

0164a-2

РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

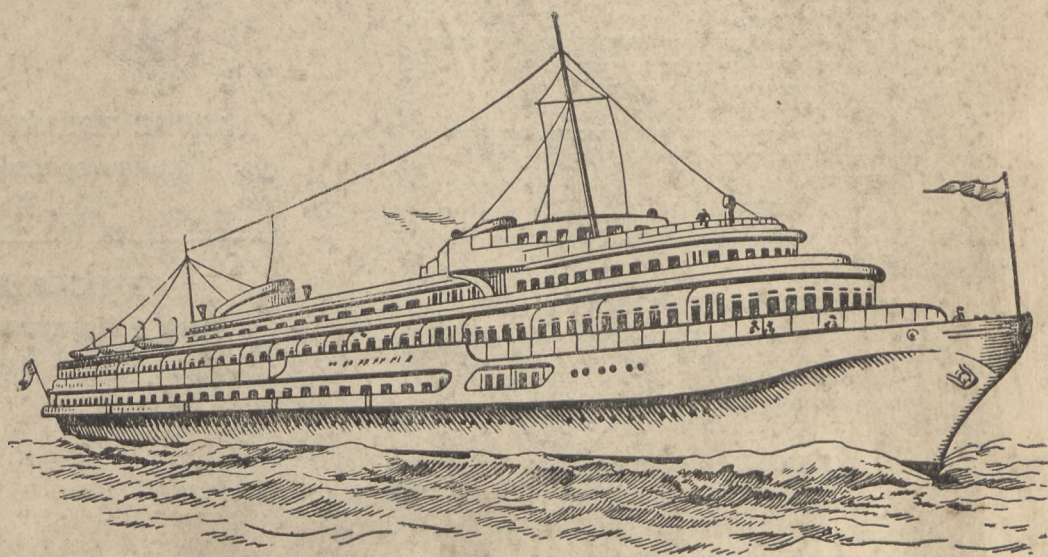


01185

1

1953

МОСКВА



РЕЧИЗДАТ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
П. В. Черевко, зам. Министра речного флота СССР — Развитие речных портов в пятой пятилетке	1
К. Н. Шимко — О методике расчета условной работы судов	5
В. Е. Ляхницкий — Портовое строительство на великих стройках коммунизма	9
В. П. Балтгалов — Об оптимальной норме грузовой обработки судов	12
А. Н. Куликов — Постройка корпусов судов вверх килем	15
И. Е. Гецов — Расчет производственной мощности судоремонтного предприятия	18
П. А. Шанкин — О высоте вскапывания волн на откос	23
К. Т. Стрижак и Г. М. Матлин — Нормы проектирования подмостовых габаритов на внутренних водных путях	25
И. В. Королев — Комплексный метод работы изыскательских партий	29
И. Б. Терехов — Применение песчаного грунта асфальта для берегоукрепительных работ	32
Д. Н. Гаркунов и С. С. Слободяников — Влияние температуры отжига на твердость и «вязкость» хромированных деталей	35
С. И. Степаненко — Развитие речного транспорта Чехословакии	37
ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ	
В. В. Недзвецкий — Поддержание первоначальной осадки теплоходов типа «Большая Волга» при повреждении днищевой обшивки	39
С. С. Обертинский — Причины неравномерного износа цилиндрических втулок двигателя 18Д	40
Машина АСП с фотокопировальным управлением типа ФКУ-10 для кислородной резки стали	41
И. К. Подойницын — Универсальные угольники для формовки гребных винтов	42
М. С. Горюнов — Испытания стальных канатов по прядям	43
Электрометаллизационный аппарат большой производительности «ЭМ-6»	43
П. Ф. Воробьев — Гидроземлесос	44
Упрощение конструкции баржи	45
Новый тип малогабаритного самоходного судна для транспортных и вспомогательных целей	45
Сигнальные отличительные огни	46
Максимомер давления в д. в. с.	46
Прибор для определения среднего индикаторного давления в цилиндрах д. в. с. без индикаторной диаграммы	46
ХРОНИКА	
Опыты по толканию судов на Рыбинском водохранилище	47
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
В. А. Ланцов — О брошюрах Московской НИС МРФ	47
С. А. Смирнов — О книге А. В. Гольянского «Теория и тепловой расчет судовых паровых машин»	48
КНИЖНАЯ ПОЛКА	3-я стр. обл.



01181

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

Техн. редактор Н. Д. Попов

Слано в производство 26/XII 1952 г.
 Т-01761

Подп. к печати 10/II 1953 г.
 Бумага 60×92¹/₈.

3 6. л. 6 п. л.

Изд. № П-0727
 8,7 уч.-изд. л.

Цена 3 руб. 50 к. Зак. 4305
 Тираж 4200

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

РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

ОРГАН
МИНИСТЕРСТВА
РЕЧНОГО ФЛОТА СССР

ЯНВАРЬ—ФЕВРАЛЬ 1953 г.

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

№ 1

РАЗВИТИЕ РЕЧНЫХ ПОРТОВ В ПЯТОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

П. В. ЧЕРЕВКО

Зам. Министра речного флота СССР

В первую послевоенную пятилетку перед речным транспортом стояла, наряду с восстановлением хозяйства, важнейшая задача — не только достигнуть, но и значительно превзойти грузооборот 1940 г. Для решения этой задачи необходимо было, в первую очередь, улучшить работу портов, которые играют важнейшую роль в деле своевременного и качественного обслуживания флота и выполнения плана перевозок. К тому же они являлись отстающим участком хозяйства речного транспорта.

Основное, что было проведено для улучшения работы портов, это дальнейшая механизация погрузочно-разгрузочных работ на базе внедрения современной техники.

Как известно, механизации тяжелых и трудоемких процессов в нашей стране уделяется большое внимание. Товарищ Сталин еще в 1931 г. указал, что «...механизация процессов труда является той **новой** для нас и **решающей** силой, без которой невозможно выдержать ни наших темпов, ни новых масштабов производства»¹.

Широкая механизация портов, начатая в 1931 г., вызывалась не только ростом речных перевозок, но и тем, что «...машины в СССР всегда сберегают труд обществу, ...машины не только сберегают труд, но они вместе с тем облегчают труд работников, ввиду чего в наших условиях, в отличие от условий капитализма, рабочие с большой охотой используют машины в процессе труда»². Механизация портов, вместе с тем, ликвидирует острый недостаток в рабочей силе, способствует сокращению простоев и ускорению оборота тоннажа, и тем самым увеличению производительности флота, ускорению доставки грузов.

Для технического перевооружения портов требовалось: выбрать наиболее экономичные типы машин, создать маневренные и высокопроизводительные машины, не требующие дорогостоящих причальных сооружений, организовать массовое изго-

товление машин, подготовить кадры квалифицированных работников портов, способных освоить новую технику, повысить степень использования всего имеющегося парка перегрузочных машин.

В результате укрепления и расширения проектных и исследовательских организаций речного флота и специализации заводов были изготовлены на наших предприятиях для оснащения портов такие машины, как: пловучие полноповоротные краны грузоподъемностью 1,5 и 3 т; автопогрузчики грузоподъемностью 1,5 т; ленточные конвейеры; механические лопаты; пневматические зерноперегрузатели; грузовые лебедки и захватные приспособления, в частности, самохваты (грейферы) и др.

За первую послевоенную сталинскую пятилетку количество перегрузочных машин в портах значительно увеличилось. В первые годы пятой пятилетки их парк по сравнению с 1945 г. возрос больше, чем в 1,6 раза, количество кранов — в 4 раза, в том числе пловучих в 5 раз. Автопогрузчиков стало больше в 7 раз, а ленточных транспортеров в полтора раза.

Портово-пристанское хозяйство было не только восстановлено, но и значительно расширено.

Общий объем перегрузочных работ в речных портах, выполненных механизированным способом, увеличился по сравнению с 1945 г. почти в 5 раз и значительно превысил уровень довоенного 1940 г.

Важную роль в техническом перевооружении портов сыграли машиностроительные заводы речного транспорта. Они только в 1950 г. дали в два с лишним раза больше пловучих кранов, чем за весь довоенный период.

Внедрение значительного количества погрузочно-разгрузочных машин, рост кадров, овладевших новой техникой, и социалистическое соревнование работников портов и плавающего состава создали необходимые предпосылки к переходу портов на передовые, более прогрессивные погрузочно-разгрузочные процессы.

В борьбе за уменьшение времени нахождения судов в портах под грузовыми и техническими опера-

¹ И. В. Сталин, Соч., т. 13, стр. 54.

² И. Сталин, Экономические проблемы социализма в СССР, Госполитиздат, 1952, стр. 43.

циями широкое распространение получили скоростные методы обработки судов и вагонов.

Стахановские планы, применявшиеся в портах в 1950—1952 гг., способствовали значительному улучшению их работы. Эти планы, направленные на всемерное содействие работе руслановцев флота, ознаменовали новую, более высокую ступень социального соревнования в портах. Массовая творческая инициатива при составлении стахановских планов помогала усовершенствовать планирование работы портов, улучшить организацию труда, повысить уровень технической эксплуатации портовых средств и эффективно их использовать. В ряде портов по инициативе сибирских, сталинградских и киевских речников началось внедрение часового графика обработки судов. В Западном порту Москвы впервые был применен план коллективной стахановской работы.

Благодаря новым перегрузочным механизмам стало возможным некоторую часть перегрузочных работ производить без применения ручного труда, что явилось новым этапом в деле механизации перегрузочных работ. В 1951 г. объем таких работ возрос почти в два раза по сравнению с 1950 г. В том же Западном порту Москвы работы, выполненные без применения ручного труда, составили 32% от общего объема механизированных работ, в Днепропетровском порту — 40%, а в Днепровском порту имени Ленина — 52%.

Задание, предусмотренное планом первой послевоенной пятилетки, по механизации погрузочно-разгрузочных работ, было перевыполнено: погрузка и выгрузка при помощи машин составила в 1950 г. 80%.

В результате было высвобождено свыше 10 тыс. грузчиков, занятых ранее на погрузочно-разгрузочных работах; они были использованы в других отраслях хозяйства.

За коренные улучшения в организации и механизации погрузочно-разгрузочных работ в речных портах группа передовых стахановцев была удостоена Сталинской премии.

Однако еще далеко не полностью используются имеющиеся резервы.

Тов. Маленков в отчетном докладе XIX съезду партии указал на крупные недостатки в работе транспорта: «Многие железные дороги, пароходства и автомобильные хозяйства не выполняют устанавливаемых для них планов погрузки и перевозки грузов. Всё ещё велики простои вагонов и судов под погрузкой и выгрузкой»³.

Нельзя мириться с таким положением, когда около одной трети эксплуатационного времени суда находятся в движении, а остальное время по разным причинам простаивают, главным образом в портах. Велики простои флота в ожидании погрузки и выгрузки, буксировки и по другим причинам. Задержки судов бывают у причалов портов Министерства речного флота и у причалов клиентуры. Работа речных портов и особенно причалов клиентуры еще слабо контролируется руководителями пароходств.

³ Г. Маленков. Отчетный доклад XIX съезду партии о работе Центрального комитета ВКП(б), Госполитиздат, 1952, стр. 61.

Имеющиеся порой неувязки в работе портов и движении флота приводят к тому, что временами причалы бездействуют из-за отсутствия судов, а порою работают с перенапряжением.

Улучшение организации движения флота и увязка движения флота с работой портов является важнейшей задачей речного транспорта.

Быстрое развитие промышленности и сельского хозяйства, дальнейшее увеличение товарооборота обуславливают в пятой пятилетке повышение требований к речному транспорту и, в частности, к портам.

В 1955 г. при росте грузооборота речного транспорта на 75—80% предстоит переработать грузов средствами и силами речных портов в 2 с лишним раза больше, чем в 1950 г., и в несколько раз больше, чем в 1940 г. Механизированная погрузка и выгрузка должна возрасти в 2,5 раза против 1951 г. Почти треть всех перегрузочных работ намечено выполнить скреперами, самохватами и другими автоматически действующими приспособлениями без применения ручного труда. Такие работы к 1955 г. должны возрасти по сравнению с 1950 г. почти в 4 раза.

Порты и пристани в текущем пятилетии увеличат объем работ по механизированной загрузке автотранспорта клиентуры, благодаря чему будет дополнительно высвобождено много рабочей силы.

Директивами XIX съезда партии поставлена задача: «Увеличить пропускную способность речных портов, примерно, вдвое. Закончить первую очередь работ по строительству и реконструкции портов в Сталинграде, Саратове, Куйбышеве, Ульяновске, Казани, Горьком, Ярославле, Молодове, Омске, Новосибирске, Хабаровске, Осетрове, Котласе и Печоре. Оснастить основные порты высокопроизводительными средствами механизации».

Строительству и реконструкции портов должно быть уделено серьезное внимание, особенно в связи с образованием новых водохранилищ, изменением роли и значения некоторых портов, необходимостью перебазирования их на другие места и постройкой новых более совершенных портов.

К концу пятилетки резко изменится технический уровень причального фронта. Количество благоустроенных причалов увеличится в несколько раз по сравнению с 1950 г. Новые причальные линии будут представлять собой преимущественно вертикальные и полукосные стенки, удобные для оснащения высокопроизводительными перегрузочными машинами и прежде всего кранами.

Для осуществления большой программы по строительству и реконструкции крупнейших портов требуется коренная перестройка работы строительных организаций Министерства речного флота. Этим организациям предстоит большая работа по забивке металлического шпунта, переброске земли и укладке бетона и железобетона. Для того, чтобы оценить объем этих работ, можно привести следующее сравнение: речники должны забить металлического шпунта почти в 2 раза больше, чем строители Волго-Дона, уложить одну восьмую объема всех бетонных работ, выполненных на первой стройке коммунизма, и произвести одну шестую земляных работ от объема выполненных на Волго-Доне.

Для обеспечения строительства и реконструкции портов в срок и с отличным качеством требуется, чтобы наши строители шире внедряли промышленные методы строительства, осваивали прогрессивный опыт коллективов великих строек коммунизма, полностью механизировали трудоемкие и тяжелые работы.

Наряду с расширением причального фронта необходимо в портах увеличить количество закрытых складов и открытых складских площадей.

Все склады оснащаются внутренней комплексной механизацией. Большое значение придается рациональной компоновке порта в целом и отдельных портовых участков, а также развитию подъездных железнодорожных и автогужевых путей.

Десятки километров новых путей, уложенных в портах, позволят увеличить количество прямых вариантов производства погрузочно-разгрузочных работ и широко внедрить единый технологический процесс работы речного порта и железнодорожной станции. Развитие сети подъездных железнодорожных путей облегчит производство маневров при подаче и уборке вагонов. Для обслуживания отдельных узлов предусматривается создание районных железнодорожных парков, а в ряде портов — внутрипортовых железнодорожных станций. Развитие подъездных железнодорожных путей будет способствовать резкому ускорению и увеличению объема перевалки грузов, следующих в смешанном железнодорожно-водном сообщении.

Необходимо будет еще шире развернуть маршрутные отправки грузов в смешанном сообщении и перевозки грузов в контейнерах как в железнодорожно-водном, так особенно в водно-автомобильном сообщении.

Планируемое развитие автогужевых путей на территории портов создаст условия для дальнейшего развития транспортно-экспедиционных операций на речном транспорте. Деятельность транспортно-экспедиционных контор будет направлена на улучшение обслуживания клиентов в виде предварительной приемки груза на складах отправителей, отправки его в срок и своевременной доставки прибывшего груза из порта на склады получателя, что будет также способствовать решению такой важной задачи, как привлечение грузов на речной транспорт.

Для освоения увеличенного объема перегрузочных работ намечается широкое внедрение новых высокопроизводительных машин, рассчитанных на осуществление комплексной механизации производственных процессов. Количество механизированных установок в портах должно возрасти на 55%, а машин, входящих в состав этих установок, на 44%. Годовая загрузка одной механизированной установки увеличится против 1950 г. на 62%, а против 1940 г. — почти в 2,5 раза. Годовая загрузка одной погрузочно-разгрузочной машины должна быть увеличена на 75% по сравнению с 1950 г. и почти в 2 раза против 1940 г.

Особенно широко в речных портах будет внедряться крановая механизация, что позволит лучше использовать автоматические захватные приспособ-

ления. Количество кранов всех типов к 1955 г. увеличится более чем в 10 раз по сравнению с 1940 г. К концу пятой пятилетки порталы кранов должны быть больше чем в 1950 г. в 2,7 раза, железнодорожных — в 1,6 раза, гусеничных — в 3,5 раза, пловучих — в 2,7 раза (а по сравнению с 1940 г. более чем в 15 раз). Резко увеличится парк автопогрузчиков и пневматических перегрузочных машин.

Для новых типов перегрузочных машин предусмотрены такие технико-эксплуатационные задания, которые обеспечивают значительное увеличение производительности и улучшение условий труда на погрузочных работах. Так, например, мощные краны оборудованы ограничителями вылета стрелы и высоты подъема груза, весовыми приборами, автоматической сигнализацией. Крановщик получает возможность лучше видеть зону действия механизма.

Трехтонный пловучий кран строится с пневматическим управлением. Новые пятитонные полноповоротные краны имеют дизель-электрический привод, их можно использовать и в качестве порталов кранов. В пятой пятилетке в портах будут внедряться порталы десятитонные краны, а также краны большей грузоподъемности. Вылет стрелы у новых кранов будет достигать 25—30 метров. Все они приспособляются для работы со специальными захватными устройствами, чтобы можно было переваливать штучные и навалочные грузы без применения ручного труда. Скорость подъема груза и скорость передвижения портала у этих кранов значительно выше, чем у имеющихся в настоящее время.

В портах предусматривается внедрение электромагнитов для перегрузки металла и пневматического транспорта для перегрузки зерна и пылевидных грузов (цемент, нефелин, апатиты). Освоение пневматических перегружателей для пылевидных грузов является важнейшей, неотложной задачей, которую должны решить коллективы портовиков совместно с работниками научно-исследовательских и проектных институтов и экспериментально-механических мастерских.

В пятой пятилетке разрешается в основном проблема механизации трюмных работ в грузовых и грузо-пассажирских судах. Проведенные эксплуатационные испытания головных образцов гидравлических и цепных трюмных подъемников на отдельных пароходах позволяют сделать вывод, что эти подъемники себя оправдают. Широкое внедрение этих установок начинается уже с 1953 г. Проектные организации, пароходства и порты обязаны использовать опыт эксплуатации трюмных машин в навигацию 1952 г. и до конца текущей пятилетки обеспечить завершение в основном механизации трудоемких и тяжелых работ на грузо-пассажирских судах.

Наряду с мощной механизацией в портах будут применяться легкие машины, которые позволяют механизировать начальные и конечные операции перегрузочного процесса. К таким машинам относятся: малогабаритный автопогрузчик, используемый в трюмах судов и вагонах; складской автопогрузчик с вилочными захватами; механическая лопата с дистанционным управлением и т. п. Внедрению этих

машин надо уделить особое внимание, так как во многих случаях они завершают цикл механизации и дают исключительный эффект в организации комплексных схем механизации перегрузочных работ.

Учитывая, что в текущую пятилетку будет перевозиться, особенно в районах великих строек коммунизма, много скоропортящихся грузов в специально приспособленных для этого судах, необходимо изыскать машины и приспособления для перегрузки этих грузов и временного хранения их в специальных складах — холодильниках.

На увеличении пропускной способности портов должно также сказаться улучшение организации работ во всех звеньях портово-пристанского хозяйства и повышение использования резервов мощности парка перегрузочных машин.

Необходимо и дальше совершенствовать систему руководства перегрузочными и рейдовыми работами, улучшить оперативное производство перегрузочных работ. Основой для этого должны стать взаимовязанные графики движения флота и работы портов, в которых следует шире внедрять часовой график обработки судов, новые прогрессивные технологические процессы и среднепрогрессивные нормы. Все это будет способствовать дальнейшим успехам руслановцев флота и стахановцев портов в их борьбе за ускорение оборота флота и увеличение перевозок грузов в смешанном железнодорожно-водном сообщении.

Существенным фактором для развития речных перевозок должно явиться снижение себестоимости погрузочно-разгрузочных работ. Внедрение нового положения о хозрасчете поможет решить и эту очень важную задачу.

Наряду с переработкой грузов в портах и на пристанях Министерства речного флота значительное количество флота обрабатывается на причалах предприятий, принадлежащих другим министерствам и ведомствам. В директивах XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану указано на необходимость расширения строительства механизированных причалов приречных промышленных предприятий. Работники речного транспорта не могут стоять в стороне от этого дела. Заинтересованные в ускорении оборота всего флота, они обязаны принимать активное участие в работах по строительству и техническому оснащению причалов клиентуры, оказывать ей всякое содействие.

Ответственная роль в выполнении задач, поставленных перед портами, отводится и работникам пути, которые должны обеспечивать удобные подходы к причалам и хорошую обстановку на рейдах.

Какие выводы следует сделать из всего сказанного о развитии портово-пристанского хозяйства на речном транспорте в пятой пятилетке?

Прежде всего надо понять, что вопрос об ускорении некоторого отставания развития портов от темпов увеличения перевозок и пополнения флота настолько важен, что он должен рассматриваться руководящими работниками министерства и пароходств как первостепенный, ему должно быть уде-

лено самое серьезное, повседневное внимание.

Необходимо сочетать решение перспективных проблем с выполнением текущих задач, памятуя, что в навигацию 1953 г. (третьего года пятилетки) порты и пристани должны выполнить значительно больший объем работ в сравнении с 1952 г. и показатели их работы должны быть резко улучшены и приближены к уровню задач, поставленных на последний год пятилетки.

Работы по строительству и реконструкции портов, по их техническому оснащению необходимо взять под самый жесткий, неослабный контроль. Обеспечение этих работ соответствующей проектной документацией, материально-технической базой и кадрами должно быть в центре внимания всего Министерства речного флота. Помощь портовикам и строителям портов обязаны оказывать все работники речного транспорта.

Строительство и реконструкция портов в установленных сейчас объемах — необычное для речников дело. Наши строительные организации будут держать трудный экзамен, им надо в короткий срок перестроить свою работу, изучить и практически использовать богатый опыт коллективов великих строек коммунизма, проявить исключительную организованность и огромную настойчивость в решении поставленных перед ними задач.

Речники портостроители должны быть окружены сейчас особой заботой наших политорганов, партийных, комсомольских и профсоюзных организаций, потому что от уровня дисциплины, размаха социалистического соревнования и культуры работы строителей в большой степени зависит успех порученного им дела.

На развитие портово-пристанского хозяйства государство отпускает огромные средства, превышающие в несколько раз ассигнования за предыдущее пятилетие. Эти средства должны быть использованы с наибольшей пользой, все объекты портостроения должны быть завершены в установленные сроки при высоком качестве и минимальной стоимости строительства.

В решении больших задач по строительству портов велика и почетна роль научных работников и всех научно-исследовательских и проектных организаций речного транспорта, а также научного инженерно-технического общества водного транспорта. Им предстоит решить много новых проблем, связанных с экономическими изысканиями, проектированием и строительством портов, а также внедрением новых машин и новых технологических процессов в портах.

Социалистическое соревнование рабочих, техников, инженеров и служащих речного транспорта, сотрудничество ученых с производственниками, горячее желание и стремление речников улучшить работу портов-пристаней, их творческая и активная борьба за выполнение и перевыполнение поставленных задач будут способствовать значительному улучшению работы речного транспорта нашей великой и могучей Родины.

О методике расчета условной работы судов

Канд. техн. наук К. Н. ШИМКО

От редакции. Редакция помещает статью канд. техн. наук К. Н. Шимко в дискуссионном порядке.

В статье затронуты вопросы, касающиеся одной из важнейших сторон действующей в настоящее время системы планирования и учета работы судов речного флота — приведения различных видов работ к единому показателю.

Редакция просит работников речного транспорта высказаться на страницах журнала как по существу затрагиваемого вопроса о коэффициентах приведения, так и по улучшению всей системы планирования и учета работы судов на речном транспорте.

Судовое планирование работы буксирного флота играет весьма важную роль в организации борьбы работников флота за выполнение плана перевозок. По результатам выполнения судовых планов выдвигаются судовые коллективы в соревновании речников, оценивается труд новаторов и их вклад в дело повышения производительности флота.

Планирование и учет транспортной работы судов производится в условных тонно-километрах. В течение многих лет практически в неизменном виде действует методика исчисления коэффициентов для расчета условной работы. Вместе с тем и в печати и в личных беседах члены судовых команд вполне обоснованно выражали недовольство существующей системой исчисления условной работы, так как в ней не учитываются некоторые важнейшие факторы, влияющие на оценку трудоемкости работы буксирных судов.

Из этих факторов прежде всего необходимо отметить отсутствие учета степени загрузки несамоходного судна. Измеряя работу в тонно-километрах перевозки груза (для груженых судов), далеко не безразлично для оценки работы, загружена ли баржа на 80 или 95%. Даже в таком пароходстве, как Волготанкер, средневзвешенный коэффициент использования грузоподъемности барж в составе восточных судов при ходе с грузом был в июле 1951 г. для ряда пароходов: «Ленинец» — 0,91, «Микоян», — 0,86, «Волго-нефть» — 0,93, «Жданов» — 0,82; в июле 1950 г. для пароходов: «Микоян» — 0,96, «Академик Губкин» — 0,89, а для парохода «Машанин» в июне 1951 г. — 0,77, в июле — 0,94, в августе — 0,79 и т. д.

Не рассматривая причины значительных колебаний коэффициента использования грузоподъемности барж в составе восточных судов, следует отметить, что оценка качества индивидуальной работы каждого из них при игнорировании коэффициента загрузки барж является неправильной.

При загрузке судов менее 10% наличие груза в барже вообще не принимается в расчет и баржи считаются порожними. Капитан парохода «Ленинец» пароходства Волготанкер т. Кириллов, который вы-

ступал в газете «Речной транспорт» с критикой системы судового планирования, отмечая, что условная работа, исчисленная для порожней баржи, в некоторых случаях оказывается меньше, чем при расчете этой работы по грузу (при его наличии менее 10%).

Коэффициенты перевода транспортной работы судов в условную получаются на основе анализа отчетных данных путем деления валовой производительности флота на основном участке и направлении движения на валовую производительность на других участках и направлениях.

Пользуясь таким методом соотношения статистических величин, в коэффициентах фиксируются сложившиеся условия работы флота, в числе которых необходимо отметить группировку самоходных и несамоходных судов на отдельных видах работ и участках, их транспортные качества, степени загрузки барж и др.

Таким образом, такие важнейшие технические данные, определяющие величину производительности судов, как буксировочные качества судов, грузоподъемности барж, их загрузка — практически не участвуют в определении коэффициентов для расчета условной работы. В результате применения такой методики получают лишенные конкретного технического содержания коэффициенты для подсчета условной работы. Пользование такими коэффициентами в какой-то мере может быть оправдано в случае, если состав буксирного и несамоходного флота, его эксплуатационная группировка и глубины судового хода схожи с теми, по данным которых подсчитывались действующие коэффициенты. Если же меняется группировка флота и он существенно пополняется новыми судами и т. д., то целесообразность пользования такими коэффициентами является сомнительной.

Поэтому следует рассмотреть практические возможности улучшения системы учета условной работы буксирного флота. Не касаясь всех вопросов, связанных с этой проблемой, мы остановимся только на вопросах, связанных с улучшением системы учета работы несамоходных судов.

В практике эксплуатационных расчетов широкое распространение получило использование величины приведенного сопротивления барж, сопротивления условно приведенного к скорости движения относительно воды 1 м/сек.

Величина приведенного сопротивления характеризует основные эксплуатационные особенности барж (за исключением вопросов управляемости и устойчивости на курсе), и поэтому оценку трудоемкости работы по буксировке барж целесообразно связать с величиной приведенного сопротивления.

Условно примем, что величина приведенного сопротивления измеряется в килограммах. Следовательно, при перемещении барж мы можем рассматривать работу, исчисленную по величине приведенного сопротивления.

Если условная работа будет правильно отражать работу, соответствующую приведенному сопротивлению, то этим самым могут быть устранены грубые погрешности существующей системы учета работы судов.

Пользуясь характеристиками сопротивления несамоходных судов, можно показать, что при правильном использовании обычных учетных показателей работы несамоходных судов — тонно-километров и тоннаже-километров — можно установить такую систему учета условной работы, которая будет пропорциональна работе, исчисленной по величине приведенного сопротивления.

Рассматривая вопросы связи энергетических затрат с величиной транспортной работы судов, автором были освещены¹ практические соотношения между величиной приведенного сопротивления и грузоподъемностью судов, которые позволяют получать удовлетворительные выводы при решении задачи о расчете условной работы судов.

Прежде всего необходимо установить связь учетных показателей работы несамоходных судов с величиной приведенного сопротивления.

Примем следующие обозначения:

r_p — приведенное сопротивление баржи при полном грузе;

r_x — приведенное сопротивление при любой загрузке баржи;

r_o — приведенное сопротивление баржи порожнем;

$m = \frac{r_o}{r_p}$ — отношение приведенных сопротивлений баржи — порожней и груженой;

Q_p — полная грузоподъемность баржи в т;

$\kappa_p = \frac{r_p}{Q_p}$ — удельное приведенное сопротивление (коэффициент качества) — величина приведенного сопротивления, приходящаяся на 1 т грузоподъемности;

φ — коэффициент использования грузоподъемности (коэффициент загрузки);

$\kappa_{сч}$ — коэффициент счала буксирного воза.

Приведенное сопротивление при любой загрузке баржи равно:

$$r_x = r_p [m + (1 - m) \varphi] = r_p (1 - m) \left(\frac{m}{1 - m} + \varphi \right). \quad (1)$$

Принимая во внимание, что

$$r_p = \kappa_p Q_p, \quad (2)$$

и подставив в выражении (1), получим:

$$\begin{aligned} r_x &= \kappa_p (1 - m) Q_p \left(\frac{m}{1 - m} + \varphi \right) = \\ &= \kappa_p (1 - m) \left(\frac{m}{1 - m} Q_p + \varphi Q_p \right). \end{aligned} \quad (3)$$

То же для воза:

$$\begin{aligned} r_s &= \kappa_{сч} \Sigma r_x = \kappa_{сч} \kappa_p (1 - m) Q_s \left[\frac{m}{1 - m} + \varphi \right] = \\ &= \kappa_{сч} \kappa_p (1 - m) \left[\frac{m}{1 - m} Q_s + \varphi Q_s \right]. \end{aligned} \quad (3')$$

В последнем выражении κ_p , m и φ являются средними величинами для всех барж, находящихся в составе воза. Следует заметить, что подстановка в выражение средних значений приводит к погрешности, не превышающей 2—3 %, в сравнении с суммой приведенных сопротивлений, подсчитанных для каждой баржи в отдельности.

Введем дополнительные обозначения:

$\pi_s = \kappa_{сч} \kappa_p (1 - m)$ — коэффициент воза;

$\pi_T = \frac{m}{1 - m}$ — коэффициент тоннажа.

Тогда выражение (3') можно переписать в следующем виде:

$$r_s = \pi_s (\pi_T Q_s + \varphi Q_s). \quad (4)$$

Но $\varphi Q_s = Q_z$ — наличие груза в баржах.

Следовательно:

$$r_s = \pi_s (\pi_T Q_s + Q_z). \quad (5)$$

Работа приведенного сопротивления равна:

$$L_r = r_s S = \pi_s [\pi_T Q_s S + Q_z S] = \pi_s [\pi_T T_{сч} + T_z], \quad (6)$$

¹ Шимко К. Н., Теплотехнические основы нормирования расхода топлива на речном транспорте, Речиздат, 1952.

где:

$T_{жк}$ — тоннаже-километры;

T_z — тонно-километры.

Назовем работу

$$(\pi_T T_{жк} + T_z) = \Pi \quad (7)$$

приведенной работой.

Из последнего выражения следует, что если нам известны коэффициенты воза π_{θ} и тоннажа π_T , то зная тонно- и тоннаже-километровую работу, легко вычислить работу по приведенному сопротивлению.

Практически нам не нужно вычислять эту работу, а в качестве условной работы следует принимать величины, пропорциональные работе приведенного сопротивления.

Все основные характеристики барж, которыми приходится пользоваться при подсчете коэффициентов воза и тоннажа, опираются на данные диспетчерского справочника.

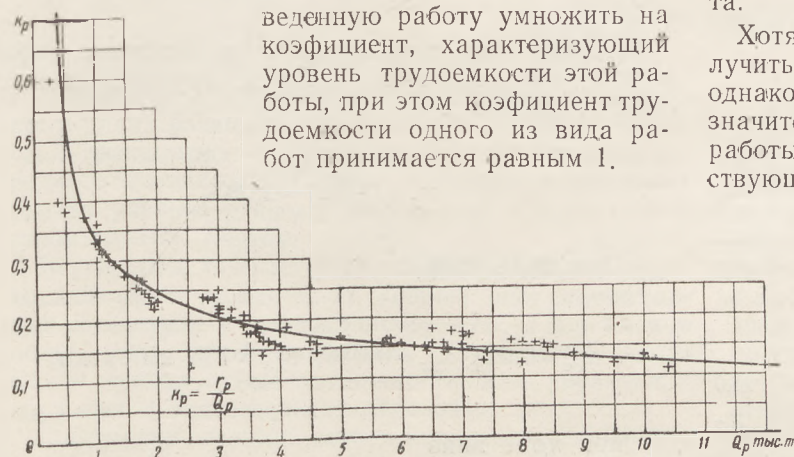
Поскольку всякая система исчисления условной работы приспособляется к условиям массового учета по флоту, постольку и в данном случае необходимо от частных характеристик отдельных барж перейти к характеристикам флота. Для этого необходимо составить обобщенные характеристики барж. Применительно к баржам пароходства Волготанкер на рис. 1 приведены значения удельного сопротивления барж κ_p в зависимости от их грузоподъемности Q_p , а на рис. 2 приведены значения $\kappa_p(1-m)$ также в зависимости от величины грузоподъемности.

Следует еще остановиться на величине коэффициента тоннажа π_T . Этот коэффициент для барж разной грузоподъемности изменяется в сравнительно узких пределах. Для наливных и сухогрузных барж этот коэффициент в среднем можно принять равным единице (для отдельных судов его величина отклоняется на $\pm 0,1-0,15$).

Таким образом, приведенную работу будем принимать как сумму тонно- и тоннаже-километров.

Для перехода к условной работе необходимо при-

веденную работу умножить на коэффициент, характеризующий уровень трудоемкости этой работы, при этом коэффициент трудоемкости одного из вида работ принимается равным 1.



1. Величина удельного сопротивления наливных барж в зависимости от величины грузоподъемности

Коэффициент, характеризующий трудоемкость других видов работ в сравнении с основным, определяется соотношением коэффициентов воза с учетом расчетных скоростей и направления движения.

Этот коэффициент равен:

$$i = \frac{\pi_{\theta x}}{\pi_{\theta o}} \frac{(v_o - c_o)}{v_x \pm c_x} = \frac{\pi_{\theta x}}{\pi_{\theta o}} \frac{v_{To}}{v_{Tx}} \quad (8)$$

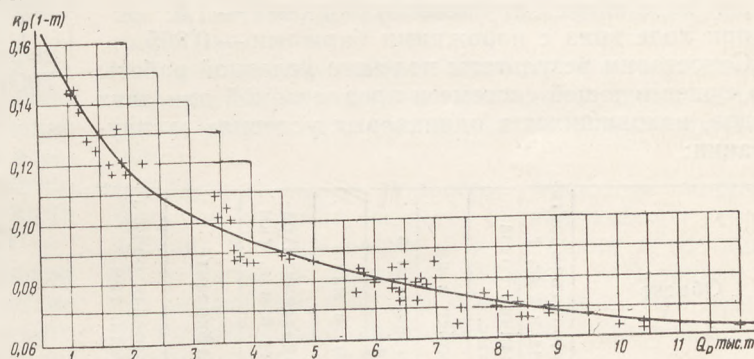
Все величины с индексом o относятся к основному виду работы, а с индексом x — к любым другим видам работ;

$\pi_{\theta o}, \pi_{\theta x}$ — коэффициенты воза;

v_o, v_x — скорости движения относительно воды;

c_o, c_x — потери или приращения скорости (при движении вверх и вниз);

v_{To}, v_{Tx} — технические скорости движения.



2. Значение величины $\kappa(1-m)$ в зависимости от величины грузоподъемности барж

Скорости движения в выражении (8) устанавливаются по диспетчерскому справочнику для типовых возов.

В настоящее время устанавливаются коэффициенты для расчета условной работы для транзита и отдельным эксплуатационным участкам, условия работы на которых по составу флота и путевым характеристикам существенно отличаются от транзита.

Хотя при использовании формулы (8) можно получить расчетные коэффициенты для каждой баржи, однако пользование большим числом коэффициентов значительно усложнит процесс подсчета условной работы при обработке отчетных данных и при существующих штатах технических групп может оказаться практически неосуществимым.

Поэтому целесообразно коэффициенты пересчета устанавливать для отдельных групп барж, отличающихся по типу (металлические, деревянные нормальных обводов, деревянные упрощенных обводов), причем целесообразность разделения по группам грузоподъемности может быть оценена на основе практики формирования возов на данном эксплуатационном участке движения.

Если средняя грузоподъемность барж дан-

ного типа в составе ввозов по буксировщикам в течение месяца существенно не меняется, то введение дополнительного разделения коэффициентов по группам грузоподъемности является излишним.

Следует иметь в виду, что наиболее технически точно условная работа может быть подсчитана, если коэффициенты даны для каждой баржи. Применение групповых средних коэффициентов всегда вносит погрешности при сравнительной оценке работы буксирных судов.

Поэтому, устанавливая коэффициенты для расчета условной работы, следует определять разумные границы их разделения, чтобы обработка отчетных данных была как можно проще.

В навигацию 1951 г. в пароходстве Волготанкер на транзите для расчета условной работы применялись следующие коэффициенты:

при ходе вверх с груженными баржами — 1,0;

при ходе вниз с порожними баржами — 0,265.

Сопоставим результаты подсчета условной работы по существующей системе и предлагаемой для двух судов, находящихся в одинаковых условиях эксплуатации:

Объект	Грузоподъемность в т. тыс. т	Наличие груза в тыс. т	Пробег в км	Тоннаж-км в млн.	Ткм в млн.	Приведенная ра- бота в млн. ткм	Коэффициент	Условная работа в млн. ткм
--------	---------------------------------	---------------------------	-------------	---------------------	------------	------------------------------------	-------------	-------------------------------

Существующая методика

<i>Пароход № 1</i>								
Вверх	20,0	18,0	1000	—	18,0	—	1,0	18,0
Вниз	22,0	2,0	1000	22,0	—	—	0,265	5,8
Итого за оборот								23,8
<i>Пароход № 2</i>								
Вверх	12,0	8,0	1400	—	11,2	—	1,0	11,2
Вниз	15,0	—	1400	21,0	—	—	0,265	5,55
Итого за оборот								16,75

Предлагаемая методика

<i>Пароход № 1</i>								
Вверх	20,0	1,80	1000	20,0	18,0	38,0	1,0	38,0
Вниз	22,0	2,0	1000	22,0	2,0	24,0	0,46	11,0
Итого за оборот						62,0		49,0
<i>Пароход № 2</i>								
Вверх	12,0	8,0	1400	16,0	11,2	28,0	1,0	28,0
Вниз	15,0	—	1400	21,0	—	21,0	0,46	9,7
Итого за оборот						49,0		37,7

Таким образом, если принять работу за полный оборот парохода № 1 за 100 %, то при существующей системе исчислений условной работы пароход № 2 сделал 70,5 % условных тонно-километров, а при предлагаемой системе учета работа парохода № 2 составит 77 % от работы парохода № 1.

Следовательно, только введением в учет степени загрузки тоннажа (которая учитывается тем, что в расчет принимаются и тонно- и тоннаже-километры) сравнительная оценка выполненной условной работы по различным судам существенно меняется.

На приведенном выше числовом примере выявлены принципиальные недостатки действующей системы исчисления условной работы.

Ниже, на примере показана методика расчета коэффициентов для вычисления условной работы (применительно к флоту пароходства Волготанкер).

1. Для транзитных барж, перевозящих темные нефтепродукты, при средней их грузоподъемности 7000 т, пользуясь рис. 2, имеем:

$$\kappa_p(1-m)=0,076.$$

При ходе вверх

$$\kappa_{сч}=0,88; \pi_{сч}=0,067; v_{то}=116 \text{ км/сутки};$$

при ходе вниз

$$\kappa_{сч}=1,05; \pi_{сч}=0,080; v_{тх}=300 \text{ км/сутки}.$$

Принимая для хода вверх коэффициент пересчета в условную работу равным единице, то для хода вниз этот коэффициент будет равен:

$$i = \frac{0,080}{0,067} \times \frac{116}{300} = 0,46.$$

2. Для барж, используемых на перевозке сырой нефти на вертушке, средняя грузоподъемность 4000 т. По рис. 2

$$\kappa_p(1-m)=0,093.$$

При ходе вверх

$$\kappa_{сч}=0,92; \pi_{сч}=0,086; v_{тх}=135 \text{ км/сутки};$$

при ходе вниз

$$\kappa_{сч}=1,05; \pi_{сч}=0,098; v_{тх}=230 \text{ км/сутки}.$$

Отсюда коэффициенты для пересчета в условную работу:

при ходе вверх

$$i_{\text{вв}} = \frac{0,086}{0,067} \times \frac{116}{135} = 1,10;$$

при ходе вниз

$$i_{\text{вн}} = \frac{0,098}{0,067} \times \frac{116}{230} = 0,74 \text{ и т. д.}$$

Технические скорости вверх и вниз определяются для типовых возов для каждого рассматриваемого вида работы.

В связи с тем, что показатели работы судов на плотоперевозках не поддаются расчету и производятся на основе сложившегося опыта, определение коэффициентов для пересчета работы с плотами в условную работу приходится производить по соотношению производительности при работе с баржами (в приведенных ткм) и с плотами.

Изложенная выше система исчисления условной работы буксирного флота опирается на технические характеристики судов по данным диспетчерского справочника и поэтому поддается расчету для пла-

нуемых условий работы. Кроме того, в условной работе учитывается влияние коэффициентов загрузки и с любой желательной степенью точности—влияние размеров и типа тоннажа.

При изменении условий работы на отдельных участках в процессе навигации имеется возможность учесть дополнительные технические факторы, объективно изменяющие показатели работы судов. Можно также провести анализ выполнения плана отдельными судами с учетом индивидуальных характеристик судов.

Указанные улучшения в системе исчисления и учета условной работы судов опираются на установившуюся практику и формы разработки отчетных данных по судам, поэтому предлагаемая методика может быть легко осуществима в пароходствах. Несомненно, что внедрение указанной системы будет отвечать требованиям судовых команд, так как она более объективно и технически обоснованно оценивает их работу.

В заключение следует отметить, что изложенная выше методика устраняет наиболее крупные погрешности, связанные с учетом работы несамоходных судов.

Дополнительным вопросом, имеющим, впрочем, меньшее значение, является оценка полноты использования буксировочных качеств судна и соответственно скорости движения. Решение этой задачи будет несложным и научно обоснованным при переходе к технически правильному учету условной работы несамоходных судов.

Портовое строительство на великих стройках коммунизма

Проф. В. Е. ЛЯХНИЦКИЙ

Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 гг. намечают грандиозное строительство во всех областях народного хозяйства. Особое внимание в решениях съезда уделено речному транспорту и в частности строительству портов.

Вступивший в эксплуатацию Волго-Донской судовой канал имени В. И. Ленина внес значительные изменения в воднотранспортную, а также и в общую сеть путей сообщения Европейской части СССР, создал новые возможности для увеличения грузовых и пассажирских перевозок.

Сооружение великих строек коммунизма на Волге, Днепре и Аму-Дарье создаст еще более благоприятные условия для судоходства, вызовет дальнейшее увеличение грузовых и пассажирских перевозок.

В условиях социалистического хозяйства изменения в речных перевозках неизбежно повлекут за собой изменения в грузовых потоках и на других видах транспорта, являющихся звеньями общей транспортной сети страны.

Новые железнодорожные магистрали пройдут по гребню грандиозных плотин, создаваемых на Волге и Днепре, а подъездные пути подойдут к побережьям искусственных водохранилищ. Эти железнодорожные магистрали и подъездные пути вызовут к жизни новые портовые пункты и усилят работу существующих перевалочных портов; в связи с этим значительно увеличатся смешанные железнодорожно-водные перевозки.

С созданием единой глубоководной транспортной системы в Европейской части СССР возникнут но-

вые бесперевалочные смешанные водные (река — море) сообщения (Кама — Волга — Волго-Донской канал — Дон — Азовское и Черное моря; Главный Туркменский канал — Каспий — Волга — Кама), в связи с чем необходимо будет реконструировать и приспособить существующие концевые (терминальные) порты для указанных сообщений.

На побережьях новых водохранилищ, где окажутся населенные и промышленные пункты, будут реконструированы существующие и сооружены новые транспортные узлы. Кроме того, на многих реках, которые станут судоходными благодаря подпору высоких плотин, будут созданы порты средних и малых размеров.

На новых водохранилищах будут устроены специальные порты-убежища, которые сделают безопасным плавание караванов судов и плотов; такие же порты убежища будут сооружены в верхних бьефах шлюзов крупных гидроузлов.

От своевременного и правильного разрешения вопросов, связанных с транспортным освоением новых водных путей и с портовым строительством, во многом будет зависеть успешная работа всего речного транспорта.

В настоящее время уже широко развернулись изыскательские и проектные работы, связанные со строительством новых портов. Успешно разрешены многие технические вопросы портостроения.

Существующие крупные порты на Волге: Горький, Казань, Ульяновск, Куйбышев и на Днестре: Каховка, Никополь после создания обширных бьефов окажутся в условиях, резко отличных от современных. На водохранилищах крупных размеров длиной в несколько сот километров и шириной в несколько десятков километров развивается значительное волнение, возникают частые туманы, образуются ледяные поля — все это потребует возведения защитных сооружений для безопасного плавания судов.

Изменение режима уровней в реках отразится на вертикальной планировке портовых территорий и на конструкции сооружений.

Притоки крупных рек станут судоходными, на них возникнут новые порты; устья этих рек, балки и овраги превратятся в полноводные глубокие заливы, куда могут быть перебазированы портовые устройства; создадутся новые условия навигации и зимнего режима. Одновременно будет происходить заболачивание прибрежных районов и эрозия новых берегов; создадутся новые условия руслового режима в зонах выклинивания подпора.

Кроме указанных изменений, относящихся к естественному режиму, появятся и другие особенности, связанные с производством порто-строительных работ, среди них: 1) возможность возведения гидротехнических сооружений насухо; 2) создание специальной судоходной обстановки с применением новейших достижений в области радионавигационного оборудования и радиотехники; 3) устройство специальных портов-убежищ вдоль судоходной трассы; 4) проектирование промежуточных этапов портовых устройств, переходных от бытового состояния реки к

проектному подпертому, в связи с наполнением водохранилищ в течение некоторого периода: 5) необходимость создания усовершенствованных паромных (судовых) переправ.

Кроме того, приходится учитывать значительное волнение, новые условия зимнего режима и воздействие его на портовые сооружения, а также применение ледаколов для удлинения периода навигации.

В крупном речном порту, находящемся на водохранилище, для ограждения от волнения обычно рассредоточенных районов требуется создавать волноломы большого протяжения и при этом на значительных глубинах подпертого бьефа; это приводит к крупным объемам работ, требующим капиталовложений.

Для удешевления строительства крупных портов предлагается иная принципиальная схема начертания речных портов: вместо порта, рассредоточенного по отдельным районам, раскинувшимся на десятки километров по реке, рекомендуется порт сконцентрированной формы, по типу морских портов, с созданием ряда бассейнов (гаваней); такая схема значительно сократит периметр оградительных сооружений и удешевит сооружение портов.

При удачном размещении порта в защищенном от волнения устье притока или в заливе можно еще больше сократить длину оградительных сооружений или совсем обойтись без них и при этом сохранить обычную рассредоточенную форму речного порта.

Компоновка средних портов, которые как правило являются однорайонными, в условиях водохранилищ значительно облегчается. Для защиты этих портов от волнения требуется оградительное сооружение незначительного протяжения; иногда более выгодно перенести порт в устье притока или в затон, где имеется естественное укрытие от волнения.

Создавать оградительные сооружения для малых портов нецелесообразно; их следует переводить в место, укрытое от волнения. При этом требуется, конечно, модернизировать и усовершенствовать существующее дебаркадерное хозяйство.

В портах, расположенных в зонах выклинивания и в районах влияния суточного регулирования расходов воды вышележащей гидроэлектростанцией, требуется провести некоторую реконструкцию, связанную с суточными колебаниями уровня, амплитуда которых может достигать 2—2,5 м и более. В этих портах, в частности, придется устраивать причальные сооружения вертикального типа, а при тяжелом зимнем режиме — возводить сооружения сплошной конструкции.

Все порты максимально оснащаются новыми мощными перегрузочными машинами. Внедряются новые формы в организацию перегрузочных работ: пакетизация лесных и некоторых штучных грузов, контейнеризация цемента, кирпича, камня и других грузов, а также автоматика и телемеханика в механизированном перегрузочном процессе.

Перегрузочные работы в малых портах (пристанях), приписанных к крупным портам, будут производиться пловучими подъемно-транспортными машинами (кочующими), которые будут базироваться в крупных портах.

Складское хозяйство всех портов в особенности крупных будет реконструировано. Склады получат просторные площади без передней ramпы; они будут доступны въезду не только самоходных тележек и самоукладчиков, но и грузовых автомашин и приспособлены к интенсивной внутрискладской механизации.

Создание стройной схемы районных парков при строительстве новых портов, а также путей в оперативной зоне порта будет способствовать ритмичной работе железнодорожного транспорта в порту. Для перевалки мелкопартионных грузов и грузов, направляемых по многочисленным адресам, в портах будут созданы специальные сортировочные площадки.

В портах должны быть созданы условия для удобного доступа автомашин ко всем оперативным фронтам порта. Автомобильные дороги в пределах порта потребуются пропускать в разных уровнях с железнодорожными путями. Оперативная зона порта должна иметь плотное (асфальтированное или бетонное) покрытие.

Порты-убежища на водохранилищах должны иметь надежно укрытую акваторию достаточных размеров, удобные подходы с водохранилища и удобные места для стоянки судов. Береговых устройств в этих портах, кроме диспетчерского пункта, не требуется.

Порты-убежища следует располагать в попутных заливах, устьях притоков и впадинах берега, ориентированных соответственно розе ветров и разгона волн. Акватории портов-убежищ необходимо оборудовать опорными точками для швартовки судов и плотов в виде бочек или пловучих пал со свайными кустами, расположенными в определенном порядке, с надлежащими разрывами для прохода судов и плотов и разрывами между участками для стоянки сухогрузных и нефтяных судов.

Порты-убежища, размещаемые в верхнем бьефе водохранилищ, на подходах к шлюзам гидроузла (аванпорты), для стоянки судов и плотов в ожидании пропуска через шлюзы или выхода в водохранилище после шлюзования, должны быть правильно скомпонованы в общем комплексе узла; в некоторых случаях такие аванпорты будут сопряжены с возникающими в этих пунктах портами, обслуживающими новые промышленные предприятия и перевалочные операции.

Так как эти «приплотинные» порты-убежища требуют возведения оградительных сооружений на очень больших глубинах, поэтому протяжение этих сооружений должно быть возможно меньше.

Важной проблемой при строительстве новых портов являются гидротехнические портовые сооружения — внешние оградительные и причальные.

Внешние оградительные сооружения, подверженные действию волн высотой до 3 м, возводятся на глубинах до 15—20 м. Наиболее рациональной и во многих случаях экономичной конструкцией при возведении сооружения насухо является земляная дамба, создаваемая намывом рефулированного грунта и укреплением ее откосов для сопротивления волнению. Однако, такое крепление, осуществляемое мощением, связано с очень трудоемкой и дорогой работой, до сих пор не поддающейся механизации. Поэтому, большие площади откосов следует покрывать специальными железобетонными плитами. Сейчас изучается возможность покрытия откосов песчаной грунтоасфальтовой смесью, заливаемой в горячем состоянии на месте, без уплотнения; разрабатывается также вопрос замены крепления откосов приданием им, хотя бы со стороны ограждаемой акватории, пологого очертания и покрытием их растительностью.

Наряду с указанными дамбами в качестве оградительных сооружений могут быть использованы и сквозные конструкции. Для портов с большими глубинами и незначительной высотой волны подходящими были бы пловучие и пневматические волноломы; однако вопрос об их применении еще не вышел из стадии лабораторных исследований, хотя результаты испытаний позволяют думать, что такие сооружения будут эффективны.

Для причальных портовых сооружений, общее протяжение которых на великих стройках коммунизма составит десятки километров, подходящими при возведении сооружения насухо являются типовые сборные конструкции, изготавливаемые промышленными методами на специальных базах.

Такие методы строительства удешевят и ускорят постройку причальных линий.

Приведенные выше факторы влияния озеровидных бьефов на портовое строительство и особенности этого строительства в новых условиях выдвигают ряд сложных инженерно-технических задач, решение которых связано с научно-исследовательской работой — теоретической, лабораторной и в натурных условиях. Для успешного решения этих задач необходима упорная совместная работа ученых, проектировщиков и строителей.

Тесное содружество работников науки и производства обеспечит более качественное и быстрое решение задач портового строительства, что будет содействовать дальнейшему прогрессу речного транспорта.

Об оптимальной норме грузовой обработки судов

Инж. В. П. БАЛТГАЛОВ

(О статье К. И. Трункина «Повысить нормы обработки грузовых судов», журнал «Речной транспорт» № 2, 1952 г.)

При решении задачи об оптимальной норме грузовых работ важным является вопрос о том, что считать критерием оптимальности. Обычно в качестве такого критерия принимают сумму двух показателей: себестоимости перегрузочных работ и удельных затрат на содержание судов за время простоя их под грузовыми операциями.

Второе слагаемое нуждается в уточнении. Вместо затрат на содержание обрабатываемых судов, нам кажется, следовало бы учитывать потери провозной способности простаивающего под обработкой флота, выраженные в денежном исчислении. Это предложение вытекает из того, что хозрасчетное транспортное предприятие при простое судов несет ущерб, не равный стоимости содержания последних, а несколько больший. Во время простоев флота парохозяйства теряют провозную плату, которую они могли получить, если бы суда вместо разгрузки совершали транспортную работу. Потерянная провозная плата определяется уровнем тарифных ставок и провозной способностью судов по формуле:

$$\Delta\phi = RD - \Delta\Delta\tau_x, \quad (1)$$

где:

- $\Delta\phi$ — потери провозной платы простаивающим под обработкой судном в руб./судо-сутки;
- R — валовая производительность судна в ткм/судо-сутки;
- D — тарифная ставка в руб./ткм;
- $\Delta\Delta$ — разница между стоимостями содержания судна в ходу и на стоянке в руб./судо-сутки (для самоходных судов — это затраты на топливо за сутки хода, для несамоходных — на содержание буксировщика);
- τ_x — коэффициент использования времени на ход.

В своей статье К. И. Трункин правильно отмечает, что методы оценки оптимальных грузовых норм отличаются «...односторонностью, так как при выборе норм грузовых работ не принимаются во внимание капитальные затраты на механизацию и на флот, обрабатываемый в порту». Но в формулах, предложенных К. И. Трункиным, этот недостаток не устранен.

Можно указать и еще на один недостаток упомянутого критерия оптимальной нормы грузовых работ. Он заключается в том, что этот критерий не содержит в себе величины, учитывающей эффект от ускорения оборачиваемости оборотных средств (в виде товарно-материальных ценностей, находящихся в процессе перемещения — перегрузки с одного вида транспорта на другой) и ряд других эксплуатационно-экономических факторов.

Задача отыскания величины оптимальной нормы решается с принципиальной стороны очень просто: рассчитывается при нескольких значениях грузовой нормы комплексный показатель себестоимости и принимается в качестве оптимальной та норма, которой соответствует наименьшая величина показателя.

Такой вариантный метод расчета, элементарный по своему математическому содержанию, обладает рядом преимуществ, позволяющих учитывать все конкретные условия производства. И в то же время этому методу присущи отрицательные качества, заключающиеся в том, что он связан с большим объемом расчетной работы.

Для того, чтобы сократить трудоемкость вычислительной работы, следует определять затраты только по тем статьям себестоимости, которые зависят от нормы грузовых работ.

Другой метод расчета оптимальной нормы грузовых работ заключается в непосредственном определении величины той нормы, которой соответствует наименьшая себестоимость перегрузки.

В статье К. И. Трункина исследуются оба метода расчета. Наиболее интересная в теоретическом отношении часть ее посвящена выявлению связи между простоями флота в ожидании причалов и оптимальной нормой грузовых работ.

Можно предвидеть возражения против точки зрения К. И. Трункина о необходимости изучения влияния неравномерности поступления судов на оптимальную норму грузовых работ на том основании, что неравномерность работы флота является злом, с которым нужно бороться и на которое нельзя ориентироваться как на неизбежное явление. Но исследование данного вопроса и не преследует цель доказывать неизбежность простоев флота вследствие неравномерности движения. Наоборот, задача исследования состоит в том, чтобы выяснить, когда, при каких обстоятельствах и как влияет неравномерность работы порта на выбор его производственных средств.

Однако при правильной принципиальной постановке вопроса К. И. Трункин пользуется методом исследования, вызывающим ряд возражений. На основе расчетов он делает вывод о том, что «...простой флота в ожидании причала пропорциональны степени использования перегрузочных средств по времени» (стр. 19). Это утверждение опровергается данными табл. 1, из которой вытекает, что при значениях коэффициента использования механизации по времени — 0,25; 0,50; 0,75 и 1,00 простой флота в ожидании причалов соответственно будут равны — 0,0; 0,5; 1,5; 4,0 судо-суток. Про-

порциональной связи между этими величинами нет и не может быть. При равномерной подаче судов независимо от величины коэффициента использования механизации по времени простои флота в ожидании причалов не будут иметь места. Исключаются также эти простои и при неравномерной подаче флота, если минимальные интервалы между прибытиями судов достаточны для своевременной погрузки или разгрузки. Лишь при наличии коротких интервалов появляются простои в ожидании причалов, но даже и в этом частном случае они не пропорциональны коэффициентам использования механизации по времени, так как в значительной степени зависят от характера неравномерности поступления судов к причалу.

Развивая свою мысль, Трункин утверждает, что без учета простоев флота в ожидании причалов себестоимость переработки груза имеет наименьшее значение при коэффициенте использования перегрузочных средств по времени, равном единице. Этот вывод не вытекает из анализа графика, изображенного на рис. 2, и даже более того, он в корне отрицает самую необходимость исследования вопроса об оптимальной норме грузовых работ, так как нет смысла определять эту норму, если заранее известно, что минимальная себестоимость перегрузочных операций обеспечивается только при 100-процентной загрузке механизмов по времени.

Пытаясь улучшить формулу Е. В. Смирнова, К. И. Трункин предлагает следующее выражение для определения оптимального количества перегрузочных машин на причале:

$$N_{opt} = \sqrt{\frac{\frac{G}{P_0} \left(1 - K + \frac{K}{\mu}\right) (\beta l_5 + l_6)}{t_3 (l_2 n + l_3 - l_4) + l_4 t}}, \quad (2)$$

где:

- G — грузооборот причала за эксплуатационный период в т;
- P_0 — производительность одного механизма в т/час;
- K — доля груза, перегружаемого с подгребаем или штивкой;
- μ — коэффициент снижения производительности механизмов при работе с подгребанием или штивкой;
- t — длительность эксплуатационного периода в часах;
- t_3 — общее время подготовительных, заключительных и вспомогательных работ в часах;
- 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;

n — число грузчиков, обслуживающих одну механизированную линию;

β — коэффициент простоев флота в ожидании причалов:

$$\beta = \frac{t_{zp} + t_{on}}{t_{sp}},$$

где:

t_{zp} — время грузовых работ;

t_{on} — время ожидания причала.

При выводе уравнения (2) К. И. Трункин повторил допущенную в исправляемой им формуле ошибку¹, заключающуюся в том, что время t_4 , в течение которого причал свободен, принято независимым от числа перегрузочных машин на причале, хотя в действительности оно будет возрастать с увеличением числа машин.

Следующая ошибка заключается в том, что К. И. Трункин переставил член $l_2 n$ из числителя в знаменатель подкоренного выражения вместо того, чтобы его совсем исключить. Подобное действие допустимо только в том случае, когда труд грузчиков оплачивается не по сдельной, а по повременной системе. Поскольку в портах действует сдельная система оплаты труда, и вспомогательное время t_3 — швартовые операции, передвижка судна и перегрузочных средств, подготовка рабочего места и пр. — не оплачивается особо, а заложено в сдельных расценках, оснований для учета расходов на зарплату грузчиков в формуле (2) нет.

Для устранения отмеченных недостатков формулу (2) можно исправить следующим образом:

$$N_{opt} = \sqrt{\frac{G \beta \varphi}{P_{cp} t \vartheta_m}}, \quad (3)$$

где:

- P_{cp} — средняя производительность одного механизма за все время разгрузки судна в т/сутки;
- φ — потери провозной способности судна, приведенные к денежному выражению в руб./судо-сутки (вместо l_5);
- ϑ_m — стоимость содержания перегрузочного механизма в период простоя в руб./машино-сутки (вместо l_4).

В этой формуле член $t_3 (l_3 - l_4)$ исключен ввиду его незначительной величины в сравнении с произведением tl_4 .

Далее К. И. Трункин дает эмпирическую формулу для определения коэффициента простоев флота в ожидании причалов:

$$\beta = 5,5 (\rho - 1) K_n + 1,0, \quad (4)$$

где:

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

¹ См. журнал «Речной транспорт», 1945, № 7—8, стр. 9, формула (6).

ρ — коэффициент неравномерности переработки грузов, равный:

$$\rho = \frac{3G_{\max}}{G_{\text{мес}}}, \quad (5)$$

где:

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

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

Формула (4) представляет некоторый интерес, так как она является результатом творческой работы автора. Но несмотря на это с ней трудно согласиться. Использование в проектных расчетах формулы, полученной на основе статистической обработки данных о фактических простоях судов в ожидании погрузки и разгрузки, недопустимо, так как эти простои в значительной степени являются результатом пачкообразного поступления судов, поэтому нельзя такие простои считать обязательными.

Непонятно также, почему коэффициент неравномерности переработки грузов ρ принимается К. И. Трункиным декадным, а не суточным. Это приводит к неразрешимым противоречиям. Если, например, принять равномерное распределение месячного грузооборота на три декады, то согласно формуле (4) коэффициент β будет равен единице при любом значении коэффициента K_n . Но в тех же условиях при расписании прибытия судов по дням декады, соответствующим рис. 1, и при коэффициенте использования механизации по времени, равном, скажем, 0,75, коэффициент β вместо 1 составит 1,2.

Из формулы (4) вытекает, что независимо от числа перегрузочных машин на причале при малейшей декадной неравномерности грузооборота неизбежно должны возникнуть простои флота в ожидании обработки (коэффициент $\beta > 1$, так как $\rho - 1 > 1$). В действительности простои флота будут происходить только при интервалах между прибытиями судов, недостаточных для своевременной погрузки и разгрузки. Это свидетельствует о том, что формула (4), повидимому, страдает серьезными погрешностями.

Пользуясь полученной зависимостью (4), К. И. Трункин выводит формулу для определения экономически выгодной загрузки подъемно-транспортных машин по времени:

$$K_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{\mathcal{E}_{\text{ис}}}{5,5(\rho - 1)\mathcal{E}_c}}, \quad (6)$$

где:

$K_{\text{опт}}$ — оптимальный коэффициент использования механизации по времени;

$\mathcal{E}_{\text{ис}}$ — расходы по механизированному причалу за сутки простоев;

$\mathcal{E}_c$ — эксплуатационные расходы за судо-сутки стоянок грузового теплохода.

Эта формула является итогом всего исследования. Однако и здесь имеется несколько ошибочных положений.

По ходу математических преобразований при выводе формулы (6) нетрудно заключить, что автор считает расходы по механизированному причалу за

сутки работы и сутки простоев независимыми от коэффициента использования механизации по времени, а следовательно и от количества машин, установленных на причале. Такое мнение ошибочно.

Обосновывая свою точку зрения, К. И. Трункин пользуется коэффициентом простоев флота, в который согласно формуле (4) входит величина K_n — произведение коэффициентов использования перегрузочных машин по времени и по мощности. Но при выводе формулы (6) коэффициент K_n произвольно превращен в величину K — коэффициент использования машин по времени. В результате формула (6) оказалась неверной. Из нее вытекает, что оптимальная загрузка перегрузочных машин по времени не зависит ни от их производительности, ни от грузооборота причала.

Из формулы (6) вытекает, что $K_{\text{опт}}$ зависит от всех расходов по содержанию механизированного причала за сутки простоев. Между тем на величину $K_{\text{опт}}$ оказывают влияние только те расходы, которые зависят от количества механизмов на причале.

Наконец по формуле (6) получается, что при приближении коэффициента неравномерности поступления груза к единице, оптимальный коэффициент использования механизации превысит единицу и будет стремиться к бесконечности, чего не может быть.

Поэтому и график зависимости оптимальной загрузки механизмов от грузоподъемности обрабатываемых судов (рис. 4), построенный К. И. Трункиным на основании формулы (6), обладает теми же недостатками, что и формула.

Формулу (6) можно было легко получить непосредственно из уравнения (3), заменив в нем $N_{\text{опт}}$ его значением:

$$N_{\text{опт}} = \frac{G}{K_{\text{опт}} t P_{\text{ср}}}. \quad (7)$$

Решая совместно уравнения (3) и (7), находим:

$$K_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{G \mathcal{E}_{\text{ис}}}{\mathcal{E}_c \beta t P_{\text{ср}}}}. \quad (8)$$

Несостоятельной является также и формула для определения наимыгоднейшего грузооборота причала (стр. 21):

$$G_{\text{опт}} = K_{\text{опт}} B T, \quad (9)$$

где:

B — норма грузовых работ в т/сутки;

T — длительность навигации в сутках.

Пользуясь этой формулой, нельзя определить оптимальный грузооборот, так как величины $K_{\text{опт}}$ и B сами зависят от размера грузооборота.

Создается впечатление, что понятие «оптимальный грузооборот» в трактовке К. И. Трункина вообще является фиктивным. Если по заданному грузообороту G определяется коэффициент оптимальной загрузки машин $K_{\text{опт}}$, а по нему с учетом количества машин и их производительности по формуле (9)

подсчитывается так называемый наивыгоднейший грузооборот $G_{опт}$, то ничего другого, кроме равенства последнего исходному грузообороту G , ждать нельзя.

По тем же причинам безосновательным должно быть признано неравенство:

$$G_{факт} > G_{опт} = K_{опт} БТ, \quad (10)$$

которое К. И. Трункин считает условием выгодно-сти сооружения специализированного причала для обработки грузовых теплоходов.

Из шести предложенных К. И. Трункиным формул (2, 4, 5, 6, 9 и 10) первые четыре нуждаются в критической переработке, а две последние должны быть совсем изъяты.

Для преодоления неразрешенных К. И. Трункиным методологических затруднений в определении оптимальной нормы грузовых работ, нам кажется, можно было бы пользоваться формулой (3). При этом нужно иметь в виду, что коэффициент β , учи-

тывающий потери провозной способности судами в ожидании причалов, зависит от количества перегрузочных средств на причале. Поэтому необходимо его величину согласовывать методом последовательных приближений с числом механизмов $N_{опт}$.

Кроме того работники портов всегда могут осуществить не требующие материальных затрат организационные мероприятия по ускорению обработки грузовых теплоходов. Предложения К. И. Трункина в части расчета прогрессивных норм грузовых работ, специализации причалов, усиления ответственности портов за своевременность обработки грузовых теплоходов заслуживают внимания. К ним нужно только добавить, что на обработку грузовых теплоходов необходимо составлять оперативные технологические карты-часовые графики. Некоторый опыт оперативного планирования технологических процессов обработки судов уже имеется (например на 3-м участке Горьковского порта). Этот опыт дал положительные результаты, его нужно развивать и распространять.

Постройка корпусов судов вверх килем

Инж. А. Н. КУЛИКОВ

На предприятиях Волго-Донского пароходства успешно строят стальные корпуса мелких судов вверх килем.

Таким путем в течение последних трех лет построено много корпусов, в том числе корпуса: пассажирских переправных катеров мощностью 50 л. с. размером $18 \times 4,2 \times 1,2$ м, весом около 10 т; сухогрузных барж грузоподъемностью 50 т размером $22 \times 5 \times 1,5$ м, весом около 15 т и пассажирских пригородных теплоходов типа М-21 мощностью 150 л. с. размером $27 \times 4,45 \times 1,4$ м, весом около 18 т.

Постройка судов на предприятиях Волго-Донского пароходства производится ежегодно в летние месяцы в небольшом количестве и только в порядке догрузки предприятий.

Разработка и внедрение сложного технологического оборудования, требующего значительных производственных площадей, для строительства судов плоскостными или объемными секциями не оправдывает себя ввиду малых серий.

Все это побудило инженерно-технических работников одного из заводов пароходства—главного инженера Г. С. Ловердо, нач. технического отдела П. А. Позднякова и бригадира судоподъемщиков И. М. Тараненко разработать новую технологию постройки корпусов судов вверх килем.

Преимущества новой технологии постройки корпусов заключаются в:

- 1) отсутствии потолочной сварки;
- 2) быстроте и удобстве сборки, проверке и сварке поперечного и продольного набора корпуса;

3) легко доступном контроле за правильностью обводов корпуса;

4) быстроте и удобстве сборки палубного настила и стрингера;

5) быстроте и удобстве сборки, пригонки и сварки обшивки корпуса (днища, борта).

С плазовой разбивки корпуса снимают размеры и шаблоны и по ним изготовляют стапель-постель, которая представляет собой контр-шаблон палубы. На стапель-постели точно обозначают границы всех вырезов в палубе (комингсы или обделочные угольники), а также все уступы и погибы палубы. Это делают для того, чтобы после перевертывания корпуса получить палубу, соответствующую чертежу и плазу.

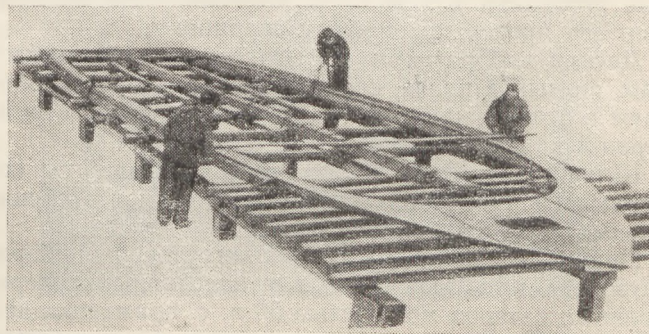


Рис. 1. Стапель-постель с палубой и стрингерами пассажирского катера мощностью 50 л. с.

На рис. 1 показана стпель-постель пассажирского переправного катера мощностью 50 л. с. с настланной на нее палубой и стрингерами.

На рис. 2 показана стпель-постель с настланной и сваренной палубой, на которую устанавливается

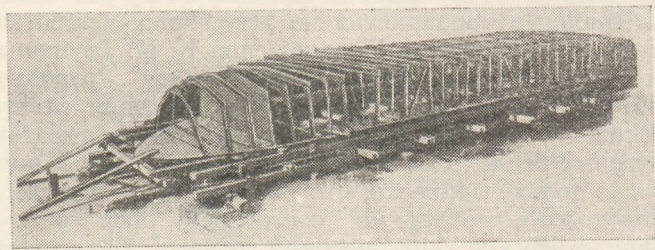


Рис. 2. Стпель-постель с палубой и шпангоутами сухогрузной баржи грузоподъемностью 50 т

набор корпуса сухогрузной баржи грузоподъемностью 50 т.

На рис. 3 (на переднем плане) показана стпель-постель пассажирского теплохода типа М-21 мощностью 150 л. с.; на заднем плане — перевернутый корпус теплохода, снятый со стпель-постели.

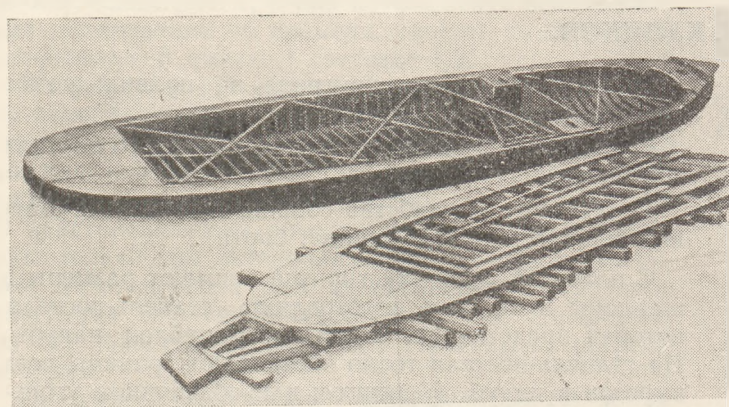


Рис. 3. Стпель-постель с палубой пассажирского теплохода типа М-21 мощностью 150 л. с.

На стпель-постели выстилают палубу, обделочные угольники и комингсы. Все собирают на прихватках, проверяют, а затем сваривают.

Детали набора корпуса изготовляют по шаблонам, снятым с плаза, а затем в кондукторах сваривают в отдельные ветви шпангоутов, бимсов, стрингеров и карлингсов.

Шпангоутные рамки, стрингеры и карлингсы собирают из отдельных ветвей и сваривают в специальных кондукторах.

При изготовлении целых шпангоутов для барж грузоподъемностью 50 т и для пассажирских переправных катеров мощностью 50 л. с. применяют два кондуктора: один для всех одинаковых шпангоутов цилиндрической части (вставки) корпуса и второй, универсальный, — для остальных шпангоутов.

Корпус теплохода типа М-21 не имеет одинаковых шпангоутов, поэтому все шпангоуты собраны и сварены только в одном универсальном кондукторе.

Универсальный кондуктор представляет собой обычный кондуктор для сборки и сварки самого большого шпангоута по ширине корпуса и высоте борта, внутри которого сделана из угловой стали 50×50 мм сетка с расстояниями между переплетами до 500 мм. По угольникам переплетов передвигаются башмачки с винтовым захватом. Башмачки устанавливают в любом месте, необходимом для выполнения работ; этим фиксируют нужное положение для сборки и сварки шпангоутов.

Для производства сварки шпангоутов с обеих сторон горизонтальным швом кондуктор делают поворотным, на его бортовых ветвях приварены штыри в виде цапф, вокруг которых он поворачивается.

После сборки шпангоута и сварки лицевой стороны кондуктор поворачивают вокруг цапф, устанавливают в горизонтальное положение и ведут сварку второй стороны шпангоута.

Практика сборки и сварки шпангоутов в этом кондукторе показала высокое качество сварки, точность формы (прогибы отдельных ветвей шпангоутов максимально равны 1,5—2 мм) и ускоренное (до 20%) ведение работ по сравнению с тем, когда шпангоуты для сварки задней стороны вынимают из кондуктора, переворачивают и снова закладывают в него.

После сварки палубы, обделочных угольников и комингсов выставляют шпангоутные рамки и переборки, закрепляют их прихватками в правильно зафиксированном положении, проверяют рейками линии корпуса и только после этого приваривают шпангоутные рамки к палубе.

Проверка линий корпуса с поставленными вверх килем шпангоутами позволяет точно пригнать шпангоуты и выравнять линию обводов корпуса.

На рис. 4 показаны выставленные шпангоуты корпуса пассажирского переправного катера мощностью 50 л. с.

Одновременно с установкой шпангоутных рамок устанавливают продольный набор, который сваривают в процессе приварки шпангоутов.

По сваренному набору корпуса, как по каркасу, пригоняют и выкраивают листы обшивки корпуса.

Листы палубы, комингсов, обделочные угольники, листы бортовой и днищевой обшивки, листы флор и угольники набора для первого корпуса данной серии судов используют в качестве шаблонов, по которым заготавливают детали набора и обшивки корпуса для последующей серии судов; детали, использованные в качестве шаблонов, устанавливают в последний строящийся корпус.

Вначале устанавливают ширстречные листы, затем листы килевого пояса, подворотов, а затем листы остальной обшивки корпуса. Все листы пригоняют плотно к набору корпуса и приваривают прихватками. Сварку производят только обшивки корпуса снаружи горизонтальными и вертикальными швами.

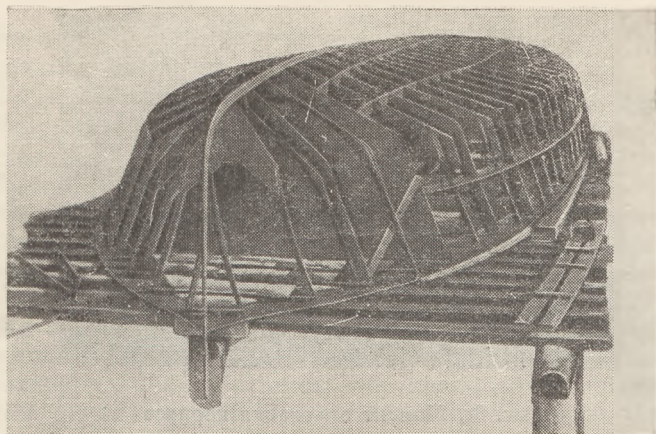


Рис. 4. Выставленные шпангоуты корпуса катера мощностью 50 л. с.

На рис. 5 показан корпус пассажирского теплохода типа М-21 в процессе сварки обшивки.

После окончания сварки обшивки корпуса снаружи корпус приподнимают со стальной постели на

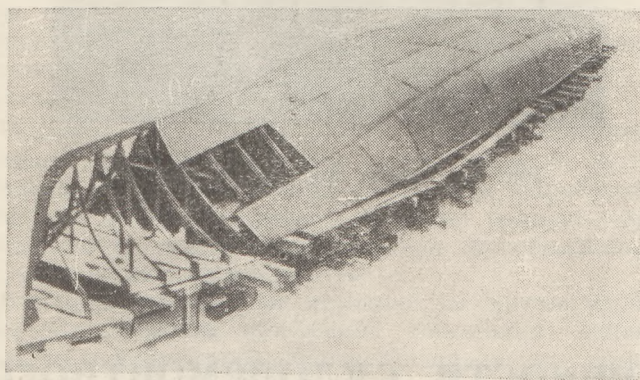


Рис. 5. Корпус пассажирского теплохода типа М-21 мощностью 150 л. с. в процессе сварки обшивки

200—300 мм и во внутрь его закладывают упоры и раскосы, чтобы не повредить корпус при переворачивании. На рис. 3 видны раскосы в корпусе теплохода типа М-21.

На рис. 6 видны упоры, предохраняющие борт

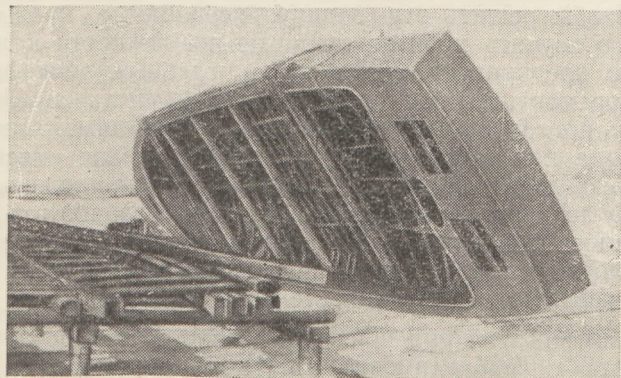


Рис. 6. Переворачивание корпуса пассажирского катера мощностью 50 л. с.

корпуса переправного пассажирского катера мощностью 50 л. с. в момент его переворачивания.

Для снятия и переворачивания корпуса под него проводят брусья (рис. 7, положение 1), стопорят в трех, двух или одном месте поперек и при помощи стрел и блоков ручными лебедками постепенно поднимают один борт (рис. 7, положение 2 и 3), подкладывая под него клеточник и упоры до нулевого положения корпуса (рис. 7, положение 4—корпус поставлен на один из бортов).

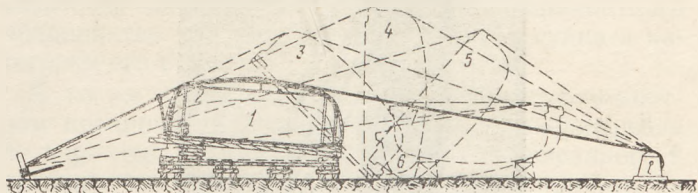


Рис. 7. Схема переворачивания корпуса пассажирского теплохода типа М-21 мощностью 150 л. с.

Лебедками и тросами переворачивают и опускают корпус днищем вниз, при этом один борт корпуса коснется грунта (рис. 7, положение 5), а под второй борт подставят тумбы и клеточник. Когда корпус одним бортом сядет на тумбы (рис. 7, положение 6), то второй борт поднимают домкратами и под него устанавливают тумбы (рис. 7, положение 7).

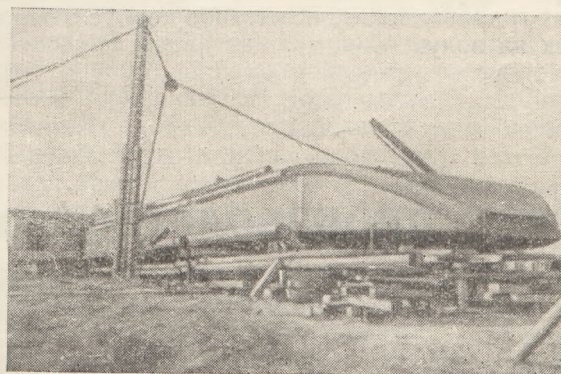


Рис. 8а. Оснастка и начало подъема левого борта

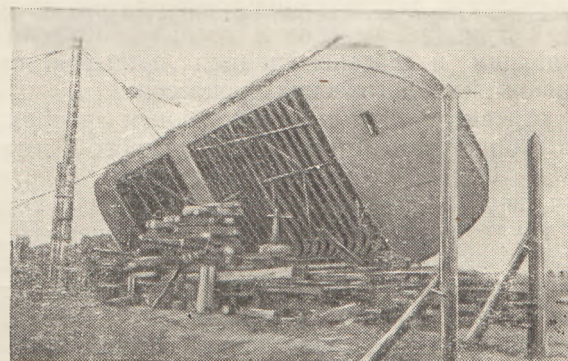


Рис. 8б. Момент выхода корпуса в нулевое положение

На рисунках 8а, 8б, 8в, 8г, 8д показаны моменты переворачивания корпуса баржи грузоподъемностью 120 т.

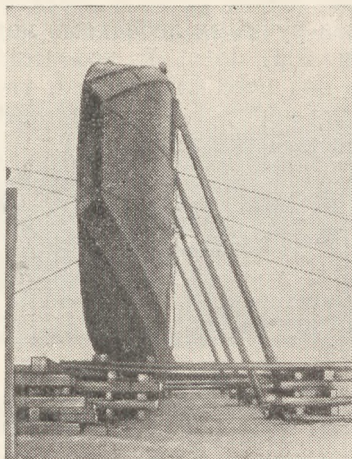


Рис. 8в. Нулевое положение корпуса

По окончании переворачивания корпуса его поднимают на клетки, выравнивают и производят сварочные работы внутри корпуса по подварке с обратной стороны швов обшивки (при толстом металле) и приварке набора к обшивке. После этих работ производят гидравлическое испытание корпуса, окраску и спуск на воду.

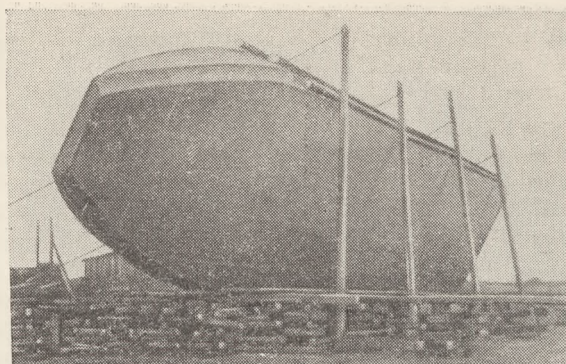


Рис. 8г. Момент опускания корпуса

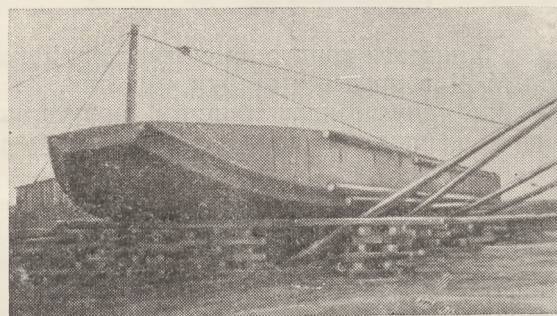


Рис. 8д. Момент приземления корпуса

Расчет производственной мощности судоремонтного предприятия

Канд. техн. наук, доцент И. Е. ГЕЦОВ

В директивах XIX съезда партии по пятому пяти-летнему плану развития СССР на 1951—1955 гг. ставится задача — «Наряду с вводом в действие новых предприятий и агрегатов, обеспечить увеличение мощностей действующих предприятий за счет их реконструкции, установки нового оборудования, механизации и интенсификации производства и улучшения технологических процессов».

Это относится и к многочисленным судоремонтным предприятиям Министерства речного флота.

Чтобы успешно выполнить директивы XIX съезда партии, необходимо резко повысить производительность труда на судоремонтных предприятиях, используя имеющиеся в промышленности резервы.

Перед судоремонтной промышленностью стоит задача — максимально использовать имеющееся оборудование и производственные площади, увеличить съем продукции с единицы оборудования и с каждого квадратного метра производственной площади путем применения типовых и специальных приспособлений к универсальным станкам и макси-

мальной механизации ручных трудоемких операций при помощи переносных пневматических и электрических инструментов и приборов.

Чтобы решить эту задачу, необходимо прежде всего изучить производственные возможности каждого предприятия. Директор и главный инженер судоремонтного предприятия должен уметь определить производственную мощность руководимого им завода или мастерских, установить узкие места производства, выявить и оценить резервы производства по каждому из основных цехов, разработать и осуществить мероприятия по ликвидации узких мест производства и использовании выявленных резервов производственных мощностей предприятия.

Несмотря на ряд приказов Министерства речного флота о необходимости тщательного выполнения расчета производственных мощностей каждого предприятия, директора и главные инженеры судоремонтных заводов, как правило, не занимаются этим важным делом и представляют в Министерство не-

брежно выполненные расчеты, которые не пригодны для планирования загрузки предприятия.

Специфические особенности судоремонтного производства создают затруднения в определении производственных мощностей основных цехов (механической группы) и всего судоремонтного предприятия. Эти затруднения определяются зависимостью объема и характера работ на каждом объекте производства (ремонтируемом судне) от качеств ухода и содержания его в процессе эксплуатации, от индивидуального, по преимуществу, характера судоремонтного производства, а также отсутствием четкой специализации судоремонтных предприятий по типам ремонтируемых судов, а значит по типам ремонтируемых механизмов и деталей.

Неравномерность загрузки судоремонтных предприятий по периодам года, вызванная сезонностью работы речного транспорта, и значительные изменения в соотношениях загрузки между основными производственными цехами в зависимости от категории ремонта и типа ремонтируемого судна создают затруднения в определении производственных мощностей всего судоремонтного предприятия в целом, поскольку нет уверенности, что принятое распределение загрузки основных цехов судоремонтом соответствует фактическому ее распределению в производстве.

Основные понятия при расчете производственных мощностей предприятий еще окончательно не установлены. Некоторые авторы (Татевосян «Производственные мощности цехов») отмечают полную тождественность понятий «пропускная способность» и «производственная мощность».

В разработанной нами методике мы считали удобным под понятием пропускная способность понимать то максимальное количество продукции, которое может выработать в процессе труда цех или все предприятие в целом по установленной (расчетной) номенклатуре изделий. Известно, что каждое промышленное предприятие может выпустить определенное количество данного вида изделий, изготовление которых в определенной степени загружает основные станки и цехи предприятия.

Изменение расчетной номенклатуры изделий (программы производства) изменяет использование основных цехов предприятия и их оборудование. Поэтому под пропускной способностью предприятия мы предлагаем понимать максимально возможный выпуск изделий по установленной (расчетной) номенклатуре основными цехами предприятия при максимальном использовании оборудования и производственных площадей. Таким образом, максимально возможный выпуск продукции по судоремонту будет считаться пропускной способностью предприятия по этому виду загрузки. В этом случае понятие производственная мощность определяется как максимально возможный выпуск всех видов продукции основными цехами предприятия при полном использовании производственных площадей и основного оборудования, применении передовой технологии и рациональной организации производства путем догрузки цеха или предприятия родственной по характеру продукцией. Для судоремонтного

предприятия родственной продукцией является судостроение, изготовление судовых механизмов, сменных деталей и др.

Разнообразие типоразмеров и большое число ремонтируемых судов, отсутствие специализации судоремонтных предприятий на определенных типах судов и категориях ремонта вынудили при разработке методики расчета производственных мощностей отказать от установления директивных единых показателей загрузки основных цехов судоремонтного предприятия для каждого типо-размера судна и категории его ремонта.

В то же время наличие на каждом судоремонтном предприятии более или менее установившейся по характеру загрузки по ремонту приписанного к предприятию флота дало возможность принять за основу установившиеся соотношения в распределении общей трудоемкости по судоремонту между основными цехами для каждого предприятия.

Таким образом, в методике расчета вместо директивных среднепрогрессивных норм загрузки агрегатов и цехов по каждому объекту ремонта предполагается определять, как продукцию, фактически затраченное количество человеко-часов и станко-часов (для механического цеха) по основным производственным цехам и расхода основных материалов (корпусного металла, пиломатериалов) и полуфабрикатов (чугунного литья и поковок) при ремонте судов в предшествующем расчетном году.

Дальнейшее внедрение оптовых цен на судоремонтные работы даст возможность рассматривать плановые нормативы, в том числе указанные в справочниках, в качестве критериев для определения выпуска судоремонтной продукции. В этом случае показатели должны быть пересчитаны с учетом среднего фактического коэффициента переработки этих нормативов.

При этом, учитывая установившуюся по характеру работ для каждого судоремонтного предприятия ежегодную судоремонтную программу, допускают вместо расчета трудоемкости загрузки цехов по каждому ремонтируемому судну группировку последних по типам и категориям ремонта. Для судоремонтных предприятий с малым объемом производства и преимущественно текущим ремонтом, разнообразного по типо-размерам приписного флота, допускается определение соотношений фактических затрат трудоемкости ремонта между основными цехами по суммарным отчетным данным всей судоремонтной программы.

Чтобы показать, насколько меняются загрузки основных цехов при выполнении различных категорий ремонта металлического флота, ниже приведена таблица, в которой эти соотношения даны как по отчетным, так и по проектным данным ряда судоремонтных предприятий.

Понятно, что замена капитального ремонта металлических барж деревянными вызовет относительно резкое возрастание загрузки деревообделочного цеха за счет снижения загрузки корпусного и т. п.

При отсутствии данных о фактических затратах

Соотношение (в %) трудоемкости основных цехов судоремонтного предприятия при ремонте металлического (самоходного и несамоходного) флота в зависимости от категории ремонта (при наличии слипа)

Тип судна и категория ремонта	Распределение трудоемкости ремонта между основными цехами в %						
	корпусно-котельный	деревообделочный	станочно-механический	слесарно-механический	малый	прочие цехи	
Капитальный ремонт							
Металлические сухогрузные баржи	60	6	1	2	29	2	
Буксиры винтовые	38	7	14	22	8	11	
Грузо-пассажирские	27	23	8	11	11	20	
Земснаряды	40	8	14	20	6	12	
Средний ремонт							
Металлические сухогрузные баржи	48	3,5	1	2,5	37	8	
Буксиры винтовые	27	8	10	31	9	15	
Грузо-пассажирские	20	20	7	18	20	15	
Земснаряды	28	10	12	30	8	12	
Текущий ремонт							
Металлические сухогрузные баржи	52	5	0,6	3	38	1,4	
Буксиры винтовые	18	6	8	50	10	8	
Грузо-пассажирские	12	14	5	22	32	15	
Земснаряды	20	6	10	40	8	16	

трудоемкости по цехам для определения фактической трудоемкости допускается для мелких предприятий использовать плановую трудоемкость путем деления ее на отчетный коэффициент переработки норм по каждому цеху.

Для определения производственной мощности судоремонтного предприятия принимаются в качестве расчетных только четыре основных производственных цеха: корпусно-котельный, деревообделочный, станочно-механический и слесарно-механический.

Суммарная загрузка основных цехов в судоремонтном производстве колеблется, как это видно из таблицы, от 55 до 82 % от всей загрузки завода, что позволяет при расчете ограничиться определением производственных мощностей только этих цехов.

Капитальный ремонт деревянных барж загружает на 55 % деревообрабатывающий цех и на 34 % — конопатно-осмолочный. Средний ремонт этих судов соответственно загружает цехи на 35 и 42 %, а текущий на 28 и 51 %.

Для установления максимальной производственной возможности каждого цеха по судоремонтной продукции определены показатели в человеко-часах на 1 м² производственной площади цеха. При этом в производственную площадь корпусного цеха включены и наружные площадки, если на них располагаются плиты или оборудование этого цеха.

Показатели по фактическому выпуску судоремонтной продукции в человеко-часах на 1 м² производственной площади цеха учитывают, что в слесарно-механическом цехе, плотницком отделении деревообделочного цеха и корпусно-котельном цехе

значительная часть рабочих выполняет работы непосредственно на судах и потому для них не нужно постоянного места на производственной площади цеха.

Следует отметить, что переход на современную технологию ремонта судов, в частности на узловый метод ремонта судна, когда при капитальном и среднем ремонте с судна снимаются для ремонта в цехах целые конструктивные узлы — секции металлического корпуса, щиты и готовые конструкции деревянных частей судна (капы, трапы, кормовые решетки и пр.) и механизмы в сборе, вызовет потребность в значительном увеличении производственных площадей при одновременном снижении трудоемкости и стоимости судоремонта.

В этом случае снятые с судна узлы корпуса и механического оборудования (механизмы) разбирают и дефектуют в цехах, затем их ремонтируют путем замены негодных и ремонта изношенных деталей, вновь собирают и после испытания на стендах направляют через склад для постановки на судно.

Максимальная пропускная способность по судоремонтной продукции для каждого цеха определяется на основе показателей съема продукции с 1 м² производственной площади цехов.

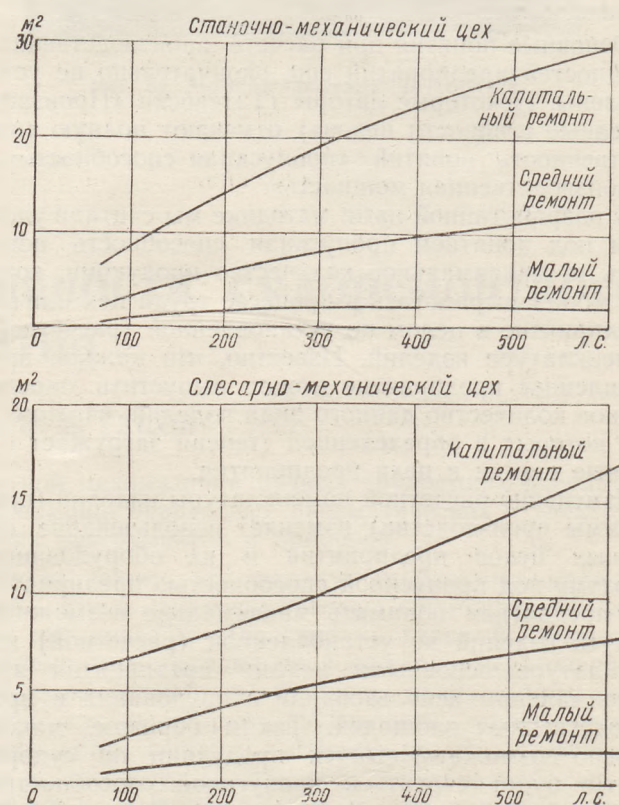


Рис. 1

На рис. 1 показаны графики зависимости размеров производственных площадей станочно-механического и слесарно-механического цехов для трех категорий ремонта паровых судов от мощности их главной машины. Потребная производственная пло-

щадь определена, исходя из годовой загрузки указанными видами работ.

Трудоемкости ремонта и загрузки станков были определены из типовых технологических ведомостей, и показатели потребной производственной площади приняты по современным нормативам.

На рис. 2 указанная зависимость приведена для деревообделочного цеха, но уже в зависимости от производства основных размерений корпуса судна,

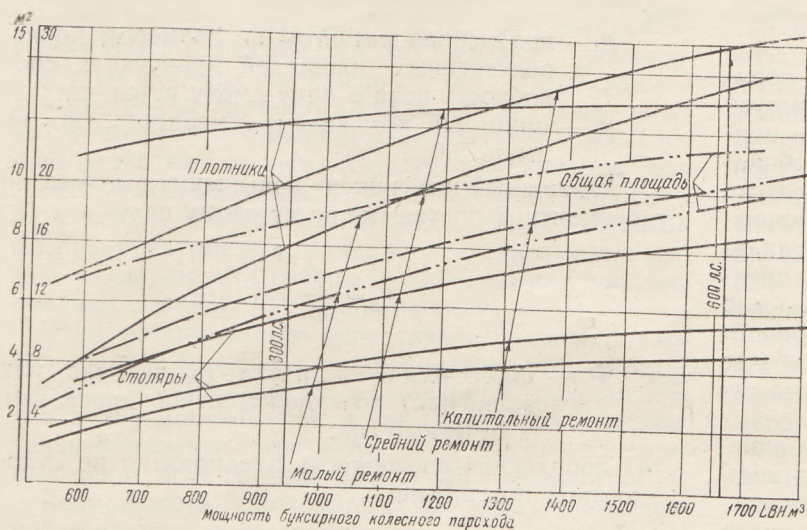


Рис. 2

т. е. от кубического модуля судна. Этот показатель точнее определяет трудоемкость деревообделочных работ при ремонте судна.

На рис. 3 показан график зависимости необходимой общей застроенной площади судоремонтного предприятия на годичный период от мощности

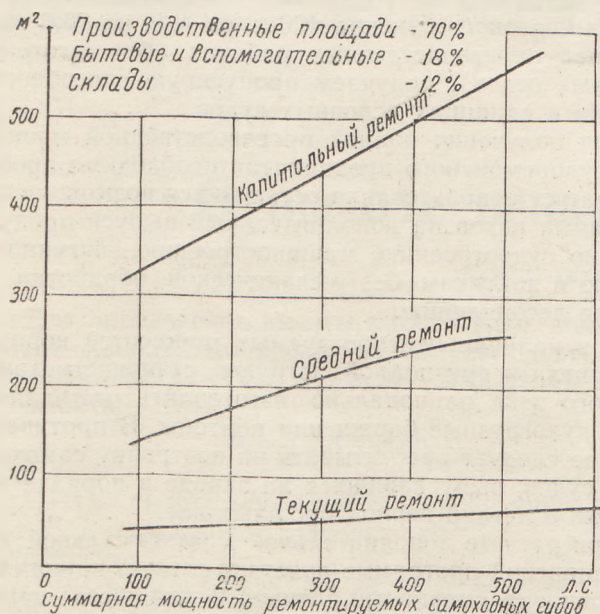


Рис. 3

главного двигателя самоходного речного судна для трех категорий его ремонта.

Приведенные на графиках зависимости подтверждают возможность определения пропускной способности предприятия по судоремонтной продукции на основе данных о размерах производственных площадей основных цехов и общей застроенной площади предприятия.

Установив норматив в 320 чел.-час судоремонтной продукции корпусно-котельного цеха на 1 м² производственной площади этого цеха в год, мы принимаем, что около половины всех рабочих этого цеха постоянно работают вне цеха — на судах. Последнее подтверждается следующим расчетом: при норме на одного рабочего около 12—15 м² и фонде рабочего времени для этого цеха в 2184 час. в году получим отдачу на каждого рабочего, постоянно работающего в цехе, около 160 чел.-час на 1 м² производственной площади цеха.

При проверке производственной мощности по судоремонту в натурных показателях, т. е. по весу обработанной корпусной и котловой стали нормативы устанавливаются в зависимости от масштабов производства, т. е. в зависимости от выпуска обработанной стали в год или, что то же, в зависимости от размеров производственной площади заготовительного и сборочно-сварочного отделений цеха. Нормы съема с 1 м² открытых производственных площадей снижены до 200 чел.-час в год фактической трудоемкости корпусно-

котельных работ.

По станочно-механическому цеху необходимо получить два показателя:

- норматив съема фактической трудоемкости станочных работ по судоремонту с одного металло-режущего станка, принятый в 1800 станко-часов;
- норматив съема фактической трудоемкости станочных работ по судоремонту с 1 м² производственной площади, принятый в 95 станко-часов.

При этом второй показатель приводится как контрольный, поскольку на многих судоремонтных предприятиях станочная площадь используется недостаточно.

Так, при проверке производственной мощности станочно-механического цеха Нагатинского завода оказалось, что показатель производственной площади этого цеха дает почти в два раза большую производственную мощность цеха, поскольку при нерациональной расстановке станков занято около 25 м² на один металло-режущий станок.

Установленный съем продукции с 1 м² производственной площади слесарно-механического цеха 400 чел.-час предусматривает сборку механизмов на судне при сборке отдельных узлов в цехе. При этом не менее 50% всех рабочих этого цеха работает постоянно на судах. Этот норматив может быть повышен для судоремонтных предприятий со значительным объемом текущего ремонта, т. е. для судоремонтных мастерских.

Для деревообделочного цеха установлены нормы

съемы с 1 м² площади столярного отделения в 250 чел.-час фактической трудоемкости и 420 чел.-час для плотницкого отделения.

Пользуясь указанным для корпусного цеха методом проверки, устанавливаем, что не менее 25% столяров и 67% плотников работает постоянно на судах.

При определении фактической производственной площади обоих отделений следует вычесть станочную площадь этого цеха, исходя из нормы 37 м² на один станок заготовительного и 18 м² столярного отделения.

Применяя отчетные данные по количеству обработанного пиломатериала, можно определить выпуск цехом обработанного пиломатериала в год при норме 3,5 м³ с 1 м² всей площади цеха при общем выпуске до 1000 м³ в год и 5 м³ при общем выпуске свыше 1000 м³ в год. Нормы выпуска с 1 м² производственной площади цехов установлены, исходя из средней оснащенности цехов судоремонтных предприятий и предусматривают, как это уже было указано, определенные соотношения между числом производственных рабочих, занимающих рабочее место непосредственно в цехе, и работающих на судах.

Пропускную способность слипа или эллинга определяют по принятой норме 85 стапеле-суток на каждое судно с капитальным ремонтом и 25 стапеле-суток для судна со средним ремонтом. Зная число стапелей отдельно в летний и отдельно в зимний период, можно определить пропускную способность судоподъемного устройства. При этом для зимнего периода принимаем норму на один подъём, поскольку поставленное на стапельное место на зиму судно должно оставаться до освобождения акватории от льда.

Следующим этапом расчета является установление возможного коэффициента повышения выпуска судоремонтной продукции по каждому цеху из отношения расчетной пропускной способности по судоремонту с учетом коэффициента сменности в каждом цехе к фактически отработанным человеко- и станко-часам за отчетный период.

В расчетное число металлорежущих станков для судоремонтной продукции надо принимать только набор станков, при котором число токарных (включая карусельные, расточные, револьверные и лобовые) составляет не менее 50%, поскольку технологический процесс судоремонтных работ предусматривает использование только универсальных металлорежущих станков при указанном выше минимальном числе токарных. Даже при замене части токарных операций фрезерными или шлифовальными трудно снизить в судоремонтном производстве трудоемкость токарных операций ниже 50% от общего объема станочных работ.

Узким местом в программе следует считать цех, у которого получен самый малый коэффициент возможного увеличения. Если нет возможности ликвидировать узкие места производства при выполнении относительно небольших работ, то путем умножения общей фактической трудоемкости судоремонтных работ за отчетный год на полученный наименьший

коэффициент получим (в чел.-часах и станко-часах) пропускную способность всего предприятия по судоремонтной продукции.

Таким образом, для расчета могут быть использованы следующие формулы:

а) пропускная способность цеха по судоремонтной программе:

$$P = p_1 \kappa_c,$$

где:

p_1 — полученная расчетом по размерам производственных площадей пропускная способность цеха в одну смену в чел.-час;

κ_c — принятый коэффициент сменности, но не выше 2,0;

б) возможный коэффициент повышения выпуска по судоремонтной программе по каждому цеху:

$$\kappa_n = \frac{P}{\Phi},$$

где Φ — фактическая загрузка (в чел.-час или станко-час) по судоремонтной программе за отчетный год;

в) пропускная способность предприятия по судоремонтной программе:

$$P_n = \Phi_o \kappa_n^{\mu},$$

где:

Φ_o — общая по заводу фактическая загрузка по судоремонтной программе за отчетный период;

κ_n^{μ} — наименьший из полученных по основным цехам возможный коэффициент повышения выпуска по судоремонтной программе.

Разделив установленную пропускную способность по судоремонту на трудоемкость капитального ремонта колесного буксира 400 л. с., т. е. на 70,6 тыс. чел.-час производственных рабочих (без заготовительных цехов), получаем пропускную способность завода в единицах условных судов.

Для получения полной производственной мощности судоремонтного предприятия необходимо провести расчет использования остающихся возможностей основных цехов на дополнительный выпуск продукции по судостроению, машиностроению, чугунному литью и поковкам без механической обработки, а также лесопилению.

При наличии неиспользуемых мощностей корпусного цеха и при полной загрузке станочно-механического цеха рационально изготавливать металлические сухогрузные баржи или понтоны. В противном случае следует рассчитывать на постройку самоходных судов, выпускавшихся на заводе в порядке догрузки в летний период прошлых лет.

При расчете дополнительной к максимальной судоремонтной программе загрузки следует принимать коэффициент сменности равным 2 для всех цехов, кроме слесарно-механического и плотницкого отделений.

Возможный выпуск судов при использовании остающейся после судоремонтной программы мощности корпусно-котельного цеха следует определять по весу корпусной стали, затрачиваемой на постройку принятого за расчетное судна при нормативах от 0,6 до 1 т на 1 м² не используемой для судоремонта производственной площади этого цеха в одну смену в год.

Одновременно по среднепрогрессивным технико-экономическим нормативам выявляют загрузку остальных цехов судостроением при полном использовании корпусно-котельного цеха. Эти нормативы выражаются в фактической трудоемкости производственных рабочих по каждому цеху, необходимой для постройки расчетного судна. Остающаяся после этого мощность станочно-механического цеха используется для выпуска судовых механизмов или запасно-сменных деталей. Эта продукция выражается в штуках и в тоннах готовых изделий; нормативы предусматривают градацию сложности выпускаемых механизмов (4 группы сложности) или запасно-сменных деталей (3 группы по весу).

Этим исчерпывается определение полной производственной мощности судоремонтного предприятия, которая устанавливается в суммарной трудоемкости как судоремонтной, так и продукции по дополнительной номенклатуре работ и стоимости в плановых ценах всей годовой продукции предприятия.

Возможности заготовительных цехов проверяют после получения веса отливок и поковок, необходимых для обеспечения выпуска всех видов расчетной продукции. Если площадь формовочного зала и мощность ковочного оборудования при работе последнего в две смены остаются неиспользованными, то необходимо определить объем возможного дополнительного выпуска заготовительных цехов в виде полуфабрикатов на сторону (без обработки) и оценить их по плановым ценам.

Наоборот, недостаточная мощность заготовительных цехов не может служить причиной к снижению производственной мощности предприятия против расчетной, так как в порядке кооперирования сле-

дует получать необходимые полуфабрикаты с других предприятий Министерства.

Приведенные выше расчеты можно легко выполнить силами работников любого предприятия речного транспорта. Однако на отдельных предприятиях делаются попытки поручить расчет производственной мощности предприятия проектным организациям. Такие попытки следует решительно отвергнуть. Ведь при расчете производственной мощности предприятия выявляются узкие места производства и все технико-экономические показатели работы предприятия, отражающие имевшие место неполадки в организации производства, использовании оборудования и производственных площадей. Поэтому только при участии всего коллектива предприятия в расчете производственных мощностей основных цехов и в обсуждении полученных результатов могут быть выявлены все неиспользованные резервы предприятия и найдены простые, не требующие больших капиталовложений, способы устранения узких мест в работе предприятия. Только при этом мы сможем решить поставленную XIX съездом партии задачу — в максимальной степени использовать резервы действующих предприятий. Выполнение этих расчетов позволит значительно увеличить производственные мощности судоремонтной промышленности вместо значительных затрат на строительство новых предприятий, заставит руководителей изучить работу своего предприятия и поможет рационально загрузить предприятия на основе их специализации.

Предлагаемая методика расчета производственной мощности судоремонтного предприятия не отвечает полностью поставленной задаче о полном выявлении неиспользуемых производственных мощностей предприятий, поскольку еще не установлены единые нормативы трудоемкости ремонта по типоразмерам и категориям ремонта судов. Эти нормативы могут быть установлены лишь при полном переходе на систему планово-предупредительного ремонта судов при достаточно качественном уходе и содержании эксплуатируемого на внутренних водных путях флота.

О высоте вскатывания волн на откос

Канд. техн. наук П. А. ШАНКИН

Для определения высоты вскатывания волны на откос в настоящее время используется широко известная эмпирическая формула проф. Н. Н. Джунковского¹

$$h_a = 3,2 K (2h) \operatorname{tg} \alpha,$$

где:

h_a — высота вскатывания волны, измеренная от спокойного уровня;

K — коэффициент, зависящий от степени шероховатости откоса;

$K = 1,0$ — для бетонных плит и $0,77$ — для каменной наброски.

Проф. П. К. Божич² на основании лабораторных опытов пришел к выводу о целесообразности использования формулы Н. Н. Джунковского с некоторым уточнением коэффициента шероховатости K , а именно: для типа мостовки $K = 0,80$; для каменной наброски $K = 0,70$.

Кроме того, при сопоставлении данных лабораторных исследований с формулами проф.

¹ Н. Н. Джунковский, Действие ветровых волн на гидротехнические сооружения, Стройиздат, 1940.

² П. К. Божич, О высоте выката волны на откосное сооружение, журнал «Морской флот» № 2, 1948.

Н. Н. Джунковского и проф. Б. А. Пышкина было установлено, что формула Н. Н. Джунковского дает более близко совпадающие с исследованием результаты.

При рассмотрении приведенной формулы Н. Н. Джунковского обнаружено отсутствие в ней показателя влияния на высоту вскатывания длины исходной волны, на что между прочим обратил внимание и сам автор формулы. Это объясняется тем, что лабораторные исследования Н. Н. Джунковского были проведены при одной длине волны, т. е. при постоянной крутизне волны. Проф. П. К. Божич, проверяя формулу Н. Н. Джунковского, не обратил внимания на это обстоятельство.

В порядке уточнения формулы Н. Н. Джунковского нами были проведены обширные лабораторные и натурные исследования.

Лабораторные исследования были проведены при различных значениях коэффициента заложения откоса ($m = \operatorname{ctg} \alpha$) и при различной крутизне волны ($\frac{2h}{2L}$). Поверхность откоса состояла из гладкого щита и модели с каменным креплением.

Результаты лабораторных исследований позволили установить, что формула Н. Н. Джунковского дает удовлетворительные результаты, однако, требует некоторого дополнения. Исследования показали, что высота вскатывания, при всех прочих равных условиях, зависит также от крутизны волны и проницаемости откоса. Причем, более длинные волны дают несколько большую высоту наката, чем короткие волны.

На основании обработки материалов лабораторных исследований, для определения высоты вскатывания разбитой волны на откос была получена следующая формула:

$$h_g = \frac{K}{m + 0,25} \left(1,35 + 0,585 \sqrt{\frac{2L}{2h}} \right) 2h,$$

где:

$m = \operatorname{ctg} \alpha$;

$2h$ — высота волны;

$2L$ — длина волны.

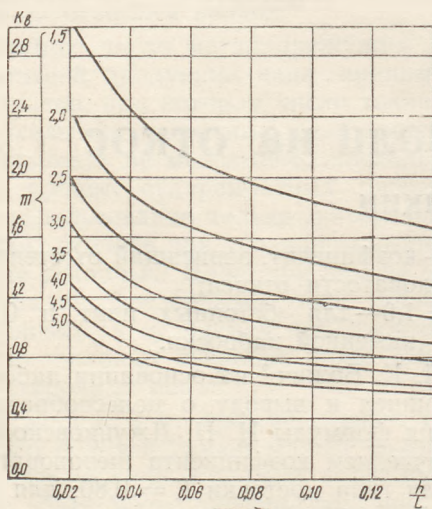


Рис. 1. Вспомогательный график для определения коэффициента K_g

Коэффициент шероховатости (K) в наших опытах принимается равным единице для модели с каменным креплением.

Для ускорения расчетов на рис. 1 показаны соответствующие кривые для определения коэффициента K_g в зависимости от $\frac{h}{L}$ и m :

$$K_g = \frac{1}{m + 0,25} \left(1,35 + 0,585 \sqrt{\frac{L}{h}} \right).$$

При наличии этого вспомогательного графика формула для определения высоты вскатывания принимает простой вид:

$$h_g = K K_g (2h).$$

Во время натурных исследований в 1951 г. на канале им. Москвы, проведенных под руководством автора настоящей статьи, удалось получить материалы о действительной высоте вскатывания судовой волны на откосе канала. Натурные исследования были проведены на откосах с мощением в виде укладки камня и каменной наброски при коэффициенте заложения откоса $m = \operatorname{ctg} \alpha = 2,5$ и при средней крутизне волны $\frac{2h}{2L} = 0,10$. Во время этих исследований высота вскатывания волны определялась в зависимости от высоты волны вблизи откоса.

Результаты натурных измерений по 110 опытам показаны на рис. 2. По опытным точкам проведены две прямые линии: пунктирная линия — соответ-

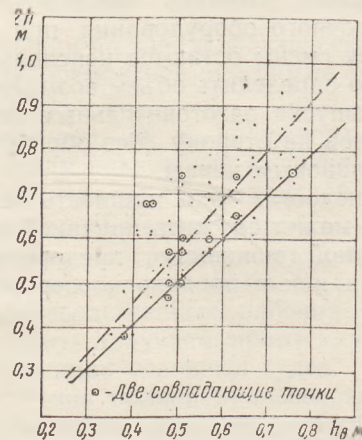


Рис. 2. Зависимость между высотой вскатывания волны по откосу и высотой волны (по данным натурных измерений)

ствует средним значениям h_g ; сплошная — максимальным значениям h_g . В обоих случаях опытные данные относятся к участку канала с каменным креплением (тип — укладка камня).

Исходя из полученных данных, можно установить, что для среднего значения $h_g = 0,875 (2h)$; для максимального значения $h_g = 0,955 (2h)$. Отсюда следует, что средняя высота вскатывания волны на откос примерно на 8% меньше максимальной.

Полученные материалы дают возможность установить действительное значение коэффициента шеро-

ховатости (K) для каменной одежды типа укладки. Принимая максимальную высоту вскапывания, в соответствии с вышеизложенным можно получить

$$\frac{K}{2,5 + 0,25} (1,35 + 0,585) \sqrt{10} 2h = 0,955 (2h),$$

откуда $K \approx 0,82$.

Для каменной наброски количество опытов было ограничено, однако, в среднем для этого случая можно принять $h_a = 0,84 (2h)$. Тогда, аналогично, можно получить $K \approx 0,72$.

Основываясь на хорошем совпадении лабораторных и натурных данных по каменному креплению, а также учитывая лабораторные исследования для крепления типа мостовки можно принять $K = 1,0$; для бетонного покрытия — $K \approx 1,4$.

Нормы проектирования подмостовых габаритов на внутренних водных путях

Инж. К. Т. Стрижак и инж. Г. М. Матлин

В 1952 г. введены в действие новые «Нормы проектирования подмостовых габаритов на судоходных и сплавных реках и основные требования к расположению мостов». Указанные нормы разработаны Московским отделением ЦНИИРФ и введены взамен ГОСТ 3035—45.

В новых «нормах» принята четкая система классификации внутренних водных путей СССР по их путевым условиям. По этой классификации все водные пути — естественные и искусственные — делятся на 7 классов. К I классу относятся сверхмагистральные водные пути; ко II и III классам — водные магистрали; к IV и V классам — пути местного значения, к VI и VII классам — небольшие водные пути местного значения, называемые также малыми реками, причем к VII классу относятся также и те реки, независимо от их размеров, которые используются только для молевого сплава.

Критерием для отнесения данной реки, канала и т. п. к тому или иному классу являются два показателя, с неизменным условием их одновременного совпадения:

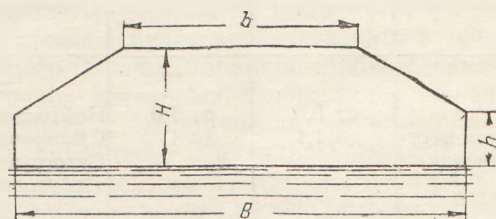
а) наименьшие гарантированные глубины судового хода и

б) глубины судового хода, используемые транспортным флотом в средненавигационном разрезе, — как правило, большие, чем гарантированные глубины, за счет судоходства, производимого в паводковый и полноводный периоды навигации, когда глубины обычно больше, чем наименьшие гарантируемые в межень; «средненавигационные» глубины характеризуют степень использования провозной способности судов транспортного флота.

Имея оба эти показателя, можно отнести данный водный путь (участок пути) к тому или иному классу, в соответствии с количественными показателями, указанными в табл. 1. В этой же таблице приведена развернутая характеристика головных (наибольших из типовых) судов, определяющих потребность в очертаниях и размерах подмостовых габаритов — несамходных, с их большой шириной и длиной и

грузо-пассажирских, имеющих относительно наибольшую высоту. Так как ширина одиночного судна сама по себе не определяет требований к ширине судоходного пролета (в составе воя суда счаливаются не только в кильватер, но и в 2—3 пыжа), то в табл. 1 указаны и наибольшие ширины типовых воя из несамходных судов. В табл. 1 приведены также данные о наибольшей ширине плотовых воя, применяемых на наших сплавных реках.

Имея эти данные, можно перейти к определению потребной ширины судоходного пролета «В» для путей разных классов, т. е. к одному из основных показателей для подмостовых габаритов (см. рисунок).



Нами были рассмотрены следующие условия прохождения под мостами судовых и плотовых воя: а) наличие ветра со скоростью до 10 м/сек; б) скорость движения судового воя от 6 км/час и больше; в) скорость движения плотов от 3 км/час и больше. Угол дрейфа тем больше, чем больше скорость ветра и чем меньше скорость движения воя. При самом неблагоприятном сочетании этих факторов угол дрейфа составляет: для плотов $10^\circ 15'$, для судов $8^\circ 30'$. Однако, так как это соответствует мало вероятному сочетанию неблагоприятных условий — наличию ветра наибольшей скорости, дующего перпендикулярно ходу воя, при минимальной скорости хода последнего — в качестве расчетной была принята скорость ветра 7 м/сек при указанных выше наименьших значениях скорости движения судов. Это определило расчетные величины углов дрейфа α_m для плотов 7° и для судовых воя 6° .

Разбивка внутренних водных путей на классы

Классы внутренних водных путей	Гарантируемые глубины судового хода в м	Глубины судового хода используемые флотом в среднем за навигацию в м	Характеристика наибольших типовых несамоходных судов (грузоподъемность, размеры — длина, ширина и осадка с полным грузом), а также наибольших грузо-пассажирских судов	Наибольшая ширина воза из типовых головных судов в м	Ширина плотового воза в м	Высота надводной части наибольших грузо-пассажирских судов в м
I (водные сверхмагистральные пути)	более 2,0	более 3,0	Нефтеналивное 12000 т (172×24×3,6 м) Сухогрузное металл. 5000 т (115×16×3,3 м) Сухогрузное дерев. 3500 т (100×14×3,3 м) Трехэтажное грузо-пассажирское судно Специальное судно	48	100 и более	11,8 и более
II (водные магистральные пути)	от 1,6 до 2,6	от 2,4 до 3,0	Нефтеналивное 8000 т (150×21×3,2 м) Сухогрузное металл. 3000 т (85×14×3,1 м) Сухогрузное дерев. 2500 т (85×14×2,8 м) Трехэтажное грузо-пассажирское судно Двухэтажное грузо-пассажирское судно	42	до 100	11,8 до 9,0
III (водные магистральные пути)	от 1,1 до 2,0	от 1,65 до 2,4	Нефтеналивное 4000 т (120×17×2,5 м) Сухогрузное металл. 1700 т (70×13×2,5 м) Сухогрузное дерев. 2000 т (85×14×2,5 м) Двухэтажное грузо-пассажирское судно	34	до 85	9,0
IV (водные пути местного значения)	от 0,8 до 1,4	от 1,35 до 1,65	Нефтеналивное 2000 т (100×16×1,6 м) Сухогрузное металл. 1500 т (75×14×1,8 м) Сухогрузное дерев. 1150 т (70×13×1,8 м) Двухэтажное грузо-пассажирское судно Полуторазтажное грузо-пассажирское судно	32	до 55	9,0 до 6,5
V (водные пути местного значения)	от 0,6 до 1,1	от 1,0 до 1,35	Нефтеналивное 500 т (55×12×1,2 м) Сухогрузное металл. 600 т (55×12×1,3 м) Сухогрузное дерев. 650 т (55×12×1,4 м) Полуторазтажное грузо-пассажирское судно	24	до 40	6,5
VI (водные пути местного значения — малые реки)	от 0,45 до 0,8	от 0,75 до 1,0	Нефтеналивное 250 т (37×10×1,1 м) Сухогрузное металл. 250 т (35×10×1,0 м) Сухогрузное дерев. 300 т (35×10×1,2 м) Пассажирский катер Буксирное судно	10—20**	до 30	3,05
VII (водные пути местного значения — малые реки)	менее 0,6	менее 0,75	Нефтеналивное 100 т (36×7×0,65 м) Сухогрузное металл. 100 т (35×6,5×0,7 м) Сухогрузное дерев. 90 т (25×6,5×0,9 м) Сухогрузное дерев. 40 т (19,6×5×0,6 м) Пассажирский катер Буксирное судно Служебный катер Лодка	от 5*—10** до 6,5*—13**	до 14	3,05 до 1,25

* Счал в кильватер.

** Счал в два пыжа.

Определение потребной ширины B судоходного пролета моста

Классы внутренних водных путей	Плотовые возы				Судовые возы		Запас на дрейф при $\alpha_m = 6^\circ$ в м	Потребная ширина B в м (за округлением)
	наибольшая ширина плота в м	наибольшая длина плотового воза в м	запас на дрейф при $\alpha_m = 7^\circ$ в м	потребная ширина B в м (за округлением)	наибольшая ширина воза в м	наибольшая длина буксирного воза в м		
I	100—150	300—450	37—55	не менее 140	48	700	73	120
II	100	900	37	140	42	550	58	100
III	85	250	30	120	34	400	42	80
IV	55	180	22	80	32	250	26	60
V	40	150	18	60	26	150	16	40
VI	30	100	12	40	40	75	8	20
VII	14	60	7	20	6,5	35	3,7	10

Далее для каждого класса реки принимались соответствующие (по данным табл. 1) размеры несамых судов и плотов, а также общая длина буксирного воза, включая буксирное судно. Эти данные, равно как и результаты расчетов по определению потребной ширины судоходного (плотоходного) пролета, приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, установленные изложенным выше путем потребные ширины судоходных пролетов мостов позволяют расположить их в строго закономерном порядке, отвечающем модульному ряду:

$$1:2:4:6:8:10:12:14$$

кратному 10 м. Эта закономерность при относительной немногочисленности типоразмеров (8 вместо 12 ранее принятых в ГОСТ 3035—45) позволяет широко применить типизацию пролетных строений.

Преимущество новых стандартных размеров судоходных пролетов особенно наглядно, если привести для сравнения данные по размерам судоходных пролетов, принятых в ГОСТ 3035—45, где они составляли:

140; 120; 110; 90; 80; 70; 60; 50; 40; 30; 20; 9 м и где не было сколько-нибудь четкой закономерности перехода от одного размера к другому, что усложняло задачу их типизации и приводило к удорожанию строительства.

Назначение высотного габарита H (см. рисунок) зависит, с одной стороны, от наибольшей высоты эксплуатируемых на данном водном пути судов, а с другой — от отметки расчетного судоходного уровня, к которой прибавляется (с известным запасом) высота судна. Наиболее сложным является определение расчетного судоходного уровня. В ГОСТ 3035—45 было приведено два способа этого определения; анализ обоих способов выявил следующее. Применяя второй способ, получают отметку пика паводка обеспеченностью 10—12%, которая и принимается как расчетный судоходный уровень. Следовательно, в этом способе берется з а н и ж е н

ная обеспеченность расчетного паводка, но в нем принимается его наивысшая точка — отметка пика паводка, которая удерживается очень короткое время, обычно только несколько часов. В отличие от этого в первом способе берется паводок более высокой обеспеченности (5%), причем расчетный уровень принимается в этом паводке на более низкой отметке, чем кратковременный пик паводка, — на отметке, выше которой высокие уровни воды стоят в течение 5—12 дней (в зависимости от категории реки и длительности навигационного периода). Следовательно, первый способ дает величину, имеющую практический смысл и физически понятную: принимается тот уровень воды, выше которого стояние высоких уровней будет препятствовать в течение определенного периода времени прохождению под мостом судов некоторых типов; такое решение позволяет избегать экономически неоправданного удорожания, связанного с излишней высотой (а следовательно, и длиной) моста. Кроме того, ГОСТ 3035—45, давая указания о необходимости производства расчетов по обоим способам, предлагает принимать за расчетный более высокий из этих двух определенных уровней воды. Этому условию в большинстве случаев отвечает первый способ; лишь в отдельных случаях — в верховьях равнинных рек или на горных и полугорных реках, второй способ дает более высокие отметки; однако в этих случаях либо вообще отсутствует судоходство, или отметка низа мостовой фермы, назначаемая из условия пропуска максимального паводкового расхода, оказывается все равно выше.

Поэтому в новых «Нормах» оставлен только первый способ определения расчетного судоходного уровня, причем в него внесен ряд существенных изменений. Прежде всего обеспеченность расчетного паводка принимается переменной, в зависимости от класса реки, — от 2% для I класса и до 5% для IV—V классов. Далее дифференцируется значение длительности периода, в течение которого уровни

воды будут выше, чем расчетный судоходный уровень. Принимая этот период

$$t = \frac{Km}{100}, \quad (1)$$

где:

m — длительность физической навигации в сутках;

K — коэффициент, зависящий от класса реки, установлены значения коэффициента $K = 2 \div 6$ (для разных классов). Это дает длительность периода t при $m = 180 - 220$ дней, в пределах от 4 до 13 дней.

Совершенно новым является введение в «Нормы» методики определения расчетного судоходного уровня на шлюзованных реках, т. е. на реках, где сооружаются гидроузлы. Если паводковые расходы на таких реках пропускаются через разборчатые плотины, то определение расчетного судоходного уровня производится, как было указано выше.

Если же подпор, создаваемый плотиной, сохраняется и во время паводка, то могут быть три расчетных случая:

1) паводок пропускается при отметке нормального подпорного уровня (НПУ);

2) паводок пропускается при отметке выше НПУ;

3) паводок пропускается при отметке ниже НПУ.

В первом случае за расчетный судоходный уровень принимается отметка НПУ водохранилища, увеличенная на 0,5 м. Во втором случае за расчетный судоходный уровень принимается уровень пропуска паводка обеспеченностью $p\%$ (от 2 до 5%, в зависимости от класса реки), увеличенный на 0,5 м. В третьем случае порядок определения расчетного судоходного уровня следующий: по формуле (1) устанавливается период t суток, в течение которого допускаются уровни более высокие, чем расчетный судоходный уровень. При этом: а) входящая в формулу (1) величина m соответствует той фактической длительности навигации, которая будет иметь место в расчетный год (с паводком обеспеченностью $p\%$); б) величина K назначается в зависимости от класса реки в пределах $K = 5 \div 7$. Имея гидрограф расчетного паводка (обеспеченностью $p\%$), определяют уровень воды, выше которого паводковые уровни стоят в течение t суток; этот уровень, увеличенный на 0,5 м, принимается за расчетный судоходный уровень, если его отметка окажется большей, чем отметка НПУ. Если же найденная отметка меньше НПУ, то за расчетный судоходный уровень и в данном случае принимается отметка НПУ, увеличенная на 0,5 м.

В табл. 3 приведены в сокращенном виде основные данные по принятым минимальным подмостовым габаритам на водных путях разных классов — по величинам B и H , обоснованным, как изложено выше, и по величинам b и h , являющимся функциями от первых двух основных величин. Как видно из табл. 3, при отсутствии лесосплава или при его ограниченных размерах оба судоходных пролета моста можно делать одинаковыми — по меньшему размеру B . Кроме того, в этой же таблице указаны те возможные отступления от стандартных размеров, которые вызываются народнохозяйственными

соображениями и дают более экономичное решение без ущерба для речного транспорта. К ним относятся: а) допускаемые на реках VI и VII классов уменьшения ширины B при малых размерах лесосплава или при наличии только молевого сплава; б) допускаемое для деревянных мостов на реках VII класса уменьшение ширины с 10 до 9 м, что позволяет применять простые балки без шпонок или колодок; в) возможность некоторого уменьшения высоты H на водных путях II и IV классов при ограниченном пассажирском движении и отсутствии высокогабаритных пассажирских судов; г) снижение высоты H до 1,5 м на реках VII класса, используемых только для молевого сплава.

Таблица 3

Минимальные размеры (в м) подмостовых габаритов (для постоянных мостов)

Классы внутренних водных путей	Высота габарита H	Высота габарита h	Ширина габарита B		Ширина габарита b
			Для пролета низового направления движения при наличии лесосплава	Для пролета взводного направления движения при наличии лесосплава и для обоих направлений движения при отсутствии или ограниченных размерах лесосплава	
I	не менее 13,5	не менее 5,0	не менее 140	не менее 120	Для водных путей I, II, III классов $b = \frac{2}{3} B$, если колебания навигационных уровней воды не превышают 4 м; при колебаниях навигационных уровней воды свыше 4 м, а также для водных путей IV, V, VI и VII классов $b = \frac{1}{2} B$
II	12,5*	4,0	140	100	
III	10,0	3,5	120	80	
IV	10,0*	2,5	80	60	
V	7,0	2,0	60	40	
VI	3,5	1,5	40**	20	
VII	3,5***	1,0	20***	10**	

* По согласованию с МРФ и Военно-морским министерством допускается снижение высоты габарита H : на путях II класса до 10 м, а на путях IV класса до 7 м.

** По согласованию с МРФ и Управлениями по транспортному освоению малых рек при Советах Министров союзных республик, в отдельных случаях, в зависимости от размеров лесосплава, допускается уменьшение ширины габарита B на путях VI класса до 30 м, а для деревянных мостов на путях VII класса — до 9 м.

*** По согласованию с Министерством лесной промышленности на реках VII класса с молевым сплавом допускается уменьшение ширины габарита B до 10 м и снижение габарита H до 1,5 м.

По сравнению с ГОСТ 3035—45 новые «нормы» содержат, как было изложено выше:

а) четкую классификацию внутренних водных путей;

б) установление ширины и высоты судоходного пролета в полном соответствии с современными требованиями судоходства и плотовождения;

в) закономерную градацию величин судоходных пролетов (четкий модульный ряд), что позволяет произвести полную типизацию пролетных строений, а отсюда и удешевить строительство;

г) упрощенную и вместе с тем усовершенствованную методику определения расчетного судоходного уровня на свободных (нешлюзованных) реках;

д) вновь разработанную методику определения

расчетного судоходного уровня на шлюзованных реках;

е) ряд других указаний, направленных к удешевлению строительства мостов, при соблюдении интересов речного транспорта.

Таким образом, новые «Нормы проектирования подмостовых габаритов» являются прогрессивными с технической и экономической стороны, так как они отражают современные требования великих строек коммунизма, позволяют более эффективно использовать технические возможности речного флота, способствуют снижению стоимости строительства мостов.

Комплексный метод работы изыскательских партий

И. В. КОРОЛЕВ

Для улучшения затруднительных для судоходства перекатов с помощью землечерпательных и выправительных работ требуются изыскательские материалы высокого качества.

По наиболее сложным узлам техническую документацию готовят русловые партии. По всем остальным перекатам, по которым намечается проведение капитальных работ, необходимые материалы готовят эксплуатационные изыскательские партии. Однако чрезмерная загрузка этих партий чисто эксплуатационными работами не позволяет им подготавливать для проектов капитального улучшения судоходных условий изыскательские материалы требуемого качества.

Между тем, для увеличения гарантированных глубин судового хода, проектирования эксплуатационных землечерпательных работ и удовлетворения требований руслановцев флота к плановым очертаниям судоходной трассы нужны полные изыскательские материалы.

В Донском бассейне благодаря применению метода инж. Ковалева были найдены новые формы организации труда на изыскательских работах, которые позволили, с одной стороны, значительно ускорить выполнение основного комплекса работ без снижения их качества и, с другой стороны, дополнить этот комплекс рядом материалов, необходимых для составления проектов капитального улучшения судоходных условий и обоснования необходимости дноуглубительных работ.

Новый метод работы изыскательской партии, который назван нами комплексным, основан на совмещении отдельных видов работ и применении рациональных методов труда.

Так, например, поперечные промеры совмещены со взятием проб грунта, а на поплавоочные наблюдения благодаря изменению организации труда затрачивается вдвое меньше времени.

Продольные промеры сплавом производятся двумя поочередно-сплывающими лодками, с примени-

ем особой наметки, а двойная нивелировка уклонов поверхности воды заменена нивелировкой с контрольными точками.

Приведенные ниже сравнительные данные о трудоемкости работ (на 1 км) по нормам и по новому методу подтверждают значительные преимущества нового метода.

Вид работы	Трудоемкость в чел./час	
	по нормам	по новому методу
Промеры по поперечным профилям	57,5	28,8 (со взятием проб грунта)
Взятие проб грунта	8,0	—
Поплавоочные наблюдения	42,4	5,3
Продольная нивелировка	10,2	3,8
Итого	118,1	37,9

Однако внедрение комплексного метода требует создания соответствующих условий. К ним относится в первую очередь полное укомплектование изыскательских партий квалифицированными работниками и обеспечение партий полным комплексом геодезических инструментов.

Производство работ при комплексном методе разбивается на три цикла.

Первый цикл включает подготовительные работы по съемке переката — проложение магистрали, разбивка промерных профилей, закрепление точек и т. п.

Второй цикл охватывает основные работы — промеры по поперечным профилям, поплавоочные наблюдения, взятие проб грунта и нивелировка продольных уклонов поверхности воды.

К третьему циклу относятся производство продольных промеров и камеральная обработка материалов.

Ниже приведено описание работ по всем трем циклам применительно к составу партии Донского бассейна (11 чел.).

Первый цикл — проложение магистрали. В этой работе участвует весь полевой состав партии. Работа производится двумя бригадами. Первая бригада (8 чел.), выполняющая работы по установке угловых столбов, измерению линий, разбивке створов и окопке точек, состоит из техника, руководящего работой, двух рабочих, измеряющих длины линий, десятника, разбивающего створы, двух рабочих, окапывающих створные кольца, и двух старших рабочих, устанавливающих угловые столбы.

Вторая бригада производит измерение углов и приступает к работе с того времени, когда первая бригада выполнит примерно половину работы. В состав второй бригады входит старший техник и один старший рабочий, который переходит из первой бригады, т. е. к этому времени большинство столбов уже установлено, а оставшиеся устанавливаются одним старшим рабочим.

Второй цикл — промеры глубин по поперечным профилям, взятие проб грунта; поплавочные наблюдения и нивелировка уклонов поверхности воды. Работы, входящие во второй цикл, производятся также двумя бригадами. Первая бригада (6 чел.) в составе техника, десятника, одного старшего рабочего и трех рабочих производит промеры глубин по поперечным профилям и одновременно берет пробы грунта.

В это время вторая бригада в составе старшего техника, старшего рабочего и рабочего производит поплавочные наблюдения и нивелировку уклонов поверхности воды.

При промерах глубин по поперечным профилям засечка мензулой производится техником по каждой наметке.

В лодке находятся: десятник, записывающий промеры и одновременно выполняющий часть операций по взятию проб грунта, старший рабочий, измеряющий наметкой глубины и также выполняющий часть операций по взятию проб грунта, и двое рабочих-гребцов.

Перестановка створов и корректировка движения лодки по ним выполняется одним рабочим на берегу.

Пробы грунта берутся по методу инж. Бороздича наметчиком одновременно с промерами и той же наметкой. Для этого на одном конце наметки устроена скоба, куда накладывается полоска бумаги, обмазанная белилами, к которой прилипают частицы грунта.

Наметка имеет деления на двух сторонах, с нулями на противоположных концах, что позволяет измерять глубины любым концом ее.

Пробы грунта берут при каждой четвертой наметке.

Полоски бумаги размером (10 × 4 см), с помощью которых берут пробы, заготавливают заранее и накалывают на наколку, установленную в лодке рядом с местом десятника.

Во время сплыwania лодки между профилями десятник на обороте полосок надписывает номер профиля и пробы.

Взятие проб грунта производится в следующем порядке.

После того как проба грунта взята, наметчик переворачивает наметку, отодвигает скобу, вынимает полоску бумаги с пробой и накалывает ее на наколку, установленную рядом с ним. Время, потребное для этой операции, 3—5 сек. После этого производится наматывание глубины концом наметки без скобы (первая наметка). После извлечения наметки из воды наметчик наклоняет верхний конец ее со скобой к десятнику, который накладывает на конец наметки полоску бумаги для очередной пробы и задвигает скобу. Время, затрачиваемое на эту операцию, 5—6 сек. Затем, наметчик производит измерение глубины (вторая наметка). После извлечения наметки из воды он опять наклоняет конец ее со скобой к десятнику, который обмазывает бумагу через окошечко в скобе густотертыми белилами. Эта операция занимает 2—3 сек.

Следующее наматывание глубины (третья наметка) производится также концом наметки без скобы, а в интервале между третьей и следующей, четвертой, наметкой последнюю переворачивают и отпускают концом со скобой. При этом наметчик подает отпущенный сигнал мензулисту, который отмечает на планшете соответствующим значком наметку, при которой бралась проба.

В дальнейшем эти операции повторяются и при каждой четвертой наметке берутся пробы грунта.

Поплавочные наблюдения для определения направления и скоростей течения производятся параллельно с промерами второй бригадой в составе старшего техника, засекающего мензулой поплавок в момент их прохода через створы, старшего рабочего (створщика), пускающего поплавок на пусковом створе, следящего за ними и сигнализирующего мензулисту о моменте прохода поплавок через створ, и рабочего, находящегося возле мензулы, следящего за сигналами створщика и засекающего секундомером время прохода поплавок через створ.

В распоряжении второй бригады имеются две лодки, причем одна из них находится на нижнем конце участка и предназначена для вылавливания поплавков, а вторая — на верхнем конце участка, и с нее производится пуск поплавков.

Створщик предварительно обходит магистраль и выставляет створы, на которых будут засечены поплавок. Обычно створы для засечек выбираются через 200 м.

На пусковом створе створщик на лодке поочередно пускает три поплавок различного цвета на расстоянии 30—50 м один от другого. При опускании поплавок в воду подается сигнал отпущенного поплавок того же цвета, что и пущенный поплавок. Заезжать рекомендуется от середины реки к берегу, где разбита магистраль, чем достигается экономия времени.

После пуска последнего поплавок створщик подъезжает к берегу, к первому после пускового створу, где оставляет лодку и ожидает подхода поплавков, и в момент прохода того или другого поплавок сиг-

нализирует отмашкой мензулисту, который и засекает их.

Время прохождения поплавков через створ фиксируется рабочим у мензулы, который следит за сигналами створщика. После прохода последнего поплавок створщик переходит на следующий створ и т. д.

В конце участка створщик на лодке вылавливает поплавок в момент прохода их через последний створ. После этого он берегом возвращается на пусковой створ и пускает вторую группу поплавков по другой половине реки, действуя описанным выше образом.

Обычно поплавочные наблюдения занимают менее половины времени, потребного для промеров по поперечникам, и вторая бригада, окончив поплавочные наблюдения, переходит на работу по нивелировке уклонов поверхности воды, которую успевает сделать, пока первая бригада выполняет промеры.

На участке реки, где производится нивелировка уклонов поверхности воды, предварительно забивают урезные колья через 100 м по обоим берегам реки. Рабочие с соответствующим количеством кольев идут по обоим берегам реки и забивают колья в створе поперечников по указанию старшего техника. Крайние колья привязывают нивелирными ходами к ближайшим реперам, затем, по урезным кольям прокладывают нивелирный ход по двусторонним рейкам.

Вместо прямого и обратного хода нивелировку делают одиночным ходом с контрольными точками, в результате чего получается два независимых хода, замкнутых в конечных точках, что обеспечивает необходимую точность.

Отсчеты по рейкам в концах хода при привязке к реперам производятся при двух положениях нивелира.

По окончании полевых работ по второму циклу производится камеральная обработка материалов. В первую очередь с планшета, до выписывания на нем глубин, снимается копия, на которую наносят опорные точки (магистраль и постоянные ориентиры), рабочий урез и точки взятия проб грунта. На этой копии в дальнейшем строится картограмма грунтов. После этого чертежник при участии техника, производившего засечки, выписывает на планшет глубины по профилям и передает план начальнику партии, который наводит на нем изобаты. Дальнейшая обработка плана производится чертежником.

Картограмму грунтов составляет старший техник или начальник партии. Для этого полоски бумаги с образцами грунтов, предварительно высушенные, поочередно снимают с наколки, сравнивают с эталонами и классифицируют. После этого на копии плана надписывают сокращенные названия грунтов.

Однородные группы грунта объединяют в зоны и окрашивают в условные цвета.

Третий цикл — продольные промеры по прорези. В них участвует бригада из 8 чел.

Створы для продольных промеров выставляет начальник партии вместе со всей бригадой при помощи теодолита или мензулы. После выставления створов бригада приступает к продольным промерам по прорези. Промеры производятся сплавом по створам без ютыва наметки от дна, с фиксацией всех изменений глубин засечкой одной мензулой по сигналу отмашкой, подаваемой с лодки.

Работа производится двумя отрядами на двух лодках, поочередно сплывающих по профилям.

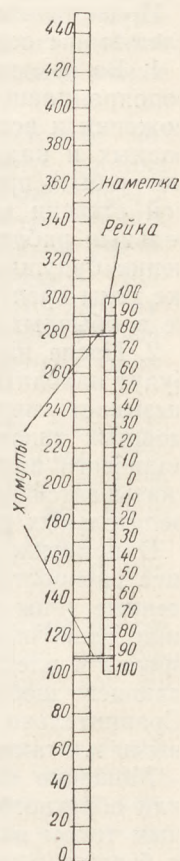
В то время, когда одна лодка сплывает с промерами по прорези, вторая, окончив сплав, поднимается к верхней части прорези для сплава по следующему профилю.

Промерный отряд, состоящий в каждой лодке из трех человек (гребец, наметчик и рулевой), также ведет журнал промеров. На перестановке створов находится один рабочий. Засечки наметок производит техник на особом планшете, где нанесены в масштабе 1 : 2000 продольные створы и границы прорези.

Для получения при промерах толщины снимаемого слоя, а не рабочих глубин, к наметке присоединяют съемную рейку, которая позволяет отсчитывать непосредственно толщины снимаемого слоя (см. рисунок). Размеры рейки 10 × 40 × 2000 мм; деления на рейке разбиты через 5 см. Нуль помещается в середине рейки и счет делений идет от нуля вверх и вниз. Рейку можно на хомутах передвигать вверх и вниз по наметке и закреплять в различных местах. При промерах рейку закрепляют на наметке таким образом, чтобы нулевое деление ее было установлено против деления наметки, равного сумме срезки и глубины разработки прорези от проектного горизонта. Промерами по всем продольным профилям заканчивается третий цикл работ. Старший техник в продольных промерах не участвует — он занимается камеральными работами.

В результате выполнения всех работ по всем трем циклам получают:

- 1) план переката в масштабе 1 : 5000 в изобатах с нанесением траекторий поплавков;
- 2) продольные профили уклонов поверхности воды по обоим берегам;
- 3) картограмму грунтов;
- 4) план прорези в масштабе 1 : 2000.



Применение песчаного грунт-асфальта для берегоукрепительных работ

Инж. И. Б. ТЕРЕХОВ

В гидротехническом строительстве большее значение имеют способы крепления от размыва земляных сооружений и береговых откосов. Особое значение приобретает выбор рациональных типов креплений в период, когда осуществляются великие Сталинские стройки, когда только по объектам транспортного освоения Куйбышевского, Сталинградского и Каховского водохранилищ предстоит выполнить огромное количество берегоукрепительных работ по волнозащитным и оградительным дамбам, каналам, причальным сооружениям и обвалованию.

Предстоящие берегоукрепительные работы имеют следующие особенности.

1. Во многих случаях сооружения до наполнения водохранилищ находятся полностью в надводном положении и все работы по креплению будущих подводных и надводных участков насыпей и откосов могут быть произведены «насухо». Это в значительной степени облегчает производство берегоукрепительных работ и позволяет использовать для крепления будущих подводных участков сооружений те же типы креплений, которые применяются при работе в обычных надводных условиях.

2. После наполнения водохранилищ сооружения будут находиться в условиях волнового режима, что вызывает необходимость применения достаточно мощных типов крепления, отвечающих условиям волнового воздействия. Это обстоятельство резко сказывается на стоимости и трудоемкости берегоукрепительных работ.

В практике берегоукрепительных работ наибольшее распространение в настоящее время имеют каменные типы креплений земляных поверхностей в виде одиночной и двойной мостовой и каменной наброски в плетневых клетках, с устройством подстилающего щебеночного слоя или обратного фильтра. Сравнительно реже применяется крепление бетонными плитами.

Мошение камнем на подстилающем слое щебня или обратного фильтра является достаточно надежным типом надводных креплений земляных откосов и берегов в условиях значительных скоростей течения и ледохода. Для крепления подводных откосов в основном применяются хворостяной туюфак и отсыпь каменной наброски.

При всех положительных качествах указанные типы креплений имеют один общий и весьма существенный недостаток — недостаточную степень механизации работ (вследствие специфичности конструкции) и, как следствие этого, большую трудоемкость и значительную потребность в квалифицированных рабочих-мостовщиках.

В тех случаях, когда камень не является местным строительным материалом и его необходимо подвозить к месту строительства на значительное расстояние, стоимость работ по креплению поверхностей земляных гидротехнических сооружений резко возрастает и в

ряде случаев условия производства работ крайне осложняются из-за большого объема перевозок. В частности, вес стройматериалов для 1 м^2 крепления одиночной мостовой составляет 0,8 т, а для двойной мостовой (толщиной 0,45 м) — 1,3 т. Большой объем перевозок камня для мощения вызывает соответственно большую потребность в транспортных средствах, рабочей силе, в погрузочно-разгрузочных механизмах и устройствах.

Так, например, только для крепления оградительных дамб одного из портов в районе Сталинградского водохранилища общая потребность в стройматериалах определилась: камня 432 тыс. м^3 , щебня — 117 тыс. м^3 и песка — 99,8 тыс. м^3 . Объем внутрипостроечных перевозок строительных материалов от мест выгрузки из барж до строящихся сооружений составил 1464 тыс. тонно-километров (при общем весе 976 тыс. т).

Потребность в рабочей силе для выполнения работ по мощению волнозащитных дамб (без учета заготовки и доставки строительных материалов) составляет 212 тыс. человеко-дней, или 35% от общей потребности в рабочей силе для строительства сооружений, при этом стоимость работ по креплению достигает 48% от стоимости дамб.

Поскольку в условиях водохранилища оградительные дамбы будут подвергаться воздействию волны высотой до 2 м, принятая в практике двойная мостовая для крепления внешних откосов должна устраиваться из крупных камней не менее 0,4 м в поперечнике. Это вызывает дополнительные трудности при производстве работ, так как доставка такого крупного камня к месту строительства и укладка его является трудоемкой операцией, особенно если учесть, что вес отдельных камней будет доходить до 0,4 т, а высота подачи по откосу — до 18 м.

Возможность использования кранов для подачи камней к месту укладки лимитируется высотой и дальностью потребной подачи и трудностями, связанными с перемещением кранов как по подошве, так и по гребню дамб.

Указанные трудности, связанные с выполнением работ по мощению оградительных дамб, характерны для многих объектов гидротехнического строительства. Поэтому замена мощения иным видом крепления, допускающим механизацию основных строительных процессов, снижающим трудоемкость работ, уменьшающим потребность в транспортных средствах и не требующим привозных стройматериалов является очень важной задачей. Успешное разрешение этой задачи будет способствовать снижению стоимости и сокращению сроков строительства многих гидротехнических объектов.

Одним из типов защитного покрытия земляных откосов, в значительной мере отвечающим предъявляемым требованиям, является покрытие песчаной грунт-асфальтовой смесью. Грунт-асфальтовое по-

крытие в настоящее время широко применяется в автодорожном строительстве.

Для приготовления грунт-асфальта можно использовать песчаные, супесчаные и даже пылеватые грунты. В качестве вяжущего материала применяют нефтяные и сланцевые битумы в количестве 5—7% веса грунтовой составляющей.

Поскольку основным материалом является песчаный и супесчаный грунт, в большинстве случаев имеющийся непосредственно на местах производства работ, резко снижается общий объем транспортных перевозок стройматериалов, необходимых для устройства крепления. Дальнепривозной стройматериал (битум) составляет в среднем всего около 6% веса всех стройматериалов. Это одно из существеннейших достоинств грунт-асфальтовых покрытий по сравнению с обычными типами каменных креплений, равноценных по степени защитного действия от размыва водой. Рассматривая возможность использования грунт-асфальта для крепления земляных сооружений от размыва, следует в первую очередь учесть те принципиальные различия в технических требованиях, которые предъявляются к грунт-асфальтовому покрытию в дорожном строительстве и для берегоукрепительных работ.

При использовании грунт-асфальта в качестве дорожного покрытия к нему предъявляются следующие главнейшие требования: прочность на восприятие статической и динамической нагрузок, вызываемых проходящим транспортом, водонепроницаемость покрытия (исключающая возможность проникновения через покрытие поверхностных вод и разжижения грунтового основания), плотность, устойчивость против истирания.

В условиях работы грунт-асфальта в качестве защитного покрытия земляных откосов от размыва течением и действием волн большинство перечисленных требований являются излишними, и к покрытию предъявляются несколько иные требования, а именно:

а) возможно большая гибкость (но без образования трещин) и даже способность прогибаться от собственного веса, что должно способствовать более плотному прилеганию покрытия к укрепляемой поверхности откоса;

б) устойчивость против сползания или смещения по откосу при воздействии воды, льда, волнения, колебаний температуры воздуха;

в) надежная защита земляных поверхностей от размыва течением или волной;

г) легкая проницаемость покрытия для обеспечения свободного выхода фильтрационных вод, но без выноса из-под покрытия мелких фракций грунта основания.

Следовательно, при использовании для берегоукрепительных работ грунт-асфальтовое покрытие должно обладать хорошей гибкостью, эластичностью, проницаемостью для фильтрационных вод, устойчивостью против сползания по откосу и прочностью по отношению к динамическому воздействию волн.

Физические свойства грунт-асфальта зависят от различных факторов, при оптимальном сочетании

которых можно получить защитное покрытие, обладающее необходимыми качествами, отвечающими условиям его работы.

Необходимая степень гибкости грунт-асфальтового покрытия и его устойчивости на откосе зависит в первую очередь от правильного подбора вяжущего материала (битума) в соответствии с теми температурными условиями, в которых будет работать защитное покрытие.

Необходимо, чтобы в зимний период, при низкой температуре, грунт-асфальт не был излишне хрупким, а в жаркое летнее время — чрезмерно размягченным, что может повлечь его сползание по откосу.

Помимо необходимой гибкости грунт-асфальтовое покрытие должно быть также достаточно вязким, не дающим трещин при прогибах и ударах волны.

Подбор марки битума и его количества в смеси в каждом отдельном случае определяется на основании лабораторных испытаний. Для района Куйбышевского и Сталинградского водохранилищ может быть применен битум марки III.

Необходимая пористость грунт-асфальтового покрытия зависит от гранулометрического состава грунта, являющегося минеральным заполнителем, а также от способа укладки смеси в покрытие. Укладка должна производиться с разравниванием смеси, но без уплотнения укаткой или утрамбовкой. Подбор грунта производится также лабораторным путем. Во всех случаях для этой цели подходят обычные песчаные грунты без содержания мелких фракций.

Следует учесть, что ввиду пористости песчаного грунт-асфальта, укладываемого по земляным откосам с разравниванием, но без уплотнения укаткой или утрамбовкой, возможно прорастание под креплением травянистой растительности, что может привести к закупорке пор и потере способности крепления пропускать фильтрационную воду.

Для устранения этого явления необходимо на поверхности откоса, подлежащего креплению, разбросать соль, если по характеру грунта можно ожидать прорастания трав.

Для крепления обычных сухих откосов, не имеющих выхода грунтовых вод, необходимая пористость грунт-асфальтового покрытия достигается при применении лесчаного грунта примерно в количестве (по весу) 93—95% веса смеси. Для откосов, на поверхность которых выходят грунтовые воды в виде родничков и т. п., может быть рекомендована смесь, состоящая из 20—25% песка, 70—75% гравия (крупностью 2—5 мм), 5—7% битума.

Устойчивость волновому воздействию зависит от гибкости и вязкости грунт-асфальта. Следует отметить, что если в каменных типах крепления в каждом отдельном месте противодействует сдвигающему и отсасывающему действию волны только отдельный камень определенного веса, то при сплошном грунт-асфальтовом покрытии этому противодействует значительный участок покрытия.

При всем многообразии местных условий берегоукрепительные работы на объектах гидротехнического строительства на великих Сталинских строй-

ках могут быть подразделены на три основные характерные группы:

а) крепления от размывающего действия волн в водохранилищах. Эта группа креплений предназначена для насыпей земляных оградительных волнозащитных дамб, набережных откосного типа и дамб обвалования;

б) крепления от размыва течением при высоких горизонтах воды и от действия атмосферных осадков. Эти крепления предназначены в основном для дамб обвалования и откосных набережных на участках рек, остающихся в свободном состоянии и не находящихся в условиях озеровидных бьефов;

в) крепления откосов каналов от размыва атмосферными осадками и волной, образующейся при движении по каналу судов; при этом наибольшее значение имеет крепление откосов канала в зоне воздействия судовых волн, так как обычно земляные откосы в значительной степени разрушаются по этой причине.

Для приведенных трех характерных групп креплений может быть применено покрытие из песчаной грунт-асфальтовой смеси.

Грунт-асфальт следует укладывать на поверхность откоса и разравнивать (до получения равномерной толщины слоя покрытия) в горячем состоянии при температуре смеси примерно $135-160^{\circ}\text{C}$. Поверхность земляного откоса предварительно должна быть спланирована. Укатку или уплотнение уложенного слоя грунт-асфальта производить не следует.

Откосное крепление должно переходить в горизонтальное крепление вдоль подошвы сооружения и ограничиваться заглубленным в грунт зубом из того же грунт-асфальта. По верхней части откосное крепление переходит в крепление гребня дамбы.

Для участков откосов берегов и сооружений, находящихся в зоне непосредственного воздействия штормовой волны (рис. 1), толщина крепления из грунт-асфальта должна быть примерно в $0,20-0,25$ м; на остальных участках достаточна толщина $0,10-0,15$ м. В дамбах обвалования (рис. 2) грунт-асфальтовое крепление нужно только для внешнего откоса насыпи. Береговой откос (внутренний) может

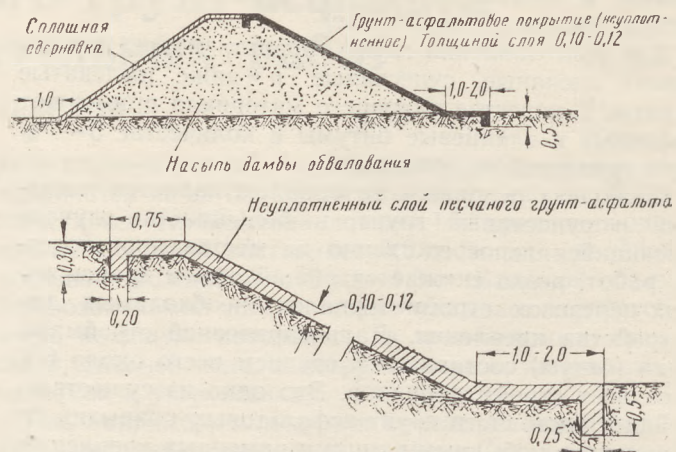


Рис. 2. Тип крепления дамб обвалования (поперечный разрез)

быть закреплен сплошной одерновкой, засевом трав или иным легким типом крепления, поскольку он подвержен действию только атмосферных осадков. В оградительных дамбах крепление грунт-асфальтом необходимо на всей поверхности откосов и гребня сооружения.

Применение грунт-асфальта для берегоукрепительных работ не ограничивается только использованием его для однородного защитного покрытия земляных откосов. Грунт-асфальтовая смесь может быть применена также и для придания большей связности и устойчивости креплениям и сооружениям, выполненным из каменной наброски. Покрывая поверхность каменной наброски грунт-асфальтовой смесью, можно получить хорошую связность наброски, так как смесь будет затекать в промежутки между камнями, соединяя отдельные камни в монолитное, вязкое и гибкое покрытие, допускающее осадку сооружения без разрушения целостности покрытия. В частности, при креплении откосов каменной наброски, применение в качестве покрытия поверхности грунт-асфальтовой смеси (при толщине слоя $0,15$ м) дает возможность уменьшить общую толщину слоя наброски за счет большей связности камней, а также из-за достаточной защиты грунта от вымыва из-под наброски. Это не только уменьшает потребность в камне, но и позволяет отказаться от устройства щебеночного основания.

Общая схема организации работ по выполнению грунт-асфальтовых креплений с учетом возможного применения механизации следующая: заготовку песчаной грунт-асфальтовой смеси полностью производят механизированным способом, используя для этого асфальто-бетонные смесители типа Д-152 производительностью $25-30$ т в час. Смеситель является полустационарной установкой, которая перевозится отдельными агрегатами на специальных тележках.

Изготовленная на асфальтобетонной установке грунт-асфальтовая смесь в горячем состоянии ($t = 160-180^{\circ}$) доставляется автосамосвалами к местам производства берегоукрепительных работ и выгружается в передвижные железные ящики — бун-

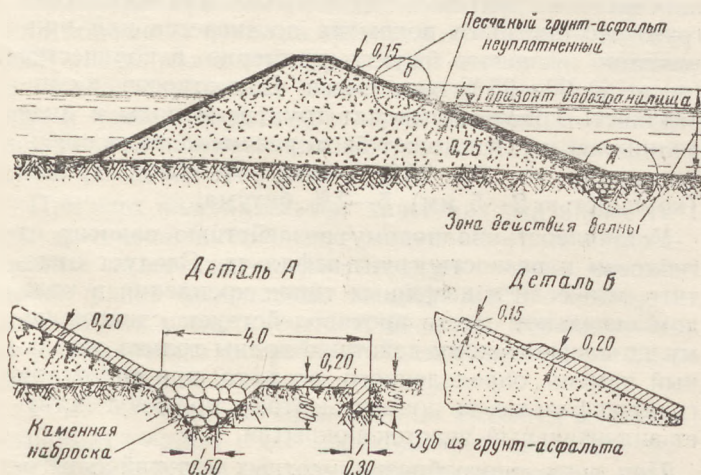


Рис. 1. Тип крепления насыпи оградительных дамб (поперечный разрез)

керы, располагаемые у подошвы или на гребне дамбы, или у берегового откоса. По мере готовности отдельных участков крепления ящики-бункеры перемещаются на следующий участок работ.

Укладка грунт-асфальтовой смеси на откос производится экскаваторным краном (например, типа Э-505) с грейфером, который забирает горячую смесь из ящика-бункера и выгружает на укрепляемый земляной откос.

Последующее разравнивание смеси на откосе для создания проектной толщины грунт-асфальтового защитного слоя производится вручную железными граблями. При необходимости эта операция может быть механизирована.

Следует отметить, что при выгрузке смеси из ковша на откос, от сбрасывания с высоты 2—3 м смесь будет расплываться, вследствие чего уменьшится объем работ по ее последующему разравниванию.

При креплении сооружений большей высоты, с поллогим заложением откосов экскаваторный кран в отдельных случаях по габаритам возможного радиуса своего действия не всегда сможет обеспечить подачу грунт-асфальтовой смеси по всей площади откоса от подошвы до гребня сооружения. В этом случае подача грунт-асфальтовой смеси может производиться по схеме совместной работы экскаваторного крана с передвижным звеньевым транспортером со стальной лентой. На площади откоса в пределах своего радиуса действия экскаваторный кран будет производить укладку грунт-асфальтовой смеси. Для более удаленных участков смесь подается по транспортеру с загрузкой последнего (через бункер) экскаваторным краном. В процессе производства работ

транспортер соответственно должен перемещаться вдоль откоса.

Проблема использования песчаной грунт-асфальтовой смеси для крепления земляных откосов позволяет не только достичь почти полной механизации работ, но и сократить сроки строительства, трудоемкость и стоимость работ. Стоимость берегоукрепительных работ при применении грунт-асфальтового покрытия снижается до 60%, а объем перевозок стройматериалов снижается более, чем на 90% по сравнению с обычным типом одиночного мощения. Существенные преимущества, которые определяются при рассмотрении проблемы использования песчаного грунт-асфальта для берегоукрепительных работ настоятельно требуют организации скорейшей проверки предлагаемого типа крепления в натурных условиях. Такая проверка может быть сравнительно просто осуществлена путем постройки нескольких опытных участков креплений в районе Щербаковского водохранилища и Волго-Донского судоходного канала им. В. И. Ленина.

Полученные результаты наблюдений, как и данные лабораторных исследований, послужили бы исходным материалом для суждения о целесообразности широкого внедрения нового типа крепления в практику гидротехнического строительства, а также для проектирования и производства работ.

При положительных результатах опытной проверки и натурных исследований проблема скоростного и механизированного способа выполнения берегоукрепительных работ могла бы получить должное разрешение при одновременном значительном снижении стоимости этих работ.

Влияние температуры отжига на твердость и „вязкость“ хромированных деталей

Канд. техн. наук Д. Н. ГАРКУНОВ, канд. техн. наук С. С. СЛОБОДЯННИКОВ

На речных судах имеется много деталей с хромированной поверхностью, которая в процессе работы подвергается воздействию высоких температур (клапаны, форсунки и т. п.). В связи с этим большой интерес представляет вопрос о том, как влияет температура отжига на твердость, вязкость и прочность сцепления электролитического хрома со сталью.

В литературе имеются указания на то, что отжиг хромового слоя приводит к понижению твердости слоя хрома и повышению его пластических свойств. В исследованиях Ю. Б. Федорова указывается, что падение твердости хрома при тепловой обработке начинается с незначительной температуры и идет довольно ровно; при термообработке уменьшается хрупкость хромового слоя. Опыты, описанные в других литературных источниках по исследованию влияния температуры отжига на твердость хромового слоя, показывают, что твердость указанного слоя на-

чинает падать при температуре 250—300°, достигая наибольшего падения при температуре 500—600°. Академик Б. Д. Грозин¹ отмечает, что нагрев хрома до 500° и выше недопустим, так как при этом хром теряет свою твердость и окисляется.

Для определения влияния температуры отжига на твердость электролитического хрома нами был хромирован на толщину 0,3 мм стальной цилиндр. Хромирование производилось в ванне со следующим составом: CrO_3 —250 г/л; H_2SO_4 —1,5 г/л. Режим хромирования: плотность тока 55 а/дм², температура 64°С. После хромирования цилиндр был разрезан на образцы. Отжиг образцов производился при следующем режиме: нагрев с печью, выдержка 3 часа и охлаждение вместе с печью. Твердость хрома в торец замерялась на приборе ПМТ-3 с нагрузкой 50 г. График зависимости твердости хрома от тем-

¹ Б. Д. Грозин, Износ металлов, Машгиз, 1951.

температуры отжига приведен на рис. 1 (кривая 1). Отжигая хром при различных температурах, можно варьировать его твердость в широком диапазоне, например, отжиг при 100° понижает твердость покрытия на 33 кг/мм^2 , а отжиг при температуре 500° понижает твердость хрома от 813 до 520 кг/мм^2 .

Влияние температуры отжига на прочность сцепления хромового слоя со сталью освещено в литературе недостаточно. При исследовании этого вопроса нами был применен косвенный метод, предложенный И. Я. Богорадом². По этому методу нормальные га-

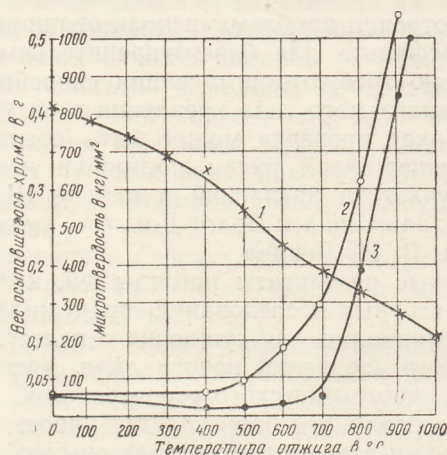


Рис. 1

гаринские образцы подвергаются хромированию, а затем разрыву. По величине веса осыпавшегося хрома при разрыве можно судить о «вязкости» хромового слоя. «Вязкость» в данном случае означает свойство хромового покрытия удерживаться на основном металле при больших деформациях. Для испытания нами было изготовлено 42 образца из стали марки Ст. 45. Состав ванны и режим хромирования были такие же, как и при хромировании образцов для определения влияния температуры отжига на твердость хрома. Толщина слоя хрома была равна $0,22 \text{ мм}$. Половина образцов подвергалась дехромированию в течение 8 мин. при плотности тока 40 а/дм^2 , после чего все образцы были подвергнуты различной термообработке. Результаты испытаний приведены на рис. 1 (кривые 2 и 3). Кривая 3 построена для образцов с гладким хромом, а кривая 2 — для образцов, подвергнутых дехромированию. Испытания показали, что «вязкость» хромового слоя при отжиге до 500° не уменьшается, более высокий отжиг снижает

² И. Я. Богорад, К вопросу о механических качествах хрома, Журнал «Коррозия и борьба с ней», № 2, 1937.

«вязкость». Большое падение «вязкости» наблюдается при температурах $800\text{—}900^{\circ}$, что объясняется рекристаллизацией хрома, а также возникновением значительных напряжений между хромом и основным металлом из-за разницы коэффициентов линейного расширения. Некоторое уменьшение «вязкости» было замечено у образцов, прошедших дехромирование, по сравнению с образцами, покрытыми гладким хромом.

На рис. 2 показан образец после разрыва, прошедший отжиг при 900° . На всей поверхности образца, прошедшего отжиг при 900° , почти нет хрома, в

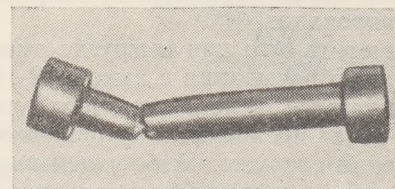


Рис. 2

то время как на образце, прошедшем отжиг при 500° , отставание хрома незначительно. Металлографическое исследование мест разрушения хрома свидетельствует, что отставание хрома происходит не по месту спая хром — сталь, а по слою хрома на расстоянии, приблизительно, $0,002 \text{ мм}$ от спая. На рис. 3 приведена микрофотография об-

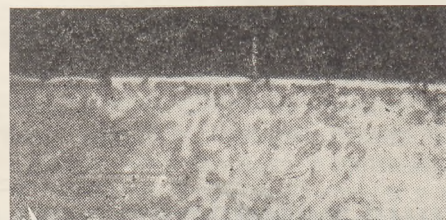


Рис. 3

разца, у которого произошло отставание хрома. Как видно из фотографии, на поверхности образца остался слой хрома толщиной $0,0015\text{—}0,002 \text{ мм}$.

Из приведенной нами работы можно заключить, что отжиг хромового покрытия до $500\text{—}600^{\circ}$ уменьшает не «вязкость» хромового покрытия, а его твердость. Повышение температуры отжига свыше 600° приводит к сильному падению «вязкости» хрома, а, следовательно, к снижению прочности сцепления его со сталью. Поэтому не рекомендуется отжигать электролитически осажденный хром при температуре свыше 600° .

Развитие речного транспорта Чехословакии

С. И. СТЕПАНЕНКО

Чехословацкий народ, руководимый Коммунистической партией Чехословакии, опираясь на опыт и помощь великого Советского Союза, успешно строит в своей стране основы социализма.

В настоящее время социалистический сектор охватывает 98% промышленности и 32% всей обрабатываемой земли и является ведущим в народном хозяйстве Чехословакии.

Индустриализация Чехословакии, проводимая путем быстрого развития в первую очередь тяжелой промышленности и особенно машиностроения, коренным образом изменяет облик страны.

Промышленное производство возросло в 1951 г. по сравнению с 1950 г. на 14,9%, причем производство тяжелой промышленности — почти на 23%. Продукция промышленности в первом полугодии 1952 г. выросла по сравнению с соответствующим периодом 1951 г. на 18%, а продукция тяжелой промышленности — на 26,6%.

В 1952 г. объем промышленного производства значительно увеличился по сравнению с уровнем 1951 г., в эксплуатацию сданы десятки новых крупных предприятий и заводов.

Рост промышленности и сельского хозяйства предъявляет серьезные требования к развитию всех видов транспорта, в том числе и к речному транспорту, который в настоящее время занимает в общем грузообороте сравнительно скромное место.

Распределение перевозок за 1951 г. по видам транспорта характеризуется следующими данными (в % к итогу):

Перевозки	Вид транспорта			
	железнодорожный	речной	автомобильный	воздушный
Грузовые	93,92	4,32	1,75	0,01
Пассажирские	79,06	0,05	20,60	0,24

Значительно большее значение имеет речной транспорт во внешне-торговом сообщении. На его долю приходится около 15% всех внешне-торговых перевозок.

Перед второй мировой войной Чехословакия занимала первое место среди стран Юго-Восточной Европы по количеству перевезенных грузов по водным путям. В 1937 г. было перевезено 3,8 млн. т различных грузов, в том числе на своих судах 1,5 млн. т.

Парк речных судов в 1938 г. составлял 615 единиц, общей мощностью двигателей 40 082 л. с. и общей грузоподъемностью 292 498 брутто-регистрационных тонн.

Вторая мировая война и оккупация Чехословакии фашистской Германией нанесли ее речному флоту большой ущерб.

Суда, плававшие по Эльбе и Дунаю, были частично потоплены и частично серьезно повреждены. Речной парк Одерского пароходства перестал существовать, так как все суда были угнаны фашистскими захватчиками. Всего было потоплено и серьезно повреждено около 38% тоннажа. К окончанию войны Чехословакия располагала 426 речными судами общей грузоподъемностью 182 033 т.

После разгрома гитлеровских войск Советской армией в 1945 г. и окончания войны чехословацкий народ начал восстановление разрушенного войной речного транспорта. Оставшиеся после войны суда были отремонтированы. Была начата постройка новых судов. Эти мероприятия позволили постепенно восстанавливать парк речных судов. В мае 1946 г. была полностью восстановлена навигация на Дунае и Эльбе. Однако судоходство на Одере из-за ограниченности судов было начато только в 1948 г.

В 1946 г. по всем водным путям (кроме Одера) было перевезено на своих и зафрахтованных судах 1 529 211 т, что составило 40,3% перевозок 1938 г.

Речные транспортные средства Чехословакии, принадлежавшие разным частным обществам, были в 1948 г. национализированы и перешли в собственность государства. Вместо частных обществ были созданы водные дирекции — Дунайская, Лабо-Влтавская и Одерская, которые через центральный орган — генеральную водную дирекцию входят в Министерство транспорта Чехословакии, объединяющего все виды транспорта Республики.

В августе 1952 г. Министерство транспорта было реорганизовано. Из его ведения выделены железные дороги и для их руководства создано Министерство железнодорожного транспорта. В ведении Министерства транспорта теперь находится речной, автомобильный и воздушный транспорт.

Сеть внутренних водных путей Чехословакии сравнительно невелика. Общее протяжение эксплуатируемых водных путей перед второй мировой войной составляло 575 км по внутренним водам (главным образом по Лаббе, Влтаве) и 175 км по Дунаю, протекающему вдоль южной границы Чехословакии (см. схему водных путей Чехословакии). Теперь, с изменением границ, общее протяжение водных путей Чехословакии составляет 804 км. Наибольшее значение, прежде всего для связи с СССР и другими странами народной демократии, имеет Дунай — пограничная река на южной границе Чехословакии. Дунай летом не мелеет и замерзает в среднем только на 20 дней. Он является международной рекой на протяжении около 2 тыс. км. Дунай пересекает Центральную и всю Юго-Восточную Европу и выходит к Черному морю.

В пределах Чехословакии находятся судоходные истоки Эльбы и Одера. Бассейн р. Эльбы вдвое меньше бассейна ее притока Влтавы; при выходе из Чехословакии Эльба имеет ширину не более 150 м



Схематическая карта водных путей Чехословакии

и глубину 2,5 м. Судосходство на этих реках прерывается зимой в среднем на 40—60 дней. Кроме этого, на судосходстве по Эльбе и Влтаве в летнее время сказывается недостаток воды при выпадении малого количества атмосферных осадков. Центром судосходства по Влтаве и Эльбе является столица республики Прага. До Праги поднимаются баржи грузоподъемностью до 700 т.

Эльба с притоком Влтава имеют большое значение для центральной части Чехословакии, так как по ним осуществляется товарообмен между районами, расположенными близ Праги. Через Эльбу возможно сообщение с Западной Германией и морским побережьем у Гамбурга. Однако враждебная народно-демократической Чехословакии политика американских и английских империалистов, оккупировавших Западную Германию, не дает возможности эффективно использовать этот водный путь для внешнеторговых связей.

Большое значение в экономике Чехословакии имеет река Одер. Сосредоточенные в районе Островско-Карвинского угольного бассейна металлургические заводы до войны снабжались рудами, поставляемыми Швецией по Одеру. Через Одер осуществляется большой внешне-торговый грузооборот Чехословакии. В торговом соглашении между Чехословакией и Польшей, заключенном 4 июля 1947 г., предусмотрено широкое использование Одера для внешней торговли. По этому соглашению Польша предоставила Чехословакии возможность экспортировать продукцию чехословацких заводов по Одеру в порт Штеттин и из него в другие страны мира.

Соединение Одера с Дунаем каналом от города Косель до Братиславы позволит организовать движение судов грузоподъемностью 750 т между промышленной Силезией и сельскохозяйственной Придунайской областью. Одер и его система каналов окажут большую службу Чехословакии и ряду стран Юго-Восточной Европы по укреплению и развитию экономических и торговых связей.

Для производства погрузочно-разгрузочных и перегрузочных операций на Дунае, Эльбе и Одере Чехословакия имеет речные порты и пристани. Наиболее крупными речными портами являются Братислава и Комарно.

Во вторую мировую войну Братислава подверглась большим разрушениям. Военными действиями было уничтожено около 50 % складов, 25 % подъемных кранов, 50 % складских емкостей порта. Со второй половины 1945 г. порт вновь частично вступил в эксплуатацию и начал восстанавливаться и реконструироваться.

Братиславский порт имеет набережную длиной свыше 3,5 км и 37 км подъездных путей. В 1950 г. через порт прошло около 1 млн. т груза. После реконструкции порт

должен будет перерабатывать до 2 млн. т груза.

Основными грузами являются: уголь, кокс, зерно, руда, лес, нефть и масла. В порту имеются доки, где ремонтируются речные суда и строятся несамоходные баржи.

Порт Комарно имеет набережную длиной 3,75 км и 25 км подъездных путей. От военных действий он пострадал незначительно, и к началу 1946 г. все повреждения были исправлены. В течение сезона порт может переработать 700—800 тыс. т различного груза. Основными грузами являются: уголь, кокс, зерно и руда.

В Комарно размещена основная судостроительная верфь Чехословакии. Верфь приспособлена для постройки речных и морских барж грузоподъемностью 670—1000 т, танкеров грузоподъемностью 800 т, самоходных морских барж грузоподъемностью 3000 т, буксиров и теплоходов мощностью 800—1000 л. с.

С 1949 г. чехословацкий народ приступил к осуществлению первого пятилетнего плана (1949—1953 гг.), задачей которого является реконструкция народного хозяйства страны и значительное повышение жизненного уровня трудящихся города и деревни по сравнению с довоенным уровнем.

В области речного транспорта пятилетний план предусматривает увеличение перевозок грузов в тоннах и в тонно-километрах против 1948 г.: по Эльбе — на 26 и 33 %, по Одеру — на 192 и 203 % и по Дунаю — на 69 и 100 %. В целом уровень 1948 г. должен быть превзойден речным транспортом на 70 %.

Пятилетним планом предусмотрено лучшее использование тоннажа судов путем их сокращения под грузовыми операциями при производстве погрузочно-разгрузочных работ в портах и пристанях. Проводятся капитальные работы по расширению и реконструкции портов и пристаней и улучшению их оборудования. Порты в Братиславе и Комарно переоборудуются. Проводится модернизация судов, вводятся в эксплуатацию новые суда отечественного

производства. Общая сумма капиталовложений в речной транспорт составит по пятилетнему плану 1320 млн. крон.

Успехи, достигнутые чехословацким народом в 1949—1950 гг., показали, что пятилетний план может быть выполнен досрочно. В конце февраля 1951 г. пленум ЦК Коммунистической партии Чехословакии подвел итоги первых двух лет пятилетки, повысил задания пятилетнего плана по всем отраслям народного хозяйства. Согласно намеченным пленумом заданиям промышленное производство Чехословакии в целом повысится в 1953 г. по сравнению с 1948 г. на 98% вместо ранее намечавшихся 57%. Задания по речному транспорту также повышены. Против первоначального задания повышение произведено свыше, чем на 25%.

План грузовых перевозок в 1951 г., несмотря на низкий уровень воды в летние и осенние месяцы, был выполнен на 104,4%; объем перевозок возрос по сравнению с 1950 г. на 30,6%.

В 1951 г. было перевезено грузов на своих судах уже на 13% больше, чем в 1938 г. Количество судов было при этом почти на 25% меньше довоенного периода, а грузоподъемность на 4,1% больше.

Сейчас речники Чехословакии вместе со всеми трудящимися республики ведут напряженную борьбу за перевыполнение повышенного плана первой пятилетки, используя при этом огромный опыт, накопленный советскими речниками. С установлением народно-демократического строя в Чехословакии перед тружениками речного транспорта открылась новая эра — эра строительства свободной и счастливой жизни. Речники теперь трудятся на благо и счастье своего народа. В новых условиях рабочие и служащие речного транспорта проявляют огромную творческую инициативу, показывая образцы высокой производительности труда.

В 1952 г. был спущен на воду в устье на Эльбе буксир «Дукла», который является самым

большим и наиболее современным из когда-либо изготовленных в Чехословакии. Буксир может водить против течения речные суда грузоподъемностью свыше 1000 т. В январе 1952 г. в польской гавани Гдыня состоялся торжественный спуск на воду первого чехословацкого морского судна «Республика», которое было построено специально для перевозки внешнеторговых грузов Чехословакии. Это судно в конце июля 1952 г. прибыло в китайский порт Тяньзинь с продукцией чехословацких заводов для Китайской народной республики.

Большое значение для дальнейшего развития судостроительства республики имеет строительство гидроэлектростанций, сооружаемых по плану первой пятилетки, плотины которых поднимут уровень воды в реках на несколько метров. Наиболее важным является строительство гидроэлектростанции в Слапах на р. Влтава, которая будет одной из самых больших в Центральной Европе. Ее плотина будет высотой 60 м.

Строительство плотины было начато весной 1949 г. Электростанцию намечено сдать в эксплуатацию к 1 мая 1954 г. Важным является также строительство плотины на р. Моравице (приток Моравы), около Кружберка, высота этой плотины будет около 40 м и длина почти 300 м. Строятся также электростанции на Ваге, Нитре и др.

Предполагается осуществить соединение Эльбы с Черным морем посредством постройки канала Эльба — Одер — Дунай. Намечается сооружение канала от Пардубиц на Эльбе до Пржезова в Моравии с тем, чтобы здесь соединиться с давно проектируемым Одерско-Дунайским каналом, строительство которого намечается от города Косель (Польша) до Братиславы. При сооружении канала русло р. Моравы будет углублено и расширено (см. схематическую карту водных путей Чехословакии).

Этот канал будет иметь большое значение для развития экономических связей Чехословакии.

Инициатива и опыт

Поддержание первоначальной осадки теплоходов типа „Большая Волга“ при повреждении днищевой обшивки

На одном из участков Волги вследствие пониженных горизонтов воды произошла авария с грузовым теплоходом. На теплоходе от полученных проломов днищевой обшивки заполнялись водой балластные секции (междудонное пространство), у судна увеличивалась осадка, и оно не могло дальше следовать по мелководным участкам, поэтому возникла необходимость в паузке. Все это усугублялось еще и тем, что паузку приходилось производить в пути, а не на акватории порта-пристани.

В целях избежания указанных работ, т. е. беспрепятственной доставки грузового теплохода, потерпевшего аварию, в пункт назначения, необходимо было сохранить первоначальную осадку судна, хотя у него и произошел пролом днищевой обшивки. Для этого на грузовых теплоходах типа «Большая Волга» необходимо проделать следующее.

1. Имеющиеся вентиляционные трубы (через них производится и замер воды в корпусе — балластных секциях), так называемые «гуськи», идущие из между-

донного пространства на палубу, снабдить герметично закрывающимися крышками, чего не делается на ныне выпускаемых судах. Вентиляционные трубы при прохождении через мелководные опасные участки пути следует плотно закрывать. В случае пролома днища в районе грузовых трюмов воздух не допустит воду в междудонное пространство, и осадка судна изменится незначительно.

Во время баллаستировки судна (заполнения балластных секций водой для

нужд эксплуатации), а также и для вентиляции междудонного пространства крышки вентиляционных труб должны быть открыты.

2. Сделать воздухопровод от компрессоров в балластные секции (междудонное пространство) или, иначе, обеспечить двойное использование водоотливной магистрали, т. е. для наливки и откачки воды из балластных секций и для нагнетания через нее воздуха от компрессоров в междудонное пространство. Это позволит производить вытеснение воздухом воды, попавшей в междудонное пространство после пролома днищевой обшивки. В результате этого судно всплывает, получив почти первоначальную осадку, и может продолжать рейс без паузки.

Предложение автора было успешно применено при ликвидации аварии теплохода «Воронеж», который получил пролом днища в районе двух балластных секций левого борта. Размеры пролома были в длину 33 м и в ширину от 8 до 30 см. После осмотра пролома водолазы заявили, что необходима паузка теплохода, так как такого пролома заделать они не могут. Первоначальная осадка теплохода была 240 см; после пролома он получил постоянный крен на левый борт, глубина погружения носа равнялась 340 см, кормы—311 см, глубина на перекатах места аварии теплохода была 260 см.

Нагнетание воздуха в балластные секции производилось следующим образом (см. рисунок). Четыре вентиляционные трубы по левому борту были забиты деревянными пробками, обмазанными суриком.

В ближней к машинному отделению вентиляционной трубе, в ее верхней части, было сделано отверстие, в которое был

плоскости днища имелась в подвороте трещина, через которую начал выходить воздух. Компрессоры работали 8 часов,

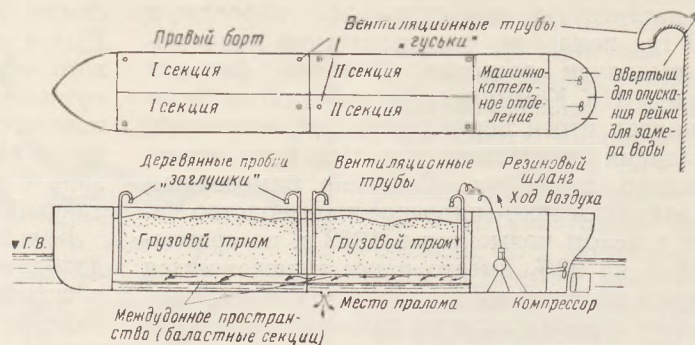


Схема устройства воздухопровода на теплоходе «Воронеж»

ввинчен штуцер, а к нему от компрессоров (и воздушных баллонов) подвели резиновый толстостенный шланг. Затем был пущен воздух, и судно постепенно стало всплывать. Воздух подводился под давлением менее одной атмосферы. Так как в переборке оказалась трещина, то воздух из II балластной секции переходил в I секцию, а поэтому переделку воздухоподачи для I секции левого борта делать не пришлось. Вскоре теплоход всплыл, имея осадку левого борта: носа—256 см, кормы—234 см. Дальнейшему подъему теплоход не поддавался, так как, видимо, на высоте 16 см выше

во избежание их перегрева они дважды останавливались. После этого теплоход «Воронеж» прошел через четыре переката, глубина на которых была 255—260 см, и уже после этого был поставлен для паузки, так как на вышележащем плесе глубины были менее 260 см и теплоход не прошел бы его даже при осадке в 240 см.

Этот пример показывает, что можно успешно внедрить в практику подъем теплоходов типа «Большая Волга» воздухом, получаемым от своих же компрессоров.

В. В. НЕДЗВЕЦКИЙ

Причины неравномерного износа цилиндровых втулок двигателя 18Д

Высокому техническому состоянию флота способствуют главным образом бурлаковские методы эксплуатации судов, гарантирование деталей, узлов и судна в целом судоремонтными заводами, а также планово-предупредительный ремонт флота.

Большое значение имеет подробное рассмотрение характера износов цилиндровых втулок двигателей марки 18Д, установленных на серийных теплоходах мощностью 600 л. с. типа «Красное Сормово». При рассмотрении их выявлено,

что удельный износ цилиндровых втулок происходит неравномерно по цилиндрам. Повышенный износ втулок наблюдается в цилиндрах № 1 и 6 с уменьшением степени износа в % по направлению к средним цилиндрам двигателя (см. данные, приведенные в таблице).

Из этих данных видно, что износ втулки цилиндра № 1 на теплоходе «Смоленск» более чем в три раза больше износа втулки цилиндра № 2, а износ втулки цилиндра № 2 почти в 1,5 раза больше, чем втулки № 3. Подобное со-

отношение износов наблюдается и во втулках цилиндров № 6, 5, 4.

Из-за неравномерного износа смену цилиндровых групп № 1 и 6 необходимо производить примерно через 8000 час., в то время как втулки остальных цилиндров могут работать без смены до 16 000 час.

На рис. 1 показана принципиальная схема охлаждения двигателя 18Д. Заборная вода подается из запасного ящика циркуляционным насосом 1 поршневого типа по трубе 2 в зарубашечное пространство крайних цилиндров № 1 и 6, а из них распространяется через имеющиеся окна в зарубашечное пространство других цилиндров по направлению к средним цилиндрам блока.

Из охлаждающих полостей цилиндров вода поступает в полости крышек через патрубки-переливы 3 и далее по переливным трубам 4 в зарубашечное пространство выхлопного коллектора. Таким образом, втулки цилиндров № 6 и 1 подвержены наиболее интенсивному охлаждению по сравнению с втулками других цилиндров, что способствует их повышенному износу.

Повышенная вязкость смазочного мас-

Износ втулок в ‰

Наименование теплоходов	Количество отработанных часов	Двигатель	Номера цилиндров					
			1	2	3	4	5	6
«Смоленск»	3725	Левый	0,37	0,11	0,06	0,12	0,15	0,22
«Краснодон»	4445	Левый	0,76	0,23	0,17	0,17	0,24	0,42
«Капитан»	7000	Правый	1,87	1,31	0,76	0,49	0,96	1,44

Примечание. Износ цилиндровых втулок дается в мм.

ла на поверхности втулок цилиндров № 6 и 1 создает условия для полужидкостного трения и увеличивает износ втулок.

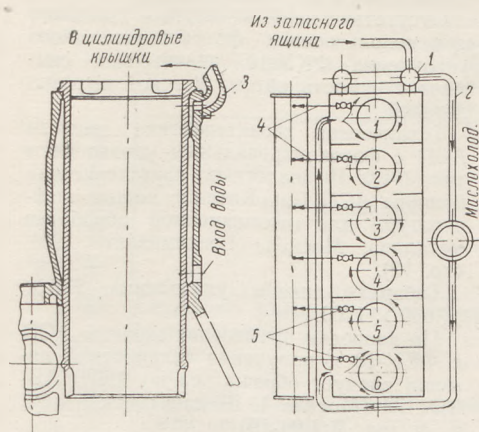


Рис. 1

На переливных трубах 4 установлены краны 5, предназначенные для регулирования количества воды, протекающей через зарубашечные пространства цилиндров и крышек, т. е. для выравнивания температуры по цилиндрам двигателя.

Однако, как показывает практика эксплуатации, перекрытие пробок кранов на крайних цилиндрах не повышает их температуру до уровня средних цилиндров; при перекрытии пробки крана на 50—75% температура воды в крышке повышается почти до уровня средних цилиндров, а вода в зарубашечном пространстве цилиндра повышается не более чем на 2—3° С, что явно недостаточно.

Теплотехнической партией парохозяйства Волготанкер проведен ряд испытаний по замерам температуры охлаждающей воды в переливах из блока в крышки и отходящей воды из крышек, а также температуры разбрызгиваемого масла в картере двигателя против каждого цилиндра.

Все данные по одному из двигателей теплохода «Краснодон» приведены на графике (рис. 2).

Для уменьшения степени износа втулок цилиндров № 1 и 6 и удлинения срока их службы групповой механик парохозяйства Волготанкер Е. В. Столбов предложил изменить систему поступления охлаждающей воды в двигатель. В результате этого вода поступает параллельно во все цилиндры двигателя по отдельным патрубкам.

Для подключения патрубков от нагнетательной трубы к блоку двигателя были использованы отверстия, имеющиеся в блоке против каждого цилиндра и предназначенные для очистки зарубашечного пространства от осадков. Эти отверстия расположены со стороны выхлопного коллектора.

Модернизация циркуляционной системы охлаждения двигателя была произведена на теплоходе «Измаил» (рис. 3).

Наблюдения за охлаждением двигателей на теплоходе «Измаил» в первые дни эксплуатации дали положительные

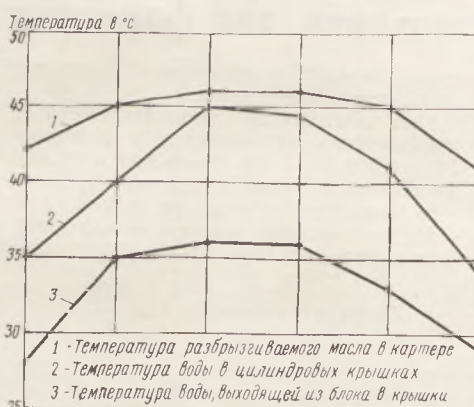


Рис. 2

результаты. Температура охлаждающей воды и разбрызгиваемого масла распре-

делялась равномерно по всем цилиндрам. При таком режиме работы цилиндров можно ожидать равномерного износа втулок.

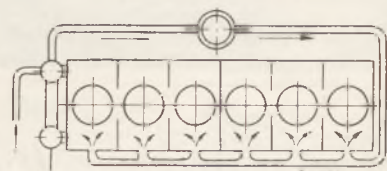


Рис. 3

Следует отметить, что у двигателей 18Д, особенно в первые месяцы навигации, когда в воде находится большое количество взвешенных частиц песка, наблюдается завал зарубашечного пространства цилиндров № 2, 3, 4, 5, причем отложения песка скапливаются со стороны выхлопного коллектора, т. е. против отверстий для очистки. Поэтому всегда можно очистить и промыть полости охлаждения цилиндров.

На двигателе, где модернизирована система охлаждения, из-за изменения направления потока охлаждающей воды песок отлагается с противоположной стороны, т. е. со стороны распределительного вала. Очистить отложившийся песок невозможно без выпрессовки втулок, так как отверстий в блоке для очистки осадков со стороны распределения нет.

Из-за завалов в зарубашечном пространстве температурный режим цилиндров двигателя на теплоходе «Измаил» в середине навигации нарушился. Появились местные перегревы втулок, что вызывает повышенный износ их.

Для дальнейшего усовершенствования охлаждающей системы двигателя 18Д рекомендуется применять замкнутую принудительную систему охлаждения с внедрением предложения Е. В. Столбова, т. е. параллельной подачи воды во все цилиндры двигателя.

Инж. С. С. ОБЕРТИНСКИЙ

Машина АСП с фотокопировальным управлением типа ФКУ-10 для кислородной резки стали

В целях удешевления стоимости копиров и упрощения их изготовления, а также для дальнейшей автоматизации и повышения точности кислородной резки стали Всесоюзным научно-исследовательским институтом автогенной обработки металлов (ВНИИ АВТОГЕН) выпущена машина АСП с фотоэлектрической системой копирования типа ФКУ-10 для кислородной резки стали. Машина предназначена для вырезки плоских фигурных деталей при автоматическом управлении движением резака по чертежу, выполненному в масштабе 1:1.

Эксплуатационная характеристика машины соответствует требованиям ГОСТ 5614—51 для стационарных машин класса РСК-2.

Фотоэлектронная система копирования ФКУ-10, разработанная Центральной на-

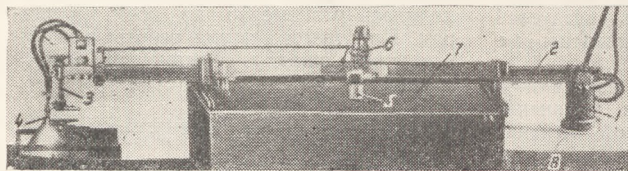
Число резаков	Размеры обрабатываемого листа стали в мм		Толщина обрабатываемого листа стали в мм	
	длина	ширина	при полном числе резаков	при одном резаке
3	3000	1500	5—150	5—300

учно-исследовательской лабораторией электропривода и автоматики (ЦИНЛЭА) и ВНИИ АВТОГЕН, служит для управ-

ления движением резака и состоит из фотоэлектронной головки, усилителя и тиратронного блока. Последние смонтированы в отдельном шкафу управления, электрически связанном с фотоголовкой. Питание фотоэлектронной системы осуществляется от сети переменного тока 3 × 220 в, без специальной стабилизации.

Общий вид машины АСП с фотокопировальным управлением показан на рисунке.

Фотокопировальная головка 1 установлена на конце хобота 2, на противоположном конце которого закреплены суппорт 3 с резаком 4. Приводом для перемещения ходовой части машины служит



механическая головка 5, установленная в ведущем механизме 6.

Рифленый ведущий ролик механической головки сцепляется с поверхностью стола 7 станины и, вращаясь, перемещает всю ходовую часть машины со скоростью резания. Поворот ролика в плоскости вращения, определяющий направление резания (форму вырезанной детали), производится от узла фотоэлектронного управления.

Контуры вырезаемой детали наносят тушью на белую бумагу (или черной краской на белый материал), в виде линий шириной 1—1,5 мм. Чертеж укреп-

ляют на специальном копировальном столе 8, расположенном рядом со станиной машины. Пуск машины осуществляется трехполюсным выключателем.

Фотоэлектрическая система обеспечивает автоматическое управление перемещением резака по контурам чертежа вырезаемой детали. Система проста в обслуживании и не требует высококвалифицированных рабочих.

Фотокопировальная система позволяет вырезать детали с радиусом кривизны от 3 мм и выше при углах поворота линии чертежа на 180°. Точность воспроизведения контура чертежа лежит в пределах: $\pm 0,5$ мм на прямолинейных участках и участках с радиусами кривизны от 40 мм и более; $\pm 1,0$ мм на участках с радиусами кривизны менее 40 мм.

Машина АСП с фотоэлектронным при-

водом может быть применена как для одиночного, так и для массового производства, особенно при вырезке крупногабаритных деталей, чертежи которых выполняются в масштабе 1:1.

Отсутствие необходимости в шаблонах при использовании фотокопировального управления ФКУ-10 значительно снижает стоимость автоматической вырезки деталей.

Техническая характеристика машины АСП с фотокопировальным управлением типа ФКУ-10 аналогична характеристике машины АСП (см. Каталог машин и аппаратуры для газопламенной обработки металлов, Москва, Госхимиздат, 1951, стр. 12).

Габариты шкафа управления: $730 \times 640 \times 1760$.

По вопросам применения машины АСП с ФКУ-10 и получения технической помощи следует обращаться во ВНИИАВТОГЕН (Москва 4, Шелапутинский пер., д. 4, тел. К 7-04-19).

Универсальные угольники для формовки гребных винтов

Для формовки гребных винтов требуются формовочные угольники строго определенной характеристики для каждого винта. На одном из заводов Министерства речного флота были изготовлены регулируемые формовочные угольники, позволяющие изменять угол наклона гипотенузы (шаг винта), а следовательно, и производить формовку нескольких винтов без дополнительных затрат на изготовление постоянных угольников. При изготовлении указанных угольников исходили из того, что расчет всякого угольника ведется из условия установки его на плите по диаметру на 70—200 мм, превышающему диаметр формируемого винта, поэтому если можно изменить угол наклона гипотенузы, то тем самым можно формовать несколько винтов с разными характеристиками.

Регулируемый угольник (рис. 1) состоит из основания 1, передвижной планки 2, укрепленной одним концом на

планку крепят к основанию угольника дополнительным упором.

При изготовлении угольника особые требования предъявляются к размерам $H_2 \pm 0,5$ и 55 — как базам для настроянки планки, а также к точному выполнению назначенного диаметра.

Расчет подъема планки на заданный шаг следующий (рис. 2).

$$\text{Длина угольника} - L = \frac{\pi D_0}{z};$$

$$\text{Высота угольника} - H_1 = \frac{H}{z}.$$

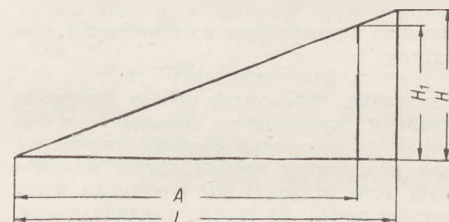


Рис. 2

ния катетов подобных треугольников следует, что:

$$\frac{H}{H_1} = \frac{A}{L} \text{ или } H_1 = \frac{AH}{L}$$

или из ранее определенного:

$$H_1 = \frac{AH}{zL},$$

так как установка подвижной планки по размеру H_1 неудобна и неточна, то делают переход к более удобной базе H_n , которая имеет значение:

$$H_n = \frac{AH}{zL} (H_2 + 55).$$

Для определенного таким образом размера H_n делают мерную линейку, по которой с удовлетворительной точностью ведут установку подвижной планки.

Регулируемый формовочный угольник резко снижает расход листовой стали и трудоемкость изготовления постоянных угольников. Внедрение регулируемого угольника только на одном заводе позволило сэкономить 17 000 руб. в год.

Инж. И. К. ПОДОЙНИЦЫН

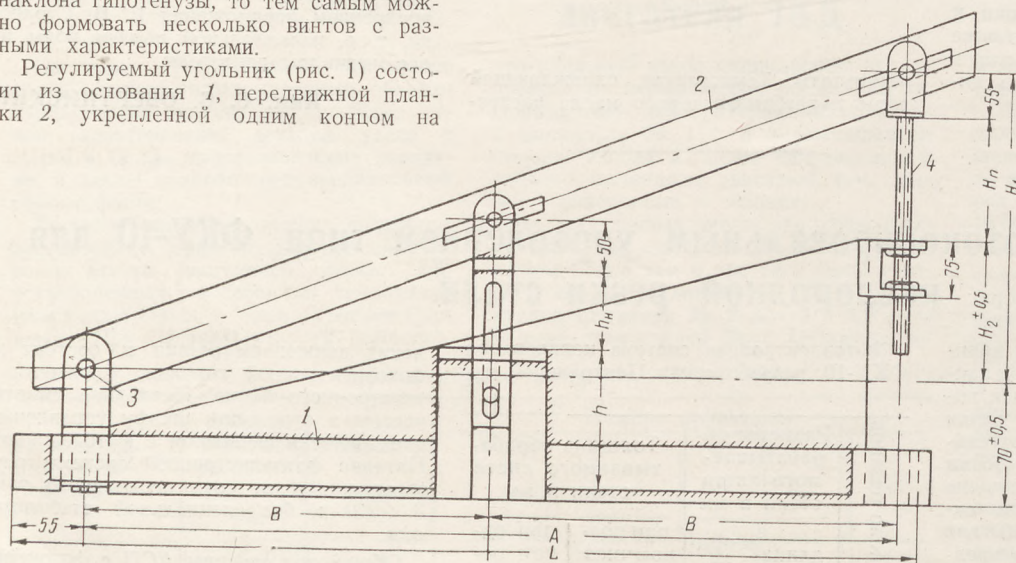


Рис. 1

шарнире 3, а другим — на винте 4. Опущенная или поднятая подвижная планка, можно совместить ее рабочую плоскость с направлением заданной линии. Для придания большей жесткости подвижную

Действующая длина A в центрах угольника меньше общей длины L , следовательно, и расчетная высота H будет соответственно меньше. Из отноше-

Испытания стальных канатов по прядям

В производственной практике судоремонтных заводов часто требуется знать прочность стальных канатов в целом виде. Испытания канатов диаметром от 10

ных металлов — олова, висмута, сурьмы, кадмия и др.

Для удешевления стоимости испытания, экономии цветных металлов,

требуется заливки концов каната, так как испытательная машина имеет специальные барабаны с канавками для закрепления канатов диаметром до 10 мм.

№ каната	№ испытания	Характеристика каната					Разрывное усилие в кг									
		Наименование	диаметр каната в мм	количество прядей	количество проволок в одной пряди	диаметр проволоки в мм	на канат в целом виде	на одну прядь			Среднее разрывное усилие на одну прядь в кг	Суммарное разрывное усилие всех прядей в кг	Переходный коэффициент*	Средний переходный коэффициент		
								1-я прядь	2-я прядь	3-я прядь						
1	609	Стальной канат без ограниченной сердцевины	21	7	37	1,01	26 500									
1	595—597	То же	21	7	37	1,01	—	4300	4150	4400	4283	29981	0,89	0,86		
2	634	Стальной канат с одной ограниченной сердцевинной	20	6	37	1	22 500								0,835	
2	589—591	То же	20	6	37	1	—	4400	4550	4500	4483	26898				
3	632	Стальной канат с одной ограниченной сердцевинной	25	6	37	1,21	34 900							0,93		
3	592—594	То же	25	6	37	1,21	—	6300	6250	6150	6233	37398	0,87			
4	637	Стальной канат с одной ограниченной сердцевинной	25	6	37	1,21	32 600									
4	598—600	То же	25	6	37	1,21	—	6200	6150	6300	6216	37300	0,87	0,97		
5	635	Стальной канат с одной ограниченной сердцевинной	23,5	6	19	1,65	34 600						0,985			
5	604—606	То же	23,5	6	19	1,65	—	6000	5700	5900	5866	35200				
6	636	Стальной канат с одной ограниченной сердцевинной	23	6	19	1,62	32 600							0,955		
6	601—603	То же	23	6	19	1,62	—	5750	5650	5650	5683	34100				

* Переходный коэффициент определен путем деления фактического разрывного усилия каната в целом виде на суммарное разрывное усилие всех прядей при испытании образцов, вырезанных из одного каната.

до 30 мм в наших лабораториях можно сделать только при условии заливки концов образца каната легкоплавким сплавом с температурой плавления до 200°. Это требует кропотливой и тщательной подготовки концов каната, что обходится довольно дорого и требует применения дефицитных и дорогих цвет-

а также ускорения процесса подготовки и испытания каната было предложено испытывать стальные канаты по отдельным прядям с введением поправочного коэффициента как при испытании каната по проволокам, так и в целом виде.

При испытании отдельных прядей не

Для сравнения разрывного усилия и определения поправочных коэффициентов нами было испытано шесть стальных канатов диаметром от 21 до 25 мм в целом виде и по отдельным прядям. Результаты испытания приведены в помещенной таблице.

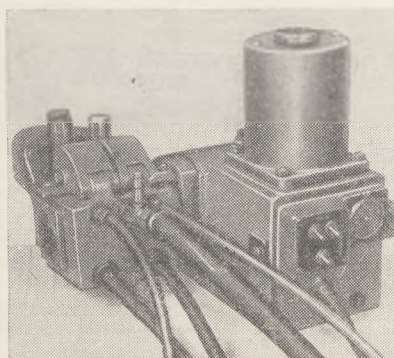
М. С. ГОРЮНОВ

Электрометаллизационный аппарат большой производительности „ЭМ-6“

Всесоюзный научно-исследовательский институт автогенной обработки металлов (ВНИИ АВТОГЕН) разработал и выпустил высокопроизводительный электрометаллизационный аппарат новой конструкции «ЭМ-6» (см. рисунок).

Аппарат представляет собой электродуговой металлатор станочного типа, предназначенный для металлизации крупногабаритных тел вращения. Аппарат устанавливают на суппорте токарного станка.

Принцип работы аппарата «ЭМ-6», как и других электрометаллизаторов, состоит в расплавлении двух проволочных электродов образующейся между ними



электрической дугой и в распылении расплавленного металла под действием струи сжатого воздуха.

Аппарат рассчитан для работы на стальной проволоке диаметром от 1,5 до 2,5 мм, но позволяет также распылять и другие тугоплавкие металлы.

Работу можно вести на постоянном и на переменном токе. При работе на постоянном токе достигается высокая производительность и наиболее благоприятные условия работы (стабильное горение дуги, уменьшение шума, улучшение качества покрытий и пр.).

Аппарат состоит из трех основных узлов.

Вес, кг	Рабочее давление сжатого воздуха, кг/см ²	Расход сжатого воздуха, м ³ /мин		Скорость подачи проволоки, м/мин	Диаметр проволоки, мм	Максимальная производительность при распылении стали, кг/час	
		при давлении 4 кг/см ²	при давлении 5 кг/см ²			на постоянном токе	на переменном токе
21	4—5	0,8	0,9	0,7 4,5	1,5—2,5	12	7

1. Привод аппарата — электрический двигатель с редуктором системы Светозарова и механическим редуктором с передаточным числом 234; шестерни механического редуктора заключены в масляную ванну.

2. Механизм подачи проволоки — система подающих и нажимных роликов с принудительным вращением для подачи проволоки в распылительную головку.

Механизм подачи проволоки в распылительную головку приводится в движение небольшим, вмонтированным в корпус аппарата короткозамкнутым электродвигателем трехфазного тока ДТ-75, мощностью 75 ватт, напряжением 220 в, дающим 2800 об/мин. Число оборотов механизма подачи регулируется бесступенчатым фрикционным редуктором системы Светозарова.

3. Распылительная головка содержит: а) систему роликовых направляющих, служащих для передачи тока на электроды; б) распылительное сопло со вставками, защищающими его от износа и обеспечивающими длительное использование. Пропускная способность вставок — до 1000 кг стали.

Включение электромотора и электрической дуги производится выключателями, находящимися на щитке управления. Щиток расположен на задней стенке корпуса около регулятора скорости подачи проволоки.

Аппарат ЭМ-6 надежен в эксплуатации, прост в обслуживании и обеспечивает длительную устойчивую работу.

Техническая характеристика аппарата ЭМ-6 приведена в таблице.

По вопросам применения аппарата и для получения технической помощи следует обращаться во ВНИАВТОГЕН по адресу: Москва, 4, Шелапутинский пер., 1, тел. К 7-04-19.

Гидроземлесос

В гидроземлесосе конструкции инж. В. А. Бородзич используются водоструйные насосы (рис. 1).

Основными рабочими частями гидроземлесоса являются: центробежный насос, всасывающее устройство и напорный грунтопровод.

Центробежный насос используется на снаряде для подвода чистой воды к кольцевому водоструйному насосу, расположенному в концевой части всасывающего устройства (рис. 2).

Вода засасывается центробежным насосом, подается по двум трубам в межтрубное пространство сосуна и далее к

мощность двигателя—52 л. с.; длина рефулера—92 м; максимальная глубина всасывания—3,2 м.

Гидроземлесос проходил испытания в течение двух последних навигаций на р. Вятке. Испытания проводились на чи-

При этом I и II режиму соответствовала длина рефулера 93 м, а III и IV—109 м с подъемом выкидного патрубка на 2,7 м над уровнем воды.

В таблице приведены результаты испытаний указанных режимов при числе оборотов в минуту главного двигателя 450, 550 и 700.

При этом в процессе испытания на воде показания манометра насоса в зависимости от изменения числа оборотов двигателя (450, 700 об/мин) колебались в пределах от 1,0 до 3,15 кг/см².

Испытания на грунте

Испытания на грунте проводились при двух режимах. Первый режим — длина рефулера 93 м, второй режим — длина рефулера 109 м с подъемом выкидного патрубка рефулера на 1,75 м над уровнем воды.

При первом режиме испытаний гидроземлесос показал производительность от 77 до 85 м³/час, при втором — 56 м³/час. Соответственно удельная мощность составляла: при первом режиме 0,67—0,61 л. с. на 1 м³ грунта и при втором режиме — 0,93 л. с. При первом режиме насыщение смеси составляло 13—16% (по объему), при втором — 12—16,5% против 9—11% у существующих землесосов.

В процессе испытаний главный двигатель мощностью 52 л. с. развивал 650—700 об/мин, обеспечивая давление насоса 2,8—2,9 кг/см² (что соответствует напору 29,65—30,68 м водяного столба) и в грунтопроводе 0,7—1,0 кг/см² (или 8,25—11,25 м водяного столба).

Коэффициент полезного действия водоструйного насоса при испытаниях на грунт изменялся в пределах от 0,57 до 0,66.

Таким образом, испытания гидроземлесоса показали, что он позволяет получать такие скорости в грунтопроводе, которые исключают возможные забой

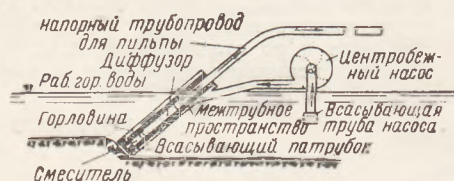


Рис. 1

кольцевому соплу-щели, из которого, вырываясь с большой скоростью (до 14 м/сек), создает в смесительной камере конус вакуума, что обеспечивает всасывание грунта. Далее вода и всасываемая пульпа, пройдя камеру смешения, попадают в горловину, а из нее в диффузор и напорный трубопровод к месту свалки грунта.

Гидроземлесос оборудован на корпусе газохода. Характеристика его следующая:

длина по ватерлинии — 22 м, габаритная — 23,7 м;

ширина по ватерлинии — 5,5, габаритная — 5,9 м;

высота борта—1,15 м, габаритная—4,0 м;

осадка с полным запасом топлива — 0,52 м;

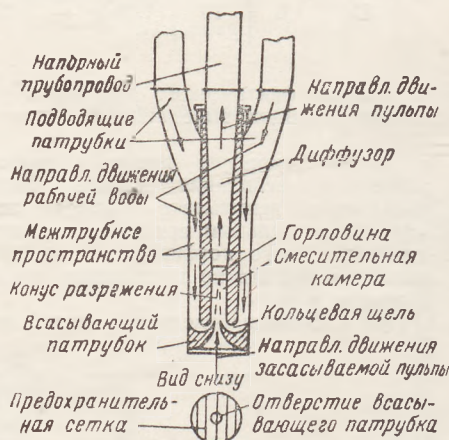


Рис. 2

стой воде и грунте с целью определения основных характеристик: производительности, скорости движения пульпы и напора в грунтопроводе.

В результате испытаний 1951 г. можно сделать следующие выводы.

Испытания на чистой воде

Скорости движения воды по грунтопроводу замерялись при числе оборотов в минуту главного двигателя 450, 500, 550, 600, 650 и 700 для четырех режимов:

I—II режим — площадь кольцевого сопла 38,5 см²;

III—IV режим — площадь кольцевого сопла 41,0 см².

Режим	Число оборотов n	Скорость движения воды в грунтопроходе v , м/сек.		Расход, установленный Q м ³ /час		Всасываемый расход $Q_{под}$	Коэффициент подсоса α	Напор в грунтопроводе $H_{г}$
		без подсоса	с подсосом	без подсоса	с подсосом			

Площадь кольцевого сопла 48,5 см² (щель 13 мм)

I	450	1,63	2,23	287	392	102	0,37	4,48
	550	1,99	2,73	350	480	139	0,37	6,7
	700	2,62	3,48	446	612	166	0,37	10,4
II	450	1,54	2,04	271	359	88	0,32	4,95
	550	1,86	2,50	332	440	108	0,32	7,4
	700	2,43	3,21	428	566	138	0,32	11,9

Площадь кольцевого сопла 41,0 см² (щель 11 мм)

III	450	1,48	2,27	261	400	139	0,53	4,05
	550	1,82	2,73	320	488	163	0,53	0,02
	700	2,33	3,55	410	625	215	0,53	9,75
	450	1,43	2,99	252	350	98	0,39	4,86
	550	1,76	2,44	310	428	118	0,39	7,20
	700	2,25	3,12	390	549	153	0,39	11,62

при высокой производительности с минимальной удельной мощностью.

Кроме того, испытания показали, что гидроземлесос имеет ряд преимуществ в

сравнении с существующими землесосами. Эти преимущества сводятся к следующему.

1. Гидроземлесос имеет незначительный вес, так как его оборудование значительно легче, чем у современных землесосов; это позволяет строить такие снаряды с меньшими габаритами.

2. Конструкция гидроземлесоса отличается простотой и дешевизной в изготовлении, что дает возможность строить подобные снаряды на мало оснащенных заводах.

3. Ввиду незначительных габаритов корпуса гидроземлесоса главный двигатель может быть использован для придания самоходности снаряду без каких-либо дополнительных затрат.

4. Гидроземлесос надежен в работе и прост в эксплуатации. Главный двигатель работает при постоянной нагрузке, так как приводит в движение водяной насос, и тем самым не подвержен динамическим нагрузкам при заклинивании, как это бывает в рефулерных помпах. Эксплуатация водяного насоса по сравнению с рефулерным насосом проще, совершенно устраняется сальниковая водяная промывка и оборудование к ней, подшипники работают в нормальных условиях. Исключается необходимость замены облицовок корпуса и крылатки помпы.

Единственная быстроизнашивающаяся деталь гидроземлесоса — смесительная камера, она проста по конструкции и не требует больших затрат на ее изготовление и замену.

Таким образом, новый тип землесоса имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с существующими и несомненно в ближайшее время он найдет широкое применение в транзитном землечерпании.

П. Ф. ВОРОБЬЕВ

Упрощение конструкции баржи

По предложению членов ВНИТО тт. Романец, Ананченко, Беляева и Кузнецовой были внесены значительные изменения в проект баржи-площадки грузоподъемностью 300 т, составленный ЦТКБ.

Была уменьшена высота закладных щитов грузового ящика с 1400 до 800 мм, упразднено леерное ограждение, которое по проекту следовало устанавли-

вать на деревянных щитах грузового ящика на высоте 1150 мм, изменен способ крепления стенов на сварную конструкцию, а также изменено крепление щитовых досок; болты заменены гвоздями, так как последние более удобны при ремонте щитов силами команды в период эксплуатации баржи.

Площадь палубы увеличена на 11 м² за счет прибавления ширины палубного

грузового ящика.

Указанные изменения позволили сэкономить значительное количество металла, пиломатериалов, болтов, электродов, олифы, сурика и других материалов. В целом экономия при постройке серии барж достигает 250 тыс. рублей.

Предложение тт. Романец, Ананченко, Беляева и Кузнецовой удостоено премии ВНИТО в размере 3000 рублей.

Новый тип малогабаритного самоходного судна для транспортных и вспомогательных целей

Члены МОНИТОВТ инж. Н. С. Потапов и Н. М. Турков предложили проект «составного» грузового самоходного судна, которое можно расчленить на две части, обладающие самостоятельной пловучестью и используемые раздельно, и по желанию соединить эти части в одно целое.

«Составное» грузовое самоходное судно состоит из обычной несамоходной баржи и силовой установки с двигателем в металлическом корпусе минимальных размеров, представляющем собой пловучее машинное отделение, присоединяемое к кормовой части баржи и выполняющее функции толкача.

Размер корпуса малогабаритного судна, названного авторами «пловучий двигатель» — 10,0×3,5×1,5 м; машинная установка и движительный комплекс состоят из двигателя ЗД6 с редуктором и гребного винта в поворотной насадке, что обеспечивает тягу при скорости 8 км/час не ниже 1500 кг.

В машинном отделении размещено все вспомогательное оборудование, аналогичное оборудованию буксирного теплохода 150 л. с.

Все управление двигателем сосредоточено в рулевой рубке. Пост управления «составным» судном находится на барже.

«Пловучий двигатель» с толкаемой им одиночной баржей превращается в составное самоходное судно, свободное от недостатков обычной самоходной баржи — грузового теплохода.

При постройке указанного судна, благодаря его малогабаритности, достигается экономия металла по сравнению с буксирным теплоходом 150 л. с. на 30%, стоимость постройки снижается на 45%. Механическое оборудование унифицировано с оборудованием буксирного теплохода 150 и 300 л. с.

Небольшие размеры корпуса судна и более упрощенное оборудование значительно уменьшают затраты на ремонт.

Поворотная насадка в сочетании с небольшими размерами корпуса улучшает ходовые качества и управляемость комплекса «толкач-баржа», а также улучшает их жесткую счалку. Кроме того, конструкция короткого корпуса является более устойчивой и лучше сопротивляется развиваемому усилию толкания и напряжения, возникающих от набивания уалочных тросов.

Для обслуживания пловучего двигателя требуется один вахтенный рулевой-матрос. Сменная команда проживает на толкаемой барже или на берегу.

Электроэнергию можно будет подавать с пловучего двигателя на баржу. Этим решается вопрос об освещении помещений баржи.

С помощью пловучего двигателя можно толкать и деревянную баржу, т. е. любое несамостоятельное судно можно превратить в самоходное.

При стоянке толкаемой баржи под грузовыми операциями или в ожидании их пловучий двигатель можно будет использовать на маневровой или транспортно-портной работе с другими баржами.

Работа инж. Потапова и Туркова удостоена III премии ВСНТО в размере 3000 рублей.

Указанное судно было построено в 1951 г. на Моссудоверфи и сейчас оно работает в Западном порту на толкании деревянных барж-песочниц. В навигацию 1952 г. производились всесторонние испытания пловучего двигателя в эксплуатационных условиях.

Сигнальные отличительные огни

Член ВНИТОВТ Ф. Ф. Ренненгардт проектировал в 1951 г. новые типы пиронафтовых сигнально-отличительных фонарей: топового, буксирного, трального, бортовых — левого и правого, гако-бортовых, якорных, аварийных и отмашки. Им же созданы конструкции диоптрических линз, светофильтров и двухфитильной пиронафтовой горелки для фонарей.

Все разработанные т. Ренненгардт кон-

струкции одобрены Речным и Морским Регистрами и допущены к серийному производству.

Новыми типами фонарей завершено проектирование предусмотренных Правилами Регистра сигнально-отличительных фонарей.

Указанными фонарями можно будет заменить старые фонари, которые не отвечают требованиям Правил по обеспе-

чению безопасного плавания — дальности видимости огня, продолжительности горения с сохранением в горелке хорошего безкопотного горения в течение не менее 2 часов, достаточной брызгозащищенности, необходимой вентиляции и др.

Наряду с обеспечением безопасного плавания судов централизованное производство сигнально-отличительных фонарей позволит сэкономить значительные средства.

Максимометр давления в д. в. с.

Членами ВНИТОВТ тт. Козиным и Гуссейновым была разработана конструкция прибора для измерения величины давления в цилиндрах д. в. с. в конце сжатия и горения.

Этот прибор, названный авторами «максимометр», так же, как и существующие конструкции максиметров, основан на принципе сочетания манометра с невозвратным клапаном, служащим для отсечки газов максимального давления. Одна-

ко максимометр отличается от существующих приборов оригинальностью конструкции. В нем устранены недостатки, присущие максиметрам, которые заключаются в том, что манометр и невозвратный клапан подвержены действию газов высокой температуры, что приводит к перегреву прибора и искажает точность показаний. В камеру максимометра заливают масло, благодаря чему газы, выступающие из цилиндра двигате-

ля, не проникают непосредственно в манометр, а воздействуют на поверхность жидкости в камере, вследствие чего масло служит одновременно затвором и демпфером, предохраняя манометр от воздействия высокой температуры газов и от гидравлических ударов.

Прибор, сконструированный Козиным и Гуссейновым, надежен в эксплуатации, портативен, прост по конструкции, недорог и может быть изготовлен в любой механической мастерской.

Прибор для определения среднего индикаторного давления в цилиндрах д. в. с. без индикаторной диаграммы

Доцент А. А. Мирющенко (член ВНИТОВТ), выполняя взятые на себя социалистические обязательства, разработал конструкцию прибора, состоящего из двух частей — пиметра и максиметра.

Пиметр, действующий на принципе торможения газа при протекании его через дроссельное сопротивление в камере постоянного объема, дает показания, близкие к среднему индикаторному давлению.

Максиметр, действующий на принципе отсечки газов максимального давления невозвратным клапаном, служит для оп-

ределения давлений в цилиндр в конце горения и сжатия, конструктивно ничем не отличается от существующих максиметров.

Пиметр (первая часть составного прибора) является оригинальным прибором. Он основан на следующем принципе: газ на пути к манометру проходит через ряд полостей, в которых происходит последовательное затухание колебаний давления газа, и верхней шайбой устанавливается постоянное среднее давление газа за цикл по времени.

Главное преимущество прибора «пи-

метр-максиметр» перед индикатором мощности заключается в том, что он не требует управления от индикаторного привода и может применяться на многооборотных двигателях. Конструкция прибора проста, он не имеет движущихся частей и не требует смазки.

Испытания прибора подтвердили возможность широкого его применения. Министерством морского флота прибор принят к массовому изготовлению и внедрению на судах для контроля за рабочим процессом в дизельных установках.

Опыты по толканию судов на Рыбинском водохранилище

На состоявшемся в сентябре 1952 г. совместном заседании секций эксплуатации и судостроения Московского отделения ВНИТОВТ был заслушан доклад ст. научного сотрудника МОЦНИИРФА М. Г. Галковской — Об итогах проведения опытных рейсов по толканию судов на Рыбинском водохранилище.

Проведением указанных рейсов судов ставилась цель: установить эффективность метода толкания судов по сравнению с обычным методом буксировки, определить максимальную высоту волны, при которой можно производить толкание. Кроме этого, нужно было изучить возможности перехода с толкания на обычную буксировку вала при появлении сильного ветра и усиливающегося в связи с этим волнения.

Вся работа проводилась в августе 1952 г. специальной бригадой, в состав которой входили инженерно-технические работники МОЦНИИРФА и пароходства МВК.

Для толкания судов по водохранилищу были использованы газоход № 463 и теплоход «Московский большевик», оборудованные приспособлениями для упора, приподнятыми рулевыми рубками и специальными рулевыми лебедками, предельными капитаном пароходства МВК т. Текучевым.

В результате проведения опытных рейсов было установлено следующее.

1. На водохранилище можно осуществлять проводку судов методом толкания. При этом эффективность от применения этого метода по сравнению с обычным способом буксировки достигает 20% и более.

2. Толкание одиночных груженых барж грузоподъемностью 3000 т и больше можно производить при силе ветра до 6 баллов и при высоте волны до 1—1,3 м. При этом сцепление толкача с баржей должно быть прочным и гибким.

3. Толкание вала из двух барж, счаленного в два пыжа, производить при сильном ветре нельзя, так как при этом баржи, ударяясь бортами друг о друга, получают повреждения.

4. Толкание вала из двух-трех барж при сильном ветре можно производить только при условии, если баржи будут счалены в кильватер. Для осуществления этого необходимо разработать способ учалки барж между собой.

5. Толкание вала из четырех и более барж при сильном ветре невозможно. При ветре в 3—4 балла необходимо переходить на буксировку вала обычным способом.

6. Переход с толкания на обычный способ буксировки вала, состоящего из двух барж, счаленных в кильватер, можно производить при силе ветра до 6—7 баллов. Переход на обычную буксировку вала, счаленного в два пыжа, дол-

жен производиться при силе ветра в 3—4 балла.

Обсуждение доклада т. Галковской показало, что большинство выступающих считают необходимым и в дальнейшем продолжать опытную работу по толканию судов на водохранилищах для разрешения основной задачи — определения лучших способов счала буксир-толкача с баржей, а также барж в составе вала как при буксировке в кильватер, так и при буксировке счалом.

Участники совещания предложили провести опытные рейсы толканием на водохранилищах с использованием в качестве толкачей буксиров 400—600 л. с., т. е. тех, которые будут работать на буксировке судов на новых крупных водохранилищах.

Участники совещания считают, что нужно смелее переходить на массовую буксировку валов методом толкания. Министерство речного флота должно выделить необходимые средства и материалы для проведения опытных работ, с тем, чтобы в навигацию 1953 г. новый способ судовождения нашел бы широкое применение.

Подробные материалы об опытных работах по толканию судов на Рыбинском водохранилище будут помещены в сборнике.

Н. КОМИССАРОВ

Критика и библиография

О брошюрах Московской НИС МРФ¹

Систематический рост производительности труда имеет решающее значение в деле выполнения директив XIX съезда партии по увеличению пропускной способности речных портов.

Популяризация достижений передовых стахановцев механизаторов и грузчиков является задачей огромного значения.

Две брошюры, изданные Речиздатом в 1952 г.: «Передовые методы труда крановщиков-новаторов В. К. Маевского и З. И. Петошиной» и «Передовые приемы труда стахановцев Московского Северного порта» написаны работниками Московской нормативно-исследовательской станции по грузочно-разгрузочным работам.

Основным содержанием указанных брошюр является описание приемов и трудовых движений крановщиков лауреатов Сталинской премии тт. Маевского и Петошиной, крановщицы стахановки

т. Трутневой и водителя автопогрузчика стахановца т. Копейкина. Несмотря на то, что некоторые описания произведены авторами правильно и достаточно полно, практическое значение брошюр снижается из-за ряда недостатков и наличия ошибок.

Основным недостатком материала, изложенного в брошюрах, является то, что авторы их подошли к изучению и обобщению передовых методов труда без критического анализа материалов наблюдения, кроме того, они сузили задачу изучения передовых методов труда крановщиков-новаторов В. К. Маевского и З. И. Петошиной, ограничив эту работу только описаниями передовых приемов и трудовых движений этих новаторов по управлению краном, поэтому передовые методы труда — комплекс всей трудовой деятельности крановщика рассматриваются в брошюре узко, в отрыве от всех других факторов, прямо или косвенно влияющих на производительность труда.

Между тем изучение передовых методов труда охватывает не только передовые методы работы по выполнению от-

дельных приемов цикла, но и передовую организацию перегрузочного процесса в целом, поэтому задача состояла в том, чтобы осветить эти факторы, как имеющие решающее значение для повышения производительности труда, в их взаимной связи и взаимной обусловленности.

Все описания в брошюре сделаны схематично и не последовательно. Бегло остановившись на условиях работы и подготовке рабочего места, авторы брошюр переходят к описанию отдельных элементов цикла и почему-то только после этого приводят схему расположения механизмов крана. «Условия работы», приведенные на стр. 7 брошюры «Передовые методы труда крановщиков-новаторов В. К. Маевского и З. И. Петошиной», явно недостаточны. Снимок на стр. 8 этой же брошюры не дает никакого представления о выгрузке речного песка и не дополняет содержание.

Между тем рациональнее была бы следующая последовательность в изложении:

а) техническая характеристика крана: сюда следовало поместить кинематическую схему крана, схему расположения

¹ «Передовые методы труда крановщиков-новаторов В. К. Маевского и З. И. Петошиной» и «Передовые приемы труда стахановцев Московского Северного порта».

механизмов управления крана, привести скоростной режим, пояснить взаимодействие отдельных механизмов и рычагов управления крана;

б) технологический процесс обработки флота: описание организации перегрузочного процесса, схема обработки флота, расстановка механизмов и рабочих, применяемые грузозахватные приспособления;

в) методы работы крановщика: здесь должно быть показано управление краном и мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу крана в течение смены и навигации, т. е. методы работы крановщика по управлению краном, предусматривающие полное использование скоростного режима крана и грузоподъемности и уменьшение продолжительности цикла за счет совмещения операций.

Описание отдельных приемов работы крановщиков приведено в брошюре достаточно подробно, но использование технических возможностей крана и особенно его грузоподъемности не показано.

В описаниях работы крановщиков не выделены методы работы, характерные для тт. Маевского, Петошиной, Трутневой и отличающие их от других крановщиков, не произведено сравнение этих методов с методами работы других крановщиков стахановцев, работающих на одинаковых по конструкции кранах, т. е. не показана методика отбора передовых стахановских приемов работы.

Ценность брошюры снижается и тем, что в ней имеется много стилистических ошибок и неточностей.

Например, в описании операции «Подъем грузевого грейфера по вертикали» (стр. 8) сказано: «как только произойдет закрытие грейфера, крановщик левой рукой включает рычаг барабана грузового троса...», а в операции «Захват песка грейфером» говорится «...левой ногой нажимается педаль тормоза

грузового барабана...».

Непонятно, каким образом авторы описания думают поднимать грузевого грейфера, если тормоз грузового барабана включен.

В этой же брошюре имеются названия «грузовой трос» и «грейферный трос», тогда как в технической литературе принято тросы грейфера подразделять на замыкающие и поддерживающие.

На стр. 9 в описании операции «Раскрытие грузевого грейфера» говорится, что раскрытие грузевого грейфера происходит под действием собственного веса грейфера. Это утверждение не совсем точно, ибо раскрытие происходит под действием веса собственно грейфера и груза.

В брошюре утверждается, что уменьшение продолжительности цикла (стр. 10) достигается т. Маевским за счет совмещения операций, ликвидации излишней высоты подъема грейфера, организационно-технических мероприятий и подготовки рабочего места. Однако авторы брошюры ни словом не обмолвились о сущности этих организационно-технических мероприятий.

На стр. 12 сказано, что тормоз 1 включается нажатием правой ноги, а тормоз 3 нажатием левой, — в действительности все происходит наоборот (см. схему на стр. 11).

В описаниях методов работ т. Петошиной допущены ошибки и неточности, аналогичные тем, которые имели место в описании работы т. Маевского.

Кроме этого, в описании работ по подготовке рабочего места авторы не предусматривают смазки трущихся частей крана. Слабо описаны (стр. 17) организационно-технические мероприятия. Указание (стр. 18) о передвижке судна в течение всей смены, «чем достигается непрерывный процесс выгрузки песка» не совсем ясное, ибо не известно, кто

«совместно с судовой командой» производит передвижку судна. В брошюре имеется еще ряд других неточностей.

В брошюре «Передовые приемы труда стахановцев Московского Северного порта» несколько меньше недостатков, однако общие замечания о недостатках первой брошюры сохраняются в силе и для этой брошюры. В этой брошюре описание приемов работы произведено без критического анализа, без научного обобщения; в брошюре показаны приемы мастерского управления краном, но не передовые методы труда; описание приемов работы в целом схематично.

Много места отведено таким малоизвестным поучениям, как: «своевременная смазка трущихся частей», «содержание в хорошем состоянии грузового троса», «постановка крана по отношению судна с таким расчетом, чтобы угол поворота стрелы был минимальным».

Из сказанного выше следует, что работники Московской нормативно-исследовательской станции не сделали должных выводов из сигналов, появившихся в печати.

Из рассмотрения указанных брошюр можно сделать вывод, что работа авторов брошюр ограничилась описанием отдельных приемов работы крановщиков, оторванных от целого ряда факторов, прямо или косвенно влияющих на повышение производительности труда, в брошюрах не раскрыты эти факторы в их взаимной связи и взаимной обусловленности.

Изучение передовых методов труда — как комплекса работы крановщика и бригады портовых рабочих еще не заняло в НИС ведущего места, это является существенным недостатком в работе НИС, который необходимо как можно скорее исправить.

Инж. В. А. ЛАНЦОВ

О книге А. В. Голынского „Теория и тепловой расчет судовых паровых машин“

Издательство «Морской транспорт» выпустило в свет книгу А. В. Голынского «Теория и тепловой расчет судовых паровых машин».

Лет 20 тому назад многим казалось, что поршневые паровые машины будут вытеснены двигателями внутреннего сгорания, как имеющими значительно более высокий к. п. д. Однако это предположение не оправдалось, и поршневые паровые машины как в промышленности, так и особенно на железнодорожном и водном транспорте до сих пор занимают большое место, тем не менее интерес к поршневым паровым машинам был ослаблен, и за последние 15 лет не вышло в свет ни одного капитального труда в этой области.

Выпуском в свет книги А. В. Голынского восполнен большой пробел в технической литературе; эта книга одинаково полезна как для студентов и аспирантов институтов водного транспорта, так и для инженерно-технических работ-

ников проектно-конструкторских организаций Министерства речного флота. Книга Голынского является не только хорошим учебником, но и большим оригинальным научным трудом.

В учебнике приведены новые, более отвечающие современным требованиям к расчету машин, методы, разработанные автором, причем эти методы позволяют рассчитывать не только обычные машины, но и машины с усложненным рабочим процессом. Для ресиверных машин в учебнике приведены два метода теплового расчета: а) метод расчета в первом приближении с определением среднего индикаторного давления по общей степени полноты совокупной индикаторной диаграммы и с построением предполагаемого процесса пара в диаграмме $i-s$ для определения средних давлений в ресиверах и наполнений цилиндров; этот расчет является предварительным и б) уточненный расчет машины по цилиндрам в диаграмме $i-s$ с подсчетом всех

тепловых потерь в цилиндре для определения использованного (индикаторного) теплоперепада и относительного индикаторного к. п. д. цилиндра; окончательное определение рабочих объемов цилиндров производится по расходу пара на цилиндр.

Для безресиверных машин в учебнике приводятся также два метода расчета: а) предварительный расчет, по которому определяются основные размеры цилиндров по принятым значениям общей степени расширения, наполнения ц. в. д. и найденному по вспомогательной диаграмме среднему индикаторному давлению в машине и б) окончательный расчет машины путем построения предполагаемых индикаторных диаграмм методом объемных диаграмм с учетом падения давления в цилиндре в момент отсечки впуска, потери давления при перепуске пара из ц. в. д. и ц. н. д. и с построением линии выпуска из ц. н. д. по уравнениям теории истечения пара.

Кроме основ теории и методов теплового расчета ресиверных и безресиверных машин, в учебнике излагаются основы теории и разработанные автором методы расчета машин следующих типов:

1) машин с промежуточным отбором пара для регенеративного подогрева питательной воды;

2) машин с промежуточным перегревом пара;

3) машин высокого давления;

4) турбо-поршневых комбинированных установок с турбиной, работающей на один вал с машиной и

5) турбо-поршневых установок с компрессором, повышающим давление и температуру пара в ресивере ц.с.д.

Для всех этих типов машин приводится тепловой расчет и определение основных размеров в первом приближении с построением процесса работы пара в диаграмме $i-s$; уточненный расчет по цилиндрам ведется как для нормальных

машин многократного расширения. Из-за невозможности применения теоретической диаграммы эквивалентной машины простого расширения к машинам с промежуточным пароперегревом и с турбокомпрессором, а также из-за изменения состояния пара в ресивере с.д., их расчет в первом приближении производится в диаграмме $i-s$, задаваясь распределением мощности между цилиндрами, относительным индикаторным к. п. д. и степенями впуска. Объем цилиндров в первом приближении определяется по полученному часовому расходу пара, по принятой степени впуска и принятым значениям коэффициентов расхода.

В учебнике А. В. Голынского хорошо увязаны основы теории паровых машин с приводимыми методами расчета.

В качестве пожелания хотелось бы, чтобы расчет машин по отдельным цилиндрам, включающий в себя 117 пунктов, был несколько упрощен, ряд вычислений следует заменить графиками и

номограммами, необходимо лучше систематизировать раздел, посвященный парораспределительным приводам.

Приведенные в учебнике методы расчета (за исключением метода расчета безресиверных машин, который дан впервые) являются более уточненными и развитыми по сравнению с опубликованными А. В. Голынским в 1938—1940 гг. в его книге «Тепловой расчет машин, ч. I и II».

Методы расчета паровых машин, предложенные А. В. Голынским, получили всеобщее признание и широкое распространение. Выпуск в свет книги А. В. Голынского «Теория и тепловой расчет судовых паровых машин», несомненно, улучшит дело подготовки инженеров и техников по судовым механизмам и поднимет культуру проектирования паросиловых установок на более высокий уровень.

Канд. техн. наук, доцент
С. А. СМЕРНОВ

Петров В. А., Технология постройки мелких деревянных судов. Л., Судпромгиз, 1952, 232 стр. с илл.; ц. в пер. 9 р. 20 к.

Книга содержит подробное изложение технологии постройки шлюпок, баркасов и катеров, а также дает основные понятия о материалах, применяемых в мелком деревянном судостроении.

Большое внимание уделено в книге вопросам поточно-конвейерного метода постройки судов.

Книга предназначена для студентов техникумов, специализирующихся по деревянному судостроению, а также может быть использована инженерно-техническими работниками судостроительных предприятий.

Ловягин М. А. и Корсаков В. М., Металлические пловучие доки. Л., Судпромгиз, 1952, 139 стр. с илл.; ц. в пер. 4 р. 80 к.

Книга посвящена изложению общих основ проектирования металлических пловучих доков и обобщению опыта современного проектирования этих конструкций.

Наряду с этим в книге даются краткие руководящие указания по проектированию устройств, систем и энергетических установок пловучих доков, а также излагаются основные сведения об их эксплуатации.

Книга предназначена для конструкторов проектных организаций и заводов, учащих вузов и техникумов и для работников, эксплуатирующих пловучие доки.

Фафурин Н. А., Струя гребного винта и управляемость судна, М.—Л. «Морской транспорт», 1952, 40 стр. с илл.; ц. 1 р. 50 к.

В брошюре излагаются в простейшей форме элементы сил, действующих на корпус судна и перо руля в различных условиях плавания, причем наряду с теоретическим материалом дается ряд советов из практики.

Брошюра предназначена для рулевых и судоводителей, совершенствующих свою квалификацию.

Беспалов А. С., Скоростной агрегатно-блочный ремонт. М. «Морской транспорт», 1952, 27 стр. с илл.; ц. 50 к.

В брошюре излагается опыт проведения ремонта скоростным агрегатно-блочным методом вспомогательных двигателей теплохода «Украина», произведенного силами экипажа.

В брошюре подробно освещается сущность предлагаемого скоростного метода, позволяющего значительно удлинить эксплуатационный период для судов за счет сокращения времени простоя их в ремонте.

Брошюра предназначена для судовых машинных команд и работников механико-судовых служб.

Министерство речного флота Союза ССР. Центральное техническое управление. Справочник норм расхода основных материалов на объекты судостроения, машиностроения и котлостроения на предприятиях МРФ на 1952 г., том III. На изготовление объектов машиностроения и котлостроения, М., Речиздат, 1952, 163 стр.; ц. 23 р. 40 к.

Нормы расхода материалов, указанные в настоящем Справочнике, введены в действие с 1 января 1952 г., согласно приказу Министра речного флота от 2 ноября 1951 г. Всего в состав Справочника входят три тома. Настоящий, III том, включает нормы расхода материалов на изготовление объектов машиностроения и котлостроения и охватывает основные материалы в пределах номенклатуры, планируемой и фондируемой Госнабом. Нормы разработаны Центральным проектно-конструкторским бюро МРФ по заданию Центрального технического управления МРФ на основе технических проектов, рабочих чертежей, карт раскроя листовой стали и проектов норм, представленных предприятиями МРФ. Потребность материалов опреде-

лена с учетом снижений потерь и отходов, установленных современной технологией. В III томе Справочника нормами охвачены следующие группы объектов: паровые машины и двигатели внутреннего сгорания; паровые котлы; паровые и ручные палубные механизмы; вспомогательные механизмы машинно-котельного отделения; грузоподъемные механизмы, механизмы и детали дноуглубительных снарядов; сменно-запасные детали; прочие механизмы и изделия.

Калинин Б. А. Изучение и распространение опыта стахановцев речного флота (Методическое пособие), М., Речиздат, 1952, 74 стр.; 2 л. форм, ц. 2 р. 10 к.

В брошюре излагается передовой опыт работы стахановцев портов-пристаней и транспортных судов речного флота. Брошюра освещает методику анализа рабочих процессов, выполняемых экипажем судна, дает классификацию затрат времени этими работниками, а также излагает методику изучения работы судовых экипажей. При составлении брошюры автором учтена практика применения метода инженера Ковалева в некоторых речных пароходствах и в Московской и Новосибирской нормативно-исследовательских станциях.

Брошюра является методическим пособием для инженерно-технических работников речного транспорта, работающих по вопросам изучения и распространения стахановских методов труда.

Казаков А. П., Скоростные методы обработки флота, М., Речиздат, 1952, 27 стр.; с илл., ц. 90 коп.

Брошюра излагает опыт работы краповщика Горьковского речного порта лауреата Сталинской премии И. Д. Сычева, в совершенстве овладевшего управлением механизмами пловучего крана, внесшего ряд усовершенствований в работу крана и, в результате чего изменился и значительно ускорился процесс погрузочно-разгрузочных работ.

Книжная полка

Аполлов Б. А., Учение о реках., М., Издательство Московского университета, 1952, 522 стр. с илл.; 2 л. табл.; ц. в пер. 12 р.

Книга представляет учебное пособие по одноименному курсу, читаемому на географических факультетах государственных университетов. Основной задачей курса является, с одной стороны, освещение вопроса взаимосвязей внутри такого географического целого, как река и, с другой — познание рек в составе географических комплексов-ландшафтов. Курс относится к числу новых и заключается в себе обобщение и систематизация современных знаний о реках.

Курс рассчитан на гидрологов-географов.

Министерство речного флота Союза ССР. Центральный научно-исследовательский институт речного флота. Московское отделение., Речная гидравлика и гидротехника, М., Речиздат, 1952, 151 стр.; с илл., 2 л. черт., ц. 10 р. 70 к.

Книга является вторым сборником статей по вопросам речной гидравлики и гидротехники, издаваемым Московским отделением ЦНИИРФА. В сборник включены следующие статьи: Божич П. К., Автоматический волномерно-водомерный пост для озер и водохранилищ; Ржаницын Н. А., Взвешивание наносов турбулентным потоком в условиях волнения; его же. Методика гидравлического обоснования элементов в трассы судового хода и путевых сооружений; Лосиевский А. И., Лабораторное исследование процессов формирования речного русла в условиях раздвоения потока; его же, Влияние морфологических элементов переката на состояние судового хода; Михайлов А. В., О расчете эксплуатационных скоростей равномерного открытия водопроводных затворов при головных системах наполнения камер шлюзов; Шанкин П. А., К вопросу движения гидкости на криволинейном участке.

Академия наук СССР. Секция по науч-

ной разработке проблем водного хозяйства., Проблемы регулирования речного стока, вып. 5., М., АН СССР, 1952, 264 стр. с илл.; ц. 11 р. 35 к.

Выпуск 5-й сборника «Проблемы регулирования речного стока», издаваемого Секцией по научной разработке проблем водного хозяйства АН СССР содержит следующие работы: М. П. Фельдман «Гарантированные мощности и энергия гидроэлектрических станций»; Федоров Л. Т. «Исследования и расчет максимальных расходов снеговых половодий рек Европейской части СССР», Плешков Я. Ф., «Влияние гидрологических изменений и ошибок на отдачу водохранилищ».

Иванов А. Е., Перемещение грунта напорными и безнапорными потоками, М., Речиздат, 1952, 62 стр. с илл.; ц. 2 р. 85 к.

В брошюре, в результате произведенных исследований, освещается по-новому вопрос о напорном транспорте грунта, а также имеющий большое значение для речной гидравлики и гидромеханизации земляных работ, вопрос о перемещении наносов безнапорными потоками. Автор предлагает новый метод решения задач, относящихся к движению двухфазных жидкостей.

Миклашевский Е. П., Бетонирование гидротехнических сооружений. М.—Л., Стройиздат, 1952, 64 стр. с илл.; ц. 1 р. 60 к.

В брошюре описываются условия бетонирования и современные способы укладки бетонной смеси в крупные гидротехнические сооружения.

Брошюра, изданная ВНИТО строителей в серии «Великим стройкам коммунизма» рассчитана на инженерно-технических работников строек.

Фелицын Б. И., Щелевые створы на речных путях Волжского бассейна, М., Речиздат, 1952, 38 стр., с илл.; ц. 1 р. 50 к.

Брошюра посвящена опыту эксплуата-

ции щелевых створов, являющихся одним из новых типов обстановочных знаков, предназначенных для водохранилищ и указывающих трассу судового хода при любых условиях.

Ходунов М. Е., Практический комментарий к Уставу внутреннего водного транспорта, М., Речиздат, 1952, 168 стр.; ц. 9 р. 45 к.

Книга содержит текст Устава внутреннего водного транспорта, утвержденного СНК СССР 24 октября 1930 г., с последующими изменениями, сопровождаемый замечаниями составителя, а также изложением основных принципов судебной практики и положений, извлеченных из нормативных актов, относящихся к Уставу.

Книга предназначена для работников транспортных организаций, судебных работников и лиц, соприкасающихся с вопросами внутренне-водного права.

Баландин Г. И. и Шапиро А. И., Грузовое дело на морском транспорте. Л. «Морской транспорт», 1952, 286 стр. с илл.; ц. в пер. 9 р. 15 к.

Книга содержит основные правила и положения транспортировки грузов морским транспортом, хранения грузов, их выдачи и оформления грузовых документов.

В книге подробно освещаются вопросы взаимной ответственности пароходств и клиентуры, провозной платы и сборов, прохождения грузов через морскую границу.

Книга рассчитана на работников по перевозке грузов.

Брухис Г. Е., Транспортно-экспедиционная работа морского порта. М.—Л. «Морской транспорт», 1952, 83 стр.; ц. 3 р. 25 к.

Книга посвящена основам транспортно-экспедиторского дела и знакомит читателя с существующими положениями по организации и условиям выполнения транспортно-экспедиционных операций и расчетов по ним.

Поправка

В № 6 за 1952 г. на стр. 27, правая колонка, 32 строка сверху следует читать: 40—60 кг/мм², там же, 34 строка сверху следует читать: 160—302 кг/мм².

На стр. 38, средняя колонка, 5 строка сверху вместо «рамы», следует читать: «рымы». Там же, третья колонка, 28 строка сверху вместо: «Толкание («правеж») производилось рулями...», следует читать: «Толкание «правеж» производился...».

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

BIBLIOTEKA
UNIERSYTECKA
GDAŃSK

1953

01185

W. A.