o = 0$, x будет иметь определенное значение, а при принятых условиях и $v = 0$. Поскольку в начальный момент $v = 0$, то сила сопротивления движению $R_o = 0$. Таким образом, для начального момента нам известны три члена P_o , R_o и Q , входящие в уравнение и, следовательно, из этого уравнения мы можем найти четвертый неизвестный член — силу инерции I . Но $I = mj$, откуда находим ускорение сооружения.

Далее задаемся новым моментом времени Δt , и для него определяем скорость сооружения из выражения:

$$j = \frac{v_n - v_{n-1}}{\Delta t}.$$

Затем определяем величину пути, пройденного сооружением за время Δt . Средняя скорость движения сооружения за период времени от t_o до Δt равна:

$$v_{cp} = \frac{v_n + v_{n-1}}{2}.$$

Тогда величина пути перемещения сооружения за время Δt будет:

$$\Delta x = \frac{(v_n + v_{n-1})}{2} \Delta t.$$

Зная начальное значение горизонтальной проекции троса x для принятого исходного момента, находим $x_1 = x + \Delta x$. Затем находим по кривой зависимости $Q = f(x)$ (рис. 2) величину Q реакции троса. Подставляя вычисленные значения P_o , Q и R_o в уравнение, находим силу инерции и ускорение. Продолжая постепенно нагружать сооружение так, чтобы за 5—10 сек. оно получило максимальную нагрузку от силы ветра и волны, одновременно давая приращение времени, и произведя неоднократные решения дифференциального уравнения, можно проследить весь ход работы сооружения на волне. Можно показать движение сооружения от начального рассматриваемого нами момента до $x_{\max}$, когда сооружение приобретает максимальную силу инерции, после чего оно меняет знак на обратный и

начинает совершать обратное движение, что показывают кривые зависимостей $Q = f(t)$ и $x = f(t)$ (см. рис. 2).

Решение нашей задачи важно продолжать до тех пор, пока сооружение совершит первое полное колебание, так как максимальная реакция в тросе $Q_{\max}$

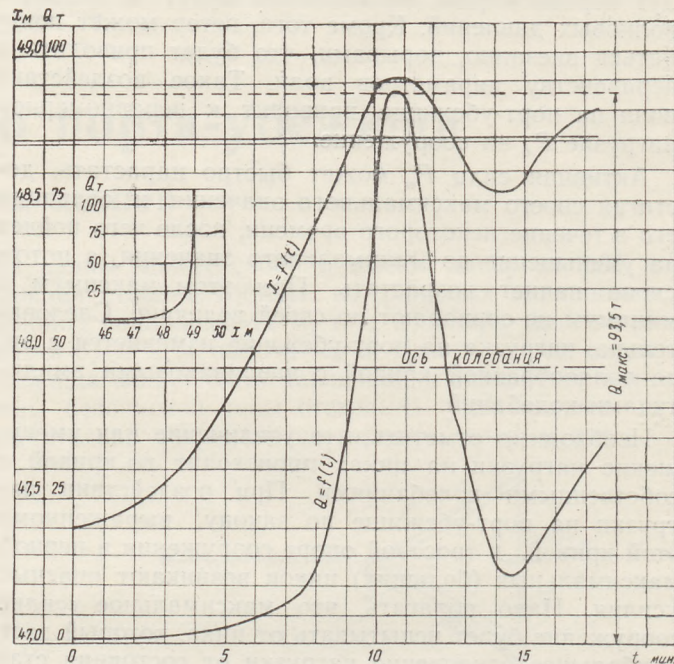


Рис. 2

возникает при первом рывке, от расчетного пика, который даст наибольшее отклонение от статического равновесия. Для определения собственного периода колебания сооружения достаточно получить время между двумя критическими точками колебательного движения, т. е. за полупериод.

Для установления зависимости между Q и x произведем теоретическое исследование работы сооружения в покое. Рассмотрим условие равновесия сооружения при действии на него ветра и волны. Общая схема расчета имеет два возможных случая:

1-й случай (общий) — когда весь трос подвешен и представляет часть цепной линии;

2-й случай (частный) — когда часть троса лежит на земле, а подвешенная часть имеет форму полной цепной линии. При этом длина подвешенной части троса является частью цепной линии.

Пусть заданы:

$$P_o = Q,$$

H — глубина воды в месте расположения якоря;

q — вес 1 пог. м рабочего троса донной опоры;

l — длина рабочего троса донной опоры.

Решая уравнения цепной линии:

$$Y = \frac{a}{\cos \alpha}$$

$$l = a \operatorname{tg} \alpha$$

$$y = ach \frac{x}{a}.$$

получаем:

$$\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_2} - \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha_1} = \frac{qH}{Q} = A,$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{ql}{Q} = B,$$

откуда:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{B(B^2 - A^2) \pm \sqrt{(B^2 - A^2)(B^4 - A^4 + A^2 B^2 + 4A^2)}}{2(B^2 - A^2)}.$$

Здесь a — произвольная постоянная в уравнении цепной линии. С геометрической точки зрения — это расстояние от оси OX до вершины цепной линии (см. рис. 1).

Все подсчеты сводят в таблицу, по данным которой строят кривые зависимости между Q ; α_1 ; α_2 и a (рис. 3).

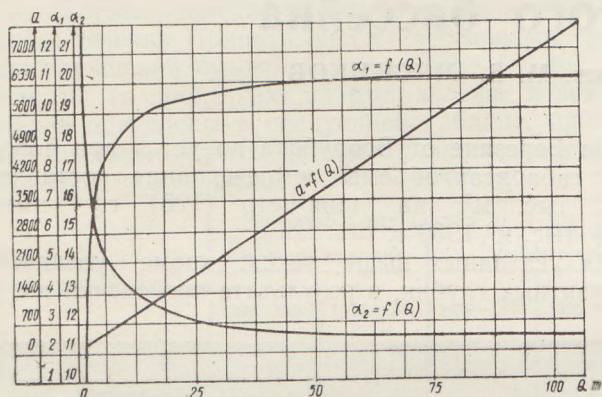


Рис. 3

Наибольшая подвижка сооружения произойдет при максимальном натяжении рабочего троса, т. е. когда провисание его будет приближаться к нулю и трос приблизится к прямой линии:

$$x_{\max} = \sqrt{l^2 - H^2}.$$

Для установления возможного разгона сооружения за счет провисания троса определяется значение $x_{\min}$. Минимальное значение x будет, когда трос в точке донной опоры A будет лежать на дне водоема.

Угол α определяют подбором из уравнения:

$$H = \frac{l}{\operatorname{tg} \alpha} \left(1 - \frac{1}{\cos \alpha} \right).$$

Это условие справедливо при постоянных величинах H и l , когда трос не лежит на дне водоема. В противном случае в уравнение подставляют переменную величину провисающей части троса.

Значение $x_{\min}$ берут из уравнения цепной линии:

$$\operatorname{tg} \alpha = ch \frac{x}{a}.$$

Зная значение Q и соответствующие ему значения y и a , можем найти величину x из уравнения $y = ach \frac{x}{a}$. На основании вычислений строят график (рис. 2) зависимости $Q = f(x)$.

Из анализа опытных фотокривых волнового давления установлено, что волновое давление P_w меняется от нулевого значения до некоторого максимума, причем с уменьшением P_w до нуля дальнейшее возрастание идет до максимума меньшего значения, чем когда P_w уменьшается не до нуля, а до некоторого минимального значения, величина которого больше нуля. Общая нагрузка на сооружение при этом получается большей.

Следовательно, самые тяжелые условия работы сооружения будут при изменении P_w от некоторого минимального значения (но больше нуля) до наибольшего максимального значения, т. е. когда разность между конечными точками изменения P_w достигает наибольшей величины. Закон изменения силы P_w от минимума до максимума представляет собой плавную кривую в виде функции $P_w = f(t)$.

Надо иметь в виду, что лабораторные исследования волнового давления производились без учета ветра, и волны воспроизводились только двухмерные, а в натуральных условиях возможны случаи возрастания ветра рывками и волнового давления от трехмерных волн по принятому нами закону, но за более короткий промежуток времени.

Для указанных выше размеров порта-убежища, при длине тросовой опоры 50 м с весом 1 пог. м троса 14,1 кг и при глубине воды на месте расположения 10 м, максимальное значение реакции в тросовой опоре от ветра со скоростью 17 м/сек и волны длиной 30 м, высотой 3 м, с периодом 5 сек. $Q_{\max} = 93,5$ т, что показывают кривые зависимостей $Q = f(t)$ и $x = f(t)$. Усилие в тросе составит $S_1 = 95,5$ т.

Наиболее рациональными донными опорами для волнозащитных сооружений являются бетонные и железобетонные опоры и винтовые якоря.

Бетонные и железобетонные опоры просты в изготовлении и в установке на дне водоема². Свайные и ряжевые опоры менее пригодны для озер и уже наполненных водохранилищ, так как для производства их требуются подводные работы.

За последнее время винтовые якоря все больше и больше внедряются на сплаве в качестве донных опор. Винтовые якоря уже заворачивали под водой на глубине 20—26 м. Кроме того, помимо малых и средних якорей, налажено изготовление винтовых якорей с держащей силой до 100 т. Винтовые якоря как донные опоры имеют ряд преимуществ. Во-первых, у них на 1 т держащей силы идет металла в 10 раз меньше, чем у адмиралтейских якорей. Если сравнивать стоимость ряжевой опоры с винтовыми якорями, то последние обходятся дешевле в 4—8 раз³. Во-вторых, эти опоры не боятся ни вертикальной, ни горизонтальной нагрузки, и усилие в

² Калинович Б. Ю., Тросовые опоры. Техническая информация, ЦНИИЛесосплава, № 92, 1949.

³ Инструкция по расчету и установке металлических винтовых якорей, ЦНИИЛесосплава, 1940.

рабочем тросе может передаваться под углом до 30° , чего нельзя допустить при других якорных опорах.

Величина допускаемой нагрузки на винтовой якорь в зависимости от свойств грунта и величины заглубления его в грунт определяется по эмпирической формуле, предложенной канд. техн. наук Е. М. Некрасовым⁴:

$$W = 1,5 \left[\gamma_{\text{взв}} \frac{\pi D^2}{4} H + 0,5 \gamma_{\text{взв}} \pi D H^2 \varphi \operatorname{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \right],$$

⁴ Некрасов Е. М., Опыт применения якорей на лесосплаве. Техническая информация № 73, ЦНИИЛесосплава, 1940.

где:

$\gamma_{\text{взв}}$ — вес единицы объема грунта во взвешенном состоянии;

D — средний диаметр наибольшей лопасти винтового якоря;

H — толщина плотного слоя земли над наибольшей лопастью винтового якоря;

φ — угол внутреннего трения грунта.

Коэффициент 1,5 вводится в формулу для учета дополнительного сопротивления винтового якоря, возникающего при наклонном положении цепи (до 30°).

Улучшение судоходных условий рек Верхне-Днепровского бассейна

Инж. Н. А. ДОМАНЕВСКИЙ и инж. М. В. МЯСНИКОВ

В 1945 году после победоносного окончания Великой Отечественной войны на реках Верхне-Днепровского бассейна было приступлено к восстановлению судового хода. При этом оказалось, что состояние участков, где ранее проводились выправительные работы, было значительно лучше, чем участков, где до войны глубины обеспечивались одним землечерпанием.

Так на р. Сож от Славгорода до Гомеля, где перед войной было выправлено большое количество перекатов, довоенные габариты удалось быстро восстановить в основном за счет выправления, при небольших объемах землечерпания. На этом участке в течение трех последних маловодных навигаций, когда уровни воды падали ниже проектного, довоенные габариты обеспечивались при объемах землечерпания 0,61 тыс. м³ на километр (1951 г.), тогда как в 1939 г. удалялось на километр 1,19 тыс. м³. Такое снижение землечерпания является результатом проведенных выправительных работ.

Такое же положение было и на участке от Гомеля до устья, и на Верхнем Днепре, и на Березине, где до войны было выправлено много перекатов, а выправительные работы возобновлены после войны. Большая часть выправительных сооружений, построенных до войны, находится до настоящего времени в удовлетворительном состоянии — сооружения проросли кустарником, а между полузапрудами отложились большие количества наносов (рис. 1), проросшие травой и кустарником. В 1951 г. на р. Сож ниже Гомеля фактические глубины были на 20 см больше довоенных, а объем землечерпания составил 1,78 тыс. м³ на километр вместо 4,25 тыс. м³, извлекавшихся в 1939 г. На Днепре от Жлобина до устья Березины довоенные габариты были восстановлены и с 1949 г. поддерживаются глубина на 10 см больше, чем в 1939 г., без применения землечерпания. В 1939 г. на этом участке было извлечено на километр 2,53 тыс. м³ грунта.

На Березине от Бобруйска до устья при довоенных габаритах объемы землечерпания составляют 0,12 тыс. м³ на километр (1951 г.) вместо 0,63 тыс. м³ 1939 г.

На указанных выше реках, кроме увеличения транзитных глубин, в результате проведения выправ-



Рис. 1

вительных работ судовые ходы получили плавные очертания за счет спрямления крутых перекалов и уменьшения ширины русла на перекатах.

Иное положение получилось на Припяти, где до 1941 г. основным средством улучшения судоходных условий было землечерпание, а выправительные работы проводились на отдельных перекатах в ограниченном объеме. Во время войны все улучшения, внесенные землечерпанием, были уничтожены потоком, и транзитные глубины оказались близкими к естественным, река из судоходной превратилась в несудоходную. Причиной такого резкого ухудшения судоходных условий было и то, что Припять имеет

значительно меньшую устойчивость русла, чем другие реки Верхне-Днепровского бассейна. Однако и на Припяти перекаты, где проводились выправительные работы, оказались после войны в значительно лучшем состоянии, чем перекаты, улучшавшиеся землечерпанием.

Получению хороших результатов от выправления на реках Верхне-Днепровского бассейна, в том числе и на Припяти, способствует затяжное весеннее половодье, продолжающееся два—два с половиной, а иногда и более месяцев при сравнительно небольшом подъеме уровня воды. Это приводит к тому, что по мере понижения уровня воды поток разрабатывает себе русло в пределах трассы, закрепленной выправительными сооружениями.

Положительные результаты, получаемые от проведения выправительных работ, привели к тому, что в настоящее время удельный вес выправительных работ резко увеличился по сравнению с довоенным временем и выправление, за исключением среднего и нижнего течения Припяти, является основным средством улучшения судоходных условий.

Затраты (в процентах) на выправление и землечерпание приведены в следующей таблице, причем за сто приняты затраты на землечерпание на участке Гомель — устье Сожа в 1939—1940 гг.

Название рек и их участков	Затраты в процентах на 1 км пути			
	на выправление		на землечерпание	
	1939 - 1940	1950 - 1951	1939 - 1940	1950 - 1951
р. Сож, Гомель — устье	4	47	100	46
р. Днепр, Жлобин — устье Березины . . .	2,6	8	73	0
р. Припять, Пинск — устье	1,6	27	189	271

Для указанного в таблице участка р. Днепра характерным является то, что к 1950 г. без применения землечерпания, т. е. только за счет выправления, были восстановлены довоенные габариты судового хода.

На Припяти для восстановления довоенных глубин потребовалось в 1,5 раза увеличить затраты на землечерпание, а для закрепления получаемых улучшений судоходных условий — увеличить в 18 раз объем выправительных работ.

На реках Верхне-Днепровского бассейна применяются четыре основных типа выправительных сооружений: из фашинной кладки, фашинно-кольевые, хворостяные щиты и из грунта, извлекаемого дноуглубительными снарядами в процессе углубления перекатов.

На выправляемых участках 1—2 верховых сооружения, подвергающихся наиболее активному воздействию потока, как правило, возводятся из фашинной кладки, пригружаемой камнем в плетневых клетках. Под головными частями таких сооружений при высоте их более 1,5 м и под телом укладываются хворостяные тюфяки толщиной 25—30 см. Ширина этих сооружений по верху составляет 1,5—2 м (рис. 2).

Фашинно-кольевые сооружения представляют собой тонкие тюфяки, по которым между двумя рядами кольев диаметром 8—12 см, забитыми через 40—50 см один от другого, оплетенными плетнями, уложены пучки хвороста (фашины), пригруженные



Рис. 2

грунтом. Колья через 1,5—2 м стянуты вицами. Сверху сооружения пригружаются камнем, дерном или глинистым грунтом.

Хворостяные щиты представляют собой пучки хвороста, опираемые о жерди, лежащие на козлах или кольях с подкосами (рис. 3). Вершины пучков, направленные в сторону течения, стянуты двумя

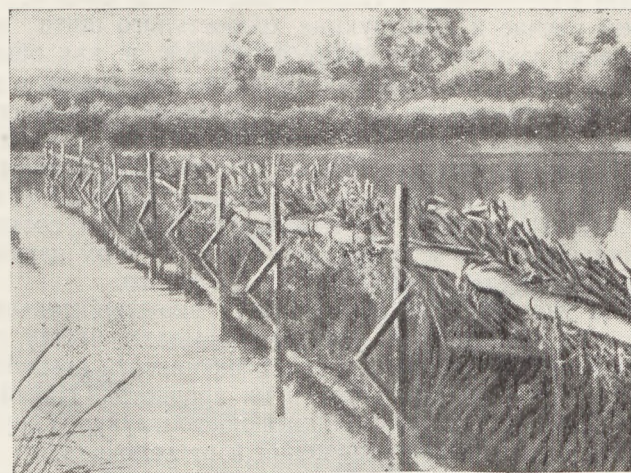


Рис. 3

жердями. Для затопления концов пучков их пригружают дерном.

