



РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

5

1050

РЕЧИЗДАТ

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Задачи предстоящего ремонта флота . . .	1
Канд. техн. наук Л. П. Лавринович — Грандиозные стройки Сталинской эпохи . . .	3

ФЛОТ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Инж. С. Р. Фрумин — Газовая прирезка ли- стовой стали	4
Инж. А. И. Павлов — Клеевые детали в наборе несамыходных судов	7
Инж. В. Ф. Федотов — Допуски и посадки в судовом машиностроении	9

ПОРТЫ И ПРИСТАНИ

Инж. Л. А. Швырева — Работа порта по стахановскому плану и содружество с научными работниками	12
Инж. И. Б. Добрыш — Повышение грузо- подъемности пловучих кранов типа «Ижорец»	14

ВОДНЫЕ ПУТИ

Проф. Л. И. Кустов — К вопросу трассиро- вания прорезей	15
Инж. А. И. Орехов — О некоторых вопро- сах эксплуатации Рыбинского водохрани- лища	17

ОБМЕН ОПЫТОМ

Ст. машинист крана «И-8» Н. К. Пименов — Работа крана «Ижорец-8»	18
Крановщик Ленинградского речного порта И. П. Оберенко — Мой опыт работы	18
Канд. техн. наук М. Э. Плакида — Отстой судов под защитой ледяной дамбы	19
Инж. Г. А. Борознич — Снятие судов с ме- ли землечерпательными снарядами	20
Инж. В. Ф. Лапинский — Унификация об- водов речных барж	21
Инж.-полковник П. Ф. Крысин — Строи- тельство слипов и эллингов на свайном осно- вании	22

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Инж. Ю. И. Изюмов — Некоторые вопросы развития техники транспорта леса в пло- тах	23
---	----

ИЗ ИСТОРИИ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Проф. Г. А. Козлов — Расчистка скального дна рек посредством разработки грунта за перемычками с песчаной загрузкой.	4-я стр. обл.
---	---------------------

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Петровка, 3/6

Министерство речного флота СССР
тел. К 0-29-80, доб. 7-82

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва,
центр, Хрустальный пер., д. 13, пом. 84,
тел. К 4-08-09

РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

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

СЕНТЯБРЬ—ОКТАБРЬ 1950 г.

10-й ГОД ИЗДАНИЯ ★ ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★ № 5

ЗАДАЧИ ПРЕДСТОЯЩЕГО РЕМОНТА ФЛОТА

Ежегодный рост грузооборота речного транспорта требует не только систематического пополнения флота новыми судами, но и непрерывного повышения технического состояния действующего флота.

Решения партии и правительства о строительстве Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций на Волге и Каховской на Днестре, а также Главного Туркменского канала налагают новые серьезные обязательства на речной транспорт. Мы должны заранее подготовить флот для работы в условиях реконструированных путей важнейших водных бассейнов нашей страны. Начиная с зимы 1950/51 г., при ремонте флота следует проводить технические мероприятия, направленные на увеличение прочности судов, которые будут эксплуатироваться на огромных водохранилищах при волне $2,0 \times 20$ м, а иногда до 3×30 м (при штормовой погоде). При решении вопросов, связанных с работами по подкреплению судов, необходимо тщательно анализировать состояние каждого отдельного судна, предназначенного для плавания в новых условиях.

Эти работы должны производиться с максимальной экономией государственных средств. Сложным делом является технически обоснованный отбор судов, на которых с минимальными затратами может быть повышена продольная прочность корпуса. Благодаря широкому развитию бурлаковского движения Министерство речного флота получило возможность ежегодно сокращать объем текущего ремонта судов и постепенно увеличивать объемы среднего и капитального ремонтов. Бурлаковские методы помогли повысить техническое состояние флота в целом. Однако насчитывается еще много судов, находящихся в неудовлетворительном состоянии, что снижает провозную способность речного флота. Поэтому планом зимнего судоремонта 1950/51 г. предусмотрено дальнейшее увеличение объема среднего и капитального ремонтов.

Основной задачей в борьбе за улучшение технического состояния флота является сейчас перевод не менее 80% судов на систему планово-предупредительного ремонта.

Сущность этой системы состоит в установлении

строгого чередования категорий среднего и капитального ремонтов судов, сроки выполнения которых технически обусловлены правилами ремонта.

В промежутках между средними ремонтами на судах должны производиться в основном силами самих команд лишь профилактические работы, незначительные по объему и сложности.

По утвержденным Министерством планам парохозяйства Главцентрофлота обязаны в предстоящую зиму перевести на новую систему ремонта 76,3% судов, парохозяйства Главного флота — 85,5%, Главсевверофлота — 88%, Главводпути — 46%.

Задача каждого Главного управления, парохозяйства, бассейнового управления пути и предприятия — не допустить срыва графиков планово-предупредительного ремонта. Эти графики тесно увязываются с эксплуатационными задачами, и выполнение их предreshает успех выполнения планов перевозок. Необходимо, чтобы наши эксплуатационные работники повседневно следили за ходом ремонта и оказывали нужную помощь в решении этой ответственной задачи.

Для поднятия технической культуры и снижения стоимости ремонта необходимо принять меры к тому, чтобы капитальный ремонт однотипных судов проводился на одном заводе. Это позволит организовать агрегатный метод ремонта, заменять не только механизмы, но и конструктивные узлы корпуса.

Для повышения технического состояния нашего флота решающую роль играет также правильное определение характера ремонтных работ по каждому судну.

В первую очередь должны проводиться мероприятия, обеспечивающие вывод судов из ограниченно-годного состояния, улучшающие их технико-эксплуатационные качества.

Важнейшими из этих мероприятий в плане 1950/51 г. являются следующие: установка пароперегревателей, замена движителей более совершенными, а также водоподогревателей, термосифонных установок и др., имея конечной целью снижение удельного расхода топлива при максимальном повышении тяговых показателей судов, приблизив их к

наилучшим современным судам. Общий объем модернизационных работ возрастает на 25% против 1950 г.

Исключительное значение имеет повышение качества всех судоремонтных работ. В прошлую зиму наши судоремонтные предприятия, следуя почину коллектива Астраханского завода имени Ленина, гарантировали работу 315 судов. Это количество судов нельзя признать достаточным.

Коллектив этого завода в содружестве со стахановцами прикрепленных судов сумел решить весьма сложные технические задачи и, внедрив методы гарантированного ремонта, сэкономил в период судоремонта 1949/50 г. 2,2 млн. руб.

Каждое промышленное предприятие, используя опыт астраханцев и мобилизуя свои резервы, должно в предстоящую зиму повысить качество ремонта и снизить его себестоимость.

У нас имеются большие возможности для этого. Опыт ряда передовых заводов показывает, что при весьма незначительных затратах можно повысить износоустойчивость деталей путем их термообработки, наплавки износоустойчивыми сплавами, изготовления деталей из модифицированного чугуна, изменения их конструкции, применения приспособлений и повышения качества обработки и тем самым удлинить срок службы деталей вдвое-втрое против обычного.

В последние годы научные и проектные организации речного транспорта, выполняя указания нашей партии о всемерной помощи производству, на основе опыта передовых механиков разработали научные основы технической эксплуатации судна. Инженеры и техники теперь могут устанавливать объем и сроки ремонта каждого судна на основе имеющихся нормативов монтажных и предельных зазоров и износов.

За последние годы наш флот пополнился значительным количеством судов с серийными двигателями и, в частности, с двигателями ЗД-6. При ремонте этого флота необходимо применять агрегатный метод, целиком оправдавший себя. В настоящее время такой метод широко применяется на Днепре, где базой для ремонта двигателей ЗД-6 является завод имени Сталина. Но одной этой базы недостаточно. Министерству необходимо организовать специальные цехи по ремонту двигателей ЗД-6 и в других бассейнах. Там, где таких цехов в зиму 1950/51 г. еще не будет, ремонт необходимо производить на наиболее оборудованных предприятиях.

Используя опыт авторемонтных предприятий по серийному изготовлению деталей, необходимо организовать ремонт типовых двигателей поточным методом с максимальным использованием приспособлений и переносных приборов, механизмирующих ручные операции.

Наша машиностроительная промышленность может обеспечить судоремонтные предприятия современного типа дешевым пневматическим и электрическим инструментом, работающим на низком напряжении, переносными сверлильными машинками, ручными молотками, шлифовальными, шабровочными и опилочковыми приборами. Задача состоит в том, чтобы уметь использовать эти эффективные

механизмы, не допуская выполнения вручную тех слесарных операций, которые могут быть механизированы.

В предстоящий зимний период на ряде судоремонтных предприятий будут введены в действие судоподъемные слипы, что дает возможность в значительной мере увеличить число поднимаемых на берег судов и в десятки раз снизить стоимость их подъема. Необходимо подготовиться к полному использованию этих замечательных сооружений.

В прошлую зиму многие наши промышленные предприятия разработали стахановские планы проведения ремонта флота. В зиму 1950/51 г. такие планы должны иметь все наши заводы и мастерские. Основой этих планов должны быть организационно-технические мероприятия, направленные на обеспечение гарантированного ремонта, повышение культуры всего производства, резкое увеличение производительности труда.

Стахановские планы наших предприятий — это важнейшее организующее начало в социалистическом соревновании. Они должны быть направлены на широкое внедрение передовых методов стахановцев. В связи с этим заслуживает особого внимания почин инженера новатора Ковалева.

Заслуга инженера Ковалева состоит в том, что он вместе со всем коллективом инженеров и техников своего предприятия изучил и обобщил наиболее эффективные приемы работы каждого передового стахановца, обучил этим приемам остальных рабочих.

Одновременно с повышением технических знаний рабочих и обучением их наиболее рациональным приемам на фабрике, где работает тов. Ковалев, были тщательно проверены рабочие места, созданы условия для стахановского труда каждого производственника, тщательно отремонтировано оборудование, все рабочие снабжены необходимыми материалами, запасными частями, приспособлениями и инструментами.

Почин инженера Ковалева должен найти широкое распространение на наших предприятиях.

Для речников внедрение этого метода имеет исключительное значение еще и потому, что с наступлением зимнего судоремонта на промышленные предприятия приходит значительное количество плавсостава, не обладающего должной судоремонтной квалификацией.

Задача инженерно-технических работников паровозов, заводов и мастерских — обучить передовым методам не только постоянных рабочих предприятия, но и плавсостав.

Внедрение почина инженера Ковалева требует дальнейшего улучшения работы аппарата Министерства, в частности, необходимо своевременно обеспечить предприятия качественными материалами, контрольно-измерительными и рабочими инструментами и лабораторным оборудованием.

Зимний ремонт флота имеет решающее значение в подготовке речного транспорта к навигации первого года второй послевоенной сталинской пятилетки. У нас не должно быть отстающих предприятий. Все заводы и мастерские должны работать ритмично и высококачественно с первого дня зимнего судоремонта.

ГРАНДИОЗНЫЕ СТРОЙКИ СТАЛИНСКОЙ ЭПОХИ

Канд. техн. наук Л. П. ЛАВРИНОВИЧ

Советское правительство, осуществляя политику мира, приняло исторические решения о постройке грандиозных сооружений: Куйбышевской, Сталинградской и Каховской гидроэлектростанций и Главного Туркменского канала.

Величие мирных дел нашего государства особенно наглядно видно на фоне попыток империалистических правительств во главе с США разжечь пожар новой войны на фоне американской агрессии в Корее.

В этих условиях величественные стройки страны социализма являются гигантским вкладом в дело мира. Они вдохновляют всех сторонников мира на дальнейшