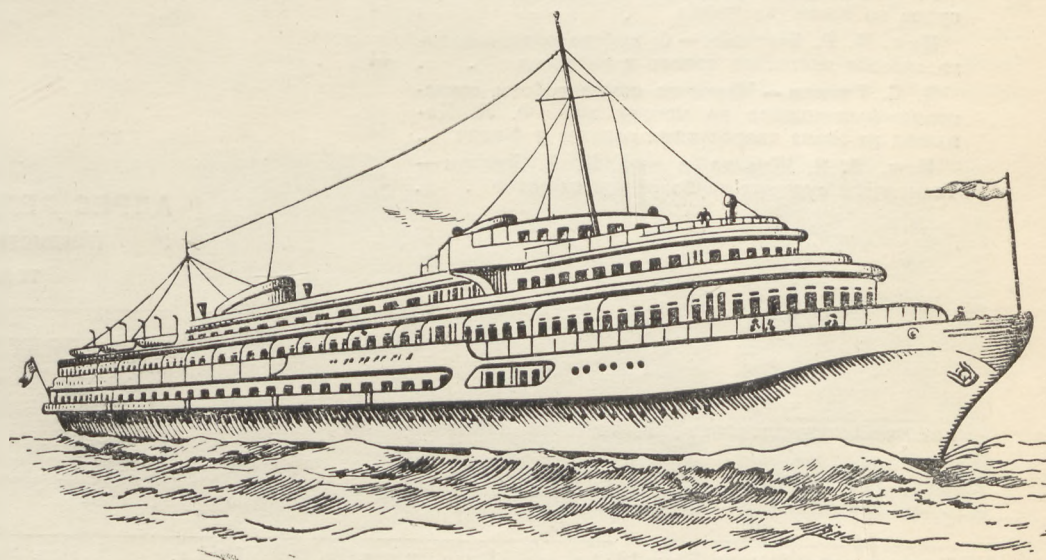


РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ



2

1952

МОСКВА

РЕЧИЗДАТ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Лауреаты Сталинских премий	1
Зам. Министра речного флота П. В. Черевко — Успешно завершить подготовку к эксплуатации Волго-Донского водного пути	2
Инж. В. Н. Померанцев — Некоторые вопросы организации перевозок на водохранилищах	6
Нач. Главюгофлота МРФ Н. П. Рылков — За- дачи освоения грузопотоков по Волго-Донско- му каналу	10
Инж. Н. С. Потапов — Толкание одиночных не- самоходных судов и его обеспечение технически- ми средствами	12
К. И. Трункин — Повысить нормы обработки грузовых теплоходов	17
Инж. Н. Н. Тархов — Модернизация электрообо- рудования дизельэлектрических землесосов	23
Инж. Ю. К. Аристов — О размерах граней верх- них барабанов многочерпаковых земснарядов	25
Инж.-мех. В. Н. Соболев — Улучшение износо- устойчивости деталей рабочих устройств земсна- рядов	27
Инж. Н. А. Попов — Гидравлический расчет при проектировании новых судовых ходов (окончание)	27
Инж. И. А. Капелло — Внедрить недельно-су- точный график на стройках МРФ	31
Инж. М. В. Алексеев и Д. М. Ушаков — Анти- коррозионная защита металла и дерева алюми- ний окраской	33
Инж. А. А. Ярустовский и И. И. Кузнецов — Арктилит и его применение	36
А. А. Быков — Об улучшении подготовки штур- манов (продолжение дискуссии)	39
Нач. Главного управления учебных заведений В. С. Протасов — Поднять подготовку штурманов на уровень задач речного флота	40

ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

Р. Н. Галкин — Увеличение осадки самоходных судов во время движения	42
Инж. Н. Р. Беркович — О выборе рационально- го способа постройки слипов и эллингов	44
В. С. Риммер — Изучение опыта работы стаха- новцев-фашинщиков по методу инж. Ф. Л. Ко- валева на вязке хворостяных канатов и фашии	45
Инж. В. Я. Живица и инж. И. Д. Дундук — Технология судовых трубопроводных работ	47

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Петровка 3/6,
Министерство 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

РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

ОРГАН
МИНИСТЕРСТВА
РЕЧНОГО ФЛОТА СССР

МАРТ — АПРЕЛЬ 1952 г.

12-й ГОД ИЗДАНИЯ ★ ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★

№ 2

ЛАУРЕАТЫ СТАЛИНСКИХ ПРЕМИЙ

Совет Министров СССР принял постановление о присуждении Сталинских премий за выдающиеся работы в области науки, изобретательства, литературы и искусства за 1951 год.

Высокого звания лауреатов Сталинских премий удостоена и большая группа работников речного транспорта.

За разработку и осуществление конструкций и способов строительства слипов новой системы присуждена Сталинская премия второй степени **Зиневичу Д. И.**, инженеру Ленинградского отделения Гипроречтранса, **Крысину П. Ф.**, заместителю начальника Главка, руководителям работы, **Анисову Г. Н.**, **Чулкову К. В.**, работникам того же управления, **Вальковскому Л. В.**, главному инженеру отряда, **Гончарову Н. Ф.**, водолазу, **Капскому В. А.**, начальнику слипа, **Роголину И. В.**, энергетика, **Спивакову Д. И.**, заместителю начальника того же слипа, **Косоногову А. К.**, водолазу, **Малюкову В. А.**, начальнику Ленинградского отделения Гипроречтранса, **Исакову Н. М.**, главному инженеру, **Фирсову О. А.**, инженеру, **Черепнину В. Е.**, начальнику отдела того же отделения Гипроречтранса.

Техническое состояние флота в значительной мере зависит от своевременного и качественного ремонта

корпусов. Наличный парк доковых средств Министерства не мог удовлетворять потребность в доковании. Миллионы рублей ежегодно затрачивались на подъем судов немеханизированным способом.

В творческом содружестве работников Гипроречтранса, строительной организации и заводов создана и внедрена новая система универсального косякового слипа и новый способ его строительства без перемычек.

Типизация всего оборудования и строительных конструкций слипа дали возможность комбинированием числа типовых элементов создавать слипы нужной грузоподъемности. Разработка и внедрение самоходных тележек на слипах позволили полностью ликвидировать тяжелые и трудоемкие работы.

Конструкция косяковых тележек позволила снизить нагрузки на катки и отказаться от тяжелых балочно-свайных конструкций основания подъемных путей старых систем слипов и заменить их легкими балластно-шпальными основаниями.

Взамен старого, крайне сложного и дорогостоящего способа строительства подводной части слипа за перемычкой, разработан и практически осуществлен новый способ строительства без перемычек и водоотлива. Новый способ сокращает сроки строитель-



Зиневич Д. И., инженер Ленинградского отделения Гипроречтранса



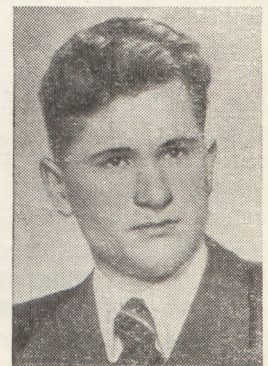
Крысин П. Ф., заместитель начальника Главного управления МРФ



Анисов Г. Н., работник Главного управления МРФ



Чулков К. В., работник Главного управления МРФ



Гончаров Н. Ф., водолаз строительного подразделения Главного управления МРФ



Носонов А. К., водолаз стройотряда Главного управления МРФ



Малюков В. А., начальник Ленинградского отделения Гипроречтранса



Исаков Н. М., главный инженер Ленинградского отделения Гипроречтранса



Фирсов О. А., инженер Ленинградского отделения Гипроречтранса



Черепнин В. Е., начальник отдела Ленинградского отделения Гипроречтранса

ства, потребность материалов, снижает трудоемкость и удешевляет сооружения.

Стоимость судоподъемных работ на новых слипах по сравнению со стоимостью подъема судов старым способом снизилась в 12 раз и в три раза по сравнению с подъемом плавдоками. Была достигнута экономия в десятки миллионов рублей и, кроме того, успешно решена задача повышения технического состояния флота.

Сталинская премия третьей степени присуждена за разработку нового безопасного способа ведения огневых ремонтных работ на нефтеналивных судах **Лупичеву Н. П.**, начальнику Куйбышевского участка парохозяйства «Волготанкер», **Козлову В. С.**, доценту Куйбышевского индустриального института имени В. В. Куйбышева, руководителям работы, **Балахонову Я. И.**, механику управления парохозяйства «Волготанкер», **Петрову А. В.**, технику, **Власову А. П.**, электросварщику мастерских, **Зайце-**

ву В. Г., механику, работникам того же парохозяйства, **Зубкову П. М.**, начальнику отдела Центрального управления Министерства речного флота, **Козлову Ф. С.**, заместителю командира отряда, **Муратову С. М.**, **Первухину Н. А.**, ассистентам Куйбышевского института имени В. В. Куйбышева, **Ростенко Д. В.**, **Сергеевой Л. С.**, лаборантам того же института.

Предложенный ими метод вносит коренные изменения в производство исключительно трудоемких работ по зачистке судов от остатков нефтепродуктов.

Присуждение Сталинских премий новому отряду инженерно-технических работников и производственников свидетельствует об огромной творческой инициативе советских людей.

На повседневную заботу партии, правительства, лично товарища Сталина речники ответят дальнейшим повышением технического прогресса на речном транспорте.

УСПЕШНО ЗАВЕРШИТЬ ПОДГОТОВКУ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЛГО-ДОНСКОГО ВОДНОГО ПУТИ

Зам. Министра речного флота **П. В. ЧЕРЕВКО**

Скоро войдет в строй первенец великих строек коммунизма — Волго-Донской судоходный канал, которым заканчивается соединение всех рек и морей европейской части СССР в единую водную транспортную систему.

Новое величественное сооружение является важным звеном в гениальной программе строительства коммунизма, начертанной великим Сталиным.

Создание нового судоходного канала и сети оросительных каналов имеет большое значение в дальнейшем развитии социалистической экономики и в преобразовании природы обширного района нашей страны.

Весной 1952 г. будут введены в действие: судоходный канал длиной 101 км с тринадцатью шлюзами, тремя плотинами, насосными станциями, пристанями и другими сооружениями; мощный Цимлянский гидроузел с огромным регулирующим водохранилищем, гидростанцией при плотине, двумя шлюзами, портом и лесобазой.

С вводом в эксплуатацию Волго-Донского судоходного канала перед речным транспортом открываются огромные возможности для увеличения перевозок массовых грузов.

Большие потоки донецкого угля, донского и северо-кавказского хлеба, продукция южных металлур-

гических заводов, сельскохозяйственные машины, марганцевая руда пойдут в промышленные районы Поволжья, Москву, Ленинград и на Урал.

В обратном направлении — в районы Донбасса, Приазовья, западной части Северного Кавказа — будут доставляться строительный и крепежный лес, руда, химические удобрения, нефтяные грузы, автомашины, бумага, промышленные изделия и многие другие грузы.

Благодаря новому судоходному каналу в экономические связи с Черноморским бассейном будет включено 30 тыс. км водного пути Волжского и Северо-Западного бассейнов. Организируются водные сообщения между Ростовом и Ленинградом, Беломорском, Архангельском, Молотовом. Изучается возможность круглогодичной навигации на южных водных путях: Каспий — Астрахань — Волго-Донской канал — Ростов — Азовское море — Черное море.

Вместо замкнутого Донского паросудовождения создано новое Волго-Донское пароходство, вступающее в связь со смежными Волжскими пароходствами, Волготанкером, Камским, Москвоско-Окским, Москва — Волга канал и другими. В ближайшие годы грузооборот Донского речного бассейна по сравнению с существующим уровнем увеличится в 5—6 раз.

Новое экономическое развитие районов, прилегающих к Дону и Волго-Донскому каналу, а также усиление туризма вызовут значительный приток пассажиров на новый водный путь от Сталинграда до Ростова протяженностью в 540 км. Чтобы полностью обеспечить пассажиро-перевозки, открываются новые линии: Москва — Ростов, Сталинград — Ростов, Калач — Ростов, а также организируются местные пассажирские перевозки по Волго-Донскому водному пути.

По всей трассе Москва — Ростов оборудуются пристани и дебаркадеры, а в конечных пунктах Волго-Донского пути — в Сталинграде и в Ростове — строятся речные вокзалы (павильоны).

Река Дон в настоящее время судоходна только от устья до станицы Цимлянской. Крутые излучины и недостаточные глубины ограничивают транспортное использование реки. С созданием Цимлянской плотины и Донского «моря» глубоководный путь будет продлен на 170 километров до г. Калача. Ниже Цимлянской плотины крутые излучины реки будут выпрямлены, в дальнейшем на реке будут построены еще четыре низконапорных гидроузла.

На участке от Ростова до Цимлянской плотины почти исчезнут паводки, а необходимые глубины будут поддерживаться путем пусков воды из водохранилища (через турбины) и частично землечерпанием. В первые годы, до шлюзования Нижнего Дона, запасы воды Цимлянского водохранилища в значительной степени будут расходоваться на дополнительное питание этого участка реки в период межени для получения глубин, позволяющих плавать транзитным волжским судам.

На Волго-Донском водном пути будет построен ряд новых крупных портов: в Цимлянской, в Калаче, в устье Сев. Донца. Расширятся пропускная способность Ростовского и ряда Волжских портов — Сталинградского, Куйбышевского и Горьковского.

Важное значение приобретают Южный, Северный и Западный порты столицы нашей Родины Москвы.

Основным портом Волго-Донского пути будет строящийся Усть-Донецкий, который вступит в эксплуатацию несколько позже. В этом порту предусматривается переработка огромного количества угля, направляемого в промышленные центры волжского бассейна, и приемка крепежного и строительного леса для Донбасса. Порт будет оборудован мощными механизмами нового типа, которые позволяют за несколько часов загружать судно грузоподъемностью более 3 тыс. т.

В навигацию 1952 г. будет работать Цимлянский порт, являющийся крупной перевалочной базой леса с воды на железную дорогу для Ставропольского края и прилегающих областей. Порт будет оснащен портальными и пловучими кранами, лесотасками, автопогрузчиками и другими перегрузочными машинами. Превращается в крупный порт, оборудованный новыми причальными линиями и перегрузочными механизмами, и пристань Калач.

У входа в канал со стороны Волги, в Красноармейске, и в районе выхода канала в Дон, у Карповки, создаются крупные рейды для формирования и расформирования транзитных восточных барж и плотов, следующих на Дон, и груженых барж, следующих с Дона на Волгу. По берегам водохранилища устанавливаются постоянные створные знаки для обозначения направления судовых ходов по «морю». Как вспомогательные будут применяться также и пловучие обстановочные знаки.

В настоящее время на канале производится работы завершающего периода. Заполняется водой Цимлянское водохранилище. Вступили в действие мощные насосные станции, направляющие донскую воду к Волге.

Управлять сооружениями и осуществлять перевозки грузов на Волго-Донском канале Родина доверяет нам — речникам. Прямой долг каждого работника речного транспорта — оправдать оказываемое доверие, обеспечить быстрое и полное освоение нового водного пути.

Для того, чтобы обеспечить нормальное судоходство на новом водном пути, речники должны своевременно полностью подготовить флот и береговое хозяйство, укомплектовать все суда, порты, пристани, вокзалы, гидротехнические сооружения достойными и хорошо обученными работниками, способными квалифицированно обслуживать сложные сооружения канала, новые быстроходные суда и обеспечить четкую ритмичную работу флота.

Речники уже проделали значительную работу по подготовке к навигации на Волго-Доне.

В Волжско-Камском бассейне еще до закрытия навигации 1951 г. были отобраны для работы на Волго-Донском пути десятки буксирных, грузовых и пассажирских судов, построенных преимущественно в последние годы. В связи с предстоящим плаванием в озерных условиях, корпусам многих из этих судов была придана повышенная прочность, улучшены их ходовые качества и маневренность. Перевозка массовых грузов будет производиться преимущественно

шественно в грузовых теплоходах. В пассажирских теплоходах заново отделаны каюты и салоны. Утверждены расписания новых пассажирских линий, в частности, на линии Москва — Ростов предусмотрена возможность осмотра в дневное время сооружений Волго-Донского канала, исторических мест в городе-герое — Сталинграде, строительство Сталинградского и Куйбышевского гидроузлов.

На Волге и на Дону сейчас приводится в порядок береговое хозяйство. Коллективы многих предприятий речного флота горячо откликнулись на призыв бригады столярного цеха судоремонтного завода им. Молотова, возглавляемой комсомольцем Андреем Жижикиным, и включились в социалистическое соревнование за досрочное и высококачественное выполнение всех заданий, связанных с подготовкой к открытию и эксплуатации Волго-Донского водного пути. Речники Дона, продолжая и в этом году традиционное соревнование с днепровцами, главный упор в своих социалистических обязательствах сделали на отличную подготовку к эксплуатации Волго-Дона. «Сознавая свою ответственность перед Родиной, — пишут донские речники в своих обязательствах, — коллектив Донского бассейна прилагает все силы к тому, чтобы отлично подготовиться к эксплуатации Волго-Дона и обеспечить безаварийное судовождение». Речники Дона форсируют ремонт флота, строительство дебаркадеров. В Ростове ведутся отделочные работы на вновь построенном каменном пассажирском павильоне, развернуты работы по реконструкции существующего речного вокзала и по строительству каменного склада для грузов большой скорости. Заканчиваются строительные работы на пассажирском вокзале (павильоне) в Сталинграде. Приводятся в порядок дебаркадеры для остановочных пунктов на Волге и на Дону.

Созданное в г. Калаче Управление Волго-Донского канала укомплектовано инженерно-техническими работниками. На местах создана широкая сеть различных курсов для подготовки и повышения квалификации будущих работников канала. Большую помощь в подготовке к эксплуатации нового канала оказал коллектив канала им. Москвы, бригады которого выезжали на Волго-Дон и делились опытом своей работы.

Однако, в работе по подготовке к эксплуатации Волго-Донского пути у речников имеется еще очень много серьезных недостатков.

Ремонт грузового флота, выделенного для работы на Волго-Донском пути, в ряде пунктов отстал от графика. Особенно неблагоприятно в этом отношении на таких заводах Главцентрофлота, как им. 25 Октября, Заозерье.

Работы по ремонту и переоборудованию пассажирского флота идут в графике, однако, имея ввиду, что график рассчитан по крайним срокам сдачи судов в эксплуатацию, следует всемерно форсировать подготовку этого флота, обеспечивая при этом высокое качество работы.

С большим напряжением ведутся работы по реконструкции железобетонного дебаркадера № 120, предназначенного для Сталинграда. Завод во Владимировке, где перестраивается этот дебаркадер,

должен ускорить работу, чтобы с первым же рейсом доставить в Сталинград этот пловучий вокзал.

Неудовлетворительно идет постройка понтонов на заводе «Красный флот».

Главное управление снабжения МРФ (нач. т. Карташов) и отделы снабжения Главцентрофлота, Главюгофлота и Главречпрома должны, умело маневрируя материально-техническими ресурсами, не допустить ни одного случая замедления работ по ремонту и подготовке судов из-за нехватки материалов.

Весь флот — пассажирский, грузовой, буксирный — до открытия навигации должен быть высококачественно отремонтирован, опробован и сдан в эксплуатационной готовности.

Министерство речного флота обязано до 15 мая 1952 г. построить в Сталинграде временный пассажирский вокзал (павильон). Однако темпы работ нельзя признать удовлетворительными. Сейчас строительство павильона вступило в завершающий этап, ведутся трудоемкие специальные столярные и отделочные работы. Строительному главку (нач. т. Попов) необходимо держать эту стройку под повседневным наблюдением, оперативно помогая ей выполнить задание к установленному сроку и обязательно при высоком качестве работ.

Срок окончания строительства павильона и реконструкции речного вокзала в Ростове истекает 1 мая 1952 г. Строительному главку МРФ надо всемерно форсировать и эти работы, для чего необходимо на стройке сосредоточить нужное количество рабочих и материальные ресурсы. Следует иметь в виду, что в указанные задания входит также выполнение, к тем же срокам, работ по благоустройству территорий, прилегающих к речным вокзалам в Сталинграде и в Ростове. Кроме того, как в Сталинграде, так и в Ростове для того, чтобы обеспечить безопасный и свободный подход крупных волжских судов к причалам речного вокзала, должна быть произведена расчистка засоренного русла реки.

Серьезные задачи стоят перед речниками Дона. В состав Волго-Донского пароходства войдут новые порты, пристани, новые суда озерного типа, грузовые теплоходы, суда специального назначения — рефрижераторы, баржи-гаражи, ледаколы, железобетонные стоечные суда и др. Следует заранее позаботиться о подготовке ремонтных баз для этих судов, в частности, ускорить оборудование пловучих судоремонтных мастерских.

Предстоит решить серьезную задачу по организации ритмичной двухсторонней проводки груженых судов по каналу с его 13 шлюзами и Цимлянскому водохранилищу, объем которого почти равен Рыбинскому морю и где при штормовых ветрах волна будет достигать высоты до 3 м. Строжайшее соблюдение графика и расписания движения судов, следующих по каналу, — вот главная задача всех эксплуатационников пароходства, плавсостава судов и работников Управления Волго-Донского канала.

Особо сложная работа будет у эксплуатационников Волжского грузового и Волго-Донского пароходств на переформировочных рейдах — в Красноармейске и у Карповки. Каждый волжский караван,

состоящий из 5—6 барж или плота обычного объема, будет проводиться по каналу частями.

Речники Дона должны будут обеспечить тесную увязку в работе не только с клиентурой, но и с железнодорожниками, моряками и со смежными — волжскими пароходствами.

Кроме обслуживания транзитных пассажирских судов на Волго-Донском водном пути должна быть организована четкая работа местных пассажирских линий для обслуживания населенных пунктов, расположенных в районе Сталинграда, на Нижнем Дону, Цимлянском водохранилище и на канале.

Необходимо как можно быстрее завершить работы по оборудованию причалов на пристанях, привести в надлежащий порядок водные подходы, подготовить места для постановки дебаркадеров и добиться, чтобы местные советские органы позаботились о благоустройстве территорий, прилегающих к пристаням, об устройстве дорог и подъездов к ним.

В навигацию 1952 г. большой объем перегрузочных и рейдовых работ будет падать на Цимлянский порт. От работников этого порта потребуются напряженная работа по организации быстрой разгрузки прибывающего в порт тоннажа, по отбору леса из плотов и по бесперебойному пропуску через шлюзы судов и плотов, следуемых на Ростов. К Цимлянскому порту будут приписаны все пристани на водохранилище. Кроме рейдовых буксиров к порту будет приписан ледокол, который весной и осенью будет обслуживать судовую ход на водохранилище. Надо заранее подготовить работников порта к выполнению всех этих ответственных работ.

При причалах и на рейде порта Калач будет производиться перегрузка зерна из мелких судов, плавающих в верховьях Дона, в крупные волжские баржи, а из волжских судов — в мелкие донские будут перегружаться химические удобрения, нефтепродукты и другие грузы. Какой бы ни был груз — зерно, лес, уголь, нефть, цемент — погрузка и выгрузка в новых портах будет произведена машинами.

Значительно увеличится грузооборот Ростовского порта, который будет принимать много грузов с предприятий Волжско-Камского бассейна и отправлять грузы, поступавшие с Азовского бассейна, Сев. Кавказа и Кубани. Порт будет обслуживать грузо-пассажирские транзитные линии. В связи с этим в порту расширяется причальный фронт, увеличивается складская емкость и парк погрузочно-разгрузочных механизмов.

Между всеми портами и пристанями Волго-Донского пути будет существовать прямая телефонная и телеграфная связь с портами Волжского бассейна и с Москвой.

Волго-Донское пароходство должно как можно быстрее закончить разработку технологии работы каждого порта в общей увязке с графиком движения флота и подготовить соответствующих работников.

Путейцы Дона обязаны хорошим содержанием пути и обстановки обеспечить бесперебойное и безаварийное движение судов днем и ночью на Нижнем Дону и по Цимлянскому водохранилищу. Они обя-

заны в оставшиеся дни до открытия навигации полностью освободить от подводных препятствий подходы ко всем пристаням и остановочным пунктам на Нижнем Дону.

Работникам Управления Волго-Донского канала следует в оставшееся до ввода канала в действие время подробно изучить все гидротехнические сооружения канала, в кратчайший срок освоить их эксплуатацию, а затем хорошим уходом обеспечить бесперебойную работу всех механизмов. Важнейшей задачей Управления канала является укомплектование гидротехнических сооружений квалифицированными работниками. Каждое сооружение должно быть обеспечено инструкцией по его эксплуатации.

Управлению канала необходимо позаботиться о том, чтобы молодым специалистам — инженерам и техникам, прибывающим на канал, были созданы необходимые бытовые условия и обеспечен их производственный рост.

Правильный подбор и серьезная подготовка кадров для работы на Волго-Донском водном пути является важнейшей задачей не только линейных организаций МРФ, но и самого Министерства и, в первую очередь, Главного управления кадров, а также Главцентрофлота, Главюгофлота, Главгидроканала, Главводпути.

Открытие Волго-Донского канала должно поднять судоходство на Волге и на Дону на новую, высшую ступень. Это будет возможно только при условии правильного подбора, расстановки и обучения работников, призванных освоить и использовать до дна новую технику и внедрить новую, передовую технологию производства.

По Волго-Донскому водному пути будут плавать суда с грузами, идущими из различных портов Волги, Камы, Москвы и поступающими в эти порты с Дона. Следовательно, организация обработки судов, снабжение, ремонт и соответствующее обслуживание их ложится непосредственно на работников пароходств и бассейновых управлений Волги, Камы, Дона. Речники этих бассейнов должны тщательно подготовиться к освоению перевозок по Волго-Донскому пути. Портовики Волги и Камы обязаны подготовить все хозяйство портов — отремонтировать механизмы, склады, установить новые механизмы и наладить их работу; совместно с железнодорожниками разработать единую передовую технологию грузовых операций каждой перевалочной базы.

Большая работа в подготовке к открытию нового водного пути ложится на работников Главурса. Они должны оборудовать на пассажирских судах и речных вокзалах буфеты и рестораны, подготовить специальный персонал для культурного обслуживания пассажиров и организовать необходимые торговые базы в районах нового водного пути.

Близок знаменательный день, когда вступит в эксплуатацию первенецстроек коммунизма, гордость советского народа — канал Волго-Дон. Делю чести всех работников речного транспорта — в полной готовности встретить и успешно провести первую навигацию на великом водном пути.

Некоторые вопросы организации перевозок на водохранилищах

Инж. В. Н. ПОМЕРАНЦЕВ

Грандиозное гидротехническое строительство, осуществляемое в нашей стране по великому сталинскому плану, в корне преобразует характер водных магистралей, которые постепенно превратятся в цепь крупных водохранилищ с озерными условиями плавания. Соответственно этому изменится и организация речных перевозок.

Судоходство на водохранилищах будет происходить в условиях периодических штормов, крайне низких скоростей течения и больших глубин.

Штормы отрицательно отражаются на вождении судов и плотов. Низкие скорости течения положительно влияют на вождение судов и отрицательно — на вождение плотов. Большие глубины позволяют использовать суда большей грузоподъемности, а также увеличить осадку плотов и резко снизить транспортные затраты.

Последнее преимущество дает эффект, который превышает потери, связанные со штормами и погашением скоростей течения.

Особенно существенны потери речного транспорта из-за штормов. Штормы на водохранилищах вынуждают сооружать порты-убежища, подкреплять суда, формировать специальные озерные вozy из небольшого количества барж, повышать мощность самоходных судов (для преодоления волновых сопротивлений) и увеличивать ширину судового хода (так как при наличии боковых ветров и волны воз дрейфует и занимает более широкую акваторию, чем на реке). Штормы вызывают даже перерывы в судоходстве. В связи с этим возникает ряд вопросов, которые требуют теоретического анализа и обобщения имеющегося практического опыта, полученного на озерах и водохранилищах — Рыбинском, Угличском, Ивановском.

1. Формирование вoзoв на водохранилищах

При формировании вoзoв необходимо различать четыре состояния водохранилища: 1) шторм, 2) волнение с высотой волн до 1,5 м, 3) неустойчивый штиль, когда неожиданно может появиться волнение или шторм (весна, осень) и 4) установившийся штиль (на Рыбинском водохранилище такое состояние наблюдается примерно в течение $\frac{1}{3}$ навигации). Когда водохранилище находится в первом состоянии, — судоходство прекращается. При втором состоянии — обязательно формировать вoзoз озерного типа. При третьем состоянии воз можно счалить любым счалом, но так, чтобы при начале волнения можно было распустить его и образовать озерный воз. Когда водохранилище находится в четвертом состоянии — можно формировать любые вoзoз большой грузоподъемности.

При штилевой погоде (третье и четвертое состояние) на водохранилище можно широко применить толкание судов. Условия для этого весьма благоприятны. Таким образом, на водохранилище в тихую

погоду за счет увеличения вoзa и применения толкания может быть значительно увеличена производительность буксирного флота.

Как показала практика озерного судоходства, во избежание аварий во время волнения суда следует счаливать в кильватер с разрывами между ними не менее 50 м. Суда счаливают тяжелым тросом, который, провисая, амортизирует рывки барж, вызываемые волнами.

В практике озерного плавания применяют также счаливание судов веером. При таком способе счала каждую баржу соединяют с буксирным судном отдельным тросом, закрепляемым на буксирном судне на специальной лебедке, которая при рывках срабатывает трос.

Указанный счал имеет ряд недостатков. Чтобы применить его на буксирном судне, нужно иметь несколько дорогостоящих буксирных лебедок. Располагаясь веерообразно, тросы, идущие от барж, составляют угол с диаметральной плоскостью буксирного судна, в результате чего теряется часть мощности. Помимо этого, баржи при счале веером должны иметь прочное рулевое устройство. Если при волне рулевое устройство не выдержит, судно терпит аварию. Все это делает счал в кильватер более предпочтительным и распространенным, чем счал веером.

Как показала практика, при формировании озерного вoзa в его хвост следует ставить баржу, имеющую сравнительно большее сопротивление. Так, если воз формируется из металлических или деревянных барж, то в голову вoзa следует ставить металлическую баржу, а в хвост — деревянную.

Принцип придания вoзy формы «капли» при волнении в этих условиях играет меньшую роль, чем в речных условиях, так как баржи в озерном вoзe расчалены и не находятся в сфере попутного потока впереди идущих вoзoз. Коэффициент счала равен здесь единице.

На Ладожском и Онежском озерах были успешно проведены опыты постановки в хвост судового вoзa даже небольшого плота. Такой воз на волне имел правильную форму и был более устойчивым.

2. Ширина судового хода

Ширина судового хода на водохранилищах определяется составом вoзa и условиями дрейфа под влиянием ветра и волнения.

Как видно на рис. 1, ширина судового хода может быть определена из следующей зависимости:

$$H = 2a_1 + a_2 + L_1 \sin \alpha_1 + L_2 \sin \alpha_2, \quad (1)$$

где:

H — ширина судового хода;

a_1, a_2 — запасы ширины судового хода;

L_1 — длина плотового вoзa (часто определяемая полезной длиной камеры шлюза);

α_1, α_2 — соответственно углы дрейфа плотового и судового взов.

Если на водохранилищах происходит вождение только судовых взов, приведенное выражение упрощается и принимает вид:

$$H = 2a_1 + a_2 + L \sin^2 \alpha. \quad (2)$$

Дрейф взов на водохранилище происходит вследствие дрейфовых течений и действия волн, возникающих во время ветров.

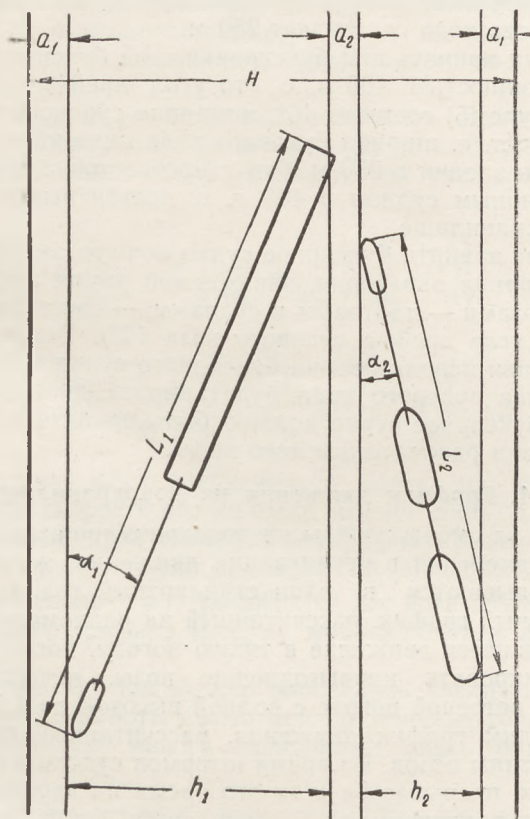


Рис. 1

В результате многочисленных лабораторных и натурных исследований природы дрейфовых течений была установлена между скоростью ветра и скоростью дрейфового течения прямолинейная зависимость:

$$v_T = KW \text{ м/сек}, \quad (3)$$

где:

v_T — скорость дрейфового течения;

K — коэффициент пропорциональности, колеблющийся в пределах 0,015—0,025. Для мелководных зон проф. Божич определил этот коэффициент в размере 0,025;

W — скорость ветра в м/сек.

Максимальный дрейф взов от дрейфового течения получается тогда, когда ветер и дрейфовое течение направлены перпендикулярно к судовому ходу.

В этом случае угол дрейфа от дрейфового течения определяется:

$$\alpha_T = \arcsin \frac{v_T}{v_{\text{взова}}}, \quad (4)$$

где:

v_T — определяется по формуле (3);

$v_{\text{взова}}$ — относительная скорость движения взова, которая определяется обычными тяговыми расчетами.

Из этого выражения видно, что чем меньше скорость движения буксирного взова, тем больше угол дрейфа. Тихоходные взовы, особенно плотовые, имеют больший угол дрейфа, чем быстроходные судовые взовы.

Дрейф взова от действия волны определить трудно. Но расчеты показывают, что угол дрейфа, вызванный ударами волны, гораздо меньший, чем угол дрейфа от дрейфового течения.

Это можно показать на следующем примере. Пусть скорость ветра, направленная перпендикулярно к судовому ходу, равна 11 м/сек, и при этом ветре развивается волна высотой 1 м и длиной 10 м. При этом: а) орбитальная скорость перемещения частиц воды составит 1,23 м/сек; б) среднее давление волны на 1 м² вертикальной стороны взова, находящейся под действием удара волны, определится $p = 0,084 \text{ т/м}^2$; дрейфовое течение составит $v_T = 0,275 \text{ м/сек}$.

При буксировке плота размерами в плане $200 \times 26 \text{ м}$ с осадкой 2 м за буксиром в 600 л. с., перемещающегося с относительной скоростью $v_{\text{взова}} = 0,87 \text{ м/сек}$, угол дрейфа (см. формулу 4) определится в размере:

$$\alpha_T = 18^\circ 30'.$$

Предположим, что перемещение плота в направлении, перпендикулярном к судовому ходу, происходящее под действием удара волны, не будет встречать сопротивления воды; будем считать, что волна после удара о плот полностью теряет свою скорость. При таких условиях (дающих завышенные результаты) угол дрейфа от удара волны может быть определен следующим образом.

Из уравнения количества движения определяем скорость перемещения плота, вызванную действием дрейфового течения и ударами волн:

$$Mv_T + mv_{\text{волны}} = MU + mv'_{\text{волны}},$$

где:

M — масса плота, равная 707 000 кг сек²/м;
 v_T — скорость дрейфового течения, равная 0,275 м/сек;

m — масса волны

$$\frac{PF}{q} = \frac{0,084 \times 400 \times 1000}{9,81} = 3400 \text{ кг сек}^2/\text{м};$$

$v_{\text{волны}}$ — орбитальная скорость, равная 1,23 м/сек;
 U — скорость движения плота, направленная перпендикулярно к судовому ходу, после удара волны (искомая величина);

$v_{\text{волны}}$ — скорость движения волны после удара о плот, принимаемая нами равной нулю:

$$U = \frac{707000 \times 0,275 + 3400 \times 1,23}{707000} = 0,28.$$

Угол дрейфа от удара волны и дрейфового течения определится:

$$\angle \alpha = \arcsin \frac{0,28}{0,87} = 19^\circ.$$

Угол дрейфа только от удара волны составит $19^\circ 00' - 18^\circ 30' = 30'$.

Как видно из полученных результатов, угол дрейфа от удара волны даже при принятых допущениях, дающих завышенный результат, составляет очень малую величину.

Незначительное влияние удара волны на дрейф также подтвердилось наблюдениями, которые были проделаны в 1950 г. на Рыбинском водохранилище.

Как показала практика, воз на водохранилище при наличии волны чаще располагается не по прямой, как это предполагалось нами в предыдущих расчетах, а по некоторой дуге. В некоторых случаях (чаще это бывает с плотами) воз приобретает S-образную форму¹, и только судовой воз, в хвост которого поставлено судно, имеющее большое сопротивление, или небольшой плот при волне располагается по прямой.

Таким образом, для того, чтобы учесть возможные отклонения воза от прямой, влияние на дрейф удара волны и ветра, в формулу (4) следует внести коэффициент, повышающий значение угла дрейфа.

Тогда эта формула примет вид:

$$\angle \alpha = b \arcsin \frac{v_T}{v_{\text{воза}}}. \quad (5)$$

Сравнивая полученные по этой формуле результаты с некоторыми, правда немногочисленными и неточными, наблюдениями за углом дрейфа, можно прийти к заключению, что значение коэффициента b должно быть невелико.

Если принять значение этого коэффициента 1,15—1,2, то формула (5) даст несколько завышенные результаты, которые, однако, гарантируют безопасность вождения судов и плотов на водохранилище.

Подставляя значения величин в формулу (1), получим:

$$H = 2a_1 + a_2 + L_1 \sin b \arcsin \frac{KW}{v_{\text{воза}}} + L_2 \sin b \arcsin \frac{KW}{v_{\text{воза}}}. \quad (6)$$

3. Подбор буксирного судна для озерного воза

Угол дрейфа, как видно из изложенного выше, зависит не только от условий погоды, но и от мощности буксирного судна. Чем мощнее буксировщик, тем меньше угол дрейфа. Если условия плавания, в

том числе сила ветра W и ширина судового хода H заданы, то диспетчер может сформировать озерный воз, пользуясь приведенными формулами.

Предположим, что на входном рейде водохранилища ожидает тяги воз, состоящий из одной металлической баржи грузоподъемностью 3000 т и одной деревянной баржи грузоподъемностью 1500 т. На рейде имеются буксирные суда мощностью 400 и 600 л. с.

В опасном месте водохранилища сила ветра составляет 15 м/сек.; она направлена перпендикулярно к судовому ходу. Судовому возу может встретиться плот длиной 200 м за буксиром в 600 л. с. с относительной скоростью хода 0,87 м/сек. Ширина судового хода составляет 250 м.

Если принять для буксировки воза буксирное судно мощностью 400 л. с., то угол дрейфа воза по формуле (5) составит 16° , а ширина судового хода—270 м, т. е. ширина судового хода, принятая по условию задачи в 250 м, будет недостаточна, и воз за буксирным судном в 400 л. с. нельзя выпускать в водохранилище.

Если принять буксирное судно мощностью 600 л. с., то ширина акватории, занимаемой двумя встречными возами — плотным и судовым, — составит 230 м (при угле дрейфа судового воза 12°). Таким образом, при использовании буксирного судна в 600 л. с. ширина судового хода будет вполне достаточна, и это буксирное судно должно быть принято для буксировки рассматриваемого воза.

4. Графики движения на водохранилищах

Из-за смены погоды на водохранилищах неизбежны изменения в организации движения, которые не укладываются в один стандартный график. Нормальный график, рассчитанный на равномерно установившееся движение в тихую погоду, когда можно формировать наивыгоднейшие возы, недостаточен. При ветреной погоде с волной высотой до 1,5 м необходим график движения, рассчитанный на озерные типы возов. Во время штормов судоходство временно прерывается и за это время на входных рейдах к водохранилищу накапливается флот, ожидающий тяги. Поэтому после шторма необходим уплотненный график движения (послештормовой), рассчитанный на ликвидацию скопления судов и плотов, возникшего за период шторма.

Чтобы все эти изменения в организации движения происходили планомерно и вызывали минимальные потери, необходимо четко определять колебания в составе возов и густоте движения, характерные для судоходства на водохранилищах.

Для составления послештормового графика можно применить следующие формулы.

Обозначим через n —число возов, отправляемых с рейда в нормальных условиях работы; через n_s —число отправок увеличенных возов и через $\sum Q_s$, $\sum Q_n$ — соответственно вес нормального и увеличенного возов. Тогда увеличение интенсивности отправления грузов с рейда после шторма K будет равно:

$$K = \frac{n_s \sum Q_s}{n \sum Q_n},$$

¹ Такую форму приобретает тот плот, который по длине имеет резко различающиеся сопротивления.

или

$$K = \frac{n_x A_3}{n}, \quad (7)$$

где A_3 — коэффициент увеличения веса воза.

Если количество работающих на водохранилище буксирных судов после прекращения шторма не изменится, то значение n_x может быть определено из условия, что

$$n\theta_{об} = n_x [\theta_{ос} + \Delta\theta]. \quad (8)$$

Здесь левая и правая части уравнения выражают потребность в буксирном флоте; $\theta_{об}$ — время оборота озерного буксирного судна; $\Delta\theta$ — приращение времени оборота, вызванное увеличением состава воза.

Пусть $U_{ос}$, $U_{он}$ — техническая скорость хода нормального воза вверх и вниз, а A_2 — коэффициент уменьшения технической скорости при увеличении воза. Тогда

$$n\theta_{об} = n_x \left[\theta_{ос} + L \left(\frac{1}{U_{ос}} + \frac{1}{U_{он}} \right) \left(\frac{1}{A_2} - 1 \right) \right],$$

и

$$K = \frac{A_3}{1 + \frac{L}{\theta_{об}} \left(\frac{1}{U_{ос}} + \frac{1}{U_{он}} \right) \left(\frac{1}{A_2} - 1 \right)}. \quad (9)$$

Увеличивать воз в тихую погоду можно так, чтобы путевая скорость его не была меньше минимально допустимой, предусмотренной тарифным руководством. Из этого условия определяется значение A_3 .

Зная, во сколько раз увеличился вес воза (A_3), из прилагаемого графика (рис. 2) можно найти и значение A_2 .

Таким же образом можно определить увеличение интенсивности работы флота при применении толкания. Зависимость между величинами здесь будет

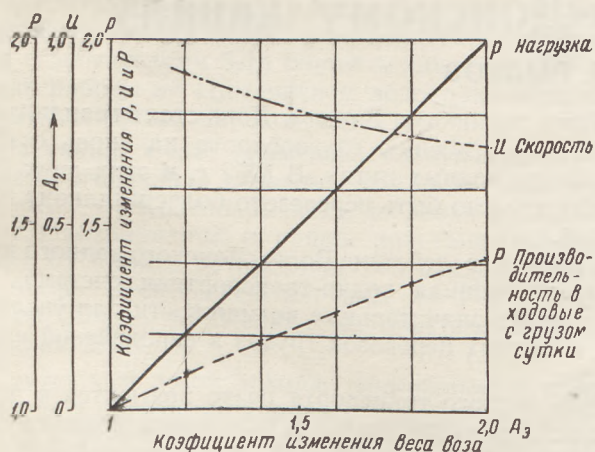


Рис. 2

несколько иной, чем это показано на рис. 2. Для того чтобы установить, как изменится скорость движения толкаемого воза от увеличения размера воза,

необходимо провести испытания толкачей на водохранилищах.

Понятно, что чем больше будет значение K , тем скорее будут ликвидированы скопления судов на входных рейдах водохранилища и тем меньше будут простои судов и плотов. Если кроме увеличения состава воза, после прекращения шторма вводить в работу резервные буксирные суда, тогда значение K увеличится, а простои судов и плотов, скопившихся на рейдах, уменьшатся.

Для того чтобы решить вопрос, нужно ли иметь на водохранилище резервные буксирные суда, следует сравнить расходы по уменьшению простоев судов и плотов на рейдах от введения резервных судов с расходами по содержанию этих резервных судов.

Послештормовой график движения рассчитывается на отбуксировку не только судов, поступающих ежедневно на водохранилище, но и тех судов, которые накопились на рейдах во время шторма.

Срок действия послештормового графика можно определить по формуле:

$$\varphi = \frac{t}{K-1} \text{ суток}, \quad (10)$$

где t — непрерывная продолжительность шторма.

Если, например, шторм длится непрерывно одни сутки, а провозная способность по послештормовому графику в 1,3 раза больше провозной способности по нормальному графику, то срок действия послештормового графика составит 3,3 суток $\left(\frac{1}{1,3-1} = 3,3 \right)$.

Если на рейде к началу шторма осталось N судов от предыдущего шторма, тогда время действия второго графика определяется по формуле:

$$\varphi_1 = \frac{t}{K-1} + \frac{N}{(K-1)n}, \quad (11)$$

где N — количество прибывающих судов на рейд в среднем за сутки.

5. О подкреплении судов, плавающих на водохранилищах

Чем прочнее судно, тем меньше оно будет простаивать из-за штормов. Если судно рассчитано на максимальную волну, то оно не будет простаивать из-за штормов.

Расходы по подкреплению судов зависят от создаваемой прочности. Чтобы найти целесообразную прочность озерного судна, необходимо найти такую прочность, при которой сумма расходов по подкреплению и по простоям судов была бы минимальной. Это лучше решить методом вариантов. Задаваясь тремя или четырьмя расчетными волнами (например: высотой волны в 1 м при длине 10 м; в 1,5 м при длине 15 м; в 2 м при длине 20 м и в 3 м при длине 30 м), определяют необходимую прочность и расходы по подкреплению судна при разных заданных волновых режимах. Затем по этим же вариантам определяют расходы по простоям судов. По

сумме расходов, вызванных простоями и подкреплением, можно выбирать оптимальную прочность судна.

В настоящее время существует сложившаяся методология определения прочности судна в зависимости от размеров волны. Зная прочность судна при разных режимах волны, легко определить расходы, связанные с подкреплением. Нетрудно также определить расходы по простоям судов из-за штормов. Как уже было сказано, самоходный флот на водохранилище простаивает только во время шторма. Что же касается несамоходного флота, то он простаивает и после прекращения его, так как требуется некоторое время на рассасывание скопления судов и плотов, возникшего во время шторма на входных рейдах водохранилища.

Таким образом, буксирные суда на водохранилище простаивают меньше, чем несамоходные, и казалось бы, что прочность их должна быть меньше прочности несамоходных судов. Однако буксирный флот не может работать без несамоходного, и его прочность должна соответствовать прочности несамоходных судов. Поэтому в начале нужно выбрать расчетный волновой режим и прочность по несамоходным судам, а потом по этому же волновому режиму определять прочность буксирных судов.

Общие простои во время и после штормов, падающие на одно судно, могут быть определены по формуле:

$$\omega = \frac{m}{\tau_{cp}} \left[n \left(\frac{t_{cp}^2}{K-1} - t_{cp} + K-1 \right) + t_{cp} \times \Omega \right] \frac{\text{суток}}{\text{судно}},$$

где:

m — количество штормов за навигационный период;

τ_{cp} — средняя длительность оборота баржи;

n — число входных рейдов;

t_{cp} — средняя продолжительность одного шторма;

Ω — среднее время нахождения судна в опасной части водохранилища.

Из этого выражения видно, что время простоев судна, вызванное штормами, находится в прямой зависимости от времени нахождения судна в опасной части водохранилища и обратно пропорционально времени среднего оборота судна.

Так, если на водохранилище в течение навигационного периода будет происходить 40 штормов со средней продолжительностью каждого шторма в 0,8 суток, а время среднего оборота судна — 10 суток, из которых в течение 5 суток судно будет находиться в пределах водохранилища, тогда при возможности увеличить провозную способность флота после прекращения шторма в 1,3 раза простои за навигацию, падающие на одно судно, составят 28 суток.

Если при этих же условиях время оборота судна будет составлять 20 суток, а в пределах водохранилища за оборот оно будет находиться в течение одних суток, тогда простои, падающие на одно судно, составят всего 8 суток за навигацию.

Из этого примера видно, что если опасная для судоходства часть водохранилища имеет сравнительно небольшую длину по отношению к общему рейсу судна, то простои судна и расходы по ним составят настолько малую величину, что подкреплять судно будет нецелесообразно. Поэтому подкрепление судов, плавающих на водохранилищах, надо производить только после тщательных расчетов по каждому основному грузопотоку.

Задачи освоения грузопотоков по Волго-Донскому каналу

Нач. Главюгофлота МРФ Н. П. РЫЛКОВ

Летом 1952 г. откроется движение судов по Волго-Донскому водному пути, который является перенцем великих строек коммунизма.

Дерзновенный замысел соединения великой русской реки Волги с Доном, входящий в сталинский план переустройства природы нашей великой Родины, становится действительностью.

По Волго-Донскому каналу пойдут суда, груженные углем, лесом, хлебом, нефтью и другими грузами.

Из столицы нашей Родины Москвы впервые отправятся пассажирские пароходы на Ростов.

До начала открытия Волго-Донского канала осталось немного времени. За это время надо провести большую подготовительную работу по благоустройству портов и пристаней, по подготовке флота. Нужно так подготовить и расставить кадры, чтобы работа на новом водном пути происходила четко и бесперебойно.

Перед речниками Волги и Дона стоят грандиозные задачи по освоению грузооборота на вновь открывающихся водных путях. В 1952 г. в этих двух бассейнах должно быть перевезено более миллиона тонн грузов.

С вводом в действие Волго-Донского водного пути создается единая водно-транспортная система, открывающая значительные возможности для увеличения массовых перевозок грузов в европейской части страны.

Роль речного транспорта резко повысится в перевозках: донецкого угля для снабжения приволжских промышленных предприятий, хлеба из районов Северного Кавказа и Краснодарского края для снабжения городов Верхней Волги, лесных грузов с Урала и из районов европейского севера по Каме и Волго-Донскому водному пути для снабжения Донбасса, районов Нижнего Дона и Приазовья, химических и других грузов с предприятий Урала в южные рай-

оны страны, минерально-строительных материалов из карьеров Нижнего Дона для новостроек на Волге.

Уже в ближайшие годы ожидается бурный рост речных перевозок в этом бассейне.

С 1952 по 1960 г. включительно основными грузами в перевозках по Волго-Донскому водному пути будут каменный уголь и лес, которые к общему грузообороту составят 86 %.

С вводом в эксплуатацию Волго-Донского канала в значительной степени возрастут перевозки грузов между портами Волжского бассейна и Черного и Азовского морей.

Основными портами по переработке грузов на Волго-Донском водном пути будут: Ростовский, Азовский, Усть-Донецкий, Цимлянский, Калачевский и Сталинградский. Указанные порты сейчас благоустраиваются, оснащаются перегрузочными механизмами и новыми причальными линиями.

Для перевозок основных грузов (угля и леса) по Волго-Донскому водному пути будут использованы металлические суда грузоподъемностью 1800—4300 т.

Химические грузы с Камы и уголь в обратном направлении будут перевозиться в деревянных баржах грузоподъемностью 2500 т.

Для перевозок хлеба, метизов и прочих грузов будут использованы самоходные грузовые суда типа «Большая Волга» грузоподъемностью 2000 т. Наливные суда будут приняты в 4000 т.

Для перевозки леса в плотках с Камы и Волги по Волго-Донскому водному пути будет применен плот в оплотовке с секционными обвязками в парном оплотнике объемом до 7000 м³. Такие плоты будут перестраиваться на Красноармейском рейде для пропуска их по Волго-Донскому каналу, а затем, после выхода на Цимлянское водохранилище их вновь подвергнут перестройке путем спаривания как по длине, так и по ширине. В дальнейшем, для более эффективного использования Волго-Донского канала объем плотов будет доведен до 9300 м³.

Для буксировки леса в плотках и судов по Волго-Донскому каналу будет применен буксирный теплоход с двигателями ЗДБ общей мощностью 300 л. с., а для работы на Цимлянском водохранилище—буксирный винтовой пароход 400 л. с.

На канале будет применена следующая поучастковая организация перевозок грузов в судах и леса в плотках: от Красноармейска до рейда на Цимлянском водохранилище (в районе пристани Пятиизбянская), от Калача до Цимлянского порта, от Нижнего бьефа Цимлянской плотины до Ростова и по р. Сев. Донец, от Калача до пристани Лиски на Верхнем Дону.

Груженный лесом тоннаж, прибывающий с Камы и Волги в обратном направлении, будет загружаться углем в пунктах отправления, без догрузки в пути.

Перевозки хлебных грузов будут осуществляться в грузовых самоходных судах с осадкой, позволяю-

щей проходить им от Ростова до Красноармейска. Грузы, направляемые с Волги на пристани верхнего течения р. Дон, будут перегружаться в Калаче на мелкий тоннаж, тут же будут перегружаться суда мелкого тоннажа, перевозящие грузы на Нижнюю Волгу.

Соединение рек Волги и Дона открывает новые перспективы в развитии пассажиро-перевозок.

Пассажирские перевозки на Волго-Донском водном пути усилят транспортные связи районов Сталинградской области, расположенных по трассе канала, и районов, прилегающих к р. Дон. Благодаря каналу будет установлена прямая связь между крупными центрами бассейнов Волги и Дона. Трудящиеся нашей страны получают возможность ознакомиться с первенцем великих строок коммунизма—каналом Волго-Дон.

В навигацию 1952 г. будет открыто регулярное пассажирское движение на линиях Москва—Ростов, Сталинград—Ростов и Сталинград—Калач. Кроме этого, на Волго-Донском канале будет организовано пригородное движение пассажирских трамваев. В перспективе намечается открытие пассажирских линий Молотов—Ростов и Астрахань—Ростов.

Опыт показал, что на шлюзованных участках пути особую важность имеет организация работы флота по твердому графику. Беспорядочное движение флота на таких участках уменьшает пропускную способность пути и приводит к большим простоям флота.

Выполнение требований графика повышает производительность флота и обеспечивает выполнение плана перевозок.

Сложность организации движения флота на Волго-Донском канале вызывается: густотой движения судов, большим количеством шлюзов на небольшом протяжении участка, различными скоростями движения входов и отдельных самоходных судов, разными длинами межшлюзовых бьефов, что осложняет встречи входов у шлюзов. Поэтому при работе без графика суда будут долго простаивать у шлюзов и будет происходить большое количество односторонних шлюзований. Все это требует организации работы флота строго по графику, который следует составлять на максимально насыщенное движение и на максимальную пропускную способность.

Для пропуска по каналу грузо-пассажирских пароходов в графике должны быть предусмотрены самостоятельные нитки. Для пропуска служебных судов оставляются резервные нитки, их же оставляют для пропуска судов, выбившихся из графика по метеорологическим причинам.

В связи с освоением грузопотоков по Волго-Донскому судоходному пути перед речниками Волго-Донского пароходства стоят большие задачи. Дело чести всех работников пароходства—успешно освоить новый водный путь и досрочно выполнить план перевозок грузов.

Толкание одиночных несамоходных судов и его обеспечение техническими средствами

Инж. Н. С. ПОТАПОВ

Преимущества способа толкания несамоходных судов не нуждаются в доказательствах. Однако выбор дальнейших направлений в развитии этого способа судовождения является весьма важной задачей, от правильного решения которой зависят судостроение и организация судоходства в ближайшие годы.

Чтобы правильно решить указанную задачу, необходимо подвергнуть анализу условия, в которых способ толкания получает распространение на реках Союза ССР.

В области флота эти условия характеризуются широким размахом судостроения, осуществляемого на основе последних достижений науки и техники, вследствие чего конструктивные, технологические и эксплуатационные качества новых судов доводятся до высоких степеней совершенства.

В области путевых условий происходит быстрый и неуклонный рост глубин в связи с проводимой грандиозной реконструкцией внутренних водных путей.

Если учесть, что указанные условия, как это подтверждается практически, повышают рентабельность самоходного грузового флота и приводят к вытеснению им грузовых перевозок в несамоходных баржах и если, кроме того, учесть, что при высоких скоростях и увеличенных глубинах способ толкания дает по сравнению с буксировкой особенно большой эффект (рис. 1 и 2), станет ясной целесообразность вождения на данном этапе одиночных барж методом толкания. При этом баржи превращаются как

бы в составные самоходные суда, когда к кормовой части баржи присоединяется толкающее судно.

Такой способ толкания не вызывает необходимости в постройке специального тоннажа, предназначенного для толкания, поэтому он является наибо-

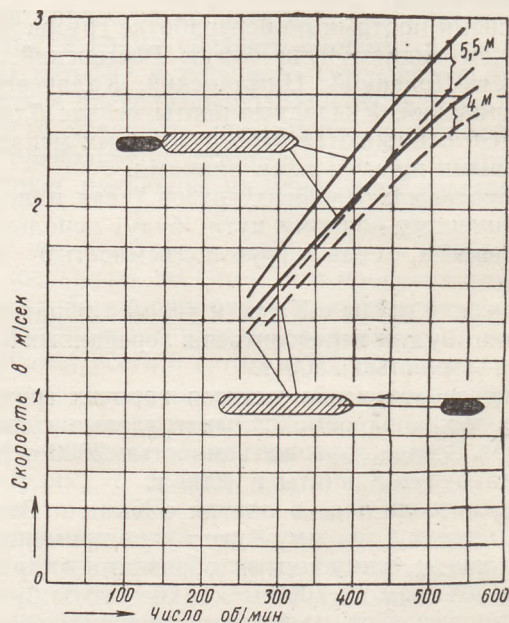


Рис. 2. Выигрыш в скорости от толкания сравнительно с буксировкой при разных глубинах судового хода (баржа грузоподъемностью 3000 т на осадке 2,86 м и газокод 300 л. с.)

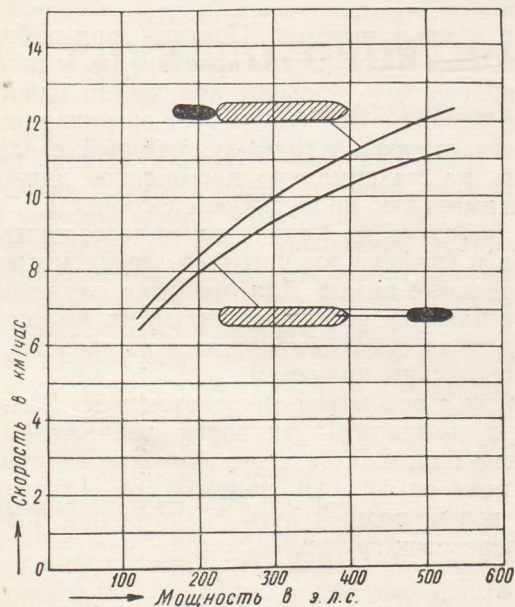


Рис. 1. Эффективность метода толкания при разных скоростях движения

более эффективным, особенно, если мы хотим создать условия для распространения способа толкания, не отказываясь и от способа буксировки.

Что касается толкания возов, составленных из обычных барж, то многочисленные опыты подтверждают зависимость получаемого при толкании возов эффекта от конфигурации воза и от формы обводов входящих в него барж.

Следует отметить, что: 1) при движении против течения буксировка барж осуществляется счалом в кильватер и толкание воза, составленного из тех же барж, не дает никаких преимуществ; 2) толкание возов вниз по течению пока не может быть рекомендовано; 3) практикой еще не выработаны надежные способы формирования толкаемого воза, учалки его с толкачом, обеспечения управляемости и необходимой видимости судоводителю, поэтому приходится сделать вывод о том, что толкание составных возов из обычно буксируемых барж еще не вышло из стадии эксперимента, тогда как толкание одиночных судов в короткий срок завоевало себе всеобщее признание.

Метод толкания одиночных барж обладает рядом достоинств.

Только при движении вне воза используются ходовые качества баржи, зависящие от ее обводов; в составе же воза эти качества обесцениваются, и лучшие обводы могут дать ничтожный эффект.

Одиночно следующая баржа наиболее удобна для управления, особенно на затруднительных участках пути, в узкостях, на перекатах, при проходе шлюзов и мостов. «Воз» из одной баржи и толкающего судна не затрачивает времени в пути на расчалку и переформирование.

Толкание одиночных барж не требует расширения числа типоразмеров при строительстве тоннажа. Между тем такие требования, вызываемые, как известно, необходимостью формировать воз, ложатся тяжелым бременем на судостроительные предприятия, освоившие поточную технологию выпуска барж по одному проекту.

В отличие от толкания большегрузных возов, требующего применения судовых механизмов большой мощности, одиночные баржи могут обслуживаться судами с хорошо освоенными дешевыми быстроходными двигателями массового производства.

Можно с уверенностью сказать, что движение одиночных барж облегчает и улучшает работу диспетчерского аппарата, снимая с него заботы по формированию воза, сокращая время и средства, затрачиваемые при этом на ожидание и маневры.

Нет сомнения и в том, что управление одним толкаемым несамходным судном осваивается судоводителями значительно быстрее, чем толкание возов.

Следует отметить, что толкание одиночных барж исключит из практики случаи поломки криволинов барж с их дорогостоящим ремонтом. В совокупности с экономией средств за счет упразднения буксирных тросов это даст немалую экономию в эксплуатационных расходах.

Любопытно, что по сравнению с самоходными грузовыми судами, которым мы в данном случае подражаем, толкание одиночных барж также имеет свои эксплуатационные преимущества. Например, при стоянке баржи под грузовыми операциями или в ожидании их машинная установка не является омертвленной, так как толкач может быть использован на маневровой или транспортной работе с другими баржами. При возникшем в пути случайном ремонте машины толкач может быть заменен другим, избавляя тем самым баржу от простоя и задержки в доставке груза. Наконец, с помощью толкания можно использовать и деревянную баржу, тогда как строить самоходные суда из дерева нецелесообразно.

То, что идея превращения несамходных судов в самоходные посредством специального приставного пловучего машинного отделения воплотилась в толкание одиночных барж существующими буксирными судами, и, то что этот способ, легко осваиваемый судоводителями, получает все большее распространение,— свидетельствует о правильности именно этого направления в деле внедрения толкания.

Ниже рассматриваются условия, необходимые для успешного развития нового способа толкания судов.

В настоящее время идея превращения несамходных барж в самоходные в различных парокходствах разрешается по-разному.

Многочисленные способы учалки толкающего судна с баржей, применяемые в разных бассейнах для решения задачи управляемости, могут быть в принципе сведены к трем типам соединения: жесткому, полужесткому и гибкому.

Жесткий тип учалки (рис. 3) неподвижно связывает толкач с баржей в одно целое. Управление при такой жесткой учалке может осуществляться одним из следующих способов: а) рулями баржи (рис. 3, а); б) рулями толкача (рис. 3, б); в) рулями баржи и толкача совместно, причем одни рули являются основными, другие применяются в дополнение к ним при особо сложных маневрах (рис. 3, в).

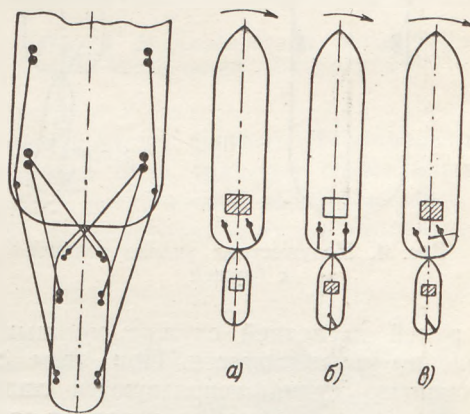


Рис. 3. Жесткая учалка толкача с баржей (на схемах а, б, в действующий пост рулевого управления заштрихован)

Задача обеспечения управляемости должна рассматриваться и решаться применительно к толкаемой барже, поскольку приставляемый к ней толкач сам по себе управляется без труда, а в «составном самоходном судне» является сравнительно небольшой частью. Однако при пользовании для толкания существующими буксирными судами приходится встречаться и со значительными соотношениями длины толкающего судна l к длине толкаемой баржи L , что вносит свои поправки в способ обеспечения управляемости.

Обобщая и анализируя проведенные опыты, ЦНИИРФ рекомендует пользоваться при $l < \frac{1}{2}L$ рулями баржи, а при $l \approx \frac{1}{2}L$ — рулями толкача.

Однако здесь надо иметь в виду, что пост рулевого управления во всех рассмотренных случаях (рис. 3, а, б, в) должен быть обеспечен видимостью, что легче осуществляется на барже и довольно трудно при баржевых палубных надстройках — на толкаче. Что же касается совместного управления (рис. 3, в), то оно будет оправдано лишь при условии, если в рубке толкача будет оборудовано дистанционное управление его машиной. Иначе, кроме самостоятельной машинной вахты, придется дер-

жать судоводительский состав в рулевых рубках обоих судов.

При полужесткой учалке (рис. 4) толкач может отклоняться от курса баржи на величину, допускаемую слабиной в учалочных тросах, в пределах $5-8^\circ$. Полужесткая учалка применяется с управлением рулями баржи. Нетрудно видеть, что даже самое малое отклонение диаметральной плоскости толкача от диаметральной плоскости баржи при пе-

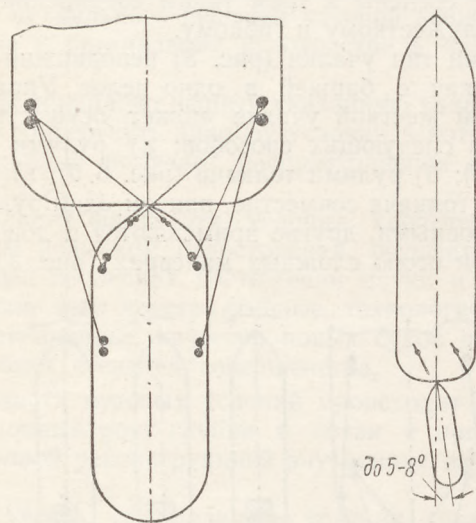


Рис. 4. Полужесткая учалка толкача с баржей

рекладке рулей последней служит мощным средством усиления управляемости. При этом способе рули толкающего судна используются лишь для возврата его на курс баржи, если толкач самостоятельно не выравнивается из отклоненного положения, т. е. служат средством управления только толкачом, но не комплексом «баржа-толкач» в целом.

В отличие от рассмотренных схем при гибком способе присоединения толкача к барже рулевой эффект для последней имеет место целиком за счет отклонения оси толкача от оси баржи. Этот эффект достигается двояким путем: а) подводная часть корпуса толкача выполняет роль пера руля большой площади и б) угол, составляемый усилием толкания, с диаметральной плоскостью баржи создает большую поперечную силу и позволяет свести диаметр циркуляции до минимальных размеров.

Само отклонение толкача на необходимый угол может осуществляться тросами гибкой учалки, так называемыми «возжесыми», выбираемыми с помощью лебедки, или рулевой машины наподобие штуртроса (рис. 5, а), или рулем толкача, играющим вспомогательную роль и переключаемым с этой целью в противоположную повороту баржи сторону (рис. 5, б). Первый способ осуществлен в пароходстве Москва — Волга канал, второй («мягкая учалка») применялся на Волге (Волготанкер) и на Енисее.

Как видно, функции управления, выполняемые в обоих случаях на толкаче, должны осуществляться,

исходя из условий видимости и правильной ориентировки, по команде, подаваемой с баржи. Идеальным было бы сосредоточение в рубке баржи непосредственного управления отклонениями толкача,

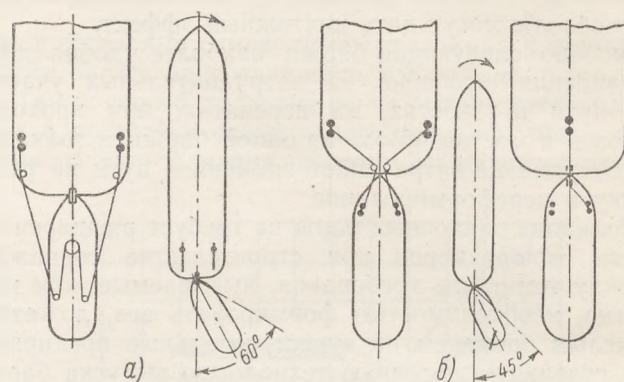


Рис. 5. Схемы гибкого присоединения толкача к барже: а — «судно-руль»; б — «мягкая учалка»

т. е. его лебедкой или рулем. Однако на практике можно встретить попытки решить вопрос и по иному, как, например, применяемый в пароходстве Москва — Волга канал способ, предложенный капитаном Текучевым. При этом способе на толкающем судне устанавливается вторая рулевая рубка на несколько метров выше нормальной, что открывает видимость поверх любых надстроек на баржах, в том числе и при порожном состоянии их. Однако даже такое громоздкое приспособление буксирного судна для толкания решает задачу лишь частично, поскольку судоводитель в этой рубке вынужден ориентироваться, находясь как бы на пере руля и отклоняясь вместе с ним.

Пока нет оснований браковать какой-либо из описанных способов, однако следует считать, что в условиях недостаточной видимости из рулевой рубки толкающего буксирного судна основным средством управления должны служить рули баржи при жесткой или полужесткой учалке с возможностью привлечения в необходимых случаях рулевых средств толкача.

Что касается гибкой учалки или других способов соединения, обеспечивающих возможность отклонения диаметральной плоскости толкача на значительные углы, то этот принцип является весьма желательным, однако при обязательном условии перенесения поста управления на баржу.

Кроме приспособлений для учалки и для передачи упора толкача на кринолин баржи, выделяемые для толкания суда, должны иметь надежную громкоговорящую телефонную связь между постами управления на барже и толкающем судне, а также сигнальные огни с подачей на баржу электроэнергии. Эти устройства не являются сложными и поэтому здесь не рассматриваются.

Практика многих пароходств уже показала, что для толкания с успехом применяются самые разнообразные буксирные суда: колесные и винтовые, пароходы и теплоходы большой и малой мощности

и т. д. Поэтому вопросы учалки, управления, связи и сигнализации конструктивно могут решаться по-разному.

Баржи для толкания должны иметь кормовые образования санными; рули, криволинейные и все кнехты должны быть в исправности. Желательно, чтобы на толкаемых баржах был валиковый рулевой привод, облегчающий работу штурвальных.

Что касается подбора судов для толкания, то здесь следует указать на необходимость соблюдения некоторого соответствия между баржей и применяемым для ее толкания буксирным судном. Основные требования в этом отношении следующие:

1) корпус толкающего судна должен быть возможно короче и во всяком случае не превышать половины длины баржи. Этим достигается лучшая управляемость баржи своими рулями, возможность плавания на участках пути с малыми радиусами закругления и снижается риск деформировать корпус толкающего судна, работающий на сжатие;

2) толкающее судно по своей осадке и габаритной ширине должно полностью вписываться в сечение попутного потока, образуемого баржей при ее движении — только при этом условии достигается выигрыш в скорости;

3) между мощностью толкача и грузоподъемностью баржи должно существовать соответствие, обеспечивающее целесообразную удельную нагрузку на 1 л. с. при намечаемой скорости движения.

так как площадь рулей буксира во многих случаях недостаточна для толкания, баржа своими рулями при ходе порожнем управляется плохо, и толкание вниз по течению применять нельзя.

Таким образом, чтобы избежать способ толкания от всяческих ограничений, следует при постройке

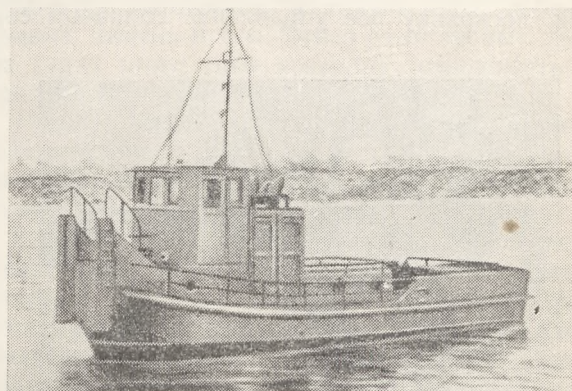


Рис. 6. Малогабаритный толкач-буксир, построенный Моссудоверфью

судов изменять их формы. Наиболее отвечающим поставленной цели является малогабаритный толкач-буксир, построенный Моссудоверфью в 1951 году (рис. 6). Конструкция судна типа «пловучий дви-

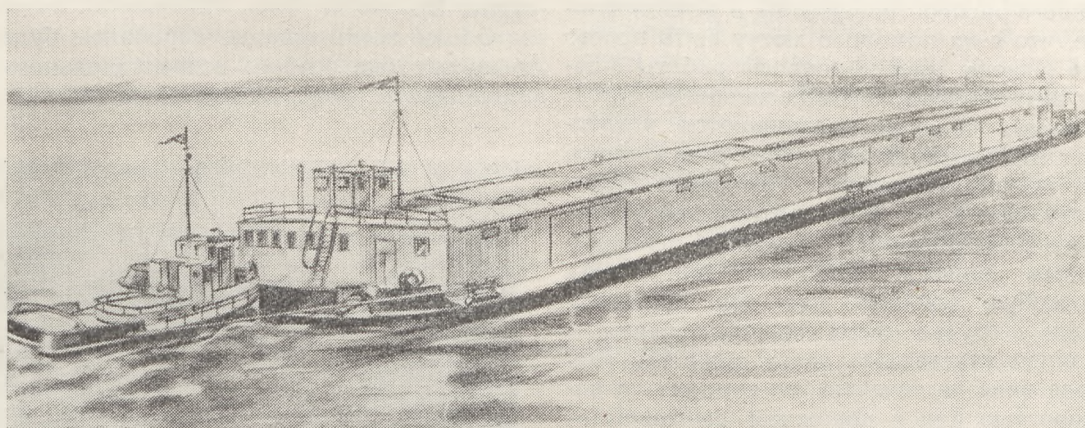


Рис. 7. Толкание баржи с помощью «пловучего двигателя»

Если первое требование удовлетворяется сравнительно легко почти повсеместно, то последние два, как показывает опыт, являются в ряде бассейнов серьезным препятствием к применению толкания одиночных барж.

Уже из одного этого возникает необходимость, не ограничиваясь частичным решением задачи, с помощью существующего буксирного флота смелее внедрять постройку специальных самоходных судов, пригодных для толкания и для буксировки, как это и предусматривалось идеей превращения несамоходных судов в самоходные. Надо также учесть, что вопросы управляемости с помощью только существующих судов не могут быть решены до конца,

гатель» была подробно изложена автором в работах МОНИТОВТ¹. Вкратце она заключается в следующем.

Корпус судна имеет минимальные размеры $10,5 \times 3,5 \times 1,65$ м, необходимые для размещения машинного отделения и гребного устройства. Этим обеспечивается возможность присоединения толкача к любой барже без опасения нарушить какое-либо из поставленных выше требований. Корпус запроектирован унифицированным для двигателей 150 и 300 л. с., что позволяет эффективно использовать

¹ Сборник научно-производственных работ МОНИТОВТ, Речиздат, 1951.

толкач для одиночных барж в диапазоне от 300 до 3000 т грузоподъемности (рис. 7).

Устройство для счалки и приспособление носовой части для упора при толкании обеспечивают жесткую связь с баржей, а поворотная направляющая насадка в совокупности с гребным винтом (рис. 8) может во всякий момент притти на помощь рулям баржи, поскольку все управление толкачом сосре-

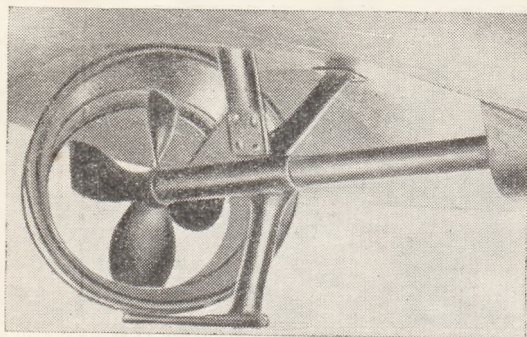


Рис. 8. Поворотная направляющая насадка

доточено в руках одного моториста-рулевого, получающего команду по громкоговорящему телефону из рубки баржи.

Маневренность, дешевизна, транспортабельность, экономичность в эксплуатации и целый ряд других важных преимуществ «пловучих двигателей» требует быстрого распространения их в речном флоте, тем более, что с их помощью могут быть просто и эффективно решены многие вопросы работы флота на водных путях, преобразуемых великими стройками коммунизма. Ниже рассматриваются некоторые примеры использования «пловучих двигателей».

Поскольку путевые условия, с которыми будет встречаться грузовое судно в транзитном рейсе, станут весьма разнообразными, удобство оперирования дешевым парком «пловучих двигателей» приобретает особую ценность. Так, при движении крупной баржи с грузом вверх против течения в толкании ее могут участвовать два и даже три толкача. При ходе вниз по течению по каналу — с пониженной скоростью или в порожнем состоянии — та же баржа может продвигаться одним толкачом.

Установление наивыгоднейших схем организации движения на шлюзованных участках рек составляет пока предмет изучения, и вопрос о так называемой «сплошной» и «раздельной» тяге может решаться по-разному в различных конкретных условиях. Есть однако, основания полагать, что даже при использовании в качестве транзитной (сплошной) тяги судов большой мощности окажется целесообразным осуществлять проводку тоннажа через шлюзы с помощью специальных вспомогательных судов; такими с успехом явятся те же малогабаритные толкачи-буксиры. Это дало бы возможность наилучшим образом использовать зеркало шлюза и снизить до минимума потери времени на расчалку и формирование возов. При «раздельной» тяге применение «пловучих двигателей» при шлюзовании дало бы воз-

можность лучше организовать работу мощной тяги, избавило бы эти суда от потерь времени на шлюзование и одновременно повысило бы использование камер шлюзов. При густошлюзованной системе продвижение тоннажа на участках между шлюзами будет, вероятно, наиболее выгодно путем толкания одиночных барж, — без потери времени на формирование и расчалку возов в шлюзах.

Особый интерес в связи с Большой Волгой представляет транспортировка плотов. Этот вид перевозок до последнего времени использовал главным образом движущую силу течения, а буксирную тягу применял только для направления плотокараванов в речном потоке.

Естественно, что с превращением реки в ряд подпертых бьефов с погашенными скоростями течения для вождения плотов потребуются значительные мощности.

Однако вместо сосредоточения значительной мощности в одной судовой единице, что сопряжено с постройкой новых крупных буксирных судов и освоением соответствующих силовых установок, — для проводки плота может быть применено несколько судов типа «пловучих двигателей», причем расстановка и учалка их с плотом производится, исходя из путевых условий. Так, например, для обеспечения необходимой скорости два-три судна могут выполнять роль толкачей, располагаясь позади плота, а еще два — по одному с каждой стороны плота — служить для направления его по судовому ходу (рис. 9).

Общее командование караваном будет сосредоточено в рубке особого вспомогательного судна типа брандвахты, которое подчаливается к плоту. На

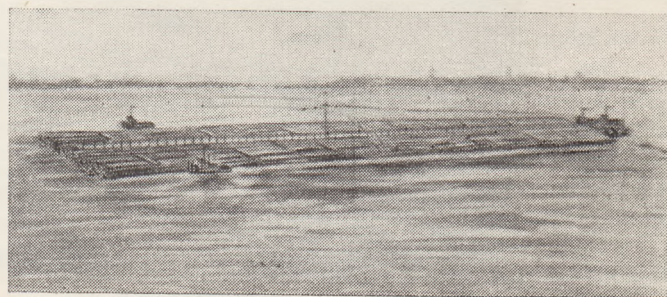


Рис. 9. Применение способа толкания при транспортировке плотов

этом судне в надстройке размещается вся команда плотокаравана и мотористы-водители «пловучих двигателей».

Рубка управления на брандвахте должна быть связана телефоном со всеми толчками, что обеспечит необходимую маневренность плота во всех случаях, поскольку суда, идущие по сторонам, могут не только «поджимать» плот, упираясь в него носовыми кницами, но и применять буксирный гак, когда в этом будет надобность.

В обратном направлении брандвахта может доставляться одним из толкачей, причем ее трюм можно использовать как склад плотового такелажа, ин-

вентаря, средств переносной телефонной связи и проводов для передачи электроэнергии на освещенные брандвахты и сигнальных огней плота.

Приведенными примерами далеко не исчерпывается возможность применения универсального малогабаритного толкача-буксира.

Другим сравнительно несложным путем получения флота, удобного для толкания, является введение некоторых приспособлений в конструкцию новых судов в процессе их постройки.

Очень небольшая корректировка проектов позволит превратить в толкачи буксирные теплоходы мощностью 150 и 300 л. с., серийно строящиеся по проектам № 522 и 528 ЦТКБ МРФ. Все изменения свелись бы к установке в носовой части упорных приспособлений и к замене неподвижных направляющих насадок поворотными, причем руки могли бы быть сняты. Тем самым, не снижая буксировочных качеств этих судов, можно было бы применять их для толкания барж без каких-либо ограничений, поскольку движительно-рулевой комплекс позволит водить баржи толканием и вниз по течению, а использование этих судов на транзите практикуется и сейчас, причем бытовые условия экипажа теплохода, несомненно, выиграют от возможности постоянного общения с баржей.

Такие же переделки в качестве опыта следовало бы сделать на одном-двух из строящихся 600-сильных буксирных теплоходов типа «Красное Сормово», что очень эффективно разрешило бы вопрос размещения во время рейса штата барж-бензовозов, а также избавило бы от потерь времени при смене вахт в пути.

Это позволит в дальнейшем отказаться от каких-либо палубных надстроек на баржах для нефтепродуктов I категории, что, с одной стороны, целесообразно с точки зрения безопасности, а с другой сто-

роны обеспечит возможность сосредоточения всего управления в рулевой рубке толкача.

Такое сосредоточение может быть с успехом применено и на сухогрузных баржах, предназначенных для перевозки массовых малоценных и не боящихся подмочки грузов. К таким баржам в первую очередь относятся песочницы, а также суда, перевозящие гравий, камень и т. п. Отказ от палубных надстроек на судах этого типа позволит сэкономить много средств при их постройке.

Помимо всего указанного выше, следовало бы решить вопрос о строительстве специального флота на базе разработки проекта мощного толкача с поднимающейся рулевой рубкой.

Следует пожелать, чтобы все пароходства, применяющие в навигацию 1952 года способ толкания, уделили максимум внимания получению тщательно проверенных натуральных показателей. Уточнение выигрыша в скорости при ходе вверх и вниз по течению, определение диаметра циркуляции в различных условиях хода, при разных соотношениях размеров судов и разной их учалке, изучение режима работы силовых установок и расхода топлива при толкании сравнительно с буксировкой в сопоставимых условиях, отзывы практических работников о конструкциях устройств и приспособлений для учалки, систем связи, сигнализации и др. — представляют важный материал для дальнейшего разрешения проблемы толкания судов.

Данные о полученных результатах следует сосредоточить в ЦНИИРФе, откуда в свою очередь должны исходить методические указания пароходствам по проведению опытов, производству тех или иных замеров и т. п.

Нет сомнения, что и в этом новом деле тесное сотрудничество работников науки и производства принесет в кратчайший срок желаемый результат и приведет к широкому внедрению метода толкания судов на наших водных путях.

Повысить нормы обработки грузовых теплоходов

К. И. ТРУНКИН

Самоходные грузовые суда выполняют примерно $\frac{1}{3}$ всех сухогрузных перевозок в Волжском бассейне. Улучшение использования этого флота имеет большое значение для роста перевозок, ускорения доставки грузов и снижения себестоимости перевозок.

Как показывают отчетные данные, грузовые теплоходы имеют большие простои в портах. Например, в 1950 г. грузовые теплоходы Волжского грузо-пассажирского речного пароходства простояли в портах под погрузкой-разгрузкой и в ожидании грузовых работ 56,7% всего эксплуатационного времени. Сокращение времени стоянок грузовых теплоходов —

важнейший рычаг повышения их провозной способности.

Большую роль в борьбе с простоями флота призваны играть нормы грузовых работ. Действующие нормы нельзя считать прогрессивными. Они установлены на уровне норм грузовых работ по баржевому флоту или с повышением этих норм на 10%. Такие нормы ни в какой степени не стимулируют ускоренную обработку самоходных судов.

Целесообразность установления повышенных норм обработки самоходных грузовых судов очевидна и не раз освещалась в печати.

При этом была доказана необходимость насыщения причалов, обслуживающих самоходные суда, дополнительным количеством механизмов.

Старший научный сотрудник ЦНИИРФ Е. В. Смирнов разработал следующую формулу для определения оптимального количества перегрузочных механизмов на причале¹:

$$N = \sqrt{\frac{G \left[\frac{K}{\mu} (l_2 n + l_5 + l_6) + (1 - K) (l_5 + l_6) \right]}{P_0 (l_4 t + t_3 (l_3 - l_4))}}, \quad (1)$$

где:

N — оптимальное число механизмов на причале;

G — грузооборот причала за время между прибытиями двух судов в т;

P_0 — производительность одного механизма в т/час;

K — доля груза, перегружаемая с подгребанием или штивкой;

μ — коэффициент снижения производительности механизмов при работе с подгребанием или штивкой;

n — число грузчиков, работающих на причале;

l_2 — заработная плата грузчиков в руб/чел-час;

l_3 — стоимость содержания перегрузочного механизма за время стоянок в рабочей готовности в руб/час;

l_4 — то же, за время резерва в руб/час;

l_5 — стоимость содержания судна в руб/час;

l_6 — стоимость содержания причала-набережной в руб/час;

t — время между двумя последующими прибытиями судов к причалу в часах;

t_3 — время подготовительных, заключительных и вспомогательных работ в часах.

Примечание. В отчете о научно-технической конференции по освоению новой техники в области механизации портов в 1947 г. Е. В. Смирнов предложил несколько иную формулу. Мы ее не рассматриваем, так как она основана на несостоятельном коэффициенте «эффективности».

Формула (1) имеет существенные недостатки. В частности, неправильно предположено, что число грузчиков, работающих на причале, не зависит от числа перегрузочных машин. (Так и в примере, приведенном Е. В. Смирновым, при четырех механизированных линиях требуются те же шесть грузчиков, как и при одной механизированной линии).

Формула неприменима в тех случаях, когда отсутствует прямая пропорциональность между производительностью обработки судна и числом перегрузочных машин.

Например, если число грузовых трюмов некратно числу перегрузочных машин, то производительность обработки судна бывает, как правило, несколько ниже суммарной производительности перегрузочных средств, так как один из грузовых трюмов судна будет обрабатываться меньшим числом механизмов. Формула неприменима также для случаев разной грузместимости отдельных трюмов судна и при обслуживании на причале судов различной грузоподъемности.

В проектных организациях техническая производительность причалов определяется для конкретных условий грузооборота проектируемых портов путем сравнения разных вариантов по себестоимости переработки груза.

Наиболее распространенной является формула, предложенная доцентом, канд. техн. наук Г. П. Вальковым².

$$S = \frac{C_1}{G} + \frac{C_2}{B} + \frac{b}{G} + \frac{K}{B}, \quad (2)$$

где:

S — себестоимость грузовых работ в руб/т;

C_1 — расходы по амортизации и ремонту перегрузочных машин и причальных сооружений в руб.;

G — количество груза, перерабатываемого за навигацию, в т;

C_2 — суточные расходы на рабочую силу, топливо и смазку в руб/сутки;

B — норма грузовых работ в т/сутки;

b — административные и накладные расходы в руб.;

K — расходы по содержанию обрабатываемого судна в руб/сутки.

Положительной стороной вариантного метода является то, что он позволяет учитывать индивидуальные, специфические особенности каждого причала и совокупность многих переменных факторов единого транспортного процесса, которые аналитическим методом охватить трудно и сложно. Установление наивыгоднейшей производительности перегрузочных средств по формуле (2) имеет также существенные недостатки.

Эта формула, как и формула (1), приводит к таким решениям, которые не обеспечивают наивыгоднейшую загрузку перегрузочных средств по времени и максимального сокращения простоев флота.

Е. В. Смирнов правильно поставил вопрос о том, что «...важно отрешиться от существовавшего ранее одностороннего стремления максимально загрузить механизмы в ущерб использованию всего комплекса транспортных средств. Экономические расчеты приводят к выводу, что в портах-пристанях необходимо создать резервы механизации, обеспечивающие ускоренную обработку судов»³.

¹ «Речной транспорт», 1945, № 7—8, Смирнов Е. В., Об оптимальном количестве перегрузочных механизмов на причале.

² Труды Горьковского института инженеров водного транспорта, т. VII, стр. 84, Москва, Речиздат, 1940.

³ Журнал «Речной транспорт», 1945, № 7—8, стр. 10.

Однако формула, предложенная Е. В. Смирновым, так же как и формула, приведенная Г. П. Вальковым, характеризуется односторонностью, так как при выборе норм грузовых работ не принимаются во внимание капитальные затраты на механизацию и на флот, обрабатываемый в порту.

Обе формулы при этом совершенно игнорируют простой флота в ожидании причалов, хотя эти простои весьма велики: в Горьковском порту они составили в 1950 г. 43,2% от времени грузовых работ и в 1951 г. — 70,8%.

Указанные простои зависят и от норм обработки судов и от насыщенности причалов механизацией. На рис. 1 представлены расписания прибытия грузовых теплоходов двух линий, причем в теплоходах II грузовой линии прибывает груза 1800 т — в 3 раза больше, чем в судах I линии (600 т). Подобное сочетание прибытия грузовых теплоходов при

Время стоянок судов под грузовыми операциями и в ожидании их в зависимости от использования перегрузочных машин по времени К	Расписание прибытия грузовых теплоходов									
	Дни декады									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	▲			▲			▲			▲
			3▲					3▲		
0,25										
0,50										
0,75										
1,0										

Рис. 1. Время стоянок флота под грузовыми операциями и в ожидании их в зависимости от загрузки перегрузочных машин по времени

существующей их разнотипности можно признать характерным для многих портов. Горизонтальными линиями показано время стоянок судов под грузовыми операциями и в ожидании причала, если к моменту прибытия следующего теплохода причал занят обработкой предыдущего судна. Стоянки флота определены для четырех случаев оборудования причалов. В 1-м случае нормы обработки судна — 100 т/час, во 2-м — 50, в 3-м — 33 и в 4-м — 25 т/час. При этом причалы оборудованы разным количеством механизмов пропорционально часовой норме и, соответственно, четыре варианта различаются разным использованием перегрузочных средств по времени: 25, 50, 75 и 100%. Простои флота в ожидании причалов показаны утолщенными горизонтальными линиями.

Как видно из рис. 1, простои флота возрастают по мере роста коэффициента использования перегрузочных средств по времени.

Итак, простои флота в ожидании причала пропорциональны степени использования перегрузочных средств по времени. Поэтому совершенно очевидно, что расходы по флоту за время этих простои

ев должны быть отнесены на себестоимость грузовых работ и учитываться при установлении норм погрузочно-разгрузочных работ и при выборе механизации причала.

Введем коэффициент простоев флота в ожидании причалов:

$$\beta = \frac{t_{zp} + t_{on}}{t_{zp}}, \quad (3)$$

где:

t_{zp} — время грузовых работ;

t_{on} — время ожидания причала.

Для рассматриваемого примера (см. рис. 1) коэффициент β при различном использовании перегрузочных средств по времени К равен следующим величинам (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициент использования механизации по времени, К	Время грузовых работ в судосутках, t_{zp}	Общее время стоянок в судосутках $t_{zp} + t_{on}$	Коэффициент β
0,25	2,5	2,5	1,0
0,50	5,0	5,5	1,1
0,75	7,5	9,0	1,2
1,0	10,0	14,0	1,4

Коэффициент β легко учесть в формуле (2), добавив его в последний ее член.

Тогда формула (2) принимает вид:

$$S = \frac{C_1}{G} + \frac{C_2}{B} + \frac{b}{G} + \beta \frac{K_c}{B}. \quad (4)$$

Рассмотрим, как меняются результаты расчетов после введения коэффициента β .

На рис. 2 показано изменение себестоимости переработки 1 т груза, подсчитанной по двум формулам (2) и (4). Как видно из графика, себестоимость переработки, рассчитанная по формуле (2), имеет наименьшее значение при коэффициенте использова-

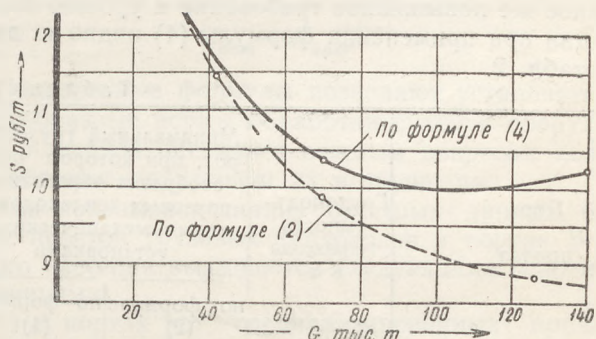


Рис. 2. Себестоимость переработки грузов на хлебном причале Ярославского порта при обработке грузового теплохода грузоподъемностью 3500 т

ния перегрузочных средств по времени, равному единице. Себестоимость переработки грузов, рассчитанная по формуле (4), имеет минимум при коэффициенте К, меньшем единицы.

Введение в формулу (2) коэффициента β исправляет свойственный этой формуле недостаток, приводящий к стремлению максимально загрузить перегрузочные средства по времени в ущерб экономической эффективности всего транспортного комплекса.

Результаты расчетов по формуле (4) свидетельствуют о необходимости повышения норм грузовых работ и усиления механизации причалов. На рис. 3 показаны кривые себестоимости переработки груза на участке № 3 Горьковского порта, рассчитанные по формуле (2) и по формуле (4).

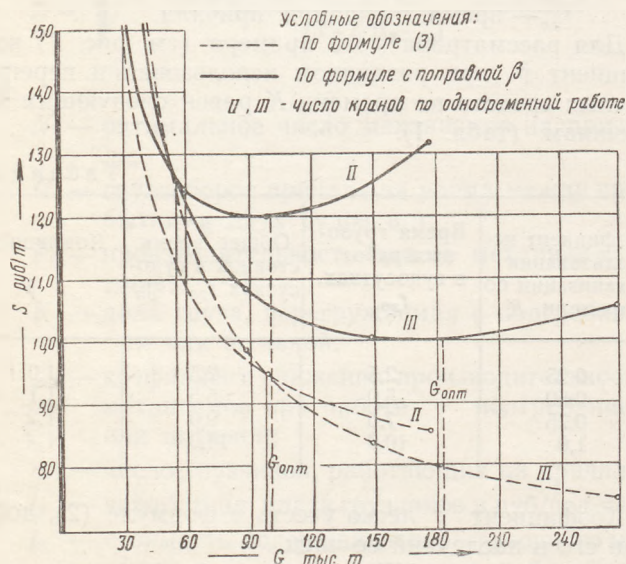


Рис. 3. Себестоимость переработки 1 т груза на участке № 3 Горьковского порта при обработке грузового теплохода типа «Большая Волга»

Как видно из рис. 3 при применении формулы (4) одновременная обработка теплоходов типа «Большая Волга» тремя кранами марки «Кировец» экономически целесообразна уже при грузообороте причала $G=54\,000$ т.

Если же исходить из формулы (2), то применять три крана целесообразно лишь при грузообороте 96 000 т.

Такое же повышенное требование к уровню механизации при применении формулы (4) видно из данных табл. 2.

Таблица 2

Порт, причал	Грузоподъемность теплохода в т	Минимальный грузооборот, при котором целесообразна обработка грузовых теплоходов двумя механическими установками	
		по формуле (2)	по формуле (4)
Кинешма, причал № 23	700	27,000	15,000
Ярославль, причал № 6	300	23,000	17,000
Ярославль, хлебный причал	2000	60,000	41,000
Горький, участок № 3	2000	32,000	21,000
Горький, специализированный причал (проект)	2000	32,000	17,000

Аналогично усовершенствованию формулы Г. П. Валькова может быть улучшена и формула Е. В. Смирнова. При этом, однако, надо исправить ее недостаток, связанный с тем, что в ней число грузчиков принято независимым от числа механизмов. С этими поправками формула (1) принимает следующий вид:

$$N_{opt} = \sqrt{\frac{\frac{G}{P_0} \left(1 - K + \frac{K}{\rho}\right) (\beta l_5 + l_6)}{t_3 (l_2 n + l_3 - l_4) + l_4 t}}, \quad (5)$$

где n — число грузчиков, обслуживающих одну механизированную линию.

Определение наимыгоднейшего количества перегрузочных машин по формуле (5) необходимо производить методом последовательного приближения, так как эта функция не имеет явного решения. Это обстоятельство снижает достоинство формулы (5), потому что, пользуясь этой формулой, мы будем производить варианты расчеты в связи с согласованием коэффициента β с числом механизмов N_{opt} . Все же в ряде случаев эта формула может быть более удобной, чем формула (4).

Коэффициент β в формулах (4) и (5) должен определяться, как было показано, из расписаний движения. Но на основе анализа отчетных данных можно установить также эмпирическую зависимость коэффициента β от использования перегрузочных средств.

Для условий навигации 1950 г. в Горьковском и Ярославском портах нами получена следующая эмпирическая зависимость:

$$\beta = 5,5 (\rho - 1) K_n + 1,0, \quad (6)$$

где:

K_n — коэффициент использования пропускной способности причала, равный произведению коэффициентов использования перегрузочных машин по времени и по мощности;

β — коэффициент неравномерности переработки грузов по времени, который находился как среднее арифметическое из выражения:

$$\rho = \frac{3 G_{\max}}{G_{\text{мес}}},$$

где:

$G_{\max}$ — переработка грузов за наиболее напряженную декаду в рассматриваемом месяце;

$G_{\text{мес}}$ — месячная переработка груза.

Пользуясь методом наименьших квадратов, можно установить подобную эмпирическую зависимость для любого порта. Полученная зависимость (6) позволяет решить вопрос об экономически выгодной загрузке перегрузочных средств по времени.

Обозначим:

$\mathcal{E}_{пр}$ — расходы по механизированному причалу за сутки работы;

$\mathcal{E}_{пр}$ — то же, за сутки простоев;

$\mathcal{E}_с$ — эксплуатационные расходы за судосутки стоянок грузового теплохода;

Σt_{zp} — время стоянок грузовых теплоходов под грузовыми работами, судосутки за навигацию;

G_n — навигационный грузооборот причала в т;

T — длительность навигации в сутках.

Расходы по механизированному причалу за навигацию $\mathcal{E}_n$ составят:

$$\mathcal{E}_n = \mathcal{E}_{np}KT + \mathcal{E}_{nc}(1-K)T.$$

Расходы по эксплуатационному содержанию обрабатываемых грузовых теплоходов за время грузовых работ и за время ожидания причалов будут:

$$\mathcal{E}_\phi = \beta \mathcal{E}_c \Sigma t_{zp}.$$

Время стоянок грузовых теплоходов под погрузкой и выгрузкой можно принять равным времени работы перегрузочных машин, следовательно:

$$\Sigma t_{zp} = KT,$$

тогда:

$$\mathcal{E}_\phi = \beta \mathcal{E}_c KT.$$

Коэффициент β примем:

$$\beta = 5,5(\rho - 1)K + 1,0.$$

Тогда расходы по флоту окончательно выразятся

$$\mathcal{E}_\phi = [5,5(\rho - 1)K + 1,0] \mathcal{E}_c KT.$$

Количество переработанного груза за навигацию может быть определено как:

$$G = KTB.$$

Себестоимость переработки 1 т груза с учетом расходов по обрабатываемому флоту с включением стоянок в ожидании причалов составит:

$$S = \frac{\mathcal{E}_n + \mathcal{E}_\phi}{G} = \frac{\mathcal{E}_{np}KT + \mathcal{E}_{nc}(1-K)T + [5,5(\rho - 1)K + 1,0] \mathcal{E}_c KT}{KTB}$$

или после преобразования получим:

$$S = \frac{\mathcal{E}_{np}}{B} + \frac{\mathcal{E}_{nc}}{KB} - \frac{\mathcal{E}_{nc}}{B} + \frac{[5,5(\rho - 1)K + 1,0] \mathcal{E}_c}{B}.$$

Найдем производную от уравнения себестоимости переработки грузов по переменному коэффициенту использования перегрузочных средств по времени K :

$$\frac{dS}{dK} = -\frac{\mathcal{E}_{nc}}{B} \cdot \frac{1}{K^2} + \frac{5,5(\rho - 1) \mathcal{E}_c}{B}.$$

Так как $\frac{d^2 S}{dK^2} > 0$, то последнее выражение, приравненное нулю, означает условие минимума.

Следовательно, оптимальная загрузка перегрузочных машин по времени, обеспечивающая минимальную себестоимость переработки грузов с учетом расходов по флоту, составит:

$$K_{opt} = \sqrt{\frac{\mathcal{E}_{nc}}{5,5(\rho - 1) \mathcal{E}_c}}. \quad (7)$$

Формула (7) не может быть рекомендована в качестве общего закона, так как она выведена для условий Горьковского и Ярославского портов. Однако метод ее вывода может быть применен для любого порта.

На рис. 4 приведены кривые наивыгоднейшей загрузки кранов участка № 3 Горьковского порта, рассчитанные по формуле (7) для разных судов.

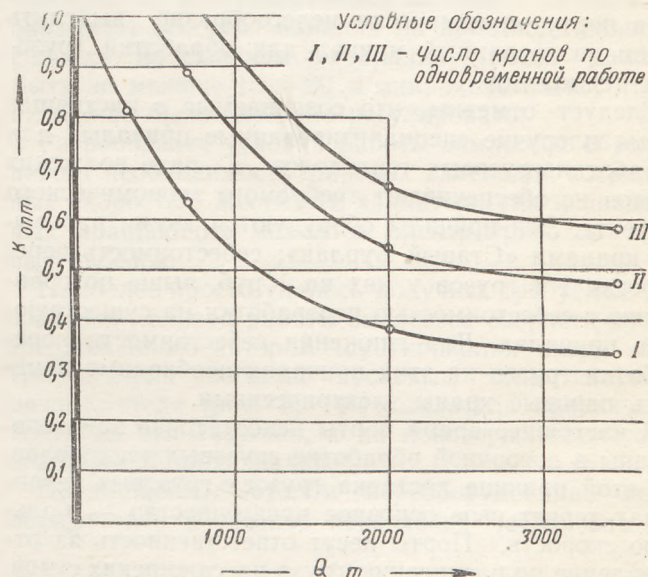


Рис. 4. Оптимальная загрузка по времени кранов участка № 3 Горьковского порта в зависимости от грузоподъемности обрабатываемых грузовых теплоходов

Из графика видно, что наивыгоднейший коэффициент использования кранов по времени возрастает по мере снижения грузоподъемности обрабатываемого теплохода, так как расходы по содержанию механизированного причала в этом случае имеют большее значение.

Зная наивыгоднейшую загрузку перегрузочных средств по времени (K_{opt}), можно легко найти наивыгоднейший грузооборот причала (G_{opt}) по формуле:

$$G_{opt} = K_{opt}BT. \quad (8)$$

Приведенные формулы позволяют установить целесообразные нормы обработки судов и оборудования причалов. Не менее важным вопросом является обеспечение условий их выполнения.

Как показывает анализ отчетных данных, большие простои грузовых теплоходов в портах Волжского бассейна вызываются следующими основными причинами:

- 1) в портах нет специализированных причалов для обработки грузовых теплоходов;
- 2) порты недостаточно материально заинтересованы в досрочной обработке грузовых теплоходов;
- 3) в графиках движения грузовых теплоходов предусмотрены большие резервы стояночного времени.

Отсутствие у большинства портов специализированных причалов по обработке грузовых теплоходов

приводит к тому, что их обработка нередко прерывается, чтобы освободить причал для прибывшего грузо-пассажирского судна. Формула (8) позволяет определить выгодность выделения специализированных причалов.

Если грузооборот, обслуживаемый грузовыми теплоходами,

$$G_{\text{факт}} > \mathcal{E}_{\text{опт}} = K_{\text{опт}} B T,$$

то в порту экономически целесообразно выделить специализированный причал для обработки грузовых теплоходов.

Следует отметить, что создаваемые в настоящее время пловучие специализированные причалы для обработки грузовых теплоходов в ряде волжских портов не обеспечивают требуемого экономического эффекта. Эти причалы оборудуются двумя паровыми кранами «Старый Бурлак»; себестоимость переработки 1 т грузов у них на 1 руб. выше по сравнению с себестоимостью переработки на существующих причалах. Для снижения себестоимости переработки грузов на этих причалах необходимо заменить паровые краны электрическими.

В настоящее время порты недостаточно заинтересованы в досрочной обработке грузовых теплоходов. По этой причине доставка грузов в грузовых теплоходах теряет свое основное преимущество — большую скорость. Порты несут ответственность за отправление по расписанию грузо-пассажирских судов. Они заинтересованы быстро обработать баржевой флот, так как массовые навалочные грузы обеспечивают повышенную производительность выработки грузчиков и, следовательно, обеспечивают лучшее выполнение плана переработки грузов. Но порты не имеют достаточной материальной заинтересованности в своевременной обработке самосходного грузового флота. Согласно приказу МРФ от 26 апреля 1949 г. порты должны отвечать за обработку грузовых судов в случае их прибытия по графику. Однако большая часть грузовых теплоходов прибывает в порты с нарушением графика движения, и порты освобождаются от какой-либо материальной ответственности за своевременную обработку грузовых теплоходов. Между тем недостатки движения флота следует не увеличивать, а исправлять хорошей работой портов. В связи с переводом служб эксплуатации пароходств на хозяйственный расчет было бы целесообразно ввести материальную ответственность порта за своевременную обработку грузовых теплоходов в размере 100 % эксплуатационного содержания этих судов. Такая материальная ответственность портов приведет к сокращению времени стоянок грузовых теплоходов.

В этом мероприятии есть та отрицательная сторона, что себестоимость переработки грузов при невыполнении норм обработки будет зависеть от эксплуатационного содержания посещающих порт судов. Однако лучше допустить этот «недостаток», чем задерживать суда и повышать себестоимость перевозок из-за плохой работы портов.

Материальная ответственность за задержку грузовых теплоходов в портах в размере 100 % их эксплуатационного содержания создаст условия для развития хозрасчетных взаимоотношений между портами и службой эксплуатации пароходства, так как в этом случае каждое предприятие будет нести полную материальную ответственность за качественное выполнение своих технологических процессов.

За досрочную обработку судов порт должен получать 100 % стоимости эксплуатационного содержания за фактически сэкономленное время стоянок. Это создаст материальную заинтересованность порта в досрочной обработке грузовых теплоходов.

Неудовлетворительная обработка грузовых теплоходов в портах в известной мере объясняется резервами времени стоянок, заложенных в расписаниях движения грузовых теплоходов. Стоянки флота в конечных пунктах в этих расписаниях предусмотрены в размере времени, необходимого на выгрузку и на погрузку грузов для заполнения всей грузоподъемности судна. Однако загрузка судов в обратном направлении значительно меньше загрузки основного направления. Например, грузовые теплоходы ВГРП в навигацию 1950 г. были загружены в обратном направлении только на 5,65 % своей грузоподъемности.

Следует изжить систему скрытого планирования необоснованных простоев грузовых самоходных судов и определять время стоянок исходя из реальной плановой загрузки судов в обоих направлениях и судосуточных норм обработки.

Выводы

Для улучшения использования грузовых теплоходов целесообразно, на наш взгляд, провести следующие мероприятия:

1. Рассчитать нормы грузовых работ для условий каждого порта с использованием формулы (4), положив их в основу разработки новых прогрессивных судосуточных норм обработки судов.

2. Обеспечить количество и расстановку перегрузочных машин в соответствии с новыми нормами грузовых работ.

3. При наличии достаточного по величине грузооборота (согласно формуле 8) выделять специальные причалы для обработки грузовых теплоходов.

4. Установить материальную ответственность в размере полного эксплуатационного содержания грузовых теплоходов за своевременную их обработку в портах.

От редакции. Тов. Трункин поднимает актуальный вопрос о повышении норм обработки грузовых теплоходов. Некоторые положения, выдвигаемые им, дискуссионны, в частности, применение коэффициента простоев флота в ожидании причала и отнесение коэффициента «эффективности» к категории несостоятельных.

Редакция просит читателей высказать на страницах журнала свои соображения по затронутым вопросам.

Модернизация электрооборудования дизель-электрических землесосов

Инж. Н. Н. ТАРХОВ

Эксплуатация землесосов номинальной производительностью 250 м³/час показала значительное несоответствие электроприводов ходовых лебедок требованиям, предъявляемым к работе дноуглубительных снарядов.

Мощность и вращающие моменты электродвигателей этих лебедок в несколько раз превышают фактически необходимые величины, в то время как их скорости практически можно регулировать только в незначительных пределах: от 5 до 5,5—7 м/мин.

Между тем для нормальной работы землесоса скорость его передвижения должна изменяться, по крайней мере, в пределах от 0,5 до 15 м/мин. Указанное несоответствие скоростей вызывает необходимость производить подачу землесоса рывками, в результате чего невозможно получить равномерные режимы работы всасывающего устройства, что приводит к частым забоям наконечника сосуна. Забою сосуна способствует также и то, что, при существующих рабочих характеристиках электроприводов лебедок и в случае недостаточного сопротивления грунта снаряд слишком сильно разгоняется. При последующем увеличении сопротивления грунта сосун вследствие большой инерции снаряда и одновременно большого увеличения тяговых усилий электропривода резко врезается в грунт.

Невозможность получения равномерных наивыгоднейших режимов работы всасывающего устройства и частые забои сосуна значительно снижают производительность землесоса.

Коэффициент полезного действия электроприводов ходовых лебедок ввиду несоответствия их режиму работы снаряда чрезвычайно низок.

В связи с изложенным, кафедра электротехники ЛИИВТа, по поручению Главводпути, провела под руководством автора в 1948 и 1950 гг. испытания электрооборудования указанных землесосов и разработала методы его модернизации для расширения диапазонов регулирования, а также осуществила переоборудование нескольких землесосов.

В процессе испытаний было установлено, что рабочие характеристики электропривода ходовых лебедок землесоса должны по виду приближаться к экскаваторным. При этом для становой лебедки эти характеристики должны быть достаточно мягкими, чтобы в зависимости от изменения режима работы землесоса скорость его передвижения автоматически устанавливалась наивыгоднейшей.

Электроприводы папильонажных лебедок при работе землесоса папильонажным способом должны иметь рабочие характеристики, относительно жесткие в своей рабочей части и сильно падающие за ее пределами.

При траншейном способе работы землесоса целесообразность непрерывной работы папильонажных лебедок с экономической точки зрения сомнительна.

При установке и сборке каравана, перекладке якорей и тому подобных работах вид рабочих характеристик электроприводов ходовых лебедок не оказывает особого влияния на производительность снаряда, но скорости выбирания тросов должны быть не меньше 15—20 м/мин; желательно, чтобы их можно было свободно регулировать.

Разнообразие условий работы землесоса обуславливает необходимость широких изменений пограничных скоростей, жесткости характеристик и предельных вращающих моментов электроприводов ходовых лебедок.

Наиболее просто удалось получить требуемые для производительной работы землесоса скорости путем предложенного автором шунтирования якоря электродвигателя лебедки пусковым сопротивлением разрыхлителя (рис. 1). Разрыхлитель практически не используется, а на некоторых землесосах его даже демонтировали.

Предложенное автором переоборудование легко осуществить в течение нескольких часов; оно не

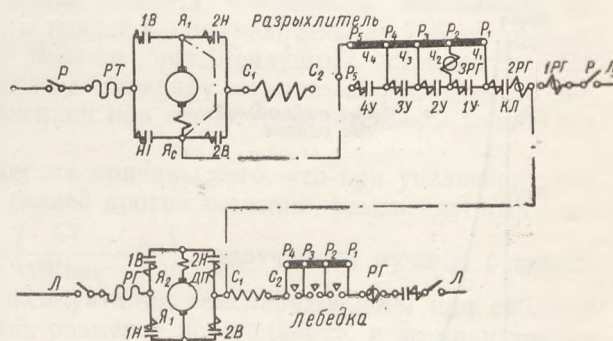


Рис. 1

требует никаких дополнительных материалов и оборудования.

Этот вариант имеет следующие недостатки:

- 1) очень низкий к. п. д. электропривода;
- 2) недостаточная приспособленность рабочих характеристик электропривода к требованиям эксплуатации;
- 3) необходимость улучшать вентиляцию помещений, в которых расположены пусковые устройства ходовых лебедок;
- 4) невозможность использования работы разрыхлителя одновременно со снижением скорости ходовой лебедки.

Поэтому описанное переоборудование может быть рекомендовано только как первый этап модернизации землесосов, который можно просто и быстро осуществить.

Значительно более совершенным является разработанный автором вариант устройства дополнитель-

ной обмотки у электродвигателей лебедок и введения в схему специальных дополнительного и шунтирующего сопротивлений (рис. 2).

При этом варианте указанные выше недостатки в значительной степени устраняются, и можно подо-

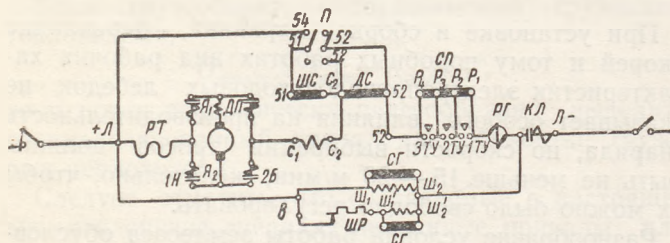


Рис. 2

брать рабочие характеристики электроприводов, вполне удовлетворяющие требованиям эксплуатации. Это видно из диаграммы, на которой представлены рабочие характеристики электроприводов ходовых лебедок землесоса при старой схеме их управления и при обеих приведенных модернизированных схемах (рис. 3).

На этой же диаграмме нанесены средние и предельные режимы работы электроприводов станковых лебедок, полученные в период испытаний.

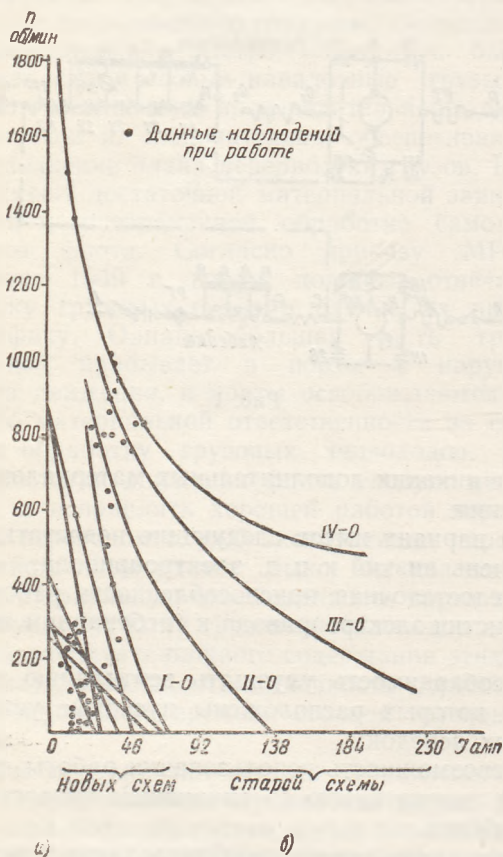


Рис. 3

Следует иметь в виду, что при осуществлении обеих схем модернизации электропривода сохраняется полная возможность свободного управления ра-

ботой лебедок и по старой схеме. В частности, старая схема вполне пригодна при уходе снаряда с фарватера, а также при установке и сборке каравана. Требуемые при этом увеличенные скорости можно получить путем соответствующей замены шестерен лебедки.

Увеличение скоростей работы лебедок за счет значительного повышения номинального числа оборотов электродвигателя недопустимо.

Получение рабочих характеристик электроприводов, удовлетворяющих требованиям эксплуатации, одновременно создает возможность значительно более легкого осуществления достаточно совершенной автоматизации управления работой лебедок. Работа электродвигателей лебедок при автоматическом управлении регулируется натяжением тросов, характеризующим условия работы сосуна землесоса. Такая автоматизация была осуществлена в 1950 г. на землесосе МОК-13 и полностью себя оправдала. Благодаря наличию у рабочих электродвигателей смешанного возбуждения, коэффициент полезного действия такой установки в несколько раз больше, чем в первом варианте. Указанное переоборудование просто и легко осуществить.

Групповое, и тем более одиночное управление работой лебедок с помощью специального мотор-генератора (рис. 4) осуществить значительно труднее, так как оно по сравнению с предыдущими вариан-

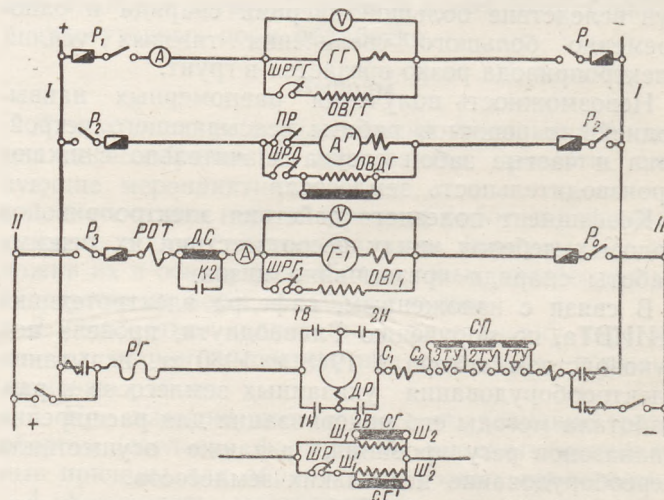


Рис. 4

тами требует гораздо больших переделок и наличия специального оборудования и аппаратуры. При этом общий коэффициент полезного действия всей установки не может быть значительно выше, чем в предыдущем варианте, так как в данное время коэффициент полезного действия подходящих для этой цели мотор-генераторов сам по себе довольно низок.

Вполне вероятно, что схема с мотор-генератором позволит получить еще более совершенные рабочие характеристики электроприводов, однако в связи с тем, что ранее рассмотренный вариант позволяет получить удовлетворительные режимы работы лебедок, вряд ли рационально слишком усложнять

переоборудование уже находящихся в эксплуатации землесосов ради получения сомнительных и сравнительно небольших ожидаемых преимуществ.

Таким образом, для модернизации электрооборудования существующих дизель-электрических землесосов следует считать наиболее рациональным применение схемы с дополнительными сопротивлениями и дополнительной параллельной обмоткой возбуждения электродвигателей лебедок. Эту схему и следует рекомендовать для внедрения.

При ее осуществлении можно с уверенностью ожидать значительного увеличения производи-

тельности землесоса, которое при благоприятных условиях может достигнуть 10—20%, а возможно и более.

Такое значительное повышение производительности землесосов при переоборудовании электроприводов его ходовых лебедок получится за счет:

1) повышения производительности всасывающей системы в результате автоматического получения наиболее оптимальных условий для каждого момента его работы;

2) уменьшения простоев и сокращения времени на производство вспомогательных процессов;

3) более ровной разработки грунта.

О размерах граней верхних барабанов многочерпаковых земснарядов¹

Инж. Ю. К. АРИСТОВ

Одной из наиболее ответственных деталей многочерпакового земснаряда является верхний барабан. Посредством этого барабана приводится в движение черпаковая цепь. Всякое изменение нагрузки в процессе черпания грунта тотчас же передается верхнему барабану.

Грани верхнего барабана подвергаются значительным ударам, величина которых зависит от кинематики всего узла и от выбранных конструктивных размеров граней.

В практике работы волжских земснарядов износы граней верхних барабанов достигают 40 мм и более на сторону. Таким образом, длина грани сокращается до 80 мм и более, а углы скругляются. Это приводит к тому, что барабан проворачивается относительно цепи, что сопровождается большими ударами и рывками.

Бывают случаи, когда земснаряды в эксплуатационный период приходится ставить в ремонт для подварки граней верхнего барабана.

Стандартом $\left(\frac{CT}{HK_{Вод}} - 90\right)$ определены значения длин граней верхних барабанов для земснарядов производительностью от 50 до 400 м³/час. Однако большинство механиков земснарядов стремится к тому, чтобы увеличить длину граней против принятых по стандарту. Это объясняется тем, что при увеличении длины граней износ их заметно сокращается.

На земснаряде «Волжская 26» в судоремонт 1950/51 г. размер граней верхнего барабана был выдержан строго по стандарту, т. е. 645 мм. Через два с половиной месяца эксплуатации земснаряд был поставлен на ремонт из-за сильного износа граней.

Если грани барабанов имеют заниженный размер, как это бывает при изготовлении их по стандарту

$\left(\frac{CT}{HK_{Вод}} - 90\right)$, то возникают удары звена цепи о грань, что вместе с увеличением перемещения звена (или черпака) по грани вызывает усиленный износ грани, который резко прогрессирует.

Во время ремонта земснаряда «Волжская 26» размеры граней были увеличены до 705 мм, т. е. на 60 мм больше рекомендуемых стандартом. Это позволило земснаряду нормально работать до конца навигации при очень незначительном износе граней.

В чем же причины того, что при увеличении размеров граней против значений, рекомендуемых стандартом $\left(\frac{CT}{HK_{Вод}} - 90\right)$, получаются лучшие результаты в эксплуатации земснарядов, чем при соблюдении этих размеров по стандарту, и до каких размеров их следует увеличивать?

Для того чтобы ответить на эти вопросы, автор настоящей статьи провел ряд исследований, которые позволили ему сделать следующие общие выводы.

Длина граней для барабанов с любым числом граней может быть определена по формуле:

$$l = t_0 - h \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{m}, \quad (1)$$

где:

l — длина грани в мм;
 t_0 — шаг черпаковой цепи в мм;
 h — ширина звена цепи в мм;
 m — число граней барабана.

Следуя этому правилу, составители стандарта $\left(\frac{CT}{HK_{Вод}} - 90\right)$ определили числовые значения граней четырехгранных барабанов, для которых $\operatorname{tg} \frac{180^\circ}{4} = 1$, как $l = t_0 - h - z$, где z — зазор в мм (рис. 1), причем величина z принималась для машин

¹ В порядке обсуждения.

разной производительности, равной 5 мм.

Формула (1) действительна только для случаев одновременного прилегания звеньев черпаковой цепи к трем и более граням. Нормирование же зазора даже при этих условиях нецелесообразно.

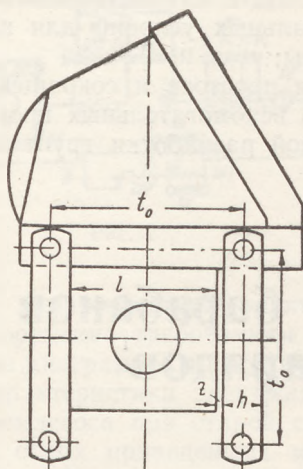


Рис. 1

При рассмотрении положений звеньев в черпаковой цепи на верхнем барабане (рис. 2) легко установить, что во всех случаях, когда число граней барабана меньше шести, при любом угле поворота барабана никогда не наблюдается одновременного прилегания трех звеньев цепи к граням.

Отмечаются два положения: *I* — когда к граням барабана одновременно прилегают два звена, а третье звено отстоит от грани под углом α ; *II* — когда только одно звено лежит на грани барабана, а два других смежных звена располагаются по отношению к граням соответственно под углами α_2 и α_1 (положение *II* показано пунктиром).

Натяжная ветвь черпаковой цепи направлена параллельно касательной от угла верхнего барабана к поверхности верхнего черпакового ската (если этот скат расположен достаточно близко к барабану), а сбегаящая ветвь следует закону цепной линии.

Если на земснаряде имеется надрамник, то положение натяжной ветви цепи соблюдается более строго, поэтому рекомендуется устанавливать надрамники на всех земснарядах.

Длина граней четырехгранного (равно и пятигранного) барабана может быть определена по формуле:

$$l = t_0 - h + \frac{h}{2} \operatorname{tg} \alpha, \quad (2)$$

где все обозначения те же, что и в формуле (1), а α — наименьший угол отстояния одного из звеньев цепи от соответствующей грани барабана при условии, когда два других смежных с ним звена одновременно прилегают к двум другим граням барабана.

Приведенные кинематические исследования для различных многочерпаковых земснарядов Волжского бассейнового управления пути показали, что значения α колеблются в пределах 28—32°; чаще всего $\alpha = 30$ —31°.

Случай, когда только одно звено находится на грани барабана (положение *II*), где следовало бы учитывать поправку $\frac{h}{2} (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta)$, не может быть принят в расчет, так как при опрокидывании черпака в грунтовой колодез угол получается большим, чем на кинематической схеме, за счет инерции.

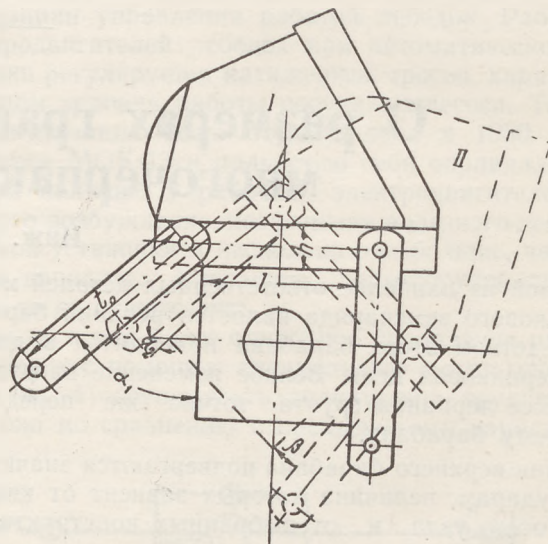


Рис. 2

Если определение α по схеме затруднено, можно выбирать длину граней барабана по формуле:

$$l = t_0 - h + \frac{h}{2} \operatorname{tg} 30^\circ.$$

Кинематику черпаковой цепи можно проследить с помощью упрощенной картонной модели цепи, сделанной в масштабе при всех рабочих положениях черпаковой рамы. Это позволит уточнить размер граней. Окончательные размеры граней назначаются с учетом допусков при электронаплавке.

Увеличить длину граней барабана до нужных размеров — значит резко сократить их износ, избежать ненужного простоя при наплавке граней в период навигации.

На всех многочерпаковых земснарядах Волжского бассейнового управления пути в судоремонт 1951/52 г. для повышения износоустойчивости будет производиться увеличение граней верхних барабанов с одновременной проверкой их концентричности и равенства углов в комплексе с покрытием граней наплавкой электродами Т-590 и 12 АН (ЛИИВТ).

Это позволит значительно повысить износоустойчивость черпаковых барабанов и даст возможность более производительно использовать земснаряды в навигацию 1952 г.

Улучшение износоустойчивости деталей рабочих устройств земснарядов

Инж.-мех. В. Н. СОБОЛЕВ

Как известно, детали механизмов, соприкасающиеся или полностью работающие в абразивной среде, должны иметь хорошее сопротивление истиранию. Это может быть достигнуто двумя путями: 1) изготовлением деталей из материалов, не подвергающихся истиранию от постоянного воздействия на них абразивов; 2) покрытием деталей защитным слоем.

Наиболее дешевым средством являются различные защитные покрытия: твердые сплавы или материалы, хорошо противостоящие истиранию, особенно во влажной среде. Одним из таких материалов является резина. Инж. Ю. К. Аристов в журнале «Речной транспорт» № 5 за 1951 г. писал, что в навигацию 1950 г. на землесосе «Волжский 7» была установлена резиновая облицовка на болтах, при этом резина заметного износа не получала, а головки болтов быстро снашивались.

В тех отраслях промышленности, где применяются центрофуги, лотки, трубы, перерабатывающие и транспортирующие абразивные материалы, успешно пользуются защитными резиновыми покрытиями, благодаря которым предохраняются от износа механизмы и устройства.

При использовании резиновой обкладки на землесосе «Волжский 7» головки болтов были оставлены незащищенными. Это явилось ошибкой. Нужно бы-

ло головки болтов покрыть резиной или закрепить резиновую обкладку так, как это делают в резиновой промышленности.

Чтобы успешно применить резину в качестве защитного покрытия металла от воздействия абразивов и, в частности, для покрытия деталей земснарядов, необходимо к экспериментальной работе привлечь специальные научно-технические учреждения.

Правильный выбор сорта резины для защитного покрытия металлических деталей, а также выбор правильного способа закрепления покрытия на металле позволят значительно удлинить сроки службы механизмов земснарядов.

Практика показала рентабельность замены бронзовых втулок кронштейнов гребных валов многооборотных винтовых судов на резиновые.

Использование резины в рефулерных устройствах будет способствовать применению резины в других механизмах речного транспорта, нуждающихся в удешевлении и изменении в некоторых своих узлах. Можно будет, например, заменить баббит и в бугелях эксцентриков гребных колес, обрезать подшипники рефулерных помп.

Подобное предложение вносилось в 1950 г. на заводе Лименда, однако, не получив поддержки со стороны некоторых работников завода, оно осталось неосуществленным.

Гидравлический расчет при проектировании новых судовых ходов

Инж. Н. А. ПОПОВ

(Окончание)

В целях упрощения решения задачи, однако обеспечивая необходимую для практических целей точность, можно на криволинейных участках распределение расхода воды считать с учетом изменения уклона по ширине реки. Разделяя криволинейную часть реки поперечными профилями на ряд участков, для каждого из них изменение продольных уклонов по ширине русла будем принимать обратно пропорциональным расстояниям между профилями; следовательно, эпюра элементарных расходов в середине русла будет соответствовать $T^{\frac{5}{3}}$, по направлению к выпуклому берегу она будет увеличиваться, а по направлению к вогнутому — уменьшаться.

Планы течений рассчитываются для нескольких характерных уровней воды, их необходимо приме-

нять при проектировании судовых ходов в местах разделения русла на рукава: положение линий тока определяет характер свальных течений.

Гидравлический расчет речного потока был применен при проектировании спрямления на р. Белой.

На участке р. Белой, протяжением 17,7 км, было шесть затруднительных для судоходства перекатов. В период с 1947 по 1949 г. судоходные условия по излучине резко ухудшились. Одновременно, за эти же годы, получила естественное развитие прорва, спрямляющая излучину на протяжении 1,2 км (рис. 4). В период весеннего половодья развивающаяся прорва отвлекала значительную часть расхода воды. Расход воды и скорости течения на излучине уменьшились и усилилось отложение поступающих наносов. Анализ планового материала показал, что за указанные два года емкость прорвы за счет

естественного размыва увеличилась более чем на 500 тыс. м², тогда как землечерпание по судовому ходу излучины увеличилось в два с половиной раза.

Проектанты предложили улучшить судоходные условия в районе излучины путем создания нового

спрямлению при различных проектных габаритах последнего — определение величин спада уровней;

3) скоростной режим по спрямлению при различных проектных габаритах последнего;

4) план течений, показывающий разделение потока между излучиной и прорвой — спрямлением.

Расчетные уровни и расходы воды были приняты следующие: проектный уровень при расходе воды 265 м³/сек; уровень +2 м над проектным при расходе воды 970 м³/сек и уровень +4 м над проектным при расходе воды 1890 м³/сек. Расчетные уровни заданы для створа, расположенного ниже спрямления, где они неизменны как для естественного, так и для проектного состояний. Расчетные расходы воды определены по опорному водпосту с использованием кривой связи уровней по водпосту и расчетному створу ниже прорвы; изменение расхода воды в створе водпоста учтено по нарастанию площади водосбора.

Левая излучина протяжением 17,7 км разделена на четыре расчетных участка, характеризующихся пятнадцатью поперечными профилями. Правая прорва (спрямление) длиной 1,2 км разделена на три расчетных участка, характеризующихся восемью поперечными профилями.

Величина коэффициента шероховатости n излучины при проектном уровне найдена по формуле:

$$n = \frac{BT^{\frac{5}{3}} h^{\frac{1}{2}}}{l^{\frac{1}{2}} Q},$$

где B и T — средневзвешенные значения ширины и средней глубины потока.

Расчетные данные по участкам излучины, необходимые для определения коэффициента шероховатости, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование расчетных данных	Расчетные данные по участкам				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	всего
Длина участка в м (l)	5400	4100	3800	4400	17700
Средняя ширина в м (B)	308	306	359	265	309
Средняя глубина в м (T)	1,70	1,72	1,50	1,29	1,57
Падение уровня в м (h)	—	—	—	—	1,00
Расход воды в м ³ /сек (Q)	198	198	198	198	198

$$n = \frac{309 \times 1,57^{\frac{5}{3}} \times 1,00}{17700^{\frac{1}{2}} \times 198} = 0,024.$$

Полученное значение коэффициента шероховатости ($n = 0,024$) принимается при расчете для излучины; для спрямления в проектных условиях значение коэффициента шероховатости повышается до 0,030.

После установления расчетных величин коэффициентов шероховатости для каждого расчетного участка излучины и прорвы при трех расчетных уровнях определяют значения пропускной способности K

судового хода по прорве, т. е. спрямления излучины (рис. 5).

Решение задачи осложнялось наличием большого падения уровней по излучине и прорве, достигавшего 1,10 м при меженном стоянии уровней. Выбор

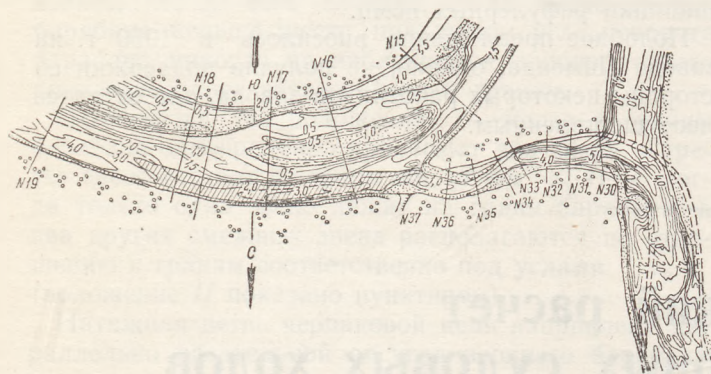


Рис. 5

нового судового хода по спрямлению был обоснован следующими факторами:

1) трассированием нового судового хода вне зоны наносных отложений в устойчивых грунтах (глины);

2) сложностью и большой стоимостью работ по перекрытию развивающейся прорвы в условиях большого перепада уровней;

3) сокращением длины судоходной трассы на 16,5 км.

Проектирование нового судового хода нельзя было выполнить без гидравлического расчета, с помощью которого при различном стоянии уровней можно воспроизвести проектируемый режим, дав ответ на следующие вопросы:

1) распределение расходов воды по излучине и спрямлению при различных проектных габаритах последнего по глубине и ширине;

2) положение кривой свободной поверхности по

Уровни воды над про- ектным горизон- том	Ширина русла B , средняя глубина T и пропускная способность русла K											
	участок № 1 $l_1=5400$ м $n=0,024$			участок № 2 $l_2=4100$ м $n=0,024$			участок № 3 $l_3=3800$ м $n=0,024$			участок № 4 $l_4=4400$ м $n=0,024$		
	B_1	T_1	K_1	B_2	T_2	K_2	B_3	T_3	K_3	B_4	T_4	K_4
0	305	1,64	$29,7 \times 10^3$	296	1,65	$28,2 \times 10^3$	337	1,32	23×10^3	222	0,94	83×10^3
2,00	398	3,06	$107,0 \times 10^3$	410	2,92	$101,0 \times 10^3$	530	2,49	101×10^3	480	1,95	$61,8 \times 10^3$
4,00	457	4,58	$237,0 \times 10^3$	518	4,07	$221,5 \times 10^3$	610	3,99	257×10^3	594	3,37	188×10^3

и модуля сопротивления русла $\left(F = \frac{l}{K^2}\right)$. При

этом спрямление рассматривается в трех вариантах по ширине судового хода: 80, 120 и 150 м при неизменной глубине от проектного уровня 180 см.

При расчете проектного состояния необходимо учитывать спад уровней, который произойдет после углубления спрямления. Значения пропускной способности и модуля сопротивлений рассчитывались по спрямлению и излуине с учетом спада уровней (рис. 6).

Гидравлическая характеристика расчетных участков излуины приведена в табл. 2 и гидравлические характеристики спрямления при различных уровнях — в табл. 3.

Распределение расходов воды между излуиной и спрямлением, а также величины падений уровней воды по расчетным участкам спрямления находят, решая следующую систему уравнений:

$$q_{изл} + q_{спр} = Q,$$

$$q_{изл} = \frac{V \sqrt{h}}{\sqrt{\frac{l_1}{K_1^2} + \frac{l_2}{K_2^2} + \frac{l_3}{K_3^2} + \frac{l_4}{K_4^2}}},$$

$$q_{спр} = \frac{V \sqrt{h}}{\sqrt{\frac{l_1'}{(K_1')^2} + \frac{l_2'}{(K_2')^2} + \frac{l_3'}{(K_3')^2}}}.$$

Скоростной режим по проекту спрямления определен по наиболее суженному неглубокому сечению в пределах расчетного участка № 2. Для перехода от расчетных средних скоростей по живому сечению к поверхностным скоростям принят коэффициент перехода 1,15.

Расчетные значения расходов воды, падений уровней и максимальных скоростей течения для трех вариантов по спрямлению приведены в табл. 4.

Как следует из приведенного примера, путем гидравлического расчета были получены исходные данные для технико-экономического сравнения вариантов. Сокращение длины трассы на 16,5 км обосновало создание нового судового хода по спрямлению. Сопоставление между собой трех вариантов с учетом скоростного режима было выполнено по эксплуатационным затратам на дноуглубительные работы и содержание флота. Оптимальный вариант установлен при ширине трассы 120 м (вариант II), который осуществлен в навигацию 1951 г. Вариант I при ширине трассы 80 м выполнялся как про-

Гидравлическая характеристика спрямления

Таблица 3

Вариант проекта	Уровень воды над про- ектным горизон- том	Ширина русла B , средняя глубина T и пропускная способность русла K								
		участок № 1 $l_1' = 500$ м $n = 0,030$			участок № 2 $l_2' = 290$ м $n = 0,030$			участок № 3 $l_3' = 380$ м $n = 0,030$		
		B_1'	T_1'	K_1'	B_2'	T_2'	K_2'	B_3'	T_3'	K_3'
Ширина трассы 80 м	0	103	3,53	$28,2 \times 10^3$	82	2,23	$10,4 \times 10^3$	102	1,90	$10,0 \times 10^3$
	2,0	116	5,07	$57,7 \times 10^3$	108	3,47	$28,6 \times 10^3$	139	2,94	$28,0 \times 10^3$
	4,0	120	6,87	$99,3 \times 10^3$	120	5,15	$62,8 \times 10^3$	150	5,05	$74,2 \times 10^3$
Ширина трассы 120 м	0	145	3,26	$34,5 \times 10^3$	126	2,08	$13,8 \times 10^3$	150	1,86	$14,1 \times 10^3$
	2,0	150	5,15	$76,4 \times 10^3$	132	3,94	$43,0 \times 10^3$	156	3,76	$47,2 \times 10^3$
	4,0	164	6,60	$128,0 \times 10^3$	140	5,65	$83,0 \times 10^3$	162	5,60	$95,0 \times 10^3$
Ширина трассы 150 м	0	174	3,02	$36,8 \times 10^3$	155	2,00	$16,5 \times 10^3$	179	1,85	$17,0 \times 10^3$
	2,0	177	4,96	$85,0 \times 10^3$	159	3,96	$52,5 \times 10^3$	182	3,83	$47,2 \times 10^3$
	4,0	181	6,85	$147,0 \times 10^3$	163	5,85	$103,0 \times 10^3$	183	5,65	$95,0 \times 10^3$

Таблица 4

Уровень воды над проектным горизонтом	Полный расход воды в м³/сек	Вариант I, ширина трассы 80 м				Вариант II, ширина трассы 120 м				Вариант III, ширина трассы 150 м			
		расход воды по спрямлению в м³/сек	падение горизонта воды по спрямлению в м	максимальная скорость течения в м/сек		расход воды по спрямлению в м³/сек	падение горизонта воды по спрямлению в м	максимальная скорость течения м/сек		расход воды по спрямлению в м³/сек	падение горизонта воды по спрямлению в м	максимальная скорость течения в м/сек	
				средняя скорость	поверхностная скорость			средняя скорость	поверхностная скорость			средняя скорость	поверхностная скорость
0	265	204	0,30	1,36	1,57	218	0,18	0,98	1,13	225	0,13	0,80	0,92
2,0	970	588	0,35	1,75	2,02	690	0,19	1,44	1,76	715	0,15	1,19	1,36
4,0	1892	1088	0,23	2,00	2,30	1210	0,17	1,62	1,85	1280	0,14	1,38	1,58

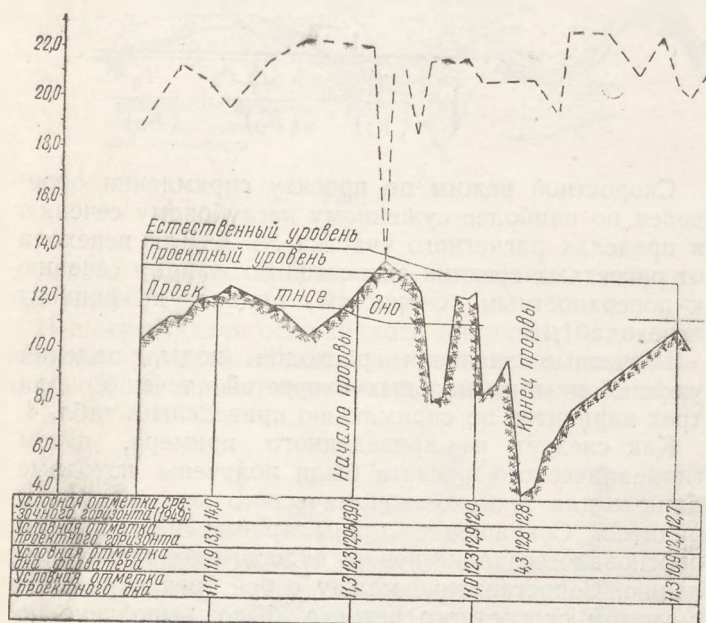


Рис. 6

межуточный — первая очередь работ. В заключение следует рассмотреть соотношение между данными гидравлического расчета и натурными наблюдениями. На рис. 7 показаны расчетные кривые и точки натурных наблюдений расходов воды, наибольших скоростей течения и падений уровней по спрямлению при ширине трассы 80 и 120 м. На рисунке видно полное соответствие между данными гидравлического расчета и натурными наблюдениями.

Гидравлический расчет, воспроизводящий проектируемый режим речного потока, является неотъемлемой частью проектных работ по улучшению судо-

ходных условий свободных рек. Имея расчетные данные, проектировщик может создать желаемый режим потока на улучшенном участке.

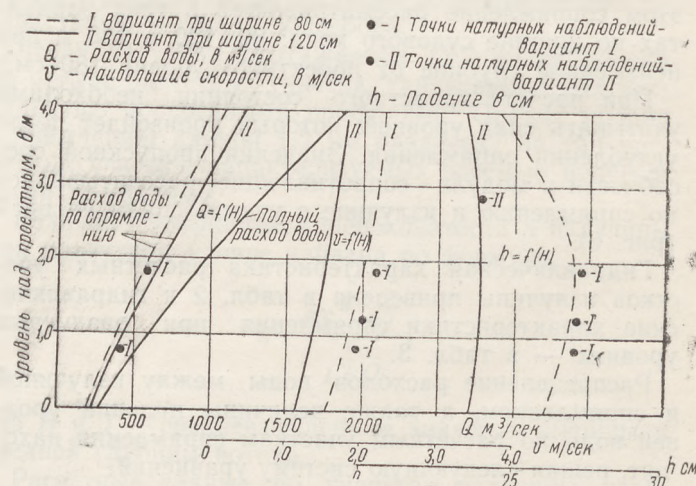


Рис. 7

В практике дноуглубительных работ в Камском бассейне гидравлический расчет значительно облегчил работы при проектировании сложных объектов капитального землечерпания (перекатов на р. Каме, на р. Белой и др.). Можно уверенно сказать, что без гидравлического расчета сложные объекты капитального землечерпания не могли бы быть решены.

В предлагаемой статье рассмотрен только вопрос проектирования режима жидкого расхода потока, что решает задачу для неразрываемого русла. Однако гидравлический расчет может быть применен также и для расчета русловых переформирований.

Внедрить недельно-суточный график на стройках МРФ

Инж. И. А. КАПЕЛЛО

За последние годы на стройках МРФ возросла механизация, увеличился и обновился автопарк и повысилась квалификация рабочих, занятых на строительстве. Все это привело к росту выработки на одного рабочего, которое в 1951 г. составило 16% по сравнению с тем же периодом 1950 г.

Степень механизации основных трудоемких работ показана в графике на рис. 1.

Несмотря на широкую механизацию отдельных видов трудоемких производственных процессов, все же имеется еще много возможностей в области ме-

темпов строительства и снижения стоимости строительно-монтажных работ в значительной степени может способствовать переход на работу по **недельно-суточному** графику, осуществление которого неразрывно связано с диспетчеризацией строительства.

Организация работы по недельно-суточному графику предусматривает оперативное суточное планирование работы на неделю во всех производственных и обслуживающих подразделениях строительной организации, в результате чего достигается слаженная работа участков основного и подсобного производства, а также органов снабжения и транспортного парка строительства.

Недельно-суточный график составляют на основе месячного плана и директивного графика. При переходе на работу по недельно-суточному графику получается наибольшая конкретизация производственных планов всех строительных площадок и в целом строительного управления. При этом планы полностью увязываются во всех деталях с реальными возможностями их обеспечения за счет тех ресурсов, которыми в течение очередной недели может располагать строительная организация.

Форма недельно-суточного графика может изменяться в зависимости от структуры строительной организации и характера производимых ею работ. В таблице приведена примерная форма недельно-суточного графика строительного отряда или строительного управления, осуществляющего производство работ через входящие в его состав строительные группы.

Одновременно с составлением недельно-суточных графиков в строительных подразделениях составляются (с обязательным участием производителей работ или начальников стройгрупп) соответствующие недельно-суточные графики для всех производственных предприятий строительного управления или самостоятельного отряда по автогужевому и водному транспорту, по работе основных (ведущих) строительных механизмов, перемещаемых по ходу производства работ с одного участка на другой (экскаваторы, бульдозеры, автокраны, копровые установки, растворонасосы и др.), а также по обеспечению отделом снабжения материалами и оборудованием строительных групп или прорабских участков.

В недельно-суточных графиках должны быть включены наряду с основными показателями производственных заданий на неделю с распределением их по дням также наименования изделий, виды работ и перечни материалов с указанием, для какой строительной группы или прорабского участка эти изделия, работы или материалы предназначаются.

Формы недельно-суточных графиков для предприятий основного и неосновного производства, а также для подсобно-вспомогательных служб и отделов должны быть утверждены начальником главного управления или начальником строительной организации.

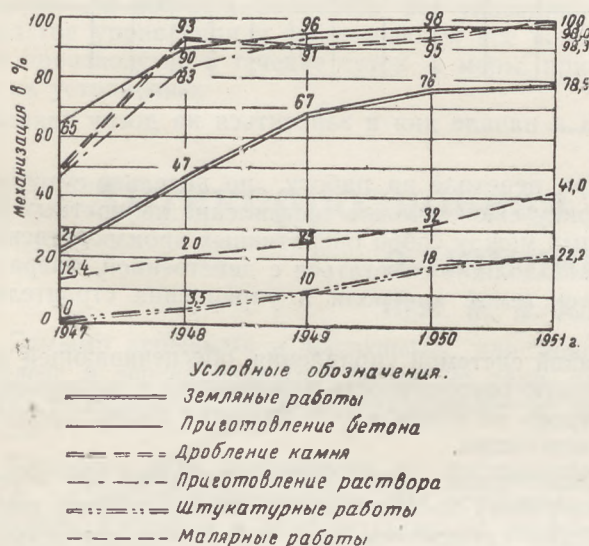


Рис. 1

ханизации штукатурных и малярных работ. Для дальнейшего повышения уровня организации строительно-монтажных работ необходимо прежде всего ликвидировать недостатки в производственном планировании и в системе оперативного управления строительным процессом.

Одним из крупных недостатков в большинстве строительных организаций является отсутствие увязки календарного графика работ с планом материально-технического обеспечения строительства. В результате такие графики практически не являются основным руководящим документом.

Увеличение в 1952 г. объемов работ, необходимость значительного сокращения сроков и снижения стоимости строительства, экономии строительных материалов, а также улучшения использования строительных механизмов и повышения качества строительства требуют неотложного внедрения более совершенных методов производственного планирования и наиболее гибких форм управления строительным процессом.

Опыт работы передовых строительных организаций Министерства строительства предприятий тяжелой индустрии подтверждает, что успешному разрешению задач, стоящих перед строителями в области повышения культуры производства, увеличения

Недельно-суточный график на период с _____

по _____ 195 ____ г.

Наименование строительных групп (или участков) и объектов строительства	Производитель работ	Виды работ	Единица измерения	Объем работ на неделю	Потребность на неделю			Сметная стоимость		Сроки выполнения		Календарный график на неделю						Краткие указания, на что необходимо обратить особое внимание в отношении обеспечения	
					рабочих в чел./днях	основных строительных механизмов в маш./сменах	автотранспорта в маш./днях	гужевого транспорта в коне./днях	цена за единицу	сумма	начало	конец	дни недели						
													1	2	3	4	5		6

Перед утверждением графики должны быть рассмотрены производственным отделом строительной организации с привлечением руководителей подсобных предприятий и отдела материально-технического снабжения. Окончательное рассмотрение и утверждение недельно-суточных графиков производится начальником строительного управления (или командиром строительного отряда) на еженедельно созываемом совещании. На этом совещании перед рассмотрением и утверждением новых графиков подводятся итоги работы за истекшую неделю.

В соответствии с утвержденным недельно-суточным графиком каждой строительной группе (участку) должны быть выделены необходимые строительные материалы, изделия, стройдетали и строительные механизмы, должно быть предусмотрено ежедневное выделение необходимого количества транспортных средств, а также, в случаях необходимости, пополнение рабочими недостающих специальностей за счет перевода их из других строительных групп, где они по ходу работ освобождаются.

Недельно-суточный график (вместе с итогами работы за истекшую неделю) должен быть доведен до всего коллектива рабочих и технического персонала строительной группы и подсобного предприятия, для которых он утвержден, с тем, чтобы каждый рабочий знал о задачах, стоящих перед стройкой на следующую неделю. Результаты суточного выполнения графика должны объявляться во всех подразделениях

в начале дня и заноситься на доску показателей.

При переходе на работу по недельно-суточному графику еженедельное составление конкретных увязанных между собой оперативных производственных планов должно сочетаться с действенной, оперативной системой контроля и управления строительством.

Такой системой управления, обеспечивающей наибольшую оперативность руководства и непрерывный контроль за ходом работ, является диспетчеризация строительства.

Диспетчерское управление стройками при переходе на работу по недельно-суточному графику вместе с общим улучшением хода работ позволит осуществить на строительстве точный расчет и быстроту исполнения, непримиримое отношение ко всякого рода задержкам и неполадкам, оно будет способствовать повышению производственной дисциплины всего личного состава строительства.

Применительно к условиям строительных организаций МРФ может быть рекомендована следующая структура диспетчерского управления с минимальным штатом диспетчеров (рис. 2).

Диспетчерский состав должен быть укомплектован наиболее опытными, инициативными и дисциплинированными работниками, способными оперативно решать вопросы, связанные с осуществлением не-

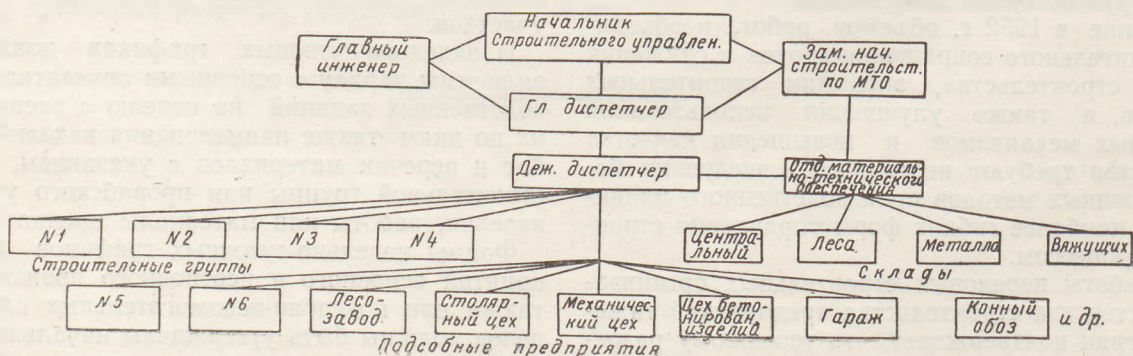


Рис. 2

дельно-суточных графиков, не допуская срыва выполнения отдельных заданий.

Диспетчерский аппарат строительных управлений (или отрядов), осуществляя оперативное руководство всем ходом строительства, должен ежедневно контролировать выполнение утвержденных недельно-суточных графиков строительными группами (участками) по видам работ (в объемных показателях), а также сводного недельно-суточного графика по строительному управлению с подсобными предприятиями, транспортом, парком основных строймеханизмов, отделом материально-технического снабжения.

Диспетчеры должны вести журнал суточных донесений подразделений строительного управления и журнал, в который заносятся все указания руководства управления и записываются все неполадки на производстве в течение суток и меры, принятые к их устранению.

Данные суточных донесений диспетчеры ежедневно в начале дня (за истекшие сутки) сводят в суточный рапорт установленной формы.

Итоги работы должны ежедневно рассматриваться на коротких диспетчерских совещаниях, на которых после доклада главного диспетчера об итогах работы за сутки начальники строительных групп отчитываются перед начальником строительного управления о выполнении заданий за день, предусмотренных недельно-суточным графиком, и докладывают об имеющихся претензиях к подсобным предприятиям, транспорту и отделу материально-технического снабжения.

Детально разработанный недельно-суточный график работы строительного управления с разбивкой заданий по суткам, находящийся под непрерывным контролем диспетчеров, позволит правильно использовать производственные ресурсы строительной организации для выполнения и перевыполнения плана работ.

Антикоррозионная защита металла и дерева алюминиевой окраской

Инж. М. В. АЛЕКСЕЕВ и Д. М. УШАКОВ

Самыми дешевыми и доступными для покрытия железа и дерева являются битумные лаки, однако ряд специфических свойств ограничивает их применение.

Битумные лаки практически не растворяются в воде, не имеют набухаемости, они устойчивы к некоторым кислотам и слабым щелочам, поэтому их можно применять в тех случаях, когда требуется особая устойчивость покрытия к сырости, слабым кислотам и пр. Битумные лаки отличаются высокими электроизоляционными свойствами, вследствие чего широко применяются в электротехнике.

Основной недостаток битумных покрытий — сильная светочувствительность. От действия солнечных лучей битумные покрытия быстро становятся хрупкими, дают трещины и отслаиваются.

Черный цвет окраски битумного покрытия понижает теплостойкость покрытия, так как коэффициент поглощения солнечной радиации лучеиспускания для абсолютно черного тела очень значителен. Указанные выше недостатки битумных лаков можно в значительной степени устранить, добавив в них алюминиевый порошок.

Чистый алюминий почти не изменяется на воздухе, покрываясь с течением времени лишь тонкой пленкой окисла, который предохраняет металл от коррозии.

Коэффициент излучения для абсолютно черного тела, например битума, равен 4,96, а для полированного листа алюминия-фольги — всего 0,26, т. е. теплопередача снижается на 96%.

Коэффициент излучения алюминиевого лака значительно выше, так как в краске содержатся черные смолы.

Практически самым удобным и доступным является алюминиевая окраска поверхностей железа и дерева.

Влияние теплопередачи может быть уменьшено только тогда, когда для покрытия будут подобраны материалы с меньшим коэффициентом излучения.

Сила блеска алюминиевого лака на битумной основе прямо пропорциональна количеству алюминия, форме и размерам его частиц. Характер отражения и рассеивания солнечных лучей зависит от природы алюминиевого слоя, поверхности и угла падения лучей. Глянцевая поверхность имеет наибольшее зеркальное отражение, матовая — наименьшее.

Эффект покрытия зависит не только от количества алюминиевого порошка на поверхности, но в значительной степени от дисперсности и формы частиц.

Через некоторое время после смешения алюминиевого порошка с битумным лаком частицы пудры поднимаются на свободную поверхность, образуя почти непрерывные тонкие пленки алюминия. Этот процесс металлизации поверхности основан на гидрофобных свойствах алюминиевого порошка, его способности флотирования, что обуславливается размерами и электризацией частиц, а также покрытием их молекулярными пленками стеариновой кислоты.

Стеариновая кислота, которой препарируется алюминиевый порошок, обладает небольшой величиной поверхностного натяжения и поэтому является поверхностно активной, а чем больше поверхностная активность, тем интенсивнее идет процесс флотации (всплывания частиц на поверхность).

При величине частиц алюминиевого порошка в 5—7 микрон оседание порошка в битумном лаке происходит через 15—20 минут.

Оседание частиц алюминия прямо пропорционально квадрату радиуса, разности удельных весов и обратно пропорционально вязкости раствора битумного лака и коэффициенту покрытия частиц стеариновыми пленками.

Всплыванию частиц алюминия на поверхность способствует электризация, которая происходит при измельчении алюминиевой стружки в пудру. После измельчения такие дисперсные порошки оказываются заряженными электричеством различного знака в зависимости от величины частиц.

Если алюминиевый порошок не подвергают препарированию стеариновой кислотой или при смешивании с битумным лаком до его применения оставляют, выдерживая его более установленного времени (15—20 мин.), то флотационные свойства порошка утрачиваются, так как стеариновые пленки, растворяясь в сольвентнафте, оголяют частицы, которые, нейтрализуясь, оседают; в этом случае покрытия принимают черную окраску.

Серебристую краску (при холодной сушке) применяют преимущественно для покрытия наружных поверхностей из дерева и металла. Этой же краской рекомендуется окрашивать стальные трубы, крыши, цистерны, судовые корпуса, нефтеналивные баржи, вагоны и т. д.

В табл. 1 приведены составы серебристой краски на битумной основе для покрытия железа и дерева (при холодной сушке).

Таблица 1

Наименование материалов	№ 1	№ 2	№ 3
	В процентах по весу		
Каменноугольный лак, сорт А	50,0	—	—
Битум, марка 4	—	43,3	33,0
Канифоль темная	—	—	5,0
Сольвент нефтяной	33,5	—	10,0
Уайт-спирит	—	45,5	20,0
Стеарин технический	1,5	1,2	1,5
Резинат свинцово-марганцевый	—	—	2,0
Алюминиевый порошок (5 микрон)	15,0	10,5	15,5

Стеарин применяется для предварительного препарирования алюминиевого порошка.

Если применяется уже препарированный алюминиевый порошок марок ПАК-2 и ПАК-3 ГОСТ 5494—50, то технического стеарина для препарирования порошка не требуется.

Полное высыхание указанных покрытий при температуре 18—20° не превышает 16 часов. Алюминиевые покрытия наносят кистью или пульверизацией.

Для нанесения кистью требуется большая вязкость лака — 20 сек. на 100 см³ по воронке НИЛКА.

Для окраски обрызгиванием достаточно вязкость, соответствующая приблизительно 8 сек. на 100 м³ по воронке НИЛКА при температуре 20°.

Для приготовления битумной основы лака в котел с паровым обогревом с мешалкой загружают битум марки 4 или 5 и расплавляют его при температуре 180—200°, а затем охлаждают до 130° и разбавляют уайт-спиритом или сольвент-нафтой. После достижения однородности раствора полученный лак охлаждают и фильтруют через сито 1600 от/см² и сливают в герметически закрывающиеся железные бидоны.

Алюминиевую краску для холодной сушки выпускает Главкраска МХП в бидонах под маркой АЛ-177 ГОСТ 5631—51 на битумном лаке № 177. В табл. 2 приведены показатели лака № 177 и краски АЛ-177.

Алюминиевую пудру добавляют к лаку в количестве 15—20%.

Таблица 2

Показатели	Нормы	
	лак № 177	краска АЛ 177
Вязкость при температуре 18—20° по вискозиметру Ф-4 в сек., не менее	18	—
Время практического высыхания при температуре 18—20° в час	24	16 30
Укрывистость в г/м ²	—	—
Гибкость пленки, не более	5 мм	3 мм
Водостойкость пленки	После испытания в течение 24 часов допускается поматовение	

Препарированную алюминиевую пудру выпускают под марками АПК-2 и АПК-3 двух сортов, согласно техническим условиям ТУ ЦМ 83-48.

Смешивать битумный лак с алюминиевым порошком лучше всего в пропеллерной мешалке. Заданную порцию лака перемешивают в мешалке и в случае большой вязкости прибавляют сольвент-нафту и уайт-спирит, пока содержимое не достигнет вязкости по Ф-4 не менее 20 сек. Алюминиевый порошок всыпают в мешалку при постоянном перемешивании небольшими порциями до тех пор, пока масса не станет совершенно однородной, т. е. без комков алюминия и сгустков битумного лака. После того как будет всыпана в котел вся порция порошка, размешивание не должно продолжаться более 10 минут.

Смешивание алюминиевой пудры с лаком № 177 необходимо производить перед окраской. Краска АЛ-177 заготавливается лишь в количестве, необходимом для работы в течение одной смены, так как при более продолжительном хранении краска оседает на дне в виде плотной компактной массы и в дальнейшем уже не может быть использована для окрасочных работ.

Окраску производят в несколько слоев, второй слой наносят через 16—18 часов.

На 1 м² окрашиваемой поверхности расходуется следующее количество краски в кг:

	1-й слой	2-ой слой	Всего
Лак № 177, разбавленный растворителем	0,126	0,088	0,214
Алюминиевая пудра	0,014	0,022	0,036
Всего	0,140	0,110	0,250

При окраске особое внимание следует обращать на обработку поверхностей бензином, скипидаром, уайт спиритом, сольвент нефтой, потому что из-за разной химической природы железа и лака нельзя получить прочного сцепления без тщательной прогрунтовки — пропитки.

Сцепление лака с железом или деревом является результатом взаимодействия сил молекулярного притяжения в форме поверхностного натяжения и всех видов адсорбции.

Сцепление между поверхностями, когда натяжения на той и другой стороне равны, дают полное слияние подобно сварке. Прочное сцепление с деревянной поверхностью обуславливается капиллярностью пор. Движущей силой является капиллярное давление:

$$P = \frac{2\gamma \cos \theta}{r}$$

где:

γ — поверхностное натяжение в кг/см²;

$\cos \theta$ — угол смачивания;

r — радиус капилляров.

Ниже приводятся результаты испытаний алюминиевых покрытий по железу.

1. Состав лака АЛ-№ 1 с 15% алюминиевого порошка.

2. Окрашиваемая поверхность — котельное железо — гладкое.

3. Удельный вес лака — 1,15 г/см³.

4. Вязкость лака при окраске кистью — 20 сек., по воронке НИЛКа при температуре 20°.

5. Время высыхания при температуре 20° — 10 часов.

6. Цвет окраски после высыхания — светлосеребристый.

7. Твердость пленки после 5 дней — 0,3.

8. Эластичность пленки по шкале НИЛКа — 4 мм.

9. Водонепроницаемость после высыхания — 0.

10. Водостойкость при хранении в воде 120 час. — без изменения.

11. Термическая стойкость при нагреве до 80° и резком охлаждении до минус 10° — без изменения.

12. Теплостойкость покрытия после 72 час. — выше 80°.

13. Изменение окраски при обработке 5%-ным раствором соляной кислоты — без изменения.

14. Расход алюминиевого лака при двухкратной окраске и температуре 20°—50 г/м².

15. Погодоустойчивость при испытании на визирометре: увлажнение, облучение и замораживание до минус 20° — 20 циклов эквивалентно 5 годам.

Порядок окраски поверхностей баков, машин и судовых корпусов при температуре 20° следующий:

1) очистка деталей от ржавчины, масел и прочих загрязнений;

2) протирка поверхностей ветошью, обильно смоченной скипидаром, сольвент нефтой или уайт спиритом;

3) воздушная просушка поверхностей;

4) смешение алюминиевого порошка с битумным лаком;

5) нанесение поверхностного слоя кистью путем сильного втирания в поверхность;

6) нанесение второго слоя лака после полного высыхания первого покрытия (не ранее 14 час.);

7) при окраске поверхностей пульверизатором применяют менее вязкий лак (уд. вес 1) или слегка нагретый до температуры 40—50°.

Применение серебристой алюминиевой краски на битумной основе для покрытия железа и дерева является весьма эффективным для судов, вагонов, машин и т. п.

Лабораторные испытания и эксплуатационные наблюдения за покрытиями показали, что они обладают:

1) высокими антикоррозионными свойствами;

2) большой термостойкостью и водостойкостью;

3) большой отражательной способностью, светорассеиванием;

4) большим сцеплением пленки с поверхностью железа и дерева;

5) светлой серебристой окраской поверхности.

Серебристую алюминиевую окраску на битумных лаках следует широко применять для массового покрытия судов, вагонов, машин, железных конструкций и других деталей, подвергающихся действию атмосферных явлений.

Арктилит и его применение

Инж. А. А. ЯРУСТОВСКИЙ и инж. И. И. КУЗНЕЦОВ

Деревянные брусчатые обшивки, применяемые на затворах и воротах крупных гидротехнических сооружений, недолговечны; срок их службы определяется в 10—15 лет.

Даже обшивки ворот и затворов шлюзов, которые ежегодно окрашивают нефтебитумными красками и зимой в течение четырех-пяти месяцев содержат в осушенном состоянии, по истечении 15 лет полностью становятся непригодными для дальнейшей эксплуатации. Особенно заметно разрушение дерева на прогонах (шпангоутах), в торцах, под металлическими накладками и в местах крепления болтами и корабельными гвоздями. С течением времени болты и гвозди ржавеют, снижается их сцепление с древесиной, и крепление брусьев обшивки к прогонам становится ненадежным. Кроме того, прочность крепления обшивки снижается из-за гниения дерева, которое особенно интенсивно происходит в местах соприкосновения дерева с металлом. При маневрировании затворами с ослабленным креплением обшивок было несколько случаев обрыва ее на площади до 40—50 % перекрываемого отверстия (рис. 1).

Деревянные брусчатые обшивки имеют еще и такой крупный недостаток, как невозможность созда-

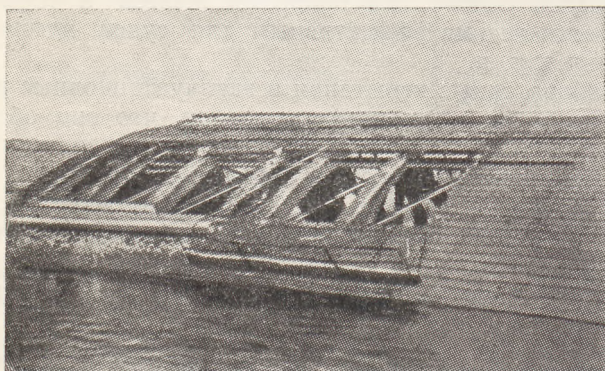


Рис. 1. Разрушенная обшивка ворот, перекрывающих отверстия 30×8 м в результате снижения прочности дерева в узлах крепления его к конструкции

ния полной их водонепроницаемости, особенно на затворах и воротах шлюзов. Это объясняется тем, что конопатку и покраску обшивок на всех затворах и воротах шлюзов можно производить только в межнавигационный период при отрицательных температурах воздуха и промерзшей древесине. Получить в таких условиях качественную конопатку и покраску обшивок очень трудно. Как известно, неудовлетворительное состояние конопатки является причиной фильтрации воды через стыки и швы обшивки. Хотя объем воды, фильтрующей через обшивку, невелик и почти не превышает $0,03 \text{ м}^3/\text{сек}$.

с площади 200—240 м^2 , но сочащаяся из отдельных щелей вода попеременно смачивает безнапорную часть обшивки затвора, этим ускоряя процесс гниения ее. В период осенне-зимних заморозков протекающая через обшивку вода способствует образованию льда на металлоконструкции ворот, что значительно утяжеляет их и в результате приводит к перегрузке механизмов.

Деревянная обшивка очень нестойка против ударов подплывающих твердых тел (льдин, топляков и пр.), которые во время наполнения камеры шлюза могут с большой скоростью подплывать к затвору.

Плавающие предметы, проходя под затвор, сдирают покраску, истирают и мочалят дерево. Так, например, за 15 лет на затворах плотины нижние брусья обшивки на высоте до 1,5 м стираются плавающими телами (льдинами, топляками и др.) до 50—60 мм, т. е. на 25—30 % своей толщины.

Казалось бы, что для устранения указанных недостатков следует заменить деревянные обшивки металлическими. Однако металлические обшивки необходимо окрашивать так же, как и деревянные, кроме этого, из-за ряда конструктивных особенностей применяемых затворов и привода, состоящего из двух отдельных механизмов, металлические обшивки не обеспечат нормальной и надежной работы этих механизмов.

Металлические обшивки придадут конструкции ворот (типа сегментных) излишнюю жесткость, из-за которой при возникновении перекосов ворот возможны значительные перегрузки одного из механизмов. При возникновении перекосов ворот сварные швы металлической обшивки будут разрушаться и создавать очаги фильтрации, что приведет к обмерзанию и к утяжелению конструкции в осенне-зимний период.

В настоящее время, когда решаются вопросы продолжения навигации, необходимо создать полностью водонепроницаемые обшивки на воротах шлюзов.

Задача создания водонепроницаемой обшивки затворов может быть успешно решена путем применения нового материала — арктилита, который представляет собой многослойный армированный термоактивный пластик, состоящий из нескольких слоев березового шпона, текстиля и металлической сетки (рис. 2), пропитанных феноло- или крезолоформальдегидными смолами и спрессованных при высокой температуре и большом давлении в одну монолитную слоистую массу.

Арктилит по своим свойствам (равнопрочность, ударная вязкость, водостойкость, набухаемость, опорная крепость и пространственная стойкость) оставляет далеко позади все неармированные слоисто-древесные и недревесного происхождения пластики.

Так, при испытаниях лабораторных образцов арктилита установлено, что объемный вес его состав-

ляет 1490—1570 кг/м³, предел прочности при статическом изгибе—от 1670 до 2000 кг/см², предел прочности при сжатии в плоскости прессования—от 2080 до 2710 кг/см², предел прочности при сжатии вдоль волокон — от 1350 до 1750 кг/см², предел прочности при ударном изгибе — от 95 до 134 кг/см² и т. д.

Пропитанные раствором бакелитовой смолы тканевые прослойки между листами фанерного шпона

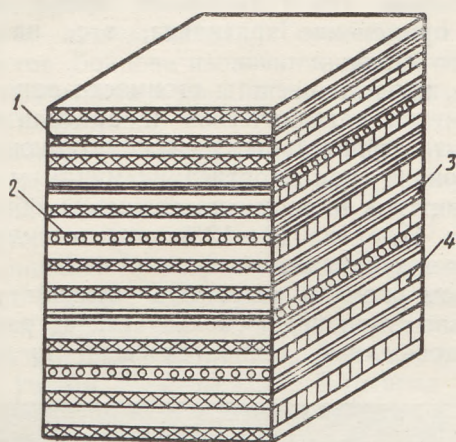


Рис. 2. Конструкционная схема арктилита:

1 — ткань — миткаль; 2 — металлическая армирующая сетка; 3 — шпон березовый в продольном направлении; 4 — шпон березовый в поперечном направлении

обеспечивают влагонепроницаемость материала. Эти прослойки способствуют долговечности материала, так как компенсируют недостаточную плотность и гибкость шпона и создают невосприимчивость шпона к атмосферным влияниям. Симметрично расположенные в композиции арктилита прослойки из армирующей металлической сетки создают хорошую опорную крепость материалу к крепежным деталям (шуруп, болт, заклепка). Армирующая среда из металла гарантирует и придает пластике хорошую пространственную стойкость, т. е. сохраняет его геометрические формы. Даже при постоянном нахождении материала в воде армирующие прослойки из металла совершенно не подвергаются действию воды или атмосферным влияниям и потому не претерпевают усадки или разбухания и коробления.

Особое размещение армирующих прослоек из металла дает возможность достичь равнопрочности материала в любых направлениях. Арктилит не подвергается гниению и не требует окраски.

Промышленность выпускает арктилит в виде листов или плит размером 1200 × 4800 мм; при наличии на заводах мощных прессов длина плит может быть доведена до 5600 мм при ширине 1250 мм.

Толщина плиты арктилита колеблется от 1,5 до 45 мм, выше — по особому заказу.

Зимой 1951 г. впервые в гидротехнических сооружениях деревянная обшивка сегментных ворот верхней головы одного из шлюзов была заменена на арктилитовую.

Указанные сегментные ворота перекрывают отвер-

стие шириной в свету 15 м и высотой 3,5 м. С конструктивной точки зрения ворота представляют собой пространственную сквозную клепаную ферму, имеющую деревянную обшивку из 70-миллиметровых досок. Давление воды, воспринимаемое обшивкой, передается через стойки, сделанные в виде фермы, на два основных несущих ригеля сплошного сечения и далее на две опорных ноги с шарнирами, закрепленными в бетонном массиве. Радиус обшивки ворот—5475 мм. Ворота подвешены на тросах за концы фермы; расстояние между точками подвеса—15,8 м. На нижней кромке фермы ворот имеется струенаправляющий козырек. Подъем ворот производится двумя электрифицированными лебедками, синхронная работа которых обеспечивается электрическим валом.

Работы по замене деревянной обшивки на арктилитовую оказались несложными. С фермы ворот была снята деревянная обшивка и деревянные шпангоуты, к которым крепилась обшивка. Вместо деревянных шпангоутов, создававших заданную кривизну обшивки, была смонтирована и приварена к основной конструкции дополнительная, облегченная металлическая обрешетка (рис. 3), к которой были прикреплены болтами листы арктилита.

Присоединение листов арктилита к металлической конструкции было осуществлено через фрикционированную сырой резиновой смесью и дублированную прорезиненными сторонами во внутрь прокладочную ткань, у которой наружные стороны были промазаны специальной мастикой — заполнителем. Отдельные листы арктилита соединяли друг с другом в стык. Герметичность обшивки обеспечивалась при помощи того же прокладочного материала и мастики-заполнителя. Мастика-заполнитель, обладая хорошей прочностью сцепления с другими материала-

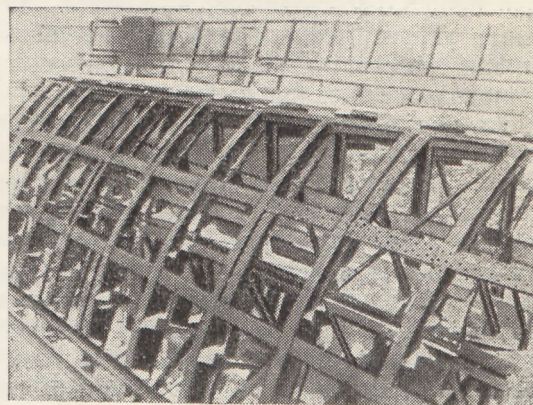


Рис. 3. Металлическая обрешетка ворот, подготовленная для укладки на нее листов арктилита

ми, имеет высокую вязкость, не высыхает, хорошо сохраняется во времени и является водостойким материалом. Той же мастикой прокрашивались торцы листов арктилита для защиты от проникновения сюда влаги.

В марте 1951 г. ворота с арктилитовой обшивкой (рис. 4) были поставлены под напор, а в мае про-

Водились специальные испытания их по следующей схеме.

1. Проверка плотности стыковых соединений арктилитовой обшивки при перекосе ворот.

2. Выявление действительного перераспределения нагрузок между подвесками при тех же перекосах ворот.

3. Установление норм допускаемого перекоса ворот в зависимости от прочности арктилитовой обшивки и металлической конструкции ворот.

При испытании ворота неоднократно перекашивались до потери устойчивости в отдельных раскосах

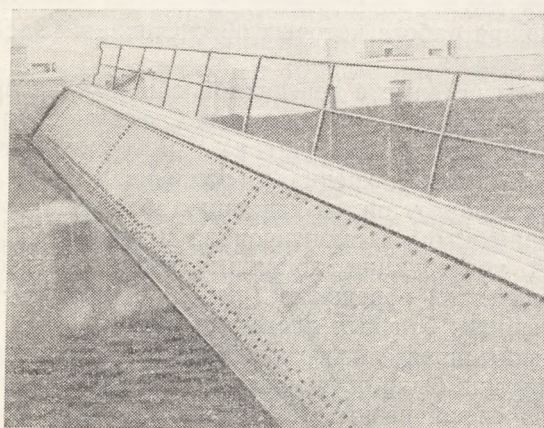


Рис. 4. Общий вид сегментных ворот с арктилитовой обшивкой под напором

несущей фермы, однако ненормальностей в работе арктилитовой обшивки не было обнаружено.

Арктилитовая обшивка, не создавая дополнительной жесткости в конструкции ворот, в то же время сохраняет свою прочность. При этом стыковые швы остаются полностью водонепроницаемыми.

Большая упругость арктилита придает обшивкам ворот и затворов гидросооружений стойкость против ударов подплывающих предметов (топляков, льдин и пр.), это подтверждается многолетней эксплуатацией судов и глассеров-снегоходов с корпусами из арктилита. Такие глассеры были испытаны в тяжелых условиях плавания и хождения по снеговому покрову и в битом льду (рис. 5).

Основываясь на практике мелкого судостроения, где впервые был применен арктилит в качестве обшивочного материала для корпусов, а также исходя из первых результатов применения этого материала в затворах гидротехнических сооружений, можно сделать вывод о целесообразности широкого применения нового материала как в судостроении, так и в гидротехнических сооружениях. Ниже перечисляются положительные стороны арктилита.

1. Арктилит не подвергается гниению и коррозии и не мочалится.

2. По сравнению с деревом арктилит более изно-

состоек и обладает большей упругостью, что позволяет ему противостоять ударным нагрузкам.

3. Небольшой объемный вес и значительная прочность материала позволяют создавать конструкции меньшего веса по сравнению с металлическими и деревянными.

4. Арктилитовые обшивки не нужно окрашивать и ежегодно ремонтировать.

5. Арктилит обладает долговечностью.

Единственно, что в настоящее время тормозит широкое применение арктилита, это, на первый взгляд, его высокая цена.

Однако, проведя расчеты стоимости одного квадратного метра металлической и арктилитовой обшивки, учтя строительные и эксплуатационные расходы и приняв срок амортизации минимум в 20 лет, можно прийти к выводу, что стоимость обшивки из арктилита будет на 10—12% ниже стоимости металлической обшивки.

В скором времени стоимость арктилита будет значительно снижена, поскольку сейчас разрабатывается упрощенный технологический процесс его



Рис. 5. Аэросани глассерного типа с арктилитовым корпусом преодолевают ледовое препятствие

изготовления и искивается замена некоторых дорогостоящих компонентов более дешевыми.

Практика эксплуатации гидротехнических сооружений, а также сооружений энергетического, транспортного и ирригационного назначения показала, что деревянная и металлическая обшивки недолговечны по сравнению с основным материалом сооружений и требуют в процессе эксплуатации больших затрат на профилактические работы и капитальные ремонты. С применением арктилитовой обшивки могут быть положительно решены вопросы конструирования ворот и затворов любых размеров и назначения, а также значительно снижены расходы по эксплуатации обшивки при повышении надежности их работы. Нам кажется, что если исследовательские институты, проектные учреждения и строительные организации обратят внимание на внедрение арктилита, то это принесет большую пользу гидротехническому строительству СССР.

Об улучшении подготовки штурманов

(Обсуждение статьи преподавателя Горьковского речного училища Г. В. Бойцова)¹

Инж.-судоводитель А. А. БЫКОВ

Вопрос о подготовке штурманов является весьма актуальным, и поэтому следует приветствовать дискуссию по этому вопросу, начатую журналом «Речной транспорт».

В статье преподавателя Горьковского речного училища тов. Бойцова излагаются недостатки в подготовке штурманов и предлагаются методы улучшения этой подготовки.

Известно, что от качественной подготовки учащихся штурманских отделений речных училищ и техникумов во многом зависит успех их работы на транспорте.

Для правильного разрешения поставленного вопроса ниже вкратце излагается существующий метод подготовки штурманов и задачи, стоящие перед учебными заведениями в области подготовки штурманов с учетом внедрения новой техники в период сооружения великих строек коммунизма и увеличения технической скорости движения судов.

В статье тов. Бойцова правильно отмечаются недостатки в деле подготовки штурманов, однако новые условия им не учитываются. В статье имеется противоречие и неправильная информация о существующей системе подготовки штурманов.

Главное управление учебных заведений МРФ проделало значительную работу по улучшению подготовки штурманов, но эта работа еще не закончена и, как увидим далее, она во многом зависит от других главков Министерства.

С 1944 по 1950 г. Главным управлением учебных заведений четыре раза пересматривались учебные планы и учебные программы по штурманской специальности.

Учитывая недостатки старых учебных планов, комиссия ГУУЗа, состоящая из специалистов-судоводителей, пересмотрела учебный план и учебные программы и, не сокращая теоретического материала, сократила количество предметов и увеличила число учебных часов. Тов. Бойцов не прав, заявляя, что из учебного плана совсем исключены основные штурманские предметы: «Судовая речная практика», «Правила плавания по внутренним водным путям» и «Правила технической эксплуатации речного транспорта». Эти предметы не сокращены, материал этих предметов перераспределен по соответствующим дисциплинам.

Это перераспределение материала было вызвано необходимостью устранить дублирование материала в нескольких дисциплинах, непоследовательностью изложения его, отсутствия связи между предметами и т. д.

Мы не утверждаем, что новый учебный план идеальный. Быстрое развитие техники и сооружения

великих строек коммунизма возможно уже в ближайшее время потребуют нового пересмотра учебного плана, однако это будет только уточнение и дополнение плана, так как большая работа по плану — уже пройденный этап.

Что касается предложения тов. Бойцова, то он много раз предлагал ввести для изучения спецлоции маршрутно-глазомерную съемку. Его предложение неоднократно обсуждалось в учебных заведениях, однако не нашло положительного отзыва.

Маршрутно-глазомерная съемка вводилась в учебных заведениях в 1935 г., но ничего положительного не дала и была отклонена.

Изучение спецлоции в бассейне р. Волги так, как предлагает тов. Бойцов, вообще невозможно. Плавая по Волге, при проверке практики курсантов, тов. Бойцов «не заметил» гигантского строительства, осуществляемого здесь по сталинским планам преобразования природы, что, безусловно, внесет коренные изменения в условия судовождения.

При плавании по водным просторам Большой Волги, при движении судов вдаль от берегов не может быть и речи о маршрутной съемке, отпадает и необходимость в определении по поверхности воды подводных затруднений, так как глубины будут вполне достаточными.

В местах, где берега рек будут хорошо видны с судов во время их движения, изучение спецлоции по методу тов. Бойцова проводить также невозможно.

Тов. Бойцов предлагает назначать учащихся на практику в штатные должности на грузо-пассажирские и пассажирские паростеплоходы.

Не останавливаясь на больших недостатках практики учащихся в штатных должностях, укажем, что будущие штурманы не будут знать основной работы — буксировки судов и плотов. Тов. Бойцов считает, что учащийся, работая на штатной должности, от восхода до захода солнца будет сидеть в рубке и заниматься только зарисовкой участка пути. Вообще, по предложению тов. Бойцова, учащийся все лето должен заниматься одной лишь маршрутно-глазомерной съемкой пути, а зимой заниматься камеральной обработкой зарисованного летом материала. Для того чтобы зарисовать всю реку и зимой обработать эти зарисовки, тов. Бойцов предлагает удлинить срок практики, а следовательно, сократить срок изучения теории. Иначе говоря, тов. Бойцов предлагает готовить лоцманов, а не штурманов. По нашему мнению, при такой системе не только не улучшится подготовка штурманов, но даже не будет получен квалифицированный лоцман.

На наших внутренних водных путях сооружаются гигантские водохранилища с морскими условиями плавания, наши суда с каждым годом увеличивают длину рейсов в глубь некоторых морей. Недалек тот

¹ Журнал «Речной транспорт» № 5 за 1951 г. и № 1 за 1952 г.

день, когда паротеплоходы будут плавать по линиям Москва — Сочи, Москва — Чарджоу.

Затруднением в подготовке штурманов, удовлетворяющих требованиям новых условий плавания, является: отсутствие новых правил плавания по рекам и каналам, правил плавания по водохранилищам, лоцманских карт водохранилищ с маршрутами линий движения судов, отсутствие в учебных заведениях надлежащего учебного оборудования в штурманских кабинетах, учебных судов, могущих выходить в море и недостаток технической литературы по вопросам судовождения.

Для быстрейшего получения квалифицированных кадров судоводителей подготовку штурманов следует вести по бассейнам и, по возможности, не переводить их из одного бассейна в другой.

Для закрепления кадров по бассейнам, улучшения

и укрепления подготовки штурманов следует ввести в учебных заведениях стажировку, которая заключалась бы в следующем.

По окончании учебного заведения учащиеся направляются на штатную работу младшими штурманами и плавают в этой должности до того времени, пока не сдадут экзамен по спецлоции. После сдачи экзамена учащемуся выдается диплом, и он может быть назначен на любое судно с повышением, а дальнейшее продвижение по службе будет проходить по истечении определенного стажа плавания в том же районе.

При таком положении учащиеся еще в период учебы будут стремиться изучить район плавания, чтобы по окончании учебного заведения сократить срок стажировки и скорее получить право на повышение.

Поднять подготовку штурманов на уровень задач речного флота

Нач. Главного управления учебных заведений МРФ В. С. ПРОТАСОВ

От редакции. В редакцию поступили материалы по вопросу об улучшении подготовки штурманов речного флота. Часть этих материалов была опубликована, в порядке обсуждения, в нашем журнале (см. журнал «Речной транспорт» № 5 за 1951 г. и № 1 за 1952 г.).

Редакция обратилась к руководству Главного управления учебных заведений МРФ с просьбой рассмотреть материалы дискуссии и сделать по ним соответствующие выводы.

Ниже публикуется статья нач. ГУУЗа МРФ инженер-генерал-директора р. ф. III ранга В. С. Протасова по вопросу о подготовке штурманов.

Улучшение подготовки штурманов имеет большое значение для речного флота.

В статье Г. В. Бойцова «Улучшить методы подготовки штурманов» ставятся некоторые вопросы о работе учебных заведений и штурманской системе на речных судах.

Говоря в общем правильно о необходимости улучшить подготовку штурманов с целью укрепления штурманской системы и снижения аварийности на речном транспорте, тов. Бойцов дает неправильные рекомендации по перестройке учебного процесса. Он механически, поверхностно, рассматривает учебный план и на этом основании делает неправильный вывод об исключении изучения в речных училищах и техникумах правил плавания, правил технической эксплуатации речного флота и судовой речной практики.

Из учебных программ речных училищ и техникумов никогда после 1945 г. не исключалось изучение ни судовой речной практики, ни правил плавания и правил технической эксплуатации речного флота. Эти предметы изучаются в соответствующих дисциплинах в тесной связи с задачами речного транспорта, в органической связи теории с практикой.

Правила плавания полностью изучаются в соответствующих разделах дисциплин «Судовождение и лоция»; «Судовая речная практика — в устройстве и ремонте судов», а правила технической эксплуатации речного флота — в курсах «Техническая эксплуатация флота» и т. д.

Учебные программы целиком отражают задачи изучения этих важных уставных правил. Недостатки подготовки штурманов заключаются не в этом.

Главным в обучении штурманов является не формальное наличие в составе учебного плана правил плавания или судовой речной практики в качестве самостоятельного предмета, а их практическое знание и строгое соблюдение в процессе работы. Все дело в глубоком изучении предмета, в качестве преподавания, в сознательном применении правил, в служебной дисциплине. В этом отношении в речных училищах и техникумах имеются еще большие недостатки.

Задача учебных заведений — преподавать каждый предмет на высоком научно-техническом уровне, не отрываясь от практики социалистического строительства, от вопросов реконструкции и технического перевооружения речного транспорта. Наши

учебные заведения должны воспитывать учащихся в коммунистическом духе, делать их патриотами своей профессии и речного флота.

В своей статье тов. Бойцов совершенно не учитывает качественных сдвигов, происшедших за годы советской власти на речном транспорте, и не увязывает подготовку штурманов с теми коренными изменениями, которые произойдут в речных бассейнах в период завершения строительства великих строек коммунизма.

Для новых водных путей, новых внутренних морей, нового дизельэлектроходного мощного флота, оборудованного по последнему слову техники, требуется высокообразованный, технически и политически подготовленный штурман, волевой и культурный командир речного судна. Наступило время подготавливать штурманов малого морского плавания.

Учебные заведения обязаны качественно и своевременно разрешить важную задачу — подготовку таких специалистов.

В отсутствии перспективы и заключается главный недостаток статьи Г. В. Бойцова.

Не видя нового на речном транспорте, обходя транспортное значение великих строек коммунизма, тов. Бойцов по существу тянет подготовку штурманов назад, на путь кустарничества, практицизма, отрыва от теории и новой техники речного транспорта.

Что предлагает тов. Бойцов?

Его предложения сводятся: к изучению «дисциплины» — маршрутно-инструментальной съемке; удлинению производственной практики и прохождению ее исключительно на пассажирских и грузо-пассажирских судах. Вот все то, что предлагает тов. Бойцов. Во-первых, в этом нет ничего нового. Все это старо и уже отвергнуто практикой работы речных училищ и техникумов. Маршрутная съемка — пройденный этап, и не дело штурмана этим заниматься. Теперь район плавания значительно удлинился. Сколько, например, придется затратить времени, чтобы провести маршрутно-инструментальную съемку на линии протяженностью свыше 2,5—3 тысяч километров?

Во-вторых, предложение тов. Бойцова затормозит подготовку штурманов, снизит их теоретический и технический кругозор, приблизит уровень их знаний к лоцманскому. Между прочим большинство аварий на речном транспорте приходится не на штурманов, окончивших речные училища и техникумы, а на судоводителей-практиков.

В межнавигационное время широко развита теоретическая и техническая учеба штурманов на отделениях стажистов в речных училищах и техникумах, школах комсостава и курсовой сети. Это не дополнительная подготовка штурманов, как думает тов. Бойцов, а необходимое, планомерное техническое обучение и воспитание командных кадров флота с целью подтягивания их образования к среднетехническому уровню.

Что необходимо для улучшения качества подготовки штурмана?

Какие вопросы ставятся перед штурманом в связи с вводом в эксплуатацию новых глубоководных магистралей и мощного речного флота?

Штурман речного флота должен в совершенстве владеть новыми методами судовождения на основе глубоких и всесторонних знаний внутренних водных путей, транспортного и технического флота, судовой механики, электротехники и связи, навигации и лоции, технической эксплуатации, экономики, планирования и организации речного транспорта. Штурман должен знать транспорт и транспортировку (перевозку) грузов и пассажиров. Он должен быть вооружен знаниями и практически подготовлен к занятию ответственной должности помощника капитана и капитана мощного паротеплохода, обеспечивая не только умелое командование судном, но и четкую слаженную работу всего судового экипажа по выполнению государственного плана перевозок грузов или пассажиров.

Штурман-новатор, образованный специалист, культурный и политически грамотный командир, обеспечивающий выполнение государственного плана, — вот какой штурман нужен речному флоту.

Разработанный специалистами-судоводителями новый учебный план для штурманских отделений речных училищ и техникумов обеспечивает возможность подготовки штурмана высокой квалификации, отвечающей современному уровню развития речного транспорта, условиям плавания флота по новым водным путям и создаваемым внутренним морям.

В новом учебном плане штурманских отделений наравне с общеобразовательными и общетехническими предметами, дающими штурману среднее образование, имеются специальные предметы, завершающие высококачественную подготовку судоводителя-штурмана речного флота.

К специальным предметам, определяющим профиль штурмана, в новом учебном плане отнесены: общая лоция внутренних водных путей, специальная лоция (лоция данного бассейна), судовождение и правила плавания, навигация, судовая механика, электротехника и связь, устройство, оборудование и ремонт судов (сюда входит и судовая практика), техническая эксплуатация флота, техника безопасности, а также география советского транспорта, экономика, организация и планирование речного транспорта, грузовое дело и коммерческая эксплуатация, судовая отчетность.

Задача преподавателей и руководителей речных училищ и техникумов — организовать высококачественную подготовку штурманов по новому учебному плану.

Для более тесной связи теории с практикой, усиления практических знаний и навыков штурманов по судовождению производственная практика учащихся увеличивается с 40 до 48 недель. Предусмотрены учебно-плавательская практика на специальных учебно-производственных судах, производственно-плавательская практика на буксирных и грузо-пассажирских судах. Продолжительность каждой практики — до 12 недель.

Тов. Бойцов выступает против практики учащихся

на буксирных судах, обосновывая это необходимостью проведения маршрутной съемки реки.

Практика на буксирных судах не менее важна и необходима, чем практика на пассажирских судах. Она более сложна и интересна, так как отражает собой весь комплекс работы речного транспорта по перевозке грузов и взаимодействие флота, пуги и берега (портов, клиентуры, бункеровочных и продовольственных баз) в процессе перевозок и движения судов.

Бесспорно практике должны уделять больше внимания учебные заведения, капитаны судов и руководители пароходств и бассейновых управлений пути. Практика требует квалифицированного руководства, она — неотъемлемая, важнейшая часть учебного процесса по подготовке штурманских кадров.

Учебный план сам по себе еще не решает вопроса о глубине, качестве и прочности знаний.

Вернее всего — учебный план решает вопрос о структуре и широте знаний. Основным условием качественной подготовки специалистов является учебная программа и качество ее реализации, научность преподавания, организация контроля над самостоятельной работой учащихся, проверка и закрепление знаний в лаборатории и на практике.

Наша задача — разработать качественные, научно-обоснованные учебные программы по всем предметам, отразить в них достижения советской науки и техники, новаторов речного транспорта и поднять качество преподавания, качество каждого урока. Высокое качество преподавания немыслимо без квалифицированных кадров и без надлежащих учебников и учебных пособий.

Слабым звеном в подготовке штурманов до сих пор было отсутствие преподавателей с высшим образованием по специальности и учебников по речному судождению. Кадры преподавателей по специальности

черпались из числа наиболее опытных капитанов со среднетехническим образованием. Это полностью не решало вопроса качественной подготовки штурманов по такому важному предмету, как специальная лодия.

В 1952 г. на эксплуатационном факультете Горьковского института инженеров водного транспорта будет введен курс судоводительской специальности с пятилетним сроком обучения. Благодаря этому скоро в учебных заведениях речного транспорта появятся преподаватели высшей квалификации — инженеры-судоводители.

Подготовке кадров штурманов будут способствовать выходящие в скором времени учебные пособия «Речное судождение», «Экономика, организация и планирование на речном транспорте» и «Производственное планирование на речном транспорте».

Необходимо продолжить работу над созданием новых качественных учебников, учебных и наглядных пособий. Следует всемерно укреплять лаборатории и кабинеты штурманских отделений речных училищ и техникумов.

Надо каждодневно повышать педагогическое мастерство преподавателей, отвечающих за качество подготовки специалистов для речного транспорта.

Подготовка высококачественных политически и технически зрелых кадров речного транспорта немыслима без неустанной серьезной учебы самих учащихся. Работники Министерства речного флота должны оказывать повседневную помощь речным училищам и техникумам в деле подбора и воспитания педагогических кадров, укрепления и расширения учебно-материальной базы, организации и руководства производственной практикой, в деле воспитания учащихся в коммунистическом духе, в духе беспредельной преданности нашей Родине и великой партии Ленина — Сталина.

ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

Увеличение осадки самоходных судов во время движения

Судоводителям и работникам, связанным с движением флота, давно известно, что во время движения судна наблюдается увеличение его осадки. Однако указанное увеличение осадки не учитывается при эксплуатации флота, так как величина дополнительного погружения судна, величины живого сечения русла, глубины и площади сечения подводной части судна. Между тем дополнительная осадка от движения судна тесно связана со всеми этими величинами.

Из практики эксплуатации флота известно немало случаев посадки на мель судов, имеющих осадку меньшую, чем глубина переката.

Нередки случаи, когда посадка на мель судов, происшедшая из-за дополнительного погружения судна во время его

движения, приводит к серьезным авариям и одновременно к порче переката. При расследовании причин посадки дополнительное погружение судна во время его движения во внимание не принимается и причиной аварии считают несоответствие показаний вывески глубин действительной глубине переката. Такой вывод подкрепляется тем, что глубина переката, измеренная после посадки судна, как правило, меньше показаний вывески, так как попытка судна сняться с мели приводит к образованию шалыг на перекате за счет форсированной работы движителей.

В навигацию 1950 и 1951 гг., когда было решено пропускать волжские грузовые теплоходы типа «Аджария» до Южного порта, т. е. по р. Москве в пределах г. Москвы, где гарантийные глубины близки к осадке проходящих

грузовых теплоходов, имелись, да и сейчас имеются жалобы судоводителей на несоответствие вывесок действительной глубине. Организуемые проверки состояния глубин специально созданными комиссиями и строгие предупреждения Главводпути не смогли выявить истинных причин, порождающих указанные жалобы. В настоящее время все работники эксплуатации и даже работники Главводпути основными виновниками имеющих место посадок считают работников пути.

Все это вынудило Московско-Окское бассейновое управление пути провести специальные наблюдения за дополнительным погружением грузовых теплоходов во время их движения. Наблюдения было поручено провести русловой партии, руководимой тов. Лопатыным.

Для наблюдения был выбран район

В Черногорского переката. В пределах переката на берегу был разбит 100-метровый базис, по концам базиса разбиты поперечные створы для засечки и определения скорости движения судна, примерно в середине базиса был установлен высотный репер. В русле реки установили три водомерные рейки: минимальную, максимальную и нормальную. Назначение первых двух — автоматически засечь минимальный и максимальный уровень за период наблюдений; нормальная рейка должна была фиксировать характер колебаний за период наблюдений.

Ширина русла реки по зеркалу в месте наблюдений равно 113—136 м, максимальная глубина — 3—10 м, глубина на кромках судового хода — 240 см. Площадь живого сечения реки — 213—224 м². Ширина судового хода в створах базиса — 53—56 м.

Высота репера, установленного в середине базиса, определялась над спокойным уровнем воды и связывалась с водомерными рейками.

В непосредственной близости от створов базиса были установлены два нивелира с расчетом возвышения линии наблюдения над поверхностью воды не ме-

жали их в направлении нивелиров в момент прохождения теплоходом базиса. Техник вел наблюдение за скоростью движения теплохода на всем участке от шлюза № 9 до Южного порта и собирал данные об осадке судна на стоянке.

В момент прохождения теплоходом верхнего створа базиса пускался секундомер и делали отсчет первым нивелиром по носовой рейке.

В момент прохождения носом теплохода второго створа базиса секундомер останавливали и делали отсчеты по рейкам, находящимся на теплоходе: первым нивелиром — по корме, вторым — по рейке в носовой части. Отсчет по кормовой рейке вторым нивелиром делали в момент прохода кормы через нижний створ базиса. После этого каждым нивелиром делали отсчет по рейке, установленной на репере базиса. Разность отсчетов показывала превышение носа и кормы теплохода по отношению к спокойному зеркалу воды и скорость движения теплохода в момент производства замеров.

Наблюдение за колебанием уровня воды по нормальной рейке вели, начиная с момента за 15—20 мин. до подхода теплохода к базису и кончая полным успокоением уровня после его прохода.

В результате таких наблюдений, проведенных за грузовыми теплоходами «Чита» и «Чувашия», были получены следующие данные.

Площадь поперечного сечения русла р. Москвы в районе базиса наблюдений равна 213 м².

Согласно наблюдениям по нормальной рейке во время прохода теплоходом района базиса уровень воды в непосредственной близости к урезу понизился против нормального на 19 см (см. рисунок) и после прохода теплохода повысился на 11 см.

По данным нивелировки в момент прохождения района базиса теплоходом «Чита», двигавшимся со скоростью 8,8 км/час, судно опустилось ниже уровня на стоянке носовой частью на 14 см, а кормовой частью на 29 см (см. рисунок). Максимальную осадку, определенную на стоянке, теплоход «Чита» имел в кормовой части по правому борту, равную 217 см. Следовательно, во время движения максимальная осадка была равна 217+29=246 см.

Аналогичные наблюдения проведены с теплоходом «Чувашия», который двигался в районе базиса наблюдений со скоростью 4,8 км/час, «Чувашия» в момент прохождения базиса опустилась ни-

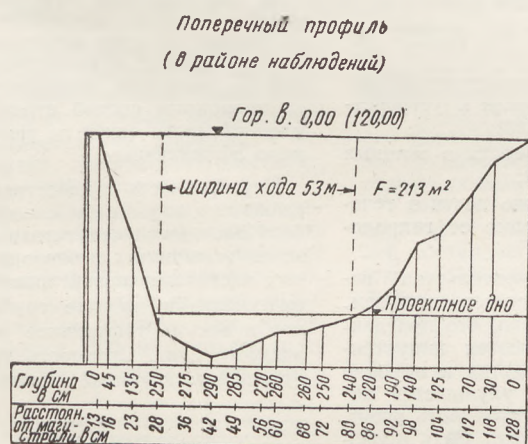
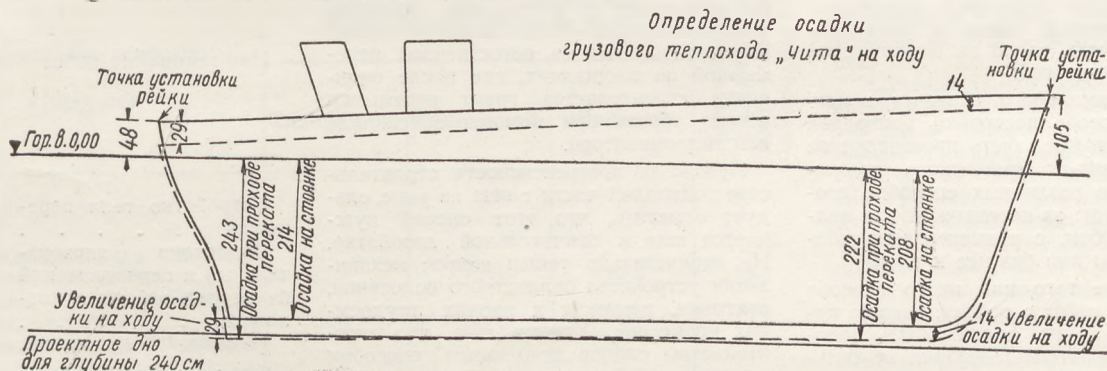
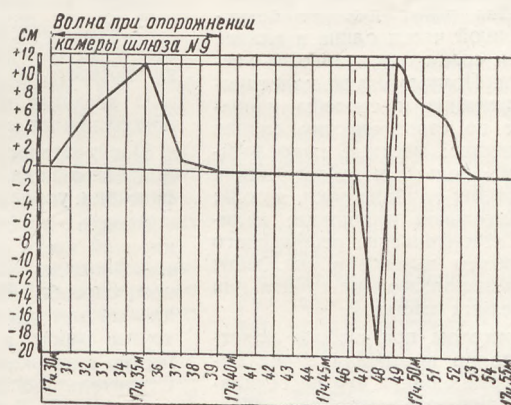


График колебания уровня воды при проходе грузового теплохода «Чита»



нее 5,5 м (высота сухого борта теплохода) так, чтобы имелась возможность сделать отсчет по рейкам, установленным на палубе.

На теплоход до подхода к месту наблюдения были посажены два рабочих речника и техник.

Рабочие установили рейки — одну на носу, другую на корме палубы теплохода в местах, выбранных техником, и дер-

минимальная и максимальная рейки фиксировали крайние точки колебания уровней в момент прохода теплоходом района базиса.

По приходе теплохода в пункт назначения (Южный порт) до начала выгрузки нивелировкой определяли высоту тех же точек носа и кормы над уровнем воды.

же нормального уровня на стоянке носом на 9 см, а кормой на 12 см. Максимальная осадка на стоянке теплохода «Чувашия» в кормовой части по левому борту была равна 209 см. Следовательно, осадка на ходу с учетом погружения составляла 209+12=221 см.

Таким образом было установлено, что самоходные суда при своем движении

как бы выгребают из-под себя воду движителями и за счет этого получают дополнительную осадку по отношению к спокойному зеркалу воды. Чем больше скорость движения, тем больше погружение. Несомненно также, что это погружение в большой степени зависит от живого сечения русла, глубины и размеров судна. Этот очень важный вопрос совершенно не изучен, и его незнание часто приводит к большим авариям, нарушающим нормальное движение флота и вызывающим порчу перекатов, непроизводительную затрату государственных

средств, а нередко и наказание ни в чем неповинных людей.

Совершенно естественно, что теплоходы, имеющие на стоянке осадку, соответствующую минимальной глубине, с необходимым запасом под днищем по Правилам плавания, при своем движении становятся на мель и прихватывают дно, как выражаются судоводители, объясняя это неправильностью вывески глубин.

Таким образом, при отправке грузовых теплоходов из Северного порта в Южный необходимо учитывать дополнительное погружение теплоходов во время

движения и загружать их на осадку с соответствующим запасом под днищем для минимальной глубины на указанном участке. Кроме этого, скорость движения теплоходов должна быть ограничена запасом воды под днищем.

Нам кажется, что данный вопрос имеет большое значение для эксплуатации флота и путейского хозяйства и поэтому заслуживает детального изучения. ЦНИИРФ должен обратить внимание на этот важный вопрос.

Р. Н. ГАЛКИН

О выборе рационального способа постройки слипов и эллингов

(Обсуждение статьи И. Б. Терехова „Рациональный способ постройки наклонной части слипов“)¹

Вопрос о выборе методов производства работ по строительству слипов является весьма актуальным. Однако до сих пор он не получил достаточного освещения, и решение его встречает ряд затруднений.

Опыт разработки проектов слипов и эллингов для МРФ показал, что выбор той или иной конструкции слипа во многом зависит от проекта организации работ, так как в ряде случаев выбор метода производства работ диктует конструкцию наклонной части слипа и влияет на стоимость и сроки строительства всего сооружения. Помимо самой конструкции, на организацию и способы производства работ по строительству слипов оказывают влияние: местные гидрологические условия; рельеф и геологические условия площадки; глубина реки, затона; размеры строительной площадки; наличие в районе строительства рефулерного земснаряда; объем выемки в котловане и возможность использования грунта для создания полезных насыпей.

Важным фактором при выборе конструкции и методов постройки слипа является также размещение его на генплане. Умелая планировка позволяет избежать устройства временной перемычки или металлической рамы и построить наклонную часть слипа за естественной земляной перемычкой.

Выбор оптимального варианта конструкции и способа постройки подводной части слипа должен быть произведен на основе технико-экономического сравнения вариантов различных способов производства работ: за перемычкой или подводным способом, с применением металлической рамы или без нее и т. д.

При выборе того или иного способа производства работ в основу, помимо перечисленного выше, должна быть положена комплексная механизация не только основного процесса по укладке дорожек, но и всех смежных с ним процессов: отсыпки балластного основания, рехтовки рельсовых путей и т. д.

При равных условиях на площадке предпочтение следует отдавать постройке наклонной части слипа за естественной перемычкой.

Главные преимущества этого способа строительства по сравнению с подводным способом или временной перемычкой, ограждающей котлован слипа от притока воды, следующие:

1) строительство слипа за естественной перемычкой позволяет сэкономить металл, так как отпадает необходимость в постройке металлической рамы;

2) выполнение работ не зависит от наличия земснаряда;

3) механизмируются все трудоемкие процессы по выемке котлована и устройству балластного основания;

4) отпадает необходимость в мощных водоотливных средствах;

5) строительство можно вести в течение всего года, независимо от гидрологических условий.

Анализ проектов строительства наклонной части слипа за естественной земляной перемычкой показал, что при данном способе обеспечиваются индустриальные методы производства и высокие темпы работ, а также улучшается качество и снижается себестоимость работ. Строительство слипа может быть произведено за 5—6 месяцев. Стоимость работ по сравнению с подводным способом снижается на 40—50%. Особенно выгодно строить слип за естественной перемычкой на площадках, где после окончания строительства грунт перемычки можно убрать при помощи земснаряда или гидромонитора.

Признавая прогрессивность строительства подводной части слипа на раме, следует отметить, что этот способ нуждается еще в значительной доработке. Не окончательно решен вопрос механизации устройства балластного основания, рехтовки, выравнивания и прочих трудоемких процессов. Утверждение, что строительство слипов подводным способом является наиболее рациональным и экономически выгодным, без надлежащего экономического анализа может привести к неправильному проектному решению.

Механизация только одного процесса укладки рельсовых дорожек на балластный слой не может служить основанием для утверждения или отрицания выгодности того или иного способа производства работ. В тех случаях, когда усло-

вия не позволяют осуществить строительство слипа ни за естественной земляной, ни за временно построенной перемычкой из-за больших амплитуд колебания горизонтов, подводный способ является основным, так как он позволяет значительно снизить сроки строительства при минимальных затратах труда. Однако известно, что если на площадке можно устроить временную земляную перемычку за счет извлеченного грунта котлована слипа и дноуглубительных работ по акватории прибрежного участка, то подводный способ строительства наклонной части слипа на раме становится мало эффективным.

Неуверенность в качестве укладки подводным способом балластного слоя из-за отсутствия проверенных эксплуатационных производственных данных заставляет проектировщиков предусматривать в проекте грубое, тщательное и весьма тщательное выравнивание балластного слоя. Стоимость этих работ по отношению к общей стоимости подвод-

Наименование работ	Удельная стоимость	
	за перемычкой	подводным способом
Устройство тела перемычки	3	—
Водоотлив первоначальный и периодический на период работы в котловане	6	—
Планировка dna котлована	0,01	7,3
Устройство балластного основания из гравия	15,6	27,2
Устройство гравийного покрытия между дорожками	5,5	6,7
Укатка балластного слоя	0,004	0,4
Укладка дорожек на балластное основание	5,8	10,3
Обкатка путей	1,4	1,4

¹ «Речной транспорт» № 2 за 1951 г.

ной части слипа весьма велика. Кроме того, устройство балластного основания определяет сроки строительства подводной части слипа.

Решить вопрос механизации укладки и уплотнения балласта — значит решить проблему скоростного строительства слипов.

Нецелесообразно строить наклонную часть слипа подводным способом на реках или затонах с небольшими амплитудами колебания воды и малой глубиной.

В таких условиях стоимость перемычки по отношению к общей стоимости строительных работ наклонной части слипа не превышает 10—15%.

Следует отметить, что при наличии пригодных грунтов тело перемычки намывается за счет этих грунтов.

Приводимые в таблице показатели удельной стоимости производства основных видов работ подводной части слипа

в общей стоимости наклонной части получены на основании анализа и технико-экономического подсчета запроектированного слипа при постройке его «насухо» и подводным способом.

Из приведенных в таблице данных видно, что одним из «узких» мест подводного способа производства работ является устройство балластного основания, равнение и планировка дна котлована, а также изготовление, монтаж и укладка рамы с дорожками на подводный балластный слой. Если укладку путей с рамой даже удается механизировать, то прочие процессы выполняются вручную, с использованием водолазов, а это и является основной причиной увеличения стоимости работ.

При строительстве наклонной части слипа «насухо», за перемычкой, устройство балластного основания и укладка дорожек могут быть полностью механизированы.

Наиболее длительным и дорогостоящим видом работ при выполнении работ «насухо» является откачка воды из котлована. При замене открытого водоотлива котлована искусственным понижением уровня грунтовых вод при большом притоке можно в значительной мере сократить стоимость водоотлива.

При искусственном понижении уровня грунтовых вод иглофильтрами условия работы в котловане значительно улучшаются.

Стоимость строительства наклонной части слипа подводным способом по сравнению со способом за перемычкой выше на 60%.

Разработка новых способов строительства слипов, проверка их в лабораторных и производственных условиях — вот неотложная задача проектировщиков и строителей, разрешение которой позволит правильно выбирать конструкции слипов и способы их строительства.

Инж. Н. Р. БЕРКОВИЧ

Изучение опыта работы стахановцев-фашинщиков по методу инж. Ф. Л. Ковалева на вязке хворостяных канатов и фашин

Одним из распространенных и дешевых материалов для производства выправительных и берегоукрепительных работ является хворост, который используется для вязки хворостяных тюфяков, в фашинной кладке, хворостяной выстилке, плетневых сооружениях и т. п.

Для вязки тюфяков и хворостяных покрывал надо предварительно заготовить хворостяные канаты, а для фашинной кладки — связать фашины-пучки хвороста.

Заготовка хворостяных канатов и фашин — трудоемкая работа. Так, например, для вязки 100 м² тюфяка идет 440 м хворостяного каната. Если на вяз-

ку 100 м² тюфяка при толщине его 50 см затрачивается 17 чел.-час, то на вязку канатов для этого тюфяка затрачивается от 7,5 до 11 чел.-час, в зависимости от его диаметра. Таким образом, удельный вес трудоемкости вязки канатов в хворостяных тюфяках составляет 45—65%.

Удельный вес трудоемкости вязки фашин в фашинной кладке с загрузкой земли составляет 30%, а при кладке фашин с загрузкой камнем — превышает 40%.

В феврале—марте 1951 г. на выправительных работах в районе г. Горького было проведено изучение и обобщение

опыта работы стахановцев-путейцев по методу инж. Ковалева на вязке хворостяных канатов.

Изучение проводилось Сталинградской нормативно-исследовательской станцией совместно с Горьковским техническим участком пути.

Изучалась работа трех звеньев, которыми руководили стахановцы Е. Т. Кононов, проработавший на выправительных работах 50 лет, А. М. Мазин и А. Ф. Сидоркина.

Внедрение лучших приемов работы уже через месяц обеспечило повышение производительности труда рабочих всей бригады в составе 11 человек на 12,5%; дальнейшее распространение лучших приемов работы дало возможность добиться в августе повышения производительности труда на вязке хворостяных канатов на 35% с охватом уже 35 человек.

Изучение опыта работы стахановцев-фашинщиков на вязке хворостяных канатов было проведено также Северо-Западной нормативно-исследовательской станцией на берегоукрепительных работах в Новоладожском канале. Там бригада рабочих выполняла нормы всего лишь на 50%. Обучение рабочих отобранным приемам позволило в короткий срок повысить выполнение норм до 90%.

Вязка фашин производится на козлах звеном в составе трех человек. На одну фашину согласно нормам затрачивается 8 чел.-мин.

Рабочий-рационализатор Е. Т. Кононов предложил для вязки фашин простейший станок.

Станок состоит из трех стоек, установленных попарно в одну общую раму. На высоте 90 см каждая пара стоек соединена между собой перекладинами.

Хворост укладывают на дерекладину, а затем при помощи тросика, укреплен-

Таблица 1

№ приема	Наименование операций и приемов	Продолжительность выполнения приемов стахановками в сек.			Минимальная продолжитель- ность выполне- ния приемов в сек.
		Сидоркиной	Никишиной	Шаровой	
Вязка фашины					
1	Освобождение пучка хвороста от перевязки	15,3	19,3	19,7	15,3
2	Сортировка и выравнивание комлей хвороста	19,5	20,1	19,5	19,5
3	Наложение тросика на хворост с заправкой рычагов в коль- ца тросиков	16,2	19,1	15,0	15,0
4	Стягивание хвороста тросика- ми с помощью рычагов	18,8	23,6	20,7	18,8
5	Взятие перевязок из пучка	3,9	3,6	3,7	3,6
6	Связывание хвороста перевяз- кой	25,9	27,5	28,1	25,9
7	Освобождение фашины от тро- сика и рычагов	10,4	11,6	12,2	10,4

Таблица 2

Наименование операций и приемов в технологической последовательности выполнения	Организация рабочего места	Порядок производства и способ выполнения работ с описанием приемов и операций	Рекомендуемые инструменты и приспособления	Наименьшее время, затраченное на выполнение работ, мин. на 1 fascinu
I операция Укладка хвороста в станок с подноской	Хворост в пучках расположен на расстоянии 1 м от станка. По мере израсходования близлежащего хвороста станок передвигают к штабелю хвороста так, чтобы расстояние между ним и станком не превышало 1 м	Взять из штабеля пучок хвороста, поднести его к станку на 1 м, поставить стоймя комлями вниз, приподнять на высоту до 0,5 м и ударить пучком о землю, чтобы выравнять комли. Поднять пучок и уложить его на станок	Станок для вязки fascin с тросиками и рычагами	0,32
II операция Вязка fascin по приемам: 1-й прием — снятие перевязок с пучка хвороста	Фашинщик находится возле станка со стороны штабеля хвороста. Сначала развязывается перевязка, расположенная ближе к вершине хвороста, затем к комлям	Развязать обеими руками первый узел перевязки пучка. Правой рукой взять за один конец перевязки, коротким рычком развязать второй узел и одновременно снять перевязку с пучка хвороста. Перейти ко второй перевязке, снять ее аналогично первой	То же	0,26
2-й прием — сортировка и выравнивание комлей хвороста	Фашинщик находится в торцевой части станка, со стороны комлей хвороста	Выбрать из пучка сухие и сильно изогнутые хворостины, подравнявая одновременно комли с таким расчетом, чтобы они свисали с крайней перекладки станка на 20 см	То же	0,33
3-й прием — накладывание тросиков с заправкой рычагов	Фашинщик находится возле станка со стороны штабеля готовых fascin. Рычаг стоит у первой пары стоек станка	Левой рукой сверху, через пучок хвороста, взять тросик за кольцо, обернуть тросиком хворост на себя, правой рукой в это время взять рычаг. Заправить его в кольцо тросика снизу вверх под хворост	То же	0,25
4-й прием — стягивание хвороста тросиками с помощью рычагов	Фашинщик находится у станка со стороны штабеля готовых канатов	Отрывистыми нажимами на рычаг сверху вниз и на себя сжать хворост тросиками до плотного состояния. Свободный конец рычага заправить за брус станка	То же	0,31
5-й прием — взятие перевязок из пучка	Перевязки в размере полусменной потребности находятся на брусках первой и второй пары стоек	Взять перевязку из связи, поднести ее к стянутому месту хвороста	То же	0,06
6-й прием — связывание стянутого места перевязками	Сначала завязывается вторая перевязка, расположенная ближе к вершине, затем первая — у комлей хвороста	Наложить перевязку на стянутое место хвороста, сверху серединой, обернуть его пучок хвороста два раза и завязать концы перевязки сверху двойным узлом. Перейти к другой перевязке и повторить прием	То же	0,44
7-й прием — освобождение fascin от тросиков и рычагов	Фашинщик находится у станка со стороны штабелей готовых fascin	Взять рычаг правой рукой, освободить его из кольца тросика и установить у стойки станка. Левой рукой в это время освободить fascinu от первого обвива тросика. Обеими руками освободить fascinu от второго обвива тросиком	То же	0,17
III операция Относки и укладка готовой fascin в штабель	То же	Взять готовую fascinu из станка, отнести на 2 м и уложить в штабель	То же	0,15

ного к перекладине, сжимают и связывают лыковой перевязкой.

Вязку фашин на станке выполняет один рабочий вместо трех; производительность труда при этом увеличивается в полтора раза. На вязку одной фашины на станке Кононова затрачивается только 5,5 чел.-мин. Вскоре и это достижение было перекрыто. Рабочие-стахановцы на вязку фашин затрачивают всего 4 мин. Подробное описание станка Кононова и процесс изготовления на нем фашин приведены в брошюре «Станок Кононова для изготовления фашин», выпущенной ЦНИИБом в 1950 г.

Изучение опыта работы фашинщиков по вязке фашин на станке Кононова по методу инж. Ковалева было проведено стахановками-фашинщицами А. Ф. Сидоркиной, А. А. Никишиной и П. В. Шаровой, имеющими наилучшие показатели по производительности труда (150—130%) и по качеству работ.

Все стахановки имели IV разряд и двухлетний стаж работы по вязке фашин и канатов.

Вязка фашин была разбита на три основных операции:

- 1) подноски и укладка пучка хвороста в станок;
- 2) вязка фашин;
- 3) отсоска и укладка готовой фашины в штабель.

Хронометражем было установлено, что первая операция по трудоемкости составляет 14, вторая 79 и третья 7%. Поэтому было решено изучить вторую операцию—вязку фашин как наиболее трудоемкую, которая была разбита на семь приемов.

Сталинградской нормативно-исследовательской станцией был проведен хронометраж выполнения приемов работы стахановок и составлено описание выполнения отдельных приемов работы.

Данные хронометража по второй операции приведены в табл. 1.

Наилучших результатов в работе добилась тов. Сидоркина, которая из семи

приемов на четыре затрачивала наименьшее время; по одному приему она показала одинаковое время с тов. Шаровой. В свою очередь тов. Шарова добилась наименьшей затраты времени по двум приемам. Тов. Никишина наименьшее время показала по одному приему.

При рассмотрении итогов работы каждой стахановки учитывалось не только затрачиваемое время, но и качество работ, рациональность выполнения приемов, состояние техники безопасности.

Сокращения времени по первому приему—освобождение пучка хвороста от перевязок—Сидоркина добилась за счет того, что, развязав первый узел перевязки двумя руками, она рывком правой руки развязывала второй узел и одновременно снимала перевязку. На эту операцию Сидоркина затрачивала 15,3 сек., т.т. Шарова и Никишина развязывали сначала первый узел, затем второй и потом уже снимали перевязку.

На второй прием—сортировку и выравнивание комлей хвороста—Сидоркина и Шарова затрачивали одинаковое время—19,5 сек., и выполняли его быстрее, чем Никишина, потому что перед тем, как уложить хворост на станок, они ударом комлевой части пучка о землю уже выравнивали частично хворост, после чего им оставалась только одна сортировка.

Третий прием—накладывание тросика на пучок хвороста и закладывание рычага в кольцо тросика—быстрее всех выполняла Шарова (15 сек.), которая левой рукой через пучок хвороста брала кольцо тросика, обвивала его тросиком на себя, а правой рукой вставляла рычаг в кольцо. Сидоркина и Никишина брали кольцо тросика тоже левой рукой, но с той стороны, где стояли; обвивали тросиком пучок хвороста от себя и правой рукой снизу принимали тросик за кольцо, после чего вставляли в кольцо рычаг. Кроме того, Шарова ставила рычаг у первой пары стоек станка, тогда как другие рабочие клали его на землю. Это позволило ей сократить время по треть-

му приему на 8% против Сидоркиной и на 27% против Никишиной. Сидоркина стягивала хворост тросиком при помощи рычага отрывистыми движениями (четвертый прием), Никишина и Шарова—путем равномерного нажима на рычаг.

Никишина укладывала перевязки на обе пары стоек (пятый прием), Сидоркина и Шарова клали их на землю и за каждой перевязкой нагибались, затрачивая на это лишнее время.

По шестому приему Сидоркина накладывала перевязку сверху, обернув ею дважды фашину; завязывала узел сверху, затрачивая 25,9 сек. Никишина и Шарова накладывали перевязку снизу и завязывали или снизу или сбоку, что менее удобно, и на это они теряли лишнее время.

Для успешного выполнения работ большую роль играла правильная организация рабочего места. Тов. Сидоркина более рационально размещала станок у штабеля хвороста и готовых фашин и по мере расхода хвороста перемещала его в сторону штабеля хвороста, а штабель готовых фашин по мере его пополнения передвигалась к станку. Таким образом, расстояние между станком и штабелями хвороста и готовых фашин оставалось постоянным.

На основе изучения опыта работы стахановцев-фашинщиков была составлена и утверждена технологическая карта (табл. 2).

Отобранным и рекомендованным приемам работ была обучена бригада фашинщиков под руководством тов. Сидоркиной.

Уже к концу августа месяца производительность в бригаде повысилась на 19%.

Метод инж. Ковалева по изучению опыта работы стахановцев может быть внедрен и на других видах выправительных работ, что приведет к повышению производительности труда, сокращению сроков и улучшению качества работ.

В. С. РИММЕР

Технология судовых трубопроводных работ

Изготовление трубопроводов составляет значительный объем работ при ремонте и постройке судов. Применяемая при этом технология может быть представлена на большинстве промышленных предприятий МРФ в следующем виде. Вышедшую из строя трубу разбирают для заготовки новой трубы снимают шаблон. Новую трубу набивают песком, причем уплотнение песка производят вручную обстукиванием по поверхности трубы находящимся в вертикальном положении ручником. Затем трубу нагревают и по шаблону в горячем состоянии гнут на плите, обрезают концы трубы труборезом или ножовкой, а при диаметре трубы выше 75 мм рубят их вручную просечкой. К концам трубы пригоняют фланцы. Пригонку фланцев проверяют на судне по сопрягаемым фланцам труб, арматуры или наклепшам, после чего трубу вновь доставляют в цех, где приваривают фланцы и производят опрессовку. После этого трубу отправляют на судно для сборки.

Существующие процессы трубопроводных работ в большинстве выполняются ручным способом и требуют большой затраты времени. Кроме того, качество и производительность таких процессов, как изгибание труб, в основном зависят от навыков исполнителей.

На передовых заводах гибку труб производят на специальных станках в холодном состоянии, с применением специальных калибрующих дорн вместо заполнения труб песком.

Настройка этих станков из-за необходимости смены гибочных дисков и установки дорнов при изгибании труб различного сечения является очень неудобной. Это особенно ощущается в условиях судоремонтного производства, где номенклатура труб по диаметру и углу загиба весьма разнообразна.

Для улучшения технологии трубопроводных работ ниже приводятся новейшие методы работ, применяемые на одном из заводов МРФ.

Для гибки труб на заводе был скон-

струирован станок с универсальной гибочной головкой, что позволило широко внедрить более производительный метод гибки труб в холодном состоянии, при этом было устранено основное неудобство—смена гибочных дисков. Благодаря простому приспособлению был механизирован процесс набивки труб песком.

Одновременно с машинной гибкой была внедрена холодная гибка более мелких труб на ручных приспособлениях, что сократило затраты, связанные с расходом технологического топлива и позволило производить гибку труб непосредственно на судне.

Процесс резки труб на дисковой тепловой пиле наиболее эффективный из существующих на предприятиях МРФ. Но эффективность этого способа значительно снижается, если удалять образующийся наплыв металла с торца трубы ручным способом. Для удаления наплыва на заводе были применены опилопочные диски с механическим приводом. Ниже подробно описаны наиболее интересные

станки и приспособления, применяемые на заводе.

Механическая набивка труб песком

Механическая набивка труб осуществляется встряхивающим устройством (рис. 1), в основу которого положен принцип, применяемый в литейном производстве при набивке опок. Устройство для набивки труб состоит из цилиндра 1, установленного на массивном основании, в котором движется поршень 2. Встряхивающее устройство работает сжатым воздухом давлением 5—6 кг/см², подведенным от магистрали пневматической станции. Воздух через каналы в цилиндре А и Б (в поршне) подводится в самый цилиндр. Движущийся под действием сжатого воздуха вверх поршень разъединяет канал А от канала Б, вследствие чего дальнейшее движение поршня осуществляется за счет расширения воздуха. Выпуск воздуха производится через

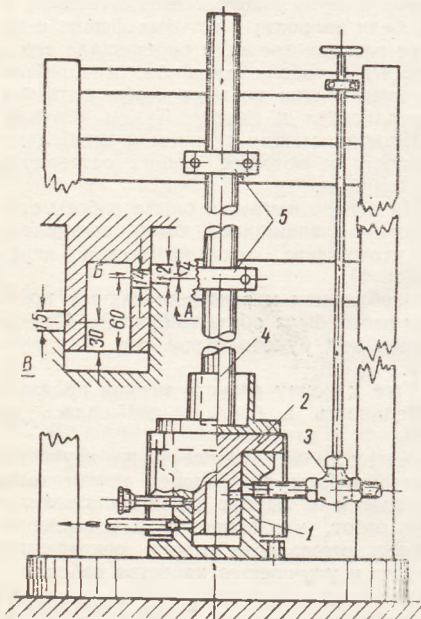


Рис. 1

канал В кромкой поршня. Поршень резко падает вниз под действием веса набиваемой трубы, установленной на верхней части поршня в направляющем станке. За счет резкой посадки осуществляется осаживание и уплотнение песка. В зависимости от веса набиваемых труб число подъемов и ударов изменяется от 80 до 150 в минуту. При диаметре поршня 75 мм максимальная подъемная сила 100 кг. Количество подводимого воздуха регулируется вентилем 3. Направляют движение и удерживают трубу 4 в вертикальном положении откидные хомуты 5, установленные на вышке, с которой производится засыпка песка. Процесс набивки происходит без участия трубопроводчика, за исключением первоначального наполнения и добавления песка в конце операции. Сам процесс механической набивки труб по сравнению с ручным более производительен (в 3—4 раза).

Изгибание труб в холодном состоянии

Трубы диаметром $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " с малым радиусом загиба как шовные, так и цельнотянутые изгибаются без набивки

песком на приспособлении, установленном на плите или верстаке (рис. 2). Труба, прикрепленная к неподвижному ролику 1 хомутом 2, изгибается катящимся роликом 3 за счет усилия, приложенного к рукоятке 4. Ролики имеют желобки по радиусу труб. Приспособление можно переносить и устанавливать на судне, где производится монтаж трубопроводов.

Для гибки труб диаметром $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1", $1\frac{1}{4}$ " с увеличенным радиусом загиба без набивки песком применяется при-

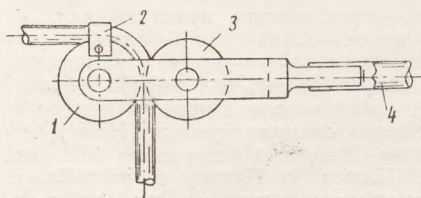


Рис. 2

способление, изображенное на рис. 3. Приспособление крепят на плите, оно имеет сменные неподвижные ролики 1 (ролик на два размера). Труба вокруг этих роликов изгибается не роликом, как в предыдущем приспособлении, а деталью

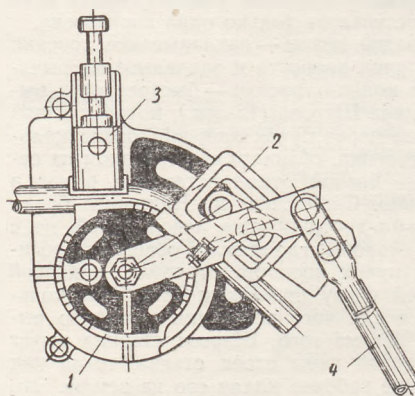


Рис. 3

прямоугольной формы 2, имеющей также желобок, соответствующий диаметру изгибаемой трубы. Конец трубы крепят специальным прижимом 3. Усилие, приложенное на конце рукоятки 4, при помощи шарнирного параллелограмма передается на трубу увеличенным, что дает возможность выполнять работу при сравнительно небольшом усилии со стороны рабочего.

Гибку труб диаметром до 4" производят на специальном станке, оборудованном универсальной гибочной головкой (рис. 4). Движение от мотора к головке осуществляется через систему шестерен. Головка вращается со скоростью поворот в минуту.

Гибочная головка составная. Она состоит из диска 1 и детали 2, заменяющей набор дисков. Полукольцевые ручки, находящиеся в головке, позволяют гнуть трубы различных диаметров. Трубы крепят к головке на прямолинейной части ручки специальными прижимами 3. Гибочная головка соединена с мотором посредством муфты 4; вращаясь, она увлекает за собой трубу, которая направляется ручьями башмака 5. Башмак от го-

ловки может отводиться, поворачиваясь относительно оси 0. Башмак крепится скобой 6. Головка сделана симметричной,

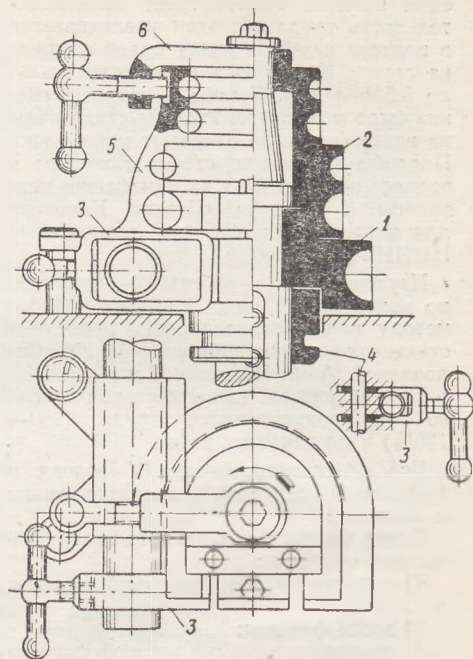


Рис. 4

что позволяет гнуть трубу как при левом, так и при правом вращении. Для этого башмак и все крепящие детали могут переноситься с одной стороны на другую. Для поддержания противоположного конца трубы на станине смонтирована стойка, которая устанавливается соответственно положению изгибаемой трубы.

Управление станком сосредоточено в одном месте. Изменение вращения мотора производится при помощи контроллера, а включение (и выключение) муфты — ножной педалью. Толстостенные трубы малых размеров гнут без набивки песком, а остальные набивают песком.

При такой гибке труб не сужается внутреннее сечение и не образуются гофры на внешней поверхности.

При замене верхней части трубогибочной головки цилиндрической гладкой головкой обычной представляется возможным гнуть змеевики.

Труба концом крепится в нижней части цилиндрической головки скобой. Вместо направляющего башмака на станине станка устанавливается стойка со свободно перемещающимся роликом.

Образование шага спирали производится за счет равномерного ручного перемещения свободного конца трубы, что не вызывает практических затруднений.

Резка и зачистка труб

Гладкие диски при большой скорости вращения легко режут трубы. В месте соприкосновения диска с металлом трение доводит металл до температуры плавления, частички его легко отделяются и удаляются. Диск вращается с окружной скоростью 110 м/мин (изготовлен из Ст. 3 толщиной 3 мм).

Для подачи трубы к диску служит специальное устройство в виде рычага.

Для зачистки наплыва, образуемого с торца трубы после резки, служит специальное приспособление, смонтированное на тумбе и состоящее из электромотора, редуктора и опиловочного диска. Для зачистки торца труба, уложенная на площадке вручную, прижимается к опиловывающей поверхности диска. Скорость вращения опиловочного диска — 100 об/мин.

Обсверловка фланцев

Обсверловка фланцев производится по кондуктору, изображенному на рис. 5.

Кондуктор состоит из корпуса 1 и крышки 2, которая навертывается на корпус при помощи резьбы. Базой для установки фланцев 3 служит расточенное отверстие под трубу. Фланцы устанавливаются в корпусе на центральный стержень 4, на который в зависимости от

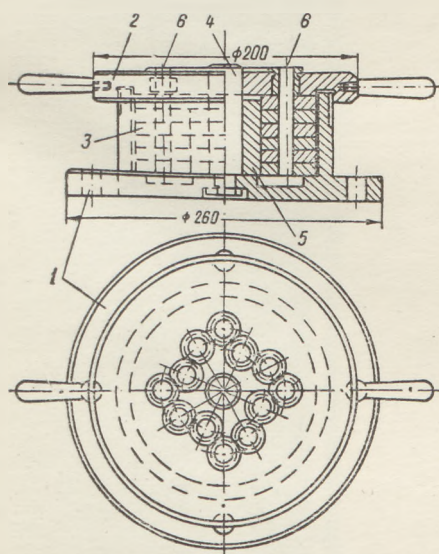


Рис. 5

диаметра отверстий надевают смежные втулки 5. На крышке установлены кондукторные втулки 6. Каждая крышка позволяет обсверливать фланцы четырех размеров.

Совершенствование технологии трубопроводных работ в основном коснулось механизации и поднятия производительности труда на операциях подготовки труб.

Однако не менее трудоемкими процессами являются работы по подготовке и монтажу трубопроводов непосредственно на судне. При существующей технологии на этих работах невозможно осуществить широкий фронт работ, так как каждая сменяемая труба требует наличие исходных базирующих точек, в виде примыкающих фланцев. На перенос труб в процессе подгонки рабочим затрачивается много непроизводительного времени. Совершенствование цикла монтажных работ проводится на заводе путем применения специального плаза.

Плаз для подгонки труб позволяет ускорить работу за счет ликвидации излишнего хождения из цеха на судно для подгонки трубы по месту. Благодаря плазу можно вести смену труб широким фронтом. По снятым с судна старым трубам производят заготовку новых с окончательной подгонкой фланцев на плазе, после чего начинают монтаж трубопровода.

На рис. 6 изображен плаз, представляющий стальной лист толщиной 6 мм, укрепленный угольниками. На плазе устанавливают шарнирные угольники-стойки 1, изготовленные из легкого сплава. Угольники-стойки крепят к плазу планками. На угольниках устанавливают диски 2 с четырьмя, пятью и шестью пазами под передвигаемые вкладыши. Эти вкладыши 4 можно перемещать по пазам и крепить гайками 5. Болты 3 служат для крепления фланцев к вкладышам. Снятую с судна трубу фланцами прикрепляют к дискам 2 болтами, чем фиксируют положение фланцев. Для большей устойчивости и фиксации трубу под-

клинивают легкими угольниками (на рис. 6 не показаны).

После этого болты 3 отвертывают и старую трубу снимают. По шаблону гнут

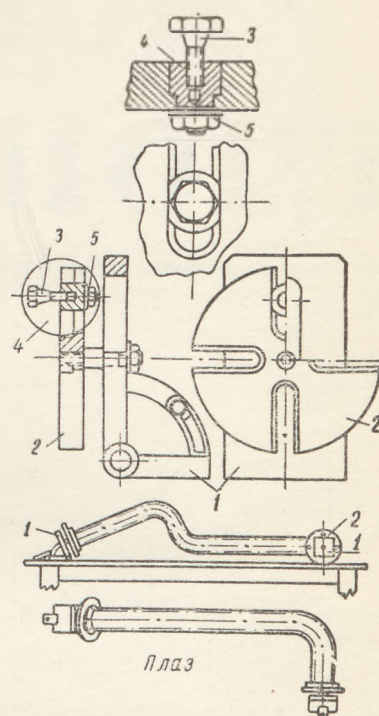


Рис. 6

новую трубу и устанавливают на плазе с подгонкой фланцев по зафиксированным положениям фланцев старой трубы. Фланцы прихватывают к трубе электросваркой. Затем трубу снимают, приваривают окончательно фланцы, производят опрессовку и отправляют трубу на судно.

Инж. В. Я. ЖИВИЦА и
инж. И. Д. ДУНДУК

ПОПРАВКА

В № 6 за 1951 г. в статье инж. В. Д. Дринкова, строка 15, левая колонка, 23 строка снизу следует читать: «... на кильсон затрачивается металл...». В этой же колонке, в сноске, 1 строка снизу следует читать: «... при подкреплении ребрами жесткости».

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