Хворостяные щиты и фашинно-кольевые сооружения хорошо сохраняются под защитой более прочных головных фашинных сооружений.

К положительной стороне щитовых сооружений относится их фильтрующая способность; не создавая значительного подпора, они не сгоняют наносов вниз, а создают условия для образования песчаных

отложений ниже сооружений (рис. 4). Когда через сооружения происходит перелив воды, они работают как хворостяные донные щетки. Такие сооружения сохраняются 3—5 навигаций, а зачастую

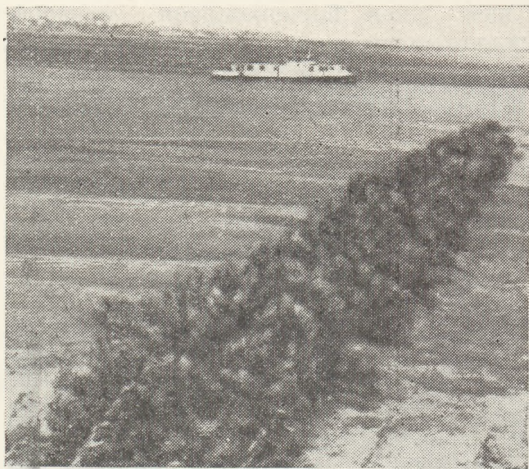


Рис. 4

и больше. Быстрота возведения, дешевизна и достаточная прочность щитовых конструкций привели к их широкому распространению на реках Белоруссии.

Слабым местом у хворостяных щитов является их сравнительно малая устойчивость против подмыва и ледохода. Подмыв щитов в Верхне-Днепровском бассейне устраняется постановкой под щитами расстилочного тюфяка шириной в 4—6 м. В этом случае и конструкция хворостяного щита несколько усиливается. Щит опирается не как обычно на жердь, положенную на козлы из кольев, а на плетень, подпертый для устойчивости с низовой стороны дерном и кольями через каждые 1,5—2 м. Эти сооружения настолько себя зарекомендовали, что ими в зиму 1945/46 г. был перекрыт судовый ход на перекате Каменка, где меженные расходы составляют около 200 м³/сек. Сооружения на этом перекате сохранились до настоящего времени.

На участках, где производятся дноуглубительные работы, извлекаемый грунт укладывают между сооружениями. Это увеличивает активность воздействия сооружений на поток и их прочность. Наретулированный или подсыпанный по лонгкуляру грунт хорошо защищает сооружения и от ледохода.

Для удешевления выправительных работ на рр. Сож и Березина, вместо дорогих фашинных тюфяков, под головы и под тело сооружений укладывают хворостяные щиты. Щиты изготовляют в виде лент шириной 2,5—3,5 м (в зависимости от длины хворостин). Длина лент определяется размером сооружения.

Как правило, сооружения располагают перпендикулярно к оси потока или навстречу течению, под углом от 5 до 15°. Плетневым или щитовым сооружениям, находящимся в верхней части выправляемого переката, при отсутствии защищающих их фашинных сооружений, придается некоторый наклон

вниз по течению. Недостатком такого расположения сооружений является то, что они вызывают перемещение наносов вниз по течению. Это иногда приводит к уменьшению ширины судового хода в результате вытягивания косы на выправляемую трассу.

На Припяти проводятся большие дноуглубительные работы; извлекаемый грунт по возможности используется для выправления русла. Сооружения из грунта в надводной части укрепляются тюфячными лентами, пригруженными дерном, хворостяными щитами, расположенными поперек сооружений, и тому подобными устройствами.

Для комлей пучков хвороста-щитов в теле сооружений из грунта вырывают борозды, засыпаемые после укладки хвороста грунтом. Противоположные концы пучков, направленные вниз по течению, выводятся выше поверхности сооружений. Сооружения из грунта, не подвергающиеся активному воздействию потока, не укрепляются, например, если выше них имеются достаточно надежные сооружения из хвороста и камня.

Временный эффект от ненадежно укрепленных сооружений из грунта быстро исчезает, а на месте их возведения остаются лишь остатки хвороста, которым сооружение крепилось. Неукрепленные сооружения, подвергающиеся активному воздействию потока, быстро разрушаются.

Для закрепления естественных и вновь созданных свалками грунта берегов, подвергающихся активному воздействию потока, применяются в надводных частях — пока в опытном порядке — хворостяные выстилki, по которым укладываются хворостяные канаты или заплетаются плетневые клетки, пригружаемые дерном иногда с добавлением камня.

Подводные откосы укрепляют хворостяными тюфяками или хворостяными щитами, пригружаемыми дерном.

Для сохранности результатов выправления, большое значение имеет прорастание сооружений. С этой целью применяется свежесрубленный хворост. Если построенные из хвороста сооружения не прорастанут, то после прохождения весеннего паводка, во время которого тела сооружений заполняются грунтом, влекомым потоком, производится посадка черенков. Особенно важно, чтобы проросли береговые укрепления. Есть перекаты, где проросшие береговые укрепления существуют в течение пятидесяти лет.

Выправительные работы проводятся как самостоятельное средство увеличения транзитных глубин и плановых очертаний судовых ходов, так и в комплексе с землечерпанием.

Для улучшения судоходных условий руслу придают правильные очертания, закрепляемые выправительными сооружениями. Ширина судоходной трассы принимается равной или близкой к ширине русла хороших плесовых участков, расположенных выше и ниже улучшаемых перекатов.

Наиболее удачные результаты получаются в тех случаях, когда между сооружениями происходит отложение наносов и со временем на участке возведения сооружений образуется береговая полоса. В от-

дельных случаях для ускорения образования таких берегов между сооружениями рефулируется или подсыпается по лонгуляру грунт, извлекаемый земснарядом по трассе судового хода для скорейшего увеличения глубин.

Наносные образования, заполняя промежутки между сооружениями, по высоте доходят до отметок гребней сооружений. На сооружениях появляется кустарник, по мере прорастания которого происходит повышение наносных образований, на них появляется густая растительность, и сооружения оказываются в составе новой береговой полосы. Созданием новых берегов, придающих руслу требуемые очертания, заканчивается выправление отдельных участков.

Положительный процесс образования берегов в районе сооружений сопровождается нежелательным размывом берега реки против сооружений. Такие участки берегов являются источниками поступления наносов, отлагающихся в пределах выправленного участка или ниже его. В результате размыва берегов происходит уширение и искривление выправленной трассы. Это приводит к уменьшению глубин и потере результатов выправления. В таких случаях для восстановления глубин ранее возведенные полузапруды наращивают, однако это вызывает еще больший размыв вогнутого берега и связанное с этим искривление русла, приводящее к тому, что участок вновь становится затруднительным для судоходства.

Для предотвращения описанных явлений, приводящих к потере результатов выправления, необходимо в пределах выправляемых участков укреплять размываемые берега. Однако берегоукрепительные работы вообще проводятся в совершенно недостаточном объеме. Это объясняется прежде все-

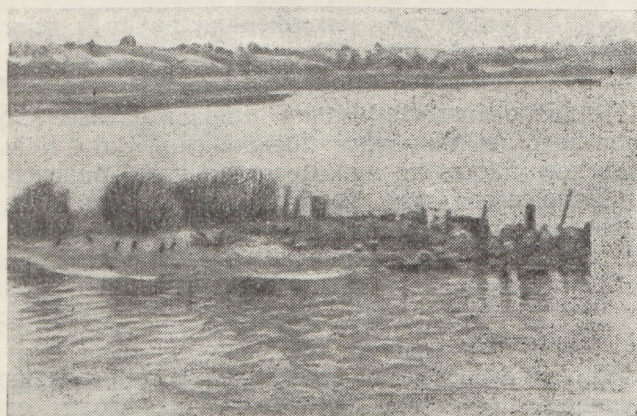


Рис. 5

го высокой стоимостью берегоукрепительных сооружений.

Важной задачей производителей и работников научно-исследовательских организаций является изыскание надежных и недорогих типов береговых укреплений. Выправленные участки с закрепленными берегами, как правило, выходят из числа затруднительных для судоходства. Например, перекат Бе-

реговая Слобода (р. Днепр), выправленный пятьдесят лет тому назад, до настоящего времени находится в удовлетворительном состоянии. На нем сохранились правобережные полузапруды (рис. 5), являющиеся в настоящее время частью береговой полосы, а левобережное береговое укрепление, проросшее густым кустарником, не только защищает берег от размыва, но и препятствует сливу воды на левобережную пойму.

На перекате Мартыновка II (р. Березина), где судовый ход левобережными сооружениями был прижат к правому берегу, в верхней части переката произошел размыв этого берега. Перекат сделался опять затруднительным для судоходства.

Из практики можно привести много примеров, показывающих большую роль берегоукрепительных работ в общем комплексе выправительных сооружений.

При выправлении отдельных участков увеличение глубин и улучшение судоходных условий достигалось в результате:

1. Устранения слива воды в нижнюю плесовую ложину, большей частью путем возведения нескольких полузапруд. Для получения по такой схеме устойчивых результатов необходимо предотвращать размыв берега, находящегося ниже сооружений, путем придания берегу плавного очертания и закрепления его сооружениями. Там, где устранен указанный размыв берега, такое расположение сооружений дает хорошие результаты.

2. Продолжения ведущего берега путем заграждения сооружением нижней части верхней плесовой ложины для создания плавного перевала судового хода к противоположному берегу. Наличие таких

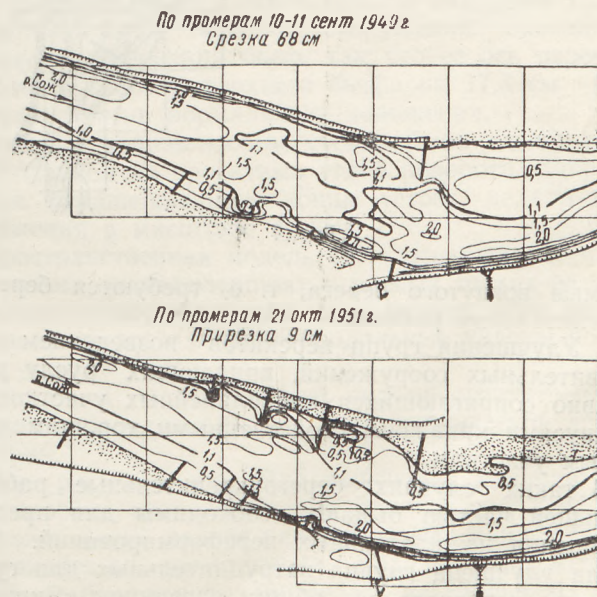


Рис. 6

сооружений приводит к повышению верхней части нижнего побочня. Таким расположением сооружений выведен из числа затруднительных перекат Свижеж I (рис. 6). Сооружения, подвергающиеся

активному воздействию потока, возведены из фашиной кладки.

3. Уменьшения ширины и придания руслу требуемых очертаний посредством двухсторонних полузапруд. Такое расположение сооружений применяется преимущественно на перекатах типа россыпи. Укрепление берегов требуется в отдельных редких случаях выше или ниже выправленного участка.

4. Нарастивания посредством полузапруд побочней на криволинейных участках русла (рис. 7) в целях уменьшения их ширины и перемещения судового хода к противоположному от полузапруд вогнутому берегу. При таком расположении сооружений глубина быстро увеличивается, но для получения устойчивых результатов должен быть предотвращен

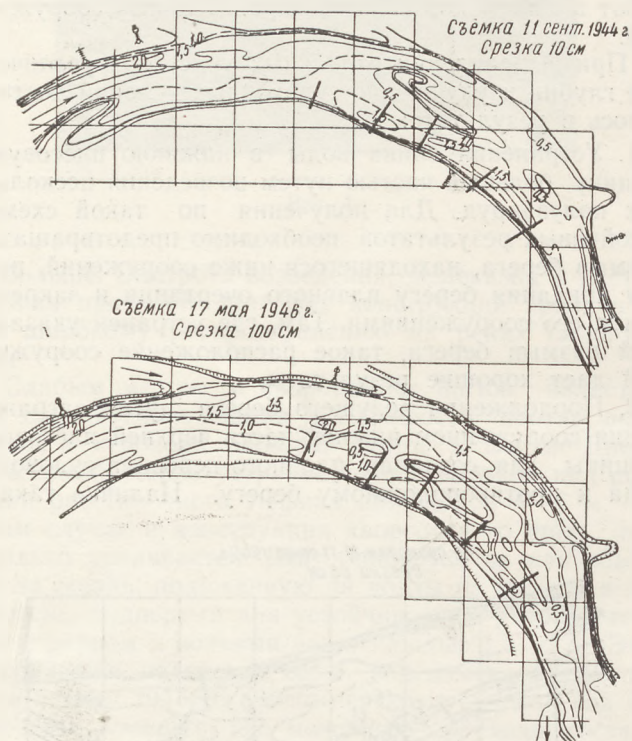


Рис. 7

размыв вогнутого берега, т. е. требуются берегоукрепительные работы.

5. Улучшения групп перекатов возведением выправительных сооружений, придающих руслу ряд плавно сопрягающихся криволинейных участков, с радиусами кривизны, свойственными хорошим плесовым участкам.

В таких случаях берегоукрепительные работы большей частью бывают необходимы для предотвращения нежелательных перестроений. Так была улучшена группа затруднительных для судоходства перекатов под общим названием «Якимова слобода». Посредством выправительных сооружений было создано три побочня. Размываемые берега против побочней были укреплены.

6. Отторжения или удаления побочней с землерепанием и заграждения ранее существовавшего судового хода выправительными сооружениями и грунтом, извлеченным из прорези (рис. 8).

Таким способом был улучшен ряд перекатов, затруднительных для судоходства.

Перечисленными примерами не исчерпывается разнообразие схем расположения выправительных сооружений, потому что работы проводятся применительно к местным условиям. Мероприятия для улучшения перекатов намечаются в каждом отдельном

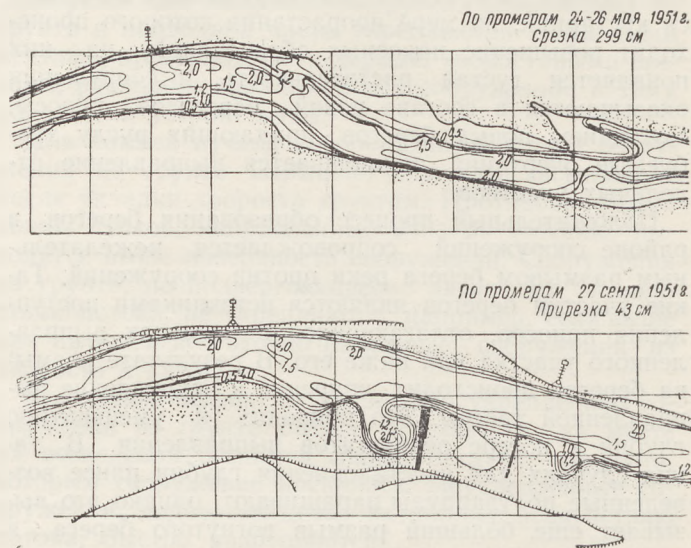


Рис. 8

случае, исходя из морфологических и гидрологических факторов выправляемых участков.

В Верхне-Днепровском БУПе на выправительные работы ежегодно расходуется несколько миллионов рублей. При таком объеме работ нельзя производить постройку выправительных сооружений такими же методами, как это делалось пятьдесят лет тому назад. Необходима механизация работ и выполнение их по графику, четко определяющему последовательность производства отдельных видов работ.

По вопросам механизации выправительных работ производственники ждут предложений от Ленинградского института инженеров водного транспорта, занимающегося этим вопросом. Что касается упорядочения планирования выправительных работ и улучшения их организации, то в Мозырском участке на р. Припяти с навигации 1952 г. эти работы выполняются по графику бригадами, закрепленными за отдельными видами работ.

На каждую бригаду возлагаются определенные функции. Заготовку материалов производит одна бригада, доставку материалов к месту возведения сооружений выполняет другая бригада. Специальные бригады занимаются устройством корней сооружений: изготовлением тюфяков, кладкой тела сооружений и т. п.

В результате введения такого графика ликвидированы простои рабочих из-за несвоевременной подачи материалов; доставка материалов централизована и регулируется диспетчером участка; бригады специализируются на выполнении определенных видов работ; ход выполнения плана работ поддается четкому учету и т. д.

Первоочередной задачей в выправительных работах является организация планирования и выполнение по графику ремонта сооружений. Это сократит эксплуатационные расходы за счет своевременного ремонта выправительных сооружений.

Из практики проведения выправительных работ на Верхнем Днепре можно сделать вывод, что основным средством улучшения судоходных условий таких рек, как Сож, Днепр выше устья Сожа, Березина, Десна, Ока, Белая и т. п., является выправление. Землечерпание и взрывные работы не исключаются, но они должны увязываться с выправительными работами.

Нельзя мириться с тем, что на ряде рек, например, на Припяти, на землечерпание затрачиваются ежегодно миллионы рублей. Однако эти затраты дают ощутимое улучшение судоходных условий лишь в течение навигации, когда эти работы проводятся, а возводимые, активно воздействующие на поток, сооружения из грунта разрушаются при прохождении первого паводка. Такое ненормальное положение может быть устранено при проведении землечерпания в комплексе с выправлением русла сооружениями не только из грунта, но и из хвороста с камнем.

Улучшение гидравлических условий судоходства в нижнем бьефе водосливной ГЭС

Доц. канд. техн. наук Н. Г. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ

В гидравлической лаборатории одного из московских институтов были проведены исследования моделей первой советской «водосливной» ГЭС. В задачи исследования пространственной модели в основном входило изучение характера течений за сооружением, а также изыскание способов управления потоком.

Начало испытаний модели узла сооружений показало, что гидравлические условия нижнего бьефа и, в частности, района устья шлюзового канала при пропуске расходов свыше 10 000 м³/сек оказались напряженными, а для судоходства — неблагоприятными. Поэтому все последующие опыты на пространственной модели имели своей целью подбор и опробование различных методов по улучшению течений на подходах к шлюзу. Ниже приведены результаты указанного исследования.

Модели узла сооружений

Большая пространственная модель. Для исследования течений в нижнем бьефе была построена жесткая пространственная модель в масштабе: плановом 1 : 250 и высотном 1 : 80. Модель охватывала русловой участок в натуре длиной 5700 м и шириной 1250 м. При соблюдении надлежащего режима модель могла воспроизводить расходы природы от 500 м³/сек (около 3 л/сек на модели) до 26 200 м³/сек (146,5 л/сек на модели).

В зоне участка реки, перенесенной на модель, находился водомерный пост, обладающий материалами долголетних наблюдений. Эти наблюдения были использованы при установке на модели заданного режима реки.

Модель русла до установки моделей сооружений была подвергнута специальным опытам, которые при сопоставлении с натурными гидрологическими данными дали удовлетворительные результаты.

Сооружение водосливной ГЭС представляет собой очень сложную конструкцию, совмещающую здание станции с водосливной плотиной.

Для получения гидравлического подобия модели главного элемента — водосливной плотины было принято двухразмерное моделирование¹. Модель сооружения в плане была выполнена в масштабах: 1 : 250 — в перпендикулярном к потоку направлении и 1 : 80 — в продольном относительно потока направлении. При таких условиях модель водосливного профиля плотины оказывается практически неискаженной.

Модель сооружений была установлена на модели русла таким образом, что положение сливной кромки водослива точно соответствовало натурным условиям. При этом модель сооружений оказалась сдвинутой в верхний бьеф, так что ее ось переместилась в сторону верхнего бьефа на 17,3 см (на модели) против нормального положения.

Боковые направляющие стенки были сделаны с соблюдением их проектных углов поворота. Закругления, ограничивающие концы устоев, делали без искажения в масштабе 1 : 250.

Пространственная модель была оснащена 18 пьезометрами, установленными в разных точках ее дна и выведенными к центральному пульту. При помощи пьезометров измеряли продольные уклоны потока.

На рис. 1 показан общий вид пространственной модели «водосливной» ГЭС в гидравлической лаборатории.

Микромодель. Для выяснения влияния угла поворота оси сооружения водосливной ГЭС на гидравлический режим нижнего бьефа нужны были многократные перестановки модели сооружения, что было бы очень трудно делать на «большой» модели. Поэтому было решено провести соответствующие опыты на значительно уменьшенной модели (микромодели). Для удобства сопоставления результатов на микромодели были в точности вос-

¹ Указание о возможности применения указанного метода моделирования сооружений см. в книге С. В. Избаш «Основы лабораторно-опытного дела в гидротехнике», ОНТИ, 1938.

произведены границы того руслового участка реки в натуре, что и на «большой» модели.

Плановый масштаб микромоделей был установлен из геометрического соотношения площадей стендов

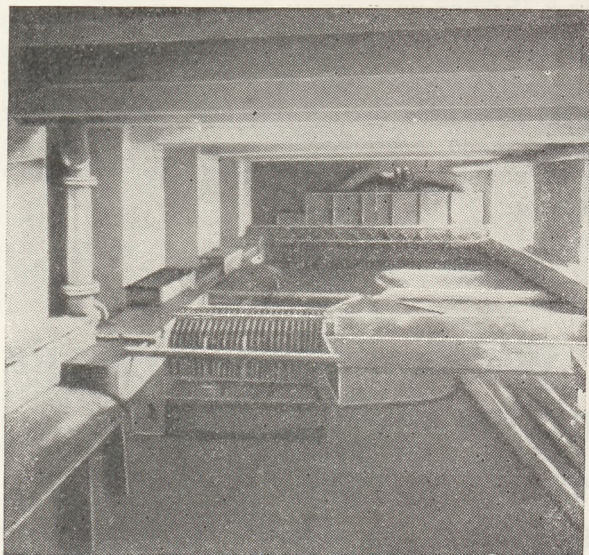


Рис. 1. Пространственная модель водосливной ГЭС

большой модели и микромоделей. Это соотношение, равное 10, определило горизонтальный масштаб микромоделей 1 : 2500 натуры.

Путем расчетов и предварительных опытов был установлен вертикальный масштаб микромоделей 1 : 400, обуславливающий ее 6,25-кратное искажение.

Русловая часть микромоделей, в том числе и низовая часть судоходного канала, были сделаны из бетона. Модели плотин, устоев и левобережная дамба — из дерева. Модель плотины представляла один общий пролет без отдельных быков, донных отверстий и щитов на гребне водослива. Профиль водослива моделировали без искажения.

Заданный гидравлический режим на микромоделе осуществляется установкой на модели соответствующего расхода при равномерном распределении его по всей ширине водосливного фронта.

Характеристика гидравлики нижнего бьефа

Характер течений в нижнем бьефе гидроэлектростанции определяется в основном плановым расположением ее водопропускных сооружений. Исследуемый гидротехнический узел представляет собой следующее.

Плотина со зданием ГЭС имеет длину водопропускного фронта (с учетом толщины быков) — 386 м, что при ширине естественного русла в створе сооружения около 650 м составляет $\frac{3}{5}$ этой ширины. Сооружение сдвинуто относительно оси потока вправо почти вплотную к берегу и повернуто правым краем вперед на угол 5° относительно нормального створа. Оставшуюся слева свободную часть русла и далее — левобережную пойму перегораживает глухая земляная дамба. Ниже сооружения ру-

сло реки прямолинейно на протяжении около 1,5 км, далее река отклоняется влево, огибая плавной излучиной расположенные в нижнем бьефе острова. В начало этой излучины упирается низовой конец судоходного канала, ось которого вместе с осью левобережной земляной дамбы составляет угол около 80° .

Боковое расположение водопропускного сооружения в значительной мере нарушило режим реки в нижнем бьефе: сместилось направление динамической оси потока, возросло значение скоростей потока, возникли мертвые и водоворотные области с обратными течениями и т. п. Опыты на модели показали, что перечисленные явления наблюдались при любых условиях работы сооружения.

Было отмечено, что при расходах реки до 18 000 м³/сек, при равномерно открытых щитах плотины ось потока, первоначально смещенная вправо, дальше отклонялась влево и затем сливалась с направлением бытовой динамической оси течения. Этому способствовал поворот оси сооружения правой стороной на угол 5° .

При больших, а также неравномерно распределенных по фронту плотины расходах ось потока, проходящего через сооружение, отклонялась вправо, а при пропуске расхода через крайние блоки плотины происходило разделение потока на два самостоятельных.

Возрастание скоростей течения, вызываемое сильным стеснением естественной ширины реки сооружением, происходило на большей части модели. Как показали наблюдения, растекание потока в нижнем бьефе наступало лишь на расстоянии 2 км ниже сооружения.

На ближайшем за плотиной створе были замерены следующие поверхностные скорости при различных схемах открытия щитов плотины:

Расход реки в м ³ /сек	Скорость в нижнем бьефе в м/сек
5 000	2,0-3
10 000	2,5-4
17 000 и более	4,0-6

Водоворотные и мертвые области в нижнем бьефе образовывались по бокам активного потока. При любых расходах реки и условиях их пропуска через плотину у левого берега в пазухе, за выступающей в русло частью глухой дамбы, наблюдался большой водоворот. С увеличением расхода объем и интенсивность его возрастали. В частности, при расходах более 10 000 м³/сек водоворот распространялся до устья шлюзового канала включительно; при этом в створе последнего были замерены обратные скорости свыше 1,5 м/сек.

У правого берега водоворот возникал только при пропуске потока через крайние левые блоки плотины, а также при больших расходах реки. Этот водоворот, хотя и менее интенсивный, чем левобережный, но по площади не уступал последнему. Рас-

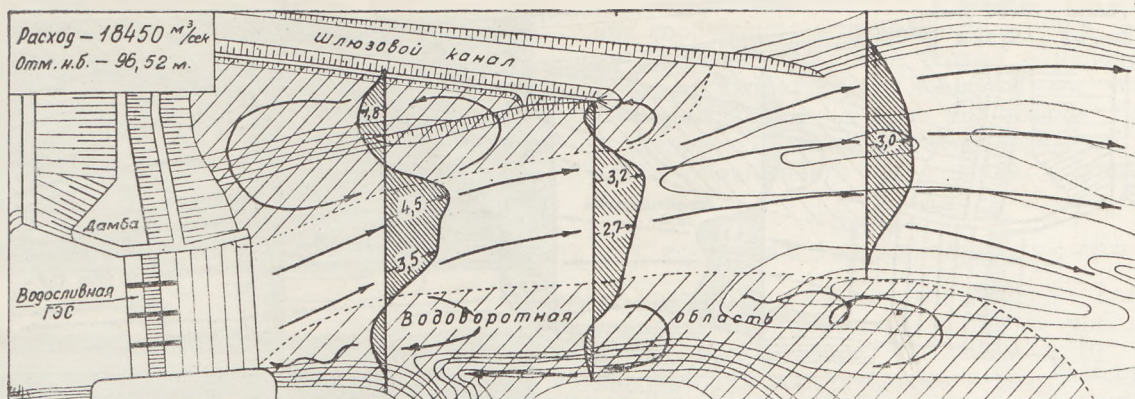


Рис. 2. План течений в нижнем бьефе узла сооружений

пространяясь до расположенных ниже островов, он способствовал сильному сжатию активного потока.

Мертвые (стоячие) зоны обычно устанавливались в районах малых глубин — на затопляемых пойме, островах и пр.

Все вышеперечисленные явления отразились на гидравлике потока в районе выхода судоходного канала в нижний бьеф. Наблюдения показали, что при расходах до 10 000 м³/сек, пока поток реки вмещался в своем коренном русле, левобережный водоворот замыкался в пазухе за глухой дамбой, не распространяясь до устья шлюза. С возрастанием расхода и связанным с этим затоплением поймы водоворот увеличивался, полностью захватывая устье судоходного канала. Кроме того, опыты показали, что практически при всех расходах перерезание осью активного потока оси судового хода происходит под углом 30°. При этом были обнаружены значительные скорости течения, как прямые — вдоль активного потока, так и обратные — распространяющиеся у левого берега судоходного канала.

В итоге исследования модели было установлено, что при расходах реки, превышающих 10 000 м³/сек, характер движения потока в районе сопряжения судоходного канала с коренным руслом становится неблагоприятным для судоходства. Поэтому центр тяжести последующих исследований был перенесен на подбор специальных методов по улучшению гидравлики устья судоходного канала.

На рис. 2 показан план течений в нижнем бьефе сооружения при равномерно распределенном пропуске расхода 18 450 м³/сек.

Мероприятия по улучшению гидравлических условий судоходства

Улучшить гидравлические условия в районе устья судоходного канала можно следующим образом:

1) уменьшением скоростей течений в нижнем бьефе;

2) созданием надлежащего растекания потока в плане, при котором угол пересечения осей шлюза и активного потока практически уменьшился бы до минимума;

3) полным исключением обратных и поперечных течений у подходов к шлюзу, для чего левобережный водоворот должен быть предельно сокращен.

Для выполнения этих условий необходимо было провести следующие мероприятия: 1) для уменьшения скоростей течения в нижнем бьефе — расчистить ложе реки за сооружением, с частичным сносом островов; 2) для создания условий растекания потока в плане изменить угол поворота оси плотины относительно створа сооружения; 3) для исключения обратных скоростей и устранения их первопричины — левобережного водоворота — возвести специальные струенаправляющие дамбы у правого берега.

Расчистки ложа реки

Расчистка русла реки в нижнем бьефе была произведена по следующему плану. Первая, большая по площади и глубине, расчистка начиналась почти за водобоем и простиралась до выхода из шлюза. По ширине эта расчистка захватывала всю площадь дна естественного русла и понижала его отметку в среднем на 3,5 м.

Вторая расчистка была сделана у правого берега в районе расположенных в нижнем бьефе островов. Ширина этой расчистки была около 300 м, а отметка ее на 2,5 м выше отметки первой расчистки. Исследование действия этих расчисток на модели проводилось в условиях сквозного промыва островов соответственно направлению второй расчистки, чего с большой вероятностью следовало бы ожидать в натуре.

В результате многих опытов, проведенных на модели в условиях расчищенного ложа реки, было отмечено следующее.

1) При пропуске через плотину расходов свыше 18 000 м³/сек поток, сохраняя в основном прямолинейное направление, двигался вдоль правого берега. Этому в большой мере способствовали расчистка правобережной протоки и частичная срезка островов. Одностороннее движение потока у правого берега вызвало увеличение площади левобережного водоворота, который, распространившись по всей длине модели, полностью захватывал устье шлюзового канала (рис. 3).

2) При расходах от 8000 до 12 000 м³/сек особенность движения потока в нижнем бьефе было его деление на два. Один устремлялся вдоль правого берега, второй следовал по направлению коренного

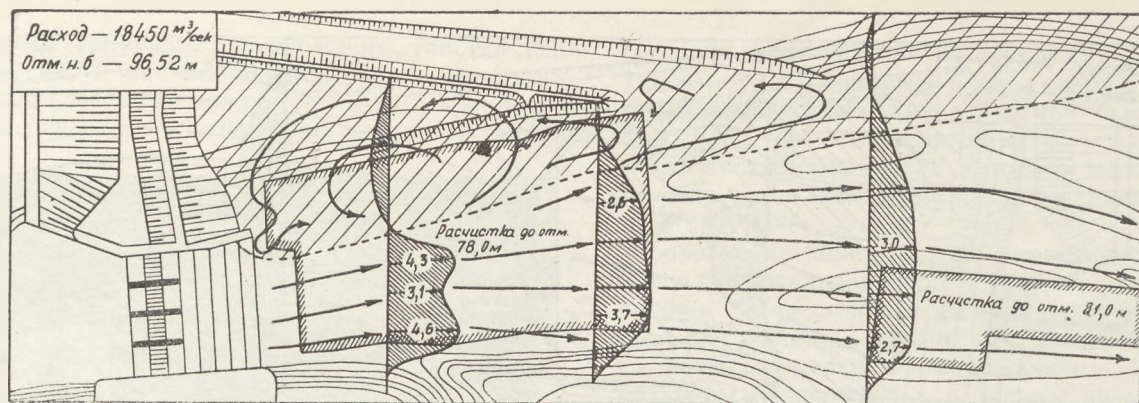


Рис. 3. План течений при расчищенном русле

русла — влево. Течения вдоль левого берега заметно уменьшали объем левобережного водоворота и создавали лучшие условия для планового растекания потока в районе выхода из шлюза. Кроме того, деление потока на два уменьшило интенсивность каждого из них.

3) Результаты измерения скоростей потока поплавками показали, что в зонах расчисток скорости течения снижаются в среднем до 25%. Такое уменьшение (главным образом транзитного потока) в свою очередь вызвало понижение активности водоворотных областей, в первую очередь левобережного. По данным опытов, наибольшая обратная скорость в устье шлюзового канала была 0,75 м/сек (при расходе 18 450 м³/сек).

Из вышесказанного можно сделать вывод, что расчистками ложа реки можно добиться улучшения гидравлических условий движения потока в нижнем бьефе в целом, что выражается главным образом в уменьшении скоростей течения за сооружением. Для создания более благоприятных условий в районе устья шлюза одних расчисток недостаточно и дополнительно к ним необходимо разработать другие мероприятия, направленные к еще более значительному сокращению левобережного водоворота.

Влияние угла поворота плотины на план течений

Опыты по этому вопросу проводились на микро-модели при двух расходах — 10 000 м³/сек и 17 500 м³/сек. Были исследованы пять различных углов поворота плотины: 0, 5, 10, 15 и 20°.

Исследованием было установлено, что изменение угла поворота оси плотины относительно нормального створа сооружения является важным средством для управления течением потока в нижнем бьефе. Опытами были определены границы гидравлических явлений, наблюдавшихся в нижнем бьефе и зависящих от степени поворота оси сооружения.

При углах поворота 0 и 5° в нижнем бьефе наблюдалась одна и та же гидравлическая картина. При расходе 17 500 м³/сек, подобно опытам на «большой» модели, активный поток устремлялся вдоль правого берега и у левого берега развивался большой водоворот. При расходе 10 000 м³/сек поток растекался, делясь между правобережной про-

токой и коренным руслом реки, вследствие чего левобережный водоворот сокращался. Однако устье шлюза оказывалось полностью захваченным этим водоворотом.

При угле поворота 10° основной поток, следуя приданному ему направлению, устремлялся к левому берегу. Встречая раздельную дамбу шлюзового канала, он менял свое направление и основной своей массой поворачивал в сторону коренного русла, принимая направление оси судового хода. При расходе 17 500 м³/сек часть потока направлялась вправо, затопляя острова.

С правой стороны потока за сооружением, от конца правобережного устья до островов наблюдался большой водоворот с обратными скоростями около 1 м/сек.

Левобережный водоворот, отжатый основным потоком плотины, разбивался надвое: одна, меньшая его часть, оставалась в пазухе за левобережной дамбой, другая часть смещалась за конец устья шлюза. Там она образовывала узкую полоску, прижатую к левому берегу и по ширине равную ширине канала.

При углах 15 и 20° гидравлические условия потока в нижнем бьефе в принципе оставались такими же, как и при угле поворота в 10°. Однако характер распределения течений в этих случаях выражался более резко. Отклоняясь влево под большим углом поворота и ударяясь в раздельную дамбу, поток поворачивал под тем же углом отражения вправо и следовал наперерез островам.

В этих случаях уменьшался только первый левобережный водоворот, правобережный оставался почти без изменения, второй же левобережный значительно возрастал. Он увеличивался по мере возрастания угла поворота и при угле 20° захватывал почти половину сечения коренного русла, и судоводительский ход оказывался захваченным этим водоворотом (рис. 4, А).

В заключение опытов на микромодели был исследован новый вариант очертания водопропускной части сооружения. Плотины была придана ломаная в плане форма, обращенная выуклостью к нижнему бьефу. При этом водослив был разделен на три равные части, повернутые влево относительно нормального створа на углы соответственно: крайняя правая часть на 5°, средняя на 10° и крайняя левая

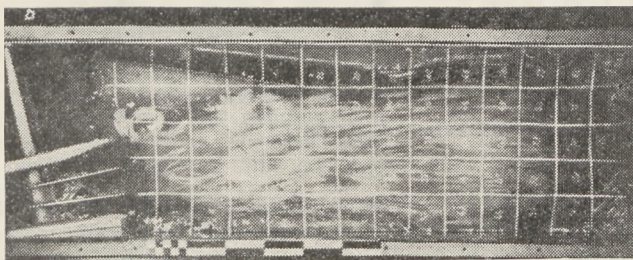
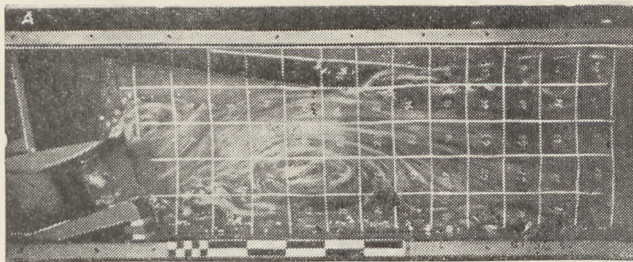


Рис. 4. Движение потока в нижнем бьефе при изменении угла поворота оси сооружения:
А — угол поворота 20°, Б — криволинейное очертание водослива

на 15°. Хорда, соединяющая крайние точки плотины, оказалась при этом повернутой к оси створа на угол 10°.

Все три секции плотины были отделены одна от другой незатопляемыми раздельными стенками, так что выходной участок сооружения от водослива до выхода в нижний бьеф представлял собой три больших диффузора с углами расходимости 5°.

Во время опытов была отмечена благоприятная гидравлическая обстановка в нижнем бьефе. Поток при выходе за сооружение сразу же растекался веером в плане. Водоворот у левого берега сохранился в минимальном объеме за левобережной дамбой. У правого берега водоворота не было. Кроме того, значительно снизились значения поверхностных скоростей, например, при расходе 10 000 м³/сек максимальная скорость в нижнем бьефе была 1,6 м/сек, а при расходе 17 500 м³/сек — 2,5 м/сек (рис. 4, Б).

В результате опытов был сделан вывод, что в случае сохранения прямолинейного планового очерта-

ния сооружения оптимальным с точки зрения оценки характера движения потока в районе подходов к шлюзу является угол поворота оси плотины на 10°. Изложенные выше положения подтвердили правильность идеи криволинейного очертания водослива, обращенного выпуклостью в сторону нижнего бьефа.

Струенаправляющие устройства

Опыты на микромоделли выявили преимущество гидравлического режима в районе шлюза, при повороте оси плотины под углом в 10°. Коллектив лаборатории поставил себе задачу — при сохранении запроектированного плана расположения сооружения добиться того же гидравлического режима в нижнем бьефе путем установки в нем различных струенаправляющих устройств.

Для этого на большой пространственной модели было испытано несколько различных незатопляемых струенаправляющих дамб, расположенных у правого берега и наклоненных к средней линии берега под углом около 45°. Испытывалось от одной до трех дамб при длине их от 675 до 150 м.

Хорошее растекание потока в нижнем бьефе было получено благодаря применению устройства так называемого «направляющего устоя», который представляет собой плавное очерченный выступ, устроенный на конце правобережного устоя и вдающийся в поток в последнем своем сечении на 50 м.

Опыты проводились главным образом при расходах 9500 м³/сек и 18 500 м³/сек. В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы.

Для отклонения основного потока за сооружением влево достаточно одной дамбы у правого берега. Место возведения дамбы на результаты ее действия не влияло; дамба может находиться за концом правобережного устоя и в зоне устья небольшого притока, впадающего с правой стороны в исследуемую реку.

Длина дамбы при возведении ее близ устоя достаточно — 150 м (рис. 5).

Отклонение потока влево способствовало совпадению осей потока и судового хода, а также полностью освобождало устье шлюза от влияния левобережного водоворота и обратных течений.

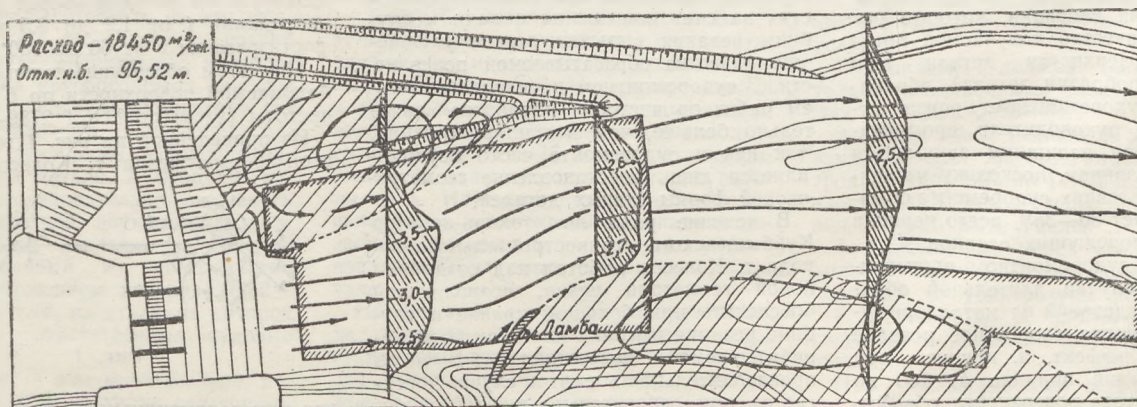


Рис. 5. Управление течениями посредством струенаправляющей дамбы

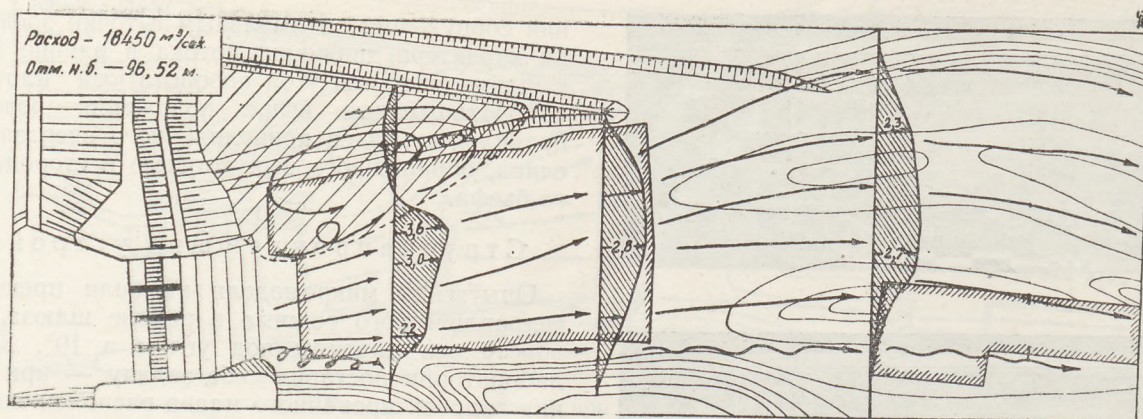


Рис. 6. Управление течениями с помощью «направляющего устоя»

Недостатком гидравлики нижнего бьефа при наличии дамбы явилась сильно развитая «мертвая» область у правого берега. Эта область, сжимая ширину активной части потока, создавала повышенные скорости течения, которые при расходе 9500 м³/сек достигали в створе устья шлюза 2,5 м/сек.

В этом случае более благоприятное растекание потока в нижнем бьефе показало испытание «направляющего устоя», при котором поток очень удачно растекался по всей ширине русла нижнего бьефа. При этом отмечалось совпадение осей активного по-

тока и судового хода, а также предельное сокращение левобережного водоворота. Скорости потока в устье шлюза были меньшего значения, чем при наличии дамбы. Например, при расходе 9500 м³/сек максимальная скорость в створе устья шлюза равнялась 1,5 м/сек.

При больших расходах (18 500 м³/сек) действие дамбы или «направляющего устоя» практически было равноценным; в обоих случаях скорость течения в створе шлюза была 2,6—2,8 м/сек (рис. 6).

Инициатива и опыт

Новый высокопроизводительный метод резания металла токаря В. А. Колесова

Достижения новаторов производства по скоростному резанию металлов очень слабо внедрялись в практику судоремонтных предприятий. Скорости свыше 80—100 м/мин на старых станках могли быть достигнуты только после значительных работ по модернизации этих станков.

На недостаточно жестких по конструкции металлорежущих станках при скоростях свыше 200 м/мин обычно наблюдались явления вибрации, которые резко снижали качество получаемой после обработки поверхности детали. При большом разнообразии деталей, обрабатываемых в судоремонтном производстве, некоторые руководители промпредприятий считали излишним заниматься скоростным резанием, поскольку машинное время в условиях судоремонта обычно не превышает 30—35% всего периода работы металлорежущих станков.

Однако и в судоремонтном производстве нередки случаи длительной обработки крупных деталей на металлорежущих станках, когда скоростное резание дает большой эффект, и, наконец, при скоростях резания порядка от 160 до 200 м/мин чистота поверхности обработанной резко повышается: до 8-го класса при обработке латуни и бронзы и до 7-го — класса для сталей. Повышение

чистоты обработки поверхности деталей судовых механизмов резко снижает их износ и повышает динамическую прочность.

Для значительного повышения скоростей резания требуется большая жесткость системы: резец — деталь — станок, что на многих станках судоремонтных предприятий трудно осуществимо.

Переход к высокопроизводительным методам обработки при обычных скоростях за счет повышения подачи и глубины резания вызывал резкое ухудшение качества обрабатываемой поверхности. В судоремонтном производстве объем работ по чистовой обработке значительно больше, чем в машиностроении, так как в судоремонте часто осуществляется лишь восстановление геометрической формы старых деталей.

В течение ряда лет токарь-новатор Куйбышевского станкостроительного завода т. Колесов работал над созданием новой геометрии резца, позволяющей обеспечить при большой подаче и глубине резания высокий класс чистоты обрабатываемой поверхности. Высокая производительность в этом случае достигается при относительно низких скоростях резания, достижение которых в условиях судоремонтных заводов не требует модернизации станочного оборудо-

вания. В то же время мощность станка даже при чистовом точении используется почти полностью, что было трудно достижимо при скоростном резании.

Резец т. Колесова, названный им «силовым» при получистовой обработке на проход гладких валков из стали $\sigma_{ср} = 75 \text{ кг/мм}^2$ и отношении длины к диаметру валков меньше 10 позволяет сохранять режим резания с подачей S от 0,25 до 3 мм на один оборот при глубине резания t от 1,2 до 2,5 мм и скорости резания v от 60 до 150 м/мин.

При этом обеспечивается чистота обрабатываемой поверхности по 6-му классу чистоты (группа) по ГОСТ 2789—51.

Из приведенной на рис. 1 геометрической формы резца т. Колесова видно,

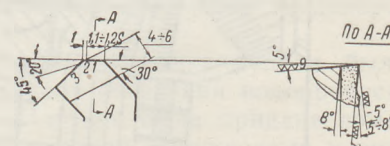


Рис. 1

что при рекомендуемых значениях подачи и глубины основная работа резания падает на режущую кромку I с углом в плане $\varphi = 0^\circ$, которую в данном случае

надо считать главной режущей кромкой. Угол наклона главной режущей кромки $\lambda = 0^\circ$, а значение переднего угла в плоскости $AA - \gamma = 5-8^\circ$.

Поскольку поверхность резания в этом случае совпадает с обработанной поверхностью, то для получения высокой чистоты последней необходимо, чтобы длина главной режущей кромки была в пределах 1,1–1,2 S и прямолинейность ее должна быть выдержана по лекальной линейке с обязательной доводкой как фаски, так и главной задней грани резца. Угол в 30° между уступом для стружкозавивания и главной режущей кромкой обеспечивает направление схода стружки, которая обычно образует короткую спираль диаметром 20–30 мм. Задние углы, соответствующие режущим кромкам в 1, 2 и 3 мм, выбираются в пределах 3–5°. Резец т. Колесова оснащен твердым сплавом Т15К6 или ему равноценным.

Резец т. Колесова успешно применяется и при обработке торцевых по-

верхностей деталей с большим диаметром (шестерни и пр.), для чего дается

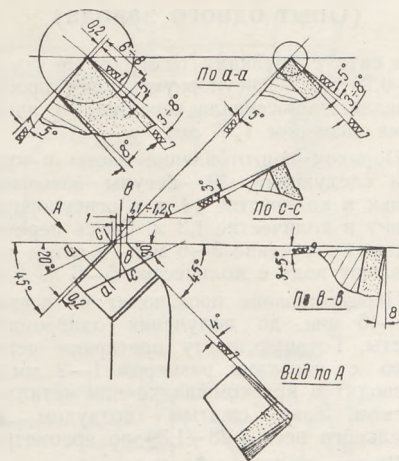


Рис. 2

Многократная наплавка судовых деталей

Гребные и другие валы и детали судовых машин и механизмов, которые часто изнашиваются в процессе эксплуатации, восстанавливают электродуговой наплавкой.

Возможность неоднократного восстановления наплавкой вала или другой ответственной детали, а следовательно, и многократный оборот деталей позволит в несколько раз продлить сроки их работы, не прибегая в течение длительного времени к изготовлению новых деталей.

Это особенно важно для судоремонтных предприятий речного транспорта, так как не везде можно отковать новый вал или другую крупную судовую деталь.

В связи с этим, стремясь использовать широкие возможности сварки, работники судоремонтных предприятий, новаторы-электросварщики и инспекторы Речного Регистра СССР часто задают вопрос о том, сколько раз можно наплавлять один и тот же вал или другую ответственную судовую деталь и как неоднократные наплавки или заварки отразятся на эксплуатационной стойкости этих деталей?

Для того чтобы ответить на эти важные вопросы, лаборатория сварки ЛИИВТ провела специальное исследование, во время которого были изучены вопросы: как влияют неоднократные наплавки на остаточные (внутренние) напряжения и структурные изменения металла вала или детали. В процессе исследования последовательно изучалось влияние однократной, двукратной и т. д. до шестикратной наплавки на судовой вал, изготовленный из углеродистой стали с содержанием углерода 0,32–0,34% (Ст. 5), т. е. на сталь, из которой изготавливаются ответственные судовые детали.

Чтобы провести это исследование, необходимо было для изучения остаточных напряжений и структурных превращений после каждой очередной наплавки уда-

лять слой наплавленного металла и затем производить наплавку вновь. После каждой очередной наплавки производилось изучение остаточных (внутренних) напряжений и структуры металла вала в слоях, подвергавшихся воздействию тепла сварочной дуги.

Изучение характера распределения и величины остаточных напряжений производилось путем замера изменения диаметров образца вала после удаления расточки каждого тонкого слоя металла. Затем, зная изменение диаметра после каждой расточки, путем сложной математической обработки определялась величина остаточных напряжений в каждом слое вала. Таким способом удалось определить величину и распределение напряжений по диаметру наплавленного вала. Общая картина распределения и величины остаточных напряжений показаны на рисунке, где кривая a обозначает распределение окружных (действующих по окружности) остаточных напряжений, и кривая b — радиальные (действующие по радиусу) напряжения.

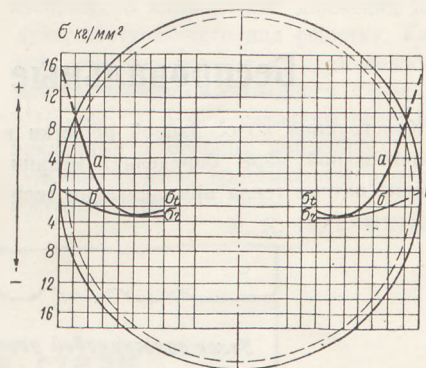
На рисунке знаком $+$ (плюс) обозначены напряжения растяжения и знаком $-$ (минус) — напряжения сжатия. В результате этого исследования было установлено, что независимо от числа повторных наплавки характер распределения и величина окружных остаточных напряжений остаются неизменными и находятся в пределах 14–16 кг/мм². Эти напряжения не являются опасными для работы вала. Изучение структуры металла вала после неоднократных наплавки позволило установить, что многократные наплавки не ухудшают свойства металла вала.

Но при этом в практике следует всегда учитывать качество металла в слое старой наплавки; так например, если старая наплавка была выполнена электродами с меловым покрытием или электродами неизвестного типа, то перед производством новой наплавки старый слой

лишь дополнительная заточка по второй вершине резца в полном соответствии с указанной. На рис. 2 приведена геометрия резца токаря-новатора т. Колесова для силового течения валиков на выход.

По просьбе Министерства морского и речного флота т. Колесов провел показ работы своего резца на Куйбышевском судоремонтном заводе. После освоения нового метода силового резания токарь т. Желнин на станке ДИП-400 при обработке поршня и подаче 2,5 мм на оборот выполнил норму на 240%.

Резец токаря-новатора т. Колесова должен быть широко распространен на судоремонтных предприятиях, так как он позволяет осуществить высокопроизводительную работу и полное использование мощности станка при относительно небольших скоростях резания без каких-либо переделок существующих станков. При этом, что особенно важно, чистовая обработка деталей обеспечивает высокое качество поверхности, повышающее срок службы деталей судовых механизмов.



следует удалить проточкой, в противном случае металл новой наплавки будет пористым, и вал должен быть забракован.

Таким образом, основываясь на этом и других произведенных нами исследованиях, можно дать следующие советы работникам судоремонтных предприятий и инспекторам Речного Регистра. Судовой вал или другая машинная деталь может наплавляться сколько угодно раз без ухудшения качества металла детали при соблюдении следующих основных условий.

1. Наплавка должна производиться только качественными электродами типа Э42 по ГОСТ 2523–51.

2. Перед новой наплавкой слой старой наплавки, если она была выполнена электродами типа Э34 по ГОСТ 2523–51 или электродами неизвестного происхождения, должен быть удален.

3. Каждый раз перед наплавкой вал должен быть в обязательном порядке подогрет до температуры 180–200° С.

4. Наплавку могут производить только сварщики с дипломом I, II или III степени.

При соблюдении этих основных условий отжиг вала после наплавки не производится.

Канд. техн. наук А. М. БОГДАНОВ

Применение тальковой краски при чугунном литье

(Опыт одного завода)

В производстве чугунного и цветного литья, как известно, наибольшее распространение получили графитозая краска для окрашивания форм и стержней и графит для натирки стержней в качестве противопригарного материала. Однако в ряде случаев, в частности, при производстве сложного и тонкостенного чугунного литья, применение этих материалов не дает положительного эффекта.

На одном из заводов после ряда испытаний для покрытия форм, заливаемых серым чугуном, была применена тальковая краска, вполне оправдавшая себя в качестве противопригарного материала при производстве дизельного литья.

В качестве исходных материалов для приготовления тальковой краски были применены: тальк порошкообразный, однородный, белого цвета, глина огнеупорная, вода.

Тальк предварительно просеивали че-

рез сито с ячейками размером не более 1—0,75 мм. Огнеупорную глину просушивали и просеивали через сито с ячейками размером 1×1 мм.

Порядок приготовления пасты и краски следующий. В бегуны засыпают тальк в количестве 14 л и огнеупорную глину в количестве 1,3 л. Смесь перемешивают в течение 5—6 мин., а затем добавляют воду в количестве 5—6 л.

Перемешивание производят в течение 40—45 мин. до получения однородной пасты. Готовую пасту протирают через сито с ячейками размером 1—2 мм и разводят в краскомешалке или металлическом баке сжатым воздухом до удельного веса 1,28—1,30 по ареометру.

Состав полученной краски: тальк—67,3%, глина—6,3%, вода—26,4%.

Контроль за качеством краски осуществляется по удельному весу краски, по прочности и неосыпаемости цилин-

дрического стандартного образца, окрашенного ровным слоем краски.

Стоимость тальковой краски не превышает стоимости графитовой краски. По качеству тальковая краска, благодаря более высокой термической стойкости и созданию поверхностной прочности форм и стержней, выше графитовой. Она с успехом может быть применена для окрашивания форм цветного литья, так как предохраняет отливки от пригара, закрепляет поверхность форм и предотвращает образование в отливках неметаллических включений от засоров. Наличие на поверхности тальковых отливок налета белого цвета позволяет полней и легче обнаруживать в них литейные дефекты.

Преимущества тальковой краски позволяют рекомендовать ее для внедрения и на других предприятиях, в том числе и на заводах ММРФ.

Инж. Л. О. СОКОЛОВСКИЙ

Беспровальные колосниковые решетки на речном судне

Конструкция колосниковой решетки в значительной мере определяет механические потери тепла при сжигании твер-

дого топлива, в особенности потери тепла вследствие провала топлива со шлаком.

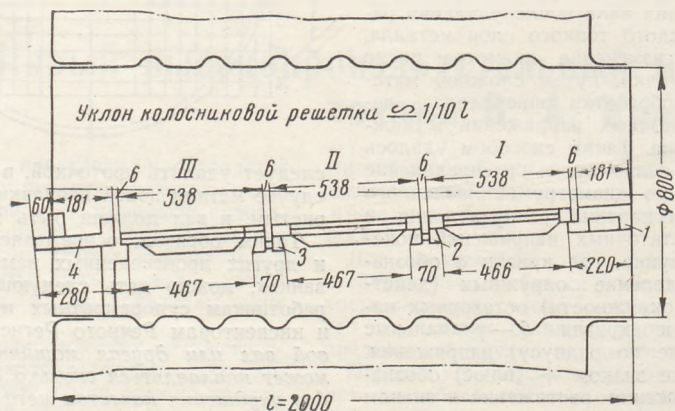


Рис. 1

Более совершенной конструкцией является беспровальная колосниковая решетка. На судах эти решетки до настоящего времени не применялись. Вместе с тем использование указанных решеток по сравнению с обычными балочными или плиточными колосниками дает значительную экономию, достигающую в стационарных установках до 5—8%.

На буксирном пароходе № 4 Ленвостпути (Ленинград) в обеих топках котла были установлены беспровальные колосниковые решетки с применением паровоздушного дутья для сжигания печорского угля.

В навигацию 1951 г. указанное устройство дало положительные результаты, хотя специальных испытаний не проводилось.

По эксплуатационным отчетным данным за три месяца экономия топлива

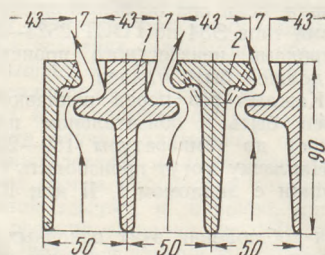


Рис. 2

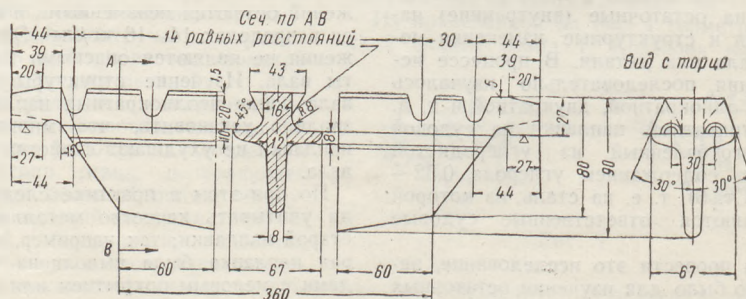


Рис. 3

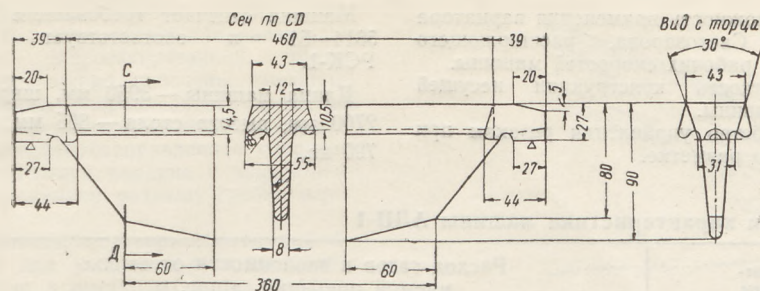


Рис. 4

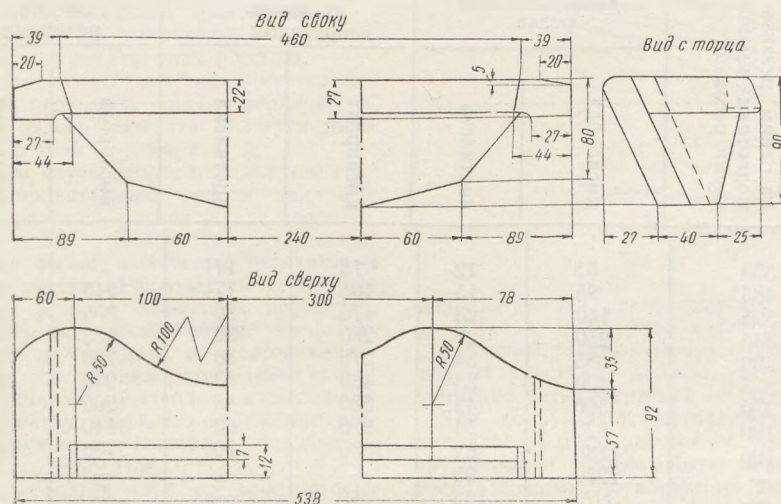


Рис. 5

составила до 15—18%. На величину экономии оказали, повидимому, влияние, помимо новой колосниковой решетки, также и другие факторы.

В настоящее время производится переоборудование топки буксирного парохода № 5 для установки беспровальной колосниковой решетки и паровоздушного дутья.

Расположение беспровальной колосниковой решетки в топке котла для сжигания печорского угля изображено на рис. 1.

Колосниковая решетка состоит из трех секций, расположенных по длине жаровой трубы. Передние концы колосников первой секции укладываются на мерзвую доску 1, а задние—на поперечину 2; колосники второй секции своими концами опираются на поперечины 2 и 3, а задние—на стул боровка 4.

На рис. 2 показано сечение колосниковой решетки и даны основные установочные размеры колосников, укладываемых по ширине топки. Стрелками изображено направление движения воздуха, поступающего под решетку. Каждый комплект состоит из двух колосников—основного 1 и накладного 2 (рис. 2).

На рис. 3, 4 и 5 показаны основные, накладные и боковые колосники.

Живое сечение колосниковой решетки составляет 16%.

И. К. НУТРИХИН

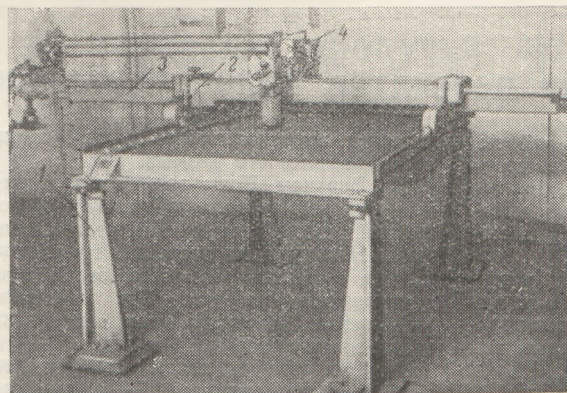
Машина для кислородной резки стали

Всесоюзный научно-исследовательский институт автогенной обработки металлов (ВНИИАВТОГЕН) разработал конструкцию машины продольно-поперечного типа для кислородной резки стали. Машина (модель АЛП-1) предназначена для вырезки фигурных деталей, обрезки кромок листов под сварку и т. д. В ряде случаев обработка на АЛП-1 успешно заменяет механическую обработку металлов фрезерованием и строганием.

На машине АЛП-1 можно вырезать плоские детали любой формы из листовой стали толщиной до 300 мм—одним резаком и толщиной до 100 мм—двумя резаками. Детали могут быть размером до 1050×3000 мм. Для вырезки деталей, имеющих длину больше 3000 мм, можно составить две и более станин.

Машина АЛП-1 (см. рисунок) состоит из станины 1, тележки продольного хода 2 и хобота 3. На хоботе, в средней его части, установлен ведущий механизм 4, а на переднем конце супорт с резаком (резаками). В верхней части станины находится стол, на плоскости которого укрепляется шаблон или чертеж.

По намеченной линии резак направляется с помощью механической голов-



ки. Управление производится от руки или магнитно-копировальной головки по металлическому шаблону. На машине можно установить фотоэлектронную систему управления для резки по чертежу.

Ведущий механизм приводится в движение электродвигателем трехфазного тока ДТ-75, мощностью 75 вт, напряжением 220 в.

Машина комплектуется двумя специальными резаками инжекторного типа,

с семью сменными наконечниками каждый.

Для крепления резаков в комплекте машины имеются три различных супорта: однорезаковый, двухрезаковый одноблочный для подготовки кромок под сварку и двухрезаковый штанговый для одновременной вырезки двух одинаковых деталей или полос.

Машина АЛП-1 проста в обслуживании, на ней обеспечивается высококачественная резка. Машина, по сравнению с существующими конструкциями машин продольно-поперечного типа, имеет следующие положительные свойства.

1. Удобство конструкции ведущего механизма, не требующего сложной перестройки при переходе с магнитной на механическую головку или на фотоэлектронное управление. Ведущий механизм изготовлен отдельным узлом с постоянно установленными магнитной и механической головками. Вся перестройка работы машины с одного привода на дру-

гой (с магнитной головки на механическую или наоборот) состоит в перестановке одной пары сменных шестерен на соответствующие оси редуктора.

2. Возможность использования основного стола для укладки чертежа при работе с фотоэлектронной головкой.

3. Возможность применения вариатора системы Светозарова, расширяющего диапазон рабочих скоростей машины.

4. Жесткость конструкции несущей части машины.

5. Удобство управления резаком при работе по разметке.

Машина отвечает требованиям ГОСТ 5614—51 и соответствует типу РСК-1.

Длина машины — 3950 мм, ширина — 2700 мм, высота стола — 865 мм, вес — 790 кг.

Техническая характеристика машины АЛП-1

Толщина разрезаемой стали, мм	№ сопла (мундштука) РМР	Давление в рабочей камере редуктора, кг/см ²	Скорость перемещения резака, мм/мин		Расход газов в зависимости от выполняемой операции, л/пог. м					
			прямолинейная одно-резачная резка (при не-большом отставании линии реза)	прочная фигурная резка одним резаком и подготовка кромок двумя резаками	прямолинейная однорезачная резка		точная фигурная резка одним резаком		подготовка кромок двумя резаками	
					кислорода	ацетилен	кислорода	ацетилен	кислорода	ацетилен
5	1	3,5	620	550	65	12	75	14	—	—
10	1	4,5	550	485	95	15	105	17	215	35
20	2	4,5	440	395	160	23	175	25	355	50
30	3	4,5	375	330	250	27	280	32	565	60
40	3	5,5	325	290	335	34	375	38	750	75
50	3	6,5	290	255	420	38	480	43	965	85
60	4	6,0	260	230	560	42	630	48	1200	95
80	4	7,5	215	190	820	54	920	62	1840	125
100	4	10,5	190	195	1180	62	1350	70	2700	140
150	5	9,5	140	—	2250	95	—	—	—	—
200	6	10,5	120	—	3920	125	—	—	—	—
300	7	14,0	85	—	8800	215	—	—	—	—

Примечание. Данные таблицы справедливы при резке стали с содержанием углерода не выше 0,30%, с кислородом не ниже 99%, при рукавах (шлангах) с внутренним диаметром 9,5 мм и длиной 9—10 м. В случаях прямолинейной однорезачной резки, когда величина отставания линии реза не имеет существенного значения, скорость перемещения резака может быть увеличена на 10—15%.

О выправлении перекатов наносоуправляющими сооружениями

В настоящей статье описаны работы, проведенные Верхне-Донским техническим участком в 1948—1951 гг. по выправлению перекатов с помощью косовверхнаправленных сооружений из каменной наброски.

Основное преимущество таких сооружений заключается в том, что они вызывают благоприятные переформирования русла как в период половодья, так и в межень.

В половодье, при затопленном гребне, косовверхнаправленное сооружение работает как наносоуправляющее сооружение А. И. Лосиевского, перемещая поступающие на корыто переката наносы к берегу возникающим за стенкой донным винтовым движением воды.

В межень, при оголенном гребне, косовверхнаправленное сооружение, перекрывая затонскую часть переката, с одной стороны, ликвидирует косой слив воды в нее и перемещение наносов вдоль подвала к корыту и, с другой

стороны, сосредоточивает поток в корыте и вызывает его размыв.

На Верхнем Дону такие сооружения выполняются из каменной наброски, состоящей из местного камня меловой породы. Несмотря на песчаный грунт, дамбы из каменной наброски строят без растилочного тюфяка. Как показала многолетняя практика, такие наброски хорошо сохраняются.

Отметка гребня головы сооружения принимается порядка 40—60 см над проектным горизонтом воды, при этом гребню придается уклон 1:100. Ширина гребня выбирается в пределах от 1 до 1,5 м, заложение откосов напорного 1:1 и сливного 1:1,5 за исключением головы, где откос принимается не положе 1:3.

Корни сооружений тщательно заделывают на берег на длину не менее 10 м.

В плане сооружения располагают под углом 45—50° к динамической оси формирующего потока.

На одиночных перекатах с затонской частью, как правило, строят одно сооружение, при этом голову располагают на границе запроектированной выправительной трассы в начале перехода ее из одной кривизны в другую (рис. 1).

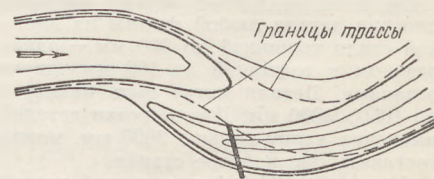


Рис. 1

При возведении на таких перекатах только одного сооружения достигается локализация вредного влияния затонской части и закрепление верхнего побочня при одновременном оставлении не закрепленным нижнего побочня, что

обеспечивает разработку гребня потоком по более пологому направлению в пределах запроектированной трассы. При этом нижний побочень, имеющий, как правило, направленность вверх по течению, начинает работать как естественное косовверхнаправленное сооружение, способствуя наравне с искусственным сооружением размыву гребня переката.

Эти выводы подтверждаются наблюдениями над участками реки, где имеются побочни и выступы берегов, направленные против течения. Как правило, такие участки находятся в хорошем состоянии. Поэтому такие побочни нужно закреплять посадками трав и ивняка.

Более сложно выправлять перекатные участки и перекаты типа россыпи.

На перекатных участках имеется несколько перекатов, причем верхний побочень одного переката является нижним побочнем другого и т. д.

В этом случае после определения границ выправительной трассы надлежит запроектировать расположение сооружений в плане. Количество их должно быть не меньше количества перекатов на данном участке. Располагать их следует так же, как на одиночных перекатах, учитывая при этом влияние выправления одного переката на состояние соседнего. Как правило, возведение сооружений должно производиться последовательно снизу вверх, во избежание резкого ухудшения состояния нижерасположенных перекатов.

На перекатах типа россыпи, которые характеризуются наличием большого количества мелких заструг, разбросанных бессистемно по всей ширине меженного русла, в случае отсутствия ведущего вогнутого берега необходимо создать искусственную вогнутость с помощью системы сооружений. В этом случае закрепление трассы осуществляется систе-

мой сооружений, расположенных по обоим берегам. Расстояние между корнями сооружений, расположенных на прямолнейных участках, должно быть равно примерно четырехкратной их длине.

Для сооружений, расположенных у выпуклого берега, расстояние между сооружениями должно быть меньше, а расположенных у вогнутого берега — больше.

В период с 1948 по 1951 г. на Верхнем Дону были построены косовверхнаправленные сооружения на 16 перекатах (всего было построено 27 сооружений).

За исключением одного переката, на котором работы не были закончены, косовверхнаправленные сооружения вы-

звали резкое улучшение перекатов и увеличение глубин. На 6 перекатах глубина увеличилась на 20 см и более и на 9 — на 10—15 см.

На рис. 2 показан результат выправления переката с затонской частью с помощью одного косовверхнаправленного сооружения. До выправления перекат требовал ежегодного углубления, так как на нем не обеспечивалась глубина в 1 м, после постройки сооружения глубина увеличилась до 1,5 м.

Положительные результаты выправления перекатов на Верхнем Дону косовверхнаправленными сооружениями позволяют рекомендовать их для применения и на других реках.

Инж. В. Г. ПОЛЯКОВ

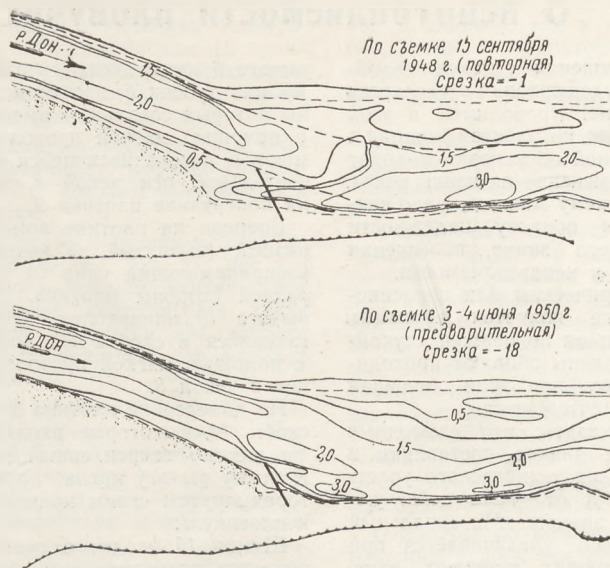


Рис. 2

Влияние метода толкания на ускорение пропуска судов через шлюзы

Вожжение судов толканием все шире применяется на наших внутренних водных путях. Это понятно, ибо метод толкания судов по сравнению с тягой судов на буксире имеет ряд преимуществ.

При толкании судов увеличивается скорость хода воя, достигается экономия топлива и увеличивается безопасность движения, так как при срочной остановке или замедлении в движении, буксир-толкач надежно тормозит движение воя.

Толкаемый воя особенно при жестком сходе почти полностью приобретает свойства самоходного судна. Можно считать, что метод вождения судов толканием получит еще большее распространение после устройства надежной телефонной связи между толкачом и толкаемыми баржами, установки на кнехтах толкаемых барж постоянных гак

и запасных возжвых от буксира-толкача к баржам, поднятия на буксирах-толкачах рубки для лучшей видимости с поста управления и т. п.

Толкаемый воя, приобретая свойства самоходного судна, будет иметь неоспоримые преимущества перед возом, идущим на буксире и при входе в камеры шлюзов.

Так как движение воя можно тормозить с толкача, то такой воя может войти в камеру шлюза с большей скоростью, чем воя, идущий на буксире, и производить в шлюзе более быструю учалку. Именно эти операции и создают разницу во времени шлюзования самоходного судна и воя, идущего за буксиром.

Эта разница составляет для Волго-Донского канала 10 мин., или 33% от времени шлюзования.

Для Рыбинского шлюза и шлюзов канала имени Москвы разница во времени шлюзования также составляет 10 мин., или 33%, для Угличского шлюза—34% и для шлюзов Беломорско-Балтийского канала однокамерных—36% и двухкамерных—30%.

Конечно для толкаемых воев экономия во времени шлюзования будет немного ниже, чем для одиночных самоходных судов, но все же по сравнению с воями на буксире экономия во времени составит 20—25%.

Таким образом, при толкании воев по сравнению с вождением на буксире достигается не только более быстрая и дешевая доставка грузов, но увеличивается и пропускная способность наших шлюзов.

Канд. техн. наук Л. П. ЛАВРИНОВИЧ

0 непотопляемости пловучих знаков обстановки

Вопросам улучшения судоходной обстановки, ее удешевления уделяется большое внимание. Проводимые в этой связи мероприятия по электрификации и моторизации речной обстановки находят все большее применение на наших реках.

Однако, по нашему мнению, мало внимания уделяется вопросу надежности действия пловучего знака, повышения его «живучести» и непотопляемости.

Бакен с электрическим или керосиновым фонарем не является надежным пловучим знаком; он подвержен случайностям. Часто бакены сбивают проходящие суда, плоты, при этом большая часть бакенов уничтожается.

Достаточно сказать, что ежегодные потери пловучих знаков составляют в среднем в пределах технического участка около 27—30% от числа действующих пловучих знаков. Материальный ущерб значительно увеличивается при сбитии дорогостоящих пловучих электрифицированных знаков.

Естественно, что вопросы обеспечения несбиваемости бакенов привлекают к себе внимание многих работников речного транспорта. Поэтому особого внимания заслуживает предложение Т. П. Семенцова, нашедшее широкое применение на Дону. Семенцов предложил оборудовать бакены специальными устройствами, которые предохраняют бакены при навале на них судов или плотов.

Принцип действия этого устройства заключается в том, что при навале судна на бакен сторожок, на котором закреплен его плотик, автоматически отсоединяется и бакен отталкивается в сторону, удерживаясь на втором вспомогательном сторожке.

Устройства этого приспособления следующие. На плотике 1 бакена 2 (рис. 1) на задней части прикрепляют два крон-

рычага 5 прикрепляют мягкую проволоку или тросик 6, противоположные концы которых соединяют вместе и дальше с помощью мягкой проволоки 7 соединяют с поворачивающейся вокруг горизонтальной оси чечкой 8, закрепленной на поперечине плотика 9.

Впереди на плотике помещен дугообразный (выгнутый из лозы) рычаг 10, воспринимающий удар от навала с передней стороны плотика. К середине рычага 10 прикреплен штырь 11,двигающийся в скобах 12, конец которого с помощью мягкой проволоки 13 соединен с чекой 8.

На поперечине плотика 9 имеются две скобы 14, в которые входит штырь 15, не жестко закрепленный к рычагу 16. К этому рычагу крепят пружину 17, которая другим своим концом закреплена к плотику 1.

Штырь 15 входит в скобы 14, когда пружина растянута и на конце рычага 16 надета чека 8. Между скоб 14 на штырь 15 продета петля сторожка 18, присоединенного к буйку 19, который закреплен за якорь 20, удерживающий бакен в месте его постановки.

При навале судов или плотов на рычаг 5 или 10 вследствие их перемещения чека 8, соединенная с этими рычагами с помощью мягкой проволоки 7 и 13, соскальзывает с конца рычага 16. Рычаг 16 под действием пружины 17 тянет штырь 15, который выходит из скоб 14, в этот момент с него соскакивает петля сторожка 18. Плотик, освободившись от сторожка, отходит по направлению навала в сторону от судового хода и удерживается на запасном сторожке 21. Таким образом, бакен с плотиком остаются неповрежденными. В это же время на бакене автоматически поднимается сигнал в виде круглого диска,

1) при повышенных скоростях судов и караванов плотик с бакенем после освобождения от основного сторожка при переходе к запасному якорю настигается судном, подвергаясь повреждению или затоплению;

2) приспособление не защищает бакен от «задавливания» проходящими судами, баржами типа ВД;

3) при волнении на реке плотик с ба-
кеном, разворачиваясь и становясь под
углом к течению, значительно снижает
эффективность действия приспособления,
а часто и вовсе не может работать;

4) приспособление не разрешило вопроса создания непотопляемого знака, оно не гарантирует безусловную сохранность бакепа при навале, а при электрифицированном знаке и сохранность дорогостоящих батарей или аккумуляторов.

Поэтому было решено использовать в качестве непотопляемого пловучего знака обстановки пловучую электрифицированную вешку.

Вешку устанавливают на место баке-
на, ограждающего судовой ход, а ба-

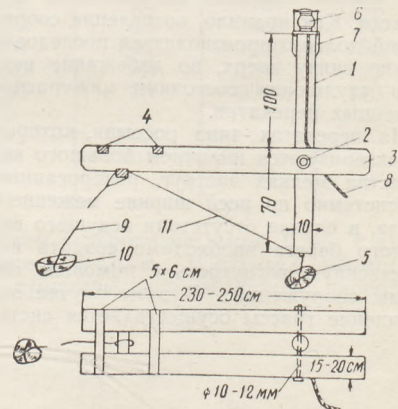


Рис. 2

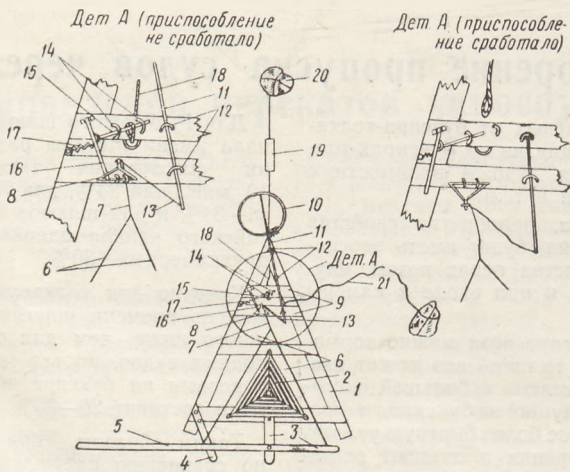


Рис. 1

штейна в середине 3 и на краю плотика 4. На них устанавливают рычаг 5, ось которого закрепляют на конце среднего кронштейна. Рычаг 5 со стороны судового хода выступает за габариты плотика на 0,7—1 м. С обеих сторон

обозначающий, что бакен «сбит» и находится в стороне от судового хода.

Наряду с достоинствами это приспособление имеет и ряд существенных недостатков, основные из которых следующие:

кен устанавливают на место контрольной вешки. Такая перестановка позволяет: во-первых, избежать случаев непосредственного сбития бакенов, а в случае размещения на них источников питания, сохранения их; во-вторых, качество ограждения судового хода от такой перестановки остается неизменным, так как судоводитель в дневное время при подходе к перекату ориентируется по бакенам (заменяющим существующие контрольные вешки), а на близком расстоянии и в пределах переката — по электрифицированным вешкам (ограждающим судовый ход). Что касается ночного действия знаков, то, очевидно, что такая перестановка знаков изменений не вносит, учитывая, что вешка освещается в ночное время электрофонарем.

Электрифицированную вешку делают непотопляемой; для этого вешку 1 (рис. 2) диаметром 10 см и длиной 1,7 м крепят шарнирно с помощью стыры 2 диаметром 10—12 мм к плотику 3, состоящему из двух бревен диаметром 15—

20 см, длиной каждый 2,3—2,5 м, скрепленных между собой поперечными планками 4. Шарнир 2 позволяет вешке при навале вдоль бревна складываться, а в случае навала судна, направленного под углом к вешке, затапливаться вместе с

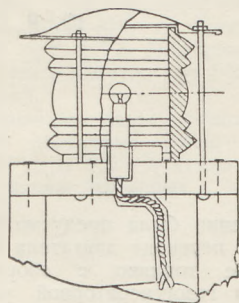


Рис. 3

бревнами 3. Для возвращения вешки в первоначальное вертикальное положение к подводному концу вешки 1 прикрепляют груз весом 8—10 кг. Вешку снабжают электрическим фонарем (рис. 3) с бочкообразной линзой 6 (см. рис. 2).

Для предотвращения электрофонаря от повреждения при навале судна на

вешке крепят четыре деревянных прилива 7 (см. рис. 2). Источник электроэнергии для электролампочки (2 сухих батареи БНС МВД-500 или аккумуляторы) помещают в пирамидке бакена, отстоящего от вешки на 4—6 м.

Электрический ток подводится к вешке по изолированному, свободно свисающему проводу 8, который укладывают в бороздку вешки.

Плотик 3 крепят с помощью сторожка 9 к якорю 10 (см. рис. 2); при наличии большого течения вертикальное положение вешки регулируется с помощью мягкой проволоки или тросика 11, крепящей подводный конец вешки 1 к концу плотика 3.

По другому варианту плотик представляет собой бревно диаметром 15—20 см, длиной 2 м, к одному концу которого прикреплены две выносные планки параллельно оси бревна. К планкам шарнирно прикреплена вешка. Во всем остальном конструкция электрифицированной вешки прежняя и действие ее аналогично вышеописанной.

Опытные образцы электрифицированных вешек были установлены на одном из затруднительных перекатов реки Дона и испытывались в течение целой навигации. Во всех случаях электрифици-

рованные вешки надежно действовали как в дневное, так и в ночное время. Прекратилось уничтожение пловучих знаков от навала судов. Судоводители единодушно одобрили применение вешек.

Применение непотопляемой электрифицированной вешки, на наш взгляд, имеет следующие положительные стороны:

1) разрешает вопрос безусловной сохранности бакена и источника электроэнергии при навалах судов;

2) вешка является надежным пловучим знаком независимо от скорости движения судна или каравана, направления навала судна, состояния погоды (волнения), не боится «задавливания» проходящими судами;

3) применение вешки не снижает качества ограждения судового хода, так как ее применение предусматривается в сочетании с бакеном;

4) простая по конструкции и по изготовлению вешка, как пловучий знак, дешевле бакена, а учитывая ее неуязвимость при навалах и, следовательно, ожидаемое резкое снижение потерь пловучих знаков, введение ее экономически вполне оправдано.

Инж. Г. А. КУКОЛЕВСКИЙ

Новый щуп для взятия поверхностной пробы грунта

В программу всех русловых партий входит составление картограмм поверхностных грунтов, для чего требуется взятие большого количества проб грунта. Часто требуется брать пробы при производстве изыскательских работ. В последнее время для решения многих проектных расчетов необходимо определять коэффициент Лохтина, для чего также требуется взятие проб наносных грунтов на гребне переката в створе наибольшего обмеления при низком горизонте, в том месте, где наносы выражены наиболее крупными фракциями, что обычно бывает на фарватере.

Для производства указанных работ нужен удобный и продуктивный прибор, гарантирующий невозможность вымывания пробы даже при работах на участках реки со значительными скоростями течений, что в ранее существовавших приборах полностью не достигалось. Сейчас сконструированы и применены на практике новые типы щупов, не имеющих указанных недостатков. Прост и удобен щуп-наметка П. А. Николаева¹. Еще более прост и удобен в работе щуп, сконструированный начальником Вятской русловой партии Н. Н. Першиным, во многом напоминающий щуп Николаева, но значительно более простой в изготовлении и удобный по экстрактированию взятых образцов грунта.

Щуп, сконструированный Першиным, представляет собой металлическую

трубку, одним концом надевающуюся на обычную наметку. На другом конце трубки имеются три вырезанных в теле трубки окна; трубка оканчивается резбой, на которую навинчивается наконечник — конус, полый внутри. На трубку

щупа. При встрече с грунтом, при надавливании на наметку, наконечник щупа проникает в него, насадка же, встречая своей уширенной частью упор грунта, приподнимается до своего верхнего положения, открывая окна, через кото-

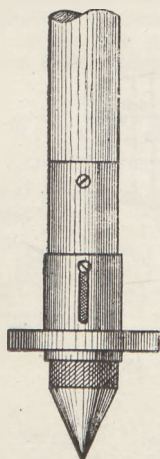


Рис. 1

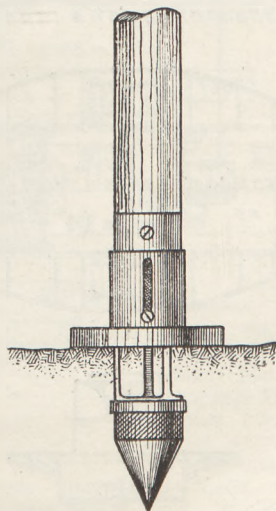


Рис. 2

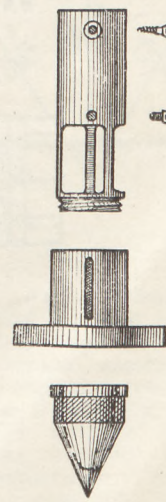


Рис. 3

надета цилиндрическая насадка, свободно по ней передвигающаяся в пределах сделанной в насадке прорези. При опускании щупа насадка находится в своем нижнем положении и закрывает окна

рые проба грунта заполняет полый наконечник. При вытаскивании щупа насадка под действием собственной тяжести опускается и закрывает окна, препятствуя этим вымыванию взятого грунта.

¹ Вопросы техники на речном транспорте, вып. 8—9, Речиздат, 1951.

Для извлечения пробы грунта достаточно отвинтить наконечник.

На рис. 1 шуп изображен в положении при опускании на дно реки, на рис. 2—при погружении в грунт, на рис. 3—в разобранном виде.

Шуп конструкции Першина оригинален по своей простоте и портативности. Вследствие заводского изготовления

в нем имеется и недостаток, который заключается в том, что толщина слоя взятой пробы недостаточная (3—4 см при весе пробы 25—30 г). Необходимая толщина такой пробы обычно определяется толщиной слоя естественного отмучивания донных отложений на быстротоке переката, т. е. до 10—15 см. Камскому бассейновому управлению пути следует

помочь творческим усилиям Н. Н. Першина, направленным на увеличение толщины слоя пробы. Изготовленный в заводских условиях шуп конструкции Н. Н. Першина по простоте действия и по своей продуктивности несомненно получит широкое распространение.

Ю. Я. ГУРЬЕВ

Суда для малых рек

Суда, предназначенные для освоения малых рек, должны иметь:

1) минимальную осадку, допускающую прохождение перекатов, с необходимым запасом глубины под днищем;

2) минимальные габариты в плане, допускающие свободное маневрирование в стесненных руслах реки;

3) простую и легкую конструкцию, допускающую постройку или, по крайней мере, ремонт судов в верфях и колхозных мастерских;

4) простую и легкую силовую установку, обеспеченную запасными частями массового производства и приспособленную к работе на местном топливе.

В 1948 г. в затоне треста Двиносплав Министерства лесной промышленности СССР было спроектировано и построено мелкосидящее самоходное суд-

ми колесами. Оно имеет следующую основную характеристику:

длина между перпендикулярами	14 м
ширина по миделю	3,1 "
высота борта	0,9 "
коэффициент полноты водоизмещения	0,92 "
осадка судна порожнем	0,20 "
осадка в полном грузу	0,28 "
водоизмещение	9,0 т

Образования оконечностей санного типа, с большим подъемом носа. Корпус стальной, сварной конструкции, при толщине листа 3 мм. Набор корпуса выполнен по поперечной системе, размер шпации 400 мм. Корпус разделен тремя водонепроницаемыми переборками. Об-

одновременно была предусмотрена возможность перевода двигателя на газогенераторное топливо с оборудованием двигателя газогенераторной установкой типа ДШ-3, имеющей водяное охлажде-

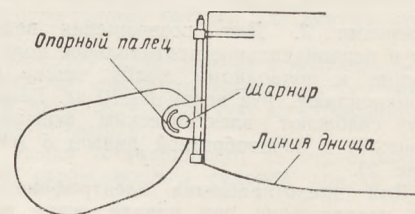


Рис. 2

ние и очистку газа, сконструированной и выпускаемой в тех же мастерских.

Передача от двигателя к движителям—двум бортовым гребным колесам—была осуществлена через коробку передач и тексропные ремни; этими же механизмами осуществлялся реверс.

Якорное устройство состояло из якоря весом 60 кг с цепями, кранбалки и ручной лебедки, рулевое устройство—из двух простых шарнирных подвесных рулей, автоматически поднимающихся при переходе по мелкому месту, рулевого ручного штурвала и прутковых штуртросов. Конструкция руля показана на рис. 2.

Швартовое устройство состояло из кнехтов и тросов. Сигнальное устройство по внешней сигнализации имело сирену и положенные правилами осветительные сигналы с электрическим источником света 6 в, получаемого от динамо, расположенного на главном двигателе, а на стоянках—от аккумулятора. Штурвальная рубка связана с машинным отделением машинным телеграфом и переговорными трубками.

Буксирное устройство состояло из буксирной рамы, а также из носовых полуавтоматических скоб-сцепов для толкания специального понтона грузоподъемностью 18—20 т. В качестве водоотливного средства на судне имелся ручной насос Альвейера производительностью 1,5 м³/час, соединенный со всеми отсеками. Отопление помещений производилось чугунными печами. Вентиляция—естественная через иллюминаторы и двери. На палубе судна находились: штурвальная рубка, надстройка над жилым помещением (деревянная), над машинным помещением (металлическая). Высота надстроек над палубой без штурвальной рубки 0,85 м.

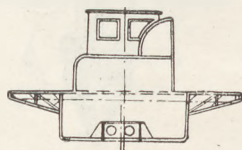
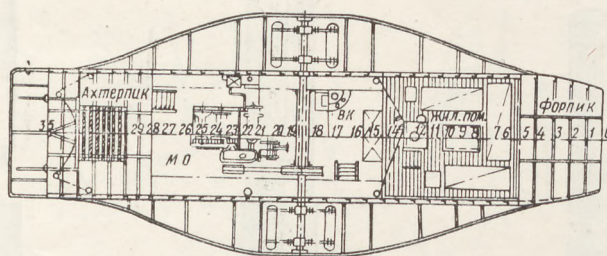
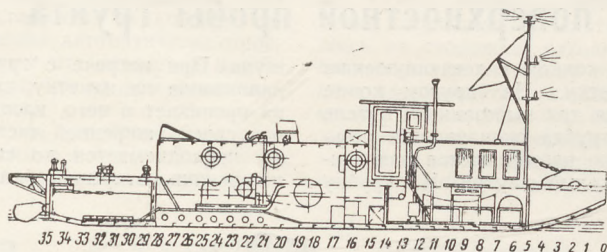


Рис. 1

но, приспособленное для эксплуатации на водных путях, имеющих глубину менее 0,3 м. Это судно, названное «Вага», представляет собой теплоход с бортовы-

шее размещение помещений и общий вид судна показаны на рис. 1.

В качестве двигателя использован двигатель 30 НР на жидком топливе,

Судно обслуживает команда из трех человек: рулевой, моторист, матрос.

Судно имеет малую ветробойность, хорошую остойчивость, тяговые качества и достаточную скорость. Судно может работать как буксировщиком так и толкачом.

На судне был применен бензиновый двигатель ГАЗ-МК с трехбарабанной лебедкой типа ТЛ-3. Передача к двигателям осуществляется группой тексропных ремней.

В дальнейшем было установлено, что мощность двигателя можно уменьшить до 18—20 л. с. без снижения эффективности эксплуатационных показателей

судна. Бензиновые двигатели легко перейти на газогенераторное топливо. Использование двигателя лебедки в качестве главного двигателя, не нарушая конструкции лебедки, открыло широкие возможности для использования самоходной лебедки, которая может работать не только как буксир-тягач или толкач, но и производить много вспомогательных работ. При помощи лебедки, имеющей тяговое усилие на барабане до 3000 кг, можно снимать судно с мели без вредных рывков; поднимать несамостоятельные суда вверх по реке при больших скоростях течения, заменяя туер; работать на расчистке русел рек от карчей,

топляков и лесных заломов; скатывать и выгружать древесину и другие грузы в реку и на берег; производить погрузку и разгрузку барж с тяжеловесами и другие работы.

При вводе в эксплуатацию новых гидросооружений на Волге, Дону, Днепре, Аму-Дарье увеличится количество малых рек, пригодных для судоходства. Описываемая здесь конструкция самоходного судна должна найти широкое распространение на этих реках.

Инж. Е. П. ВОРЫПАЕВ
и инж. В. Н. СОБОЛЕВ

Методы определения повреждений на подземных линиях

На одном из судоремонтных заводов в самый разгар работы вышел из строя высоковольтный кабель, питающий завод электроэнергией от городской электростанции. Местная автономная электростанция не могла полностью обеспечить нужды завода и его поселка; длительный простой главного компрессора и части электросварочных аппаратов угрожали сорвать план судоремонта. Работники линейно-технического узла Министерства связи, прибывшие с кабельным прибором, — из-за малого сопротивления неполного пробоя кабеля не могли точно определить место повреждения; ориентировочные вскрытия траншеи также ничего не дали.

Тогда за помощью обратились в один из узлов связи пароходства Волготанксер, где было решено использовать новый искатель повреждений¹. Но так как высоковольтные кабели с хлорвиниловой изоляцией зарыты на большей глубине, чем кабели связи, пришлось применить генератор звуковой частоты значительно большей мощности, чем это рекомендовано в статье. Для работы был выбран усилитель УК-50 (50 вт). Колебательный контур изготовили, как реко-

микрофард). Полученный таким образом колебательный контур давал резонанс около 800 гц (герц).

При испытании схемы в мастерской на описанный контур было в наушнике слышно и без усиления. Для усиления использовали усилитель низкой частоты радиоприемника «Родина», что позволило производить измерение уровня на децибелометр. Мощность усилителя УК-50 для определения места повреждения оказалась явно недостаточна. Например, поданная в поврежденный кабель звуковая частота слабо прослушивалась, а в месте сближения с другими кабелями и совершенно терялась, заглушенная более мощными колебаниями, возникающими вокруг токонесущих кабелей; в наушниках появлялся характерный низкий тон 50-периодного тока. Измерение поврежденного кабеля омметром показало, что жилы кабеля неполно сообщаются между собой и оболочкой. Сопротивление одной жилы было 700 ом, другой 750 и третьей 1000 ом.

Включенный в поврежденный кабель трехфазный ток низкого напряжения короткого замыкания не показывал и не прожигал места повреждения. Это еще

Для прожога кабеля в месте повреждения был использован электрический ток напряжением от машины ПС-100. После пропуска тока через 0,5-квт трансформатор напряжение было повышено до 400 в. Когда место повреждения кабеля было прожжено (что устанавливается омметром), трансформатор исключили из схемы, и в кабель стали подавать электрический ток непосредственно от сварочного умформера, соответствующий частоте. Мощность подаваемых колебаний от умформера ПС-100 оказалась вполне достаточной и позволила сравнительно быстро по звуку в наушниках и по децибелометру определить место повреждения.

Поиски повреждения производились следующим образом. После отключения поврежденного кабеля от шин подстанции в него включили сварочный

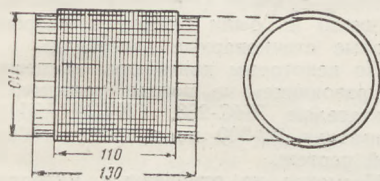


Рис. 1

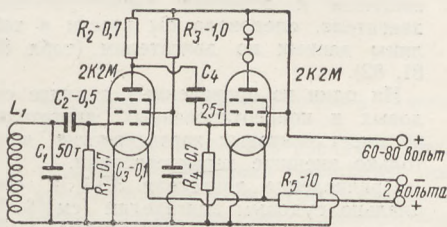


Рис. 2

раз подтвердило необходимость применения звукового генератора большой мощности.

При поисках повреждения кабеля были использованы сварочный умформер ПС-100, усилитель низкой частоты (см. схему на рис. 2), колебательный контур, описанный выше с несколько измененными параметрами, децибелометр и приемник «Родина».

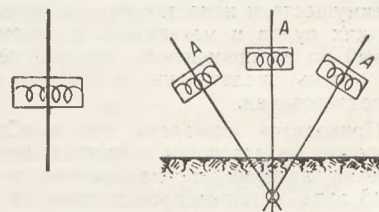


Рис. 3

умформер ПС-100: один провод на жилу, показывающий полное сообщение, а второй — на оболочку кабеля; при этом нельзя перегружать умформер. Ищущий плотно надевает наушники, соединенные с контуром, и начинает двигаться над зарытым в землю кабелем, держа катушку впереди себя. В наушниках слышен звук с частотой, даваемой умформером, около 490 гц. При этом, чем громче звук в наушниках, тем точнее ищущий находится над кабелем. Сила звука зависит и от положения катушки по отношению к кабелю. Лучшее положение катушки по отношению к кабелю и максимальное звучание будут на позиции А (рис. 3).

¹ См. статью «Искатель повреждений в подземных линиях», журнал «Радио» № 8 за 1949 г.

Во время движения с наушниками и катушкой по кабелю от места включения сварочного умформера до места повреждения все время слышался звук.

В месте повреждения кабеля сила звука в наушниках резко упала и через 1—2 м за местом повреждения окончательно терялась. Резкое падение силы звука и

указало на место повреждения. Это же показал и децибелометр, включенный на ту же катушку, но через усилитель низкой частоты.

В. И. БОГДАНОВ

Критика и библиография

О „Справочнике по мелким судам“¹

Книга Ю. В. Емельянова и Н. А. Крысова предназначена для использования в проектных организациях в качестве справочника для предэскизных проработок и в учебных заведениях в качестве пособия. Книга представляет определенную ценность, поскольку литература по мелкому судостроению крайне ограничена.

В книге Емельянова и Крысова собран большой фактический и иллюстративный справочный материал по различным типам гребных, парусных, моторных катеров и малых судов и их механическим установкам (включая электрооборудование). Подробные данные по судам и механизмам определенных типов сведены в таблицы, что облегчает производство сравнений и выборок. Чертежи и схемы, особенно по корпусной части, снабжены подробными спецификациями и экспликациями, большей частью с указанием размеров; теоретические чертежи в ряде случаев имеют плазовые ординаты.

Необходимо отметить, как положительное явление, наличие в справочнике ряда схем моторных трубопроводов, катерных систем и электро-сети.

Однако в рецензируемом «Справочнике» имеется и ряд недостатков. Прежде всего к ним следует отнести то, что собранный в справочнике обильный материал не содержит никакого анализа преимуществ и недостатков конструкций мелких судов и механизмов и рекомендаций по их применению, которые были бы очень желательны и полезны при проектировании.

Приходится сожалеть, что в «Справочнике» не отражены некоторые конструкции катеров и механизмов после 1948 года, а также происшедшие за это время в отдельных случаях изменения.

Механическая часть мелких судов, по сравнению с корпусной, освещена в

«Справочнике» в значительно меньшем объеме и менее полноценно.

В разделе 3 «Механизмы мелких судов» следовало бы привести подробный справочный материал (с необходимыми рекомендациями) по механическому оборудованию катеров, а именно: валоприводам и их деталям, различным цистернам и бачкам, фильтрам, палубным механизмам, рулевым машинам, арматуре и т. п.

Чертежи судовых и конвертированных двигателей, за небольшим исключением, не имеют данных о местах и характере присоединений судовых трубопроводов, расположения и размеров отверстий для крепления на судовом фундаменте, положения центра тяжести двигателя. А между тем эти сведения особенно важны для проектанта судов. Следует отметить, что приведенные на отдельных чертежах (см., например, рис. 406, 388, 389) присоединения трубопроводов или не имеют сведений о своем назначении или, помимо этого, приведены неполностью и не имеют указаний на свое местонахождение на двигателе.

Желательно было бы иметь в «Справочнике» систематизированную таблицу удельных весов и моторесурсов двигателей для различных типов катеров, поскольку указанные факторы являются наиболее существенными при выборе типа двигателя для данного типа катера. В связи с этим, следует отметить, что в «Справочнике» у ряда двигателей, например, СД 16/20, Ч 16,5/21, ЗИС-120, вообще не указана величина моторесурса, являющаяся важной и нужной величиной. Величину моторесурса, как относящуюся к основным характеристикам двигателя, следовало бы ввести в таблицы данных по двигателям (табл. 80, 81, 82).

Ни один из приведенных в книге судовых и конвертированных двигателей не имеет винтовых характеристик, даны только внешние характеристики.

Причисление двигателя ЗД6 к специально судовым двигателям (см. § 56, а также стр. 327) неправильно — ЗД6 является конвертированным транспортным двигателем.

Не вполне наглядна и убедительна разница между объемом средней и большой конверсии в сравнительной таблице объемов различных видов конверсий (табл. 79). Следует заметить, что применение термостатов и фильтров в системе смазки в настоящее время характерно не только для большой конверсии, но и для средней (см. например, двигатели М51, М120, ЗД6 и т. д.).

В разделе о реверсивных муфтах (§ 60) следовало бы указать, какое значение имеет возможность длительной работы муфты на заднем и, особенно, холостом ходе и какие из приведенных конструкций муфт этому условию удовлетворяют.

На стр. 197, 288 и 323 «Справочника» указывается, что согласно практике постройки малых рыбопромысловых судов после 1945 г. в СССР и за границей на этих судах почти исключительно устанавливаются легкие дизели с удельным весом 8—10 кг/л.с. и числом оборотов 1000—1600 в минуту. Этот факт рассматривается авторами как положительный. Следует отметить, что вопрос о целесообразности применения на рыбопромысловых судах легких дизелей, например ЗД6, вместо применявшихся ранее полудизелей или тихоходных дизелей, является пока спорным, так как малый моторесурс, необходимость применения высококачественных сортов топлива и масла, шумность, необходимость иметь высококвалифицированные кадры для обслуживания и ремонта делают эти двигатели неудобными в эксплуатации на рыбопромысловых судах.

Непонятно, почему при перечислении на стр. 323 и 324 основных типов «специально судовых (катерных) двигателей» в число их были включены «карбюраторные стационарные двигатели».

По некоторым двигателям сведения в «Справочнике» не полны (например, по двигателям ЗИС-253, СХТЗ-НАТИ); у двигателя В2-300 не приведен габаритный чертеж.

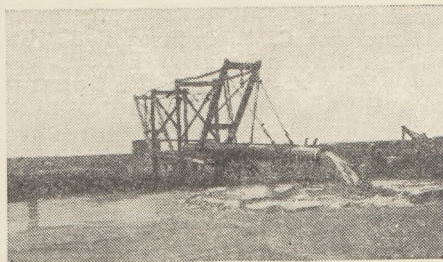
Несмотря на отмеченные недостатки книга Емельянова Ю. В. и Крысова Н. А. весьма полезна.

Инж. В. П. ПОЗДНЯКОВ

¹ Ю. В. Емельянов и Н. А. Крысов, Справочник по мелким судам, Л., Судпромгиз, 1950, 396 стр. с илл., с приложением альбома чертежей, 127 стр., ц. 49 р. 05 к.

Инженер А. И. Простов (г. Чарджоу) пишет по поводу заметки «Подвесной напорный грунтопровод на землесосах» (журнал «Речной транспорт», № 6, 1952 г.), что идея подвесного грунтопровода не новая, что в 1940 г. подвесные рефулерные установки применялись на Днепро-Бугском канале и что им, Простовым, еще в 1937 г. представлялся в Главводпуть проект землесоса с такой установкой. Действительно, в работе инженеров Мясникова, Левшина и др., аннотация на которую помещена в нашем журнале, указывается, что на строительстве Днепро-Бугского канала в 1940 г. применялись подвесные грунтопроводы. Однако они были примитивны, присоединялись к землесосу при помощи гибкого прорезиненного шланга. Кроме того, грунтопровод располагался

не на землесосе, а на рядом стоящем плашкоуте, на котором устанавливались де-



ревянные рамы — фермы для подвески грунтопровода (см. фотоснимок). Такая

установка сильно снижала производительность снаряда и не позволяла вести работы в районе высоких бечевников. В зимнее время эта установка не работала, так как прорезиненный шланг быстро обмерзал и ломался.

Разработанная указанными выше авторами (по социалистическому обязательству в 1951 г.) конструкция подвесного грунтопровода, помещенного на самом землесосе, оборудованном металлической рамой, устраняет все отмеченные недостатки прежней установки. В ноябре 1951 г. по данному предложению были переоборудованы 3 землесоса на Днепро-Бугском канале (ВД-7, ВД-8, ВД-10), которые работали бесперебойно и в зимнее время. До этого такой конструкции подвесных грунтопроводов на наших землесосах не было.

Первенец мирового теплоходостроения

Наша страна — родина теплоходов. Первым в мире теплоходом было русское речное нефтеналивное судно «Вандал». На этом судне впервые был установлен русский двигатель внутреннего сгорания, изготовленный в Петербурге.

Первенец мирового теплоходостроения «Вандал» был построен в мае 1903 г. Сормовским заводом и предназначался для перевозки нефтепродуктов с перевалочных баз, находившихся в устье реки Свирь на Ладожском озере — в Петербург. Его размеры, для того времени, были значительны: длина 74,2 м, ширина 9,7 м при осадке в грузу 1,83 м, грузоподъемность 50 000 пудов. Судно приводилось в движение тремя нефтяными двигателями мощностью каждый в 120 л. с. при 240 об/мин. Три четырехтактные, трехцилиндровые двигателя

стационарного типа были изготовлены на заводе «Русский Дизель»; они имели диаметр цилиндра — 290 мм, ход поршня — 430 мм и не были реверсивными.

Так как первые дизели не имели еще обратного хода, изобретатели остроумно применили в качестве передачи от двигателя к гребному винту электропровод: дизели вращали динамо, последние питали токком электромоторы, связанные с 3-мя винтами; переключение обмоток электромоторов давало обратный ход теплоходу. На испытаниях скорость первого в мире теплохода достигала 13 км/час.

В 1904 г. был построен, по несколько иному принципу, другой теплоход «Сармат», который предназначался для рейсов Петербург—Рыбинск.

На этом теплоходе при движении вперед два дизеля были непосредственно соединены с гребными винтами, а при движении назад винты вращались через специальную электропередачу.

Первенец речного мирового теплоходостроения танкер «Вандал» сохранился до настоящего времени под наименованием «Безмоторная баржа 1040». Теплоход «Сармат» находится в Горьком и служит в качестве пловучего музея.

Приказом Министра речного флота СССР № 431 от 21 декабря 1949 г. «Об охране памятников и собирании материалов истории речного транспорта СССР» теплоходы «Вандал» и «Сармат» сохранены, как памятники национальной культуры русского народа.

Инж. А. БОГУН

Книжная полка

Труды Академии речного транспорта, Выпуск 1, М.—Л., Речиздат, 1952, 192 стр. с илл., 1 л. илл.; ц. 12 р. Первый выпуск трудов представляет сборник статей по различным вопросам речного транспорта, выполненным большей частью слушателями Академии в порядке аттестационных (выпускных) работ.

Сборник заключает в себе 17 работ, относящихся к вопросам: эксплуатации, погрузочно-разгрузочных работ, судостроения, судовой механики, технологии судостроения, гидротехники и путевого хозяйства.

Родионов В. Н., Речное судовождение, М., Речиздат, 1952, 308 стр. с илл., 2 л. черт., ц. в пер. 9 р. 90 к.

Книга является первой попыткой создания учебного пособия, полностью ох-

ватывающего вопросы речного судовождения.

В основу изложения наряду с литературными источниками положены материалы, взятые из практики судовождения и опыта передовых судоводителей.

Учебник предназначен для речных училищ и техникумов.

Сиповская И. В., Статистика речного транспорта, М.—Л., Речиздат, 1952, 436 стр. с илл., ц. в пер. 12 р. 10 к.

Книга предназначена в качестве учебного пособия по статистике для вузов речного транспорта (инженерно-экономических и эксплуатационных факультетов).

В книге излагаются следующие разделы статистики речного транспорта: статистика перевозок грузов и пассажиров,

статистика наличия, состава, использования и работы флота; статистика погрузочно-разгрузочных работ и складских операций; статистика путевых эксплуатационных работ; статистика труда и зарплаты. В начале книги изложены основные положения теории статистики, в конце — комплексный анализ статистических материалов. Каждая глава книги снабжена методическими указаниями, а также задачами и примерами.

Кроме учащихся вузов книга может быть использована работниками оперативных органов МРФ.

Почув И. П., Мои методы судовождения, Л.—М., Речиздат, 1952, 22 стр., с илл., ц. 40 к.

В брошюре освещается опыт применения новых стахановских методов судо-

вождения в Северо-Западном бассейне (на рр. Неве и Волхове). Подробно изложены предложенные автором (капитаном парохода «Брянск») новые способы: 1) проводки без расчалки караванов в мостах и 2) подчалки судов к каравану в пути следования.

Пермяков В. В., Вождение нефтеналивных барж толканием, М., Речиздат, 1952, 35 стр., с илл., ц. 30 к.

В брошюре излагается примененное впервые коллективом теплохода «В. Васнецов» (пароходство «Волготанкер») вождение нефтеналивных судов методом толкания. Автор — капитан теплохода «В. Васнецов».

Алферьев, М. Я., Гидромеханика, М., Речиздат, 1952, 307 стр., с илл., ц. в пер. 9 р. 75 к.

Книга представляет собой конспект курса лекций автора по гидромеханике, основное направление курса определяется автором как проблема взаимодействия жидкости с движущимися в ней твердыми телами или со стенками труб, по которым она протекает. Наряду с этим в книге рассматривается вопрос о действии жидкости на твердые тела, находящиеся в ней в состоянии относительного покоя. В соответствии с этим книга делится на три раздела: гидростатику, механику истечения и движения жидкости по трубам и механику движения и взаимодействия жидкой среды с движущимися телами.

Книга предназначена в качестве учебника для вузов водного транспорта.

Дорогостайский Д. В., Мальцев Н. Я. и Чернов А. Д., Основы судостроения, Л., Судпромгиз, 1952, 296 стр., с илл., 2 л. черт., ц. в пер. 8 р. 70 к.

Книга дает общие сведения о судне, как плавающем сооружении, краткие сведения по истории судостроения и судостроительной науки, по классификации судов. Наряду с этим в книге имеются отдельные главы, посвященные геометрии и конструкции судового корпуса, теории корабля, корабельной архитектуре, постройке судна. Содержатся также сведения о судовых силовых установках, устройствах и системах. Задача автора — создание книги, отражающей новейшие достижения в области науки и техники судостроения.

Книга является учебным пособием для кораблестроительных вузов, а также может быть использована учащимися техникумов и лицами, желающими ознакомиться с основами судостроения.

Васильев В. Л. и Гольденберг А. А., Технический контроль в судостроении, Л., Судпромгиз, 1952, 180 стр., с илл., 1 л. табл., ц. в пер. 7 р. 25 к.

В книге излагаются общие принципы организации технического контроля и описываются методы приемки корпусных, сварочных, судомонтажных и отделочных работ и различного рода испытаний. Особое внимание уделяется новым способам контроля, применяемым в настоящее время.

Иконников С. А., Руфанов П. Г., Панасевич И. С. и Краковский И. И., Судовые силовые установки, М., Речиздат, 1952, 575 стр., с илл., 7 л. черт., ц. в пер. 21 р. 25 к.

Книга является учебником для судостроительных и эксплуатационных факультетов институтов инженеров водного транспорта и охватывает шесть следующих разделов, входящих в состав общего комплекса дисциплины «Судовые силовые установки»: основы теплотехники; судовые котлы; паровые машины, двигатели внутреннего сгорания и газовые турбины; судовые вспомогательные механизмы; эксплуатация судовых силовых установок.

Генин А. Б., Получение и применение генераторного газа на предприятиях речного транспорта, Л.—М., Речиздат, 1952, 104 стр., с илл., ц. 3 р. 60 к.

Книга содержит основные сведения о древесном топливе и схемах его газификации, дает описания конструкций стационарных газогенераторов прямого процесса и судовых газогенераторов обратного процесса, примерный расчет по определению производительности газогенератора при переводе печей с мазута на газ и расчет (тепловой и конструктивный) газогенератора. Кроме этого, в книге даются сведения о некоторых типах рекуператоров для подогрева воздуха, о горелках для сжигания газа, о плавке чугуна на древесном газогенераторном газе и о мерах безопасности при работе печей на газе.

Кочергин К. А., Выбор технологии контактной сварки, Л., Судпромгиз, 1952 г., 110 стр., с илл., ц. 3 р. 65 к.

В книге сделана попытка создания общей методики выбора и одновременного расчета технологии контактной сварки для различных условий судостроительного производства; теоретические соображения автора базируются при этом на конкретных примерах, а способы расчета проверены как лабораторными испытаниями, так и достаточно длительным производственным опытом.

Книга предназначена в качестве практического руководства для технологов и конструкторов, занимающихся вопросами контактной сварки, и для студентов институтов и техникумов.

томатами и полуавтоматами, Л., Судпромгиз, 1952, 183 стр., с илл., ц. в пер. 7 р.

Книга посвящена изложению основ теории дуговой сварки тонкой электродной проволокой под слоем флюса на повышенных плотностях тока. В книге рассматривается технология сварки шланговыми автоматами и полуавтоматами, описываются применяемые материалы и оборудование, а также некоторые вопросы организации работ. Особая глава посвящена сварке шланговой аппаратурой в судостроении. В основу книги положены достижения отечественной техники в области сварки и личный опыт автора.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников, но может также служить пособием для учащихся институтов и техникумов и при подготовке квалифицированных сварщиков.

Синютин Б. П. и Черкез М. Б., Пористое хромирование деталей судовых механизмов, М.—Л., «Морской транспорт», 1952, 114 стр., с илл., ц. 3 р. 60 к.

В брошюре сообщаются краткие сведения по теории пористого хромирования, а также даются практические указания по ведению технологического процесса. Работа составлена на основе результатов исследований, выполненных Центральным научно-исследовательским институтом морского флота, и является руководством для внедрения пористого хромирования на судостроительных и судоремонтных заводах системы Министерства речного флота.

Калинин Б. А., Организация перевозок лесных короткомерных грузов в пачках, М., Речиздат, 1952, 25 стр. с илл., ц. 85 к.

Брошюра посвящена изложению рекомендаций по применению специальных стропов в качестве многократно-оборачиваемой тары для перевозки лесных короткомеров на судах (особенно в смешанном железнодорожно-водном сообщении).

Самойлов, И. В., Устья рек, М., Географгиз, 1952, 526 стр., с илл., 2 л. карт, ц. в пер. 19 р. 45 к.

Книга является опытом анализа процессов формирования и развития природных условий устьевых областей рек и обобщения имеющегося материала по географии устьев рек всего мира. В начале книги дан краткий исторический очерк развития учения об устьях рек. В первой части книги рассматриваются устьевые процессы, вторая — посвящена географическим описаниям устьев рек СССР и зарубежных стран.



BIBLIOTEKA
UNIwersytecka
GDANSK

1953 v.

01185

W. 2

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: П. В. Черевко (редактор), Б. П. Арефьев, И. Е. Гедов, В. В. Звонков, И. А. Иттенберг, Л. П. Лавринович, В. Е. Ляхнишкий, А. А. Митаишвили (зам. редактора), П. С. Мстиславский, С. М. Румянцев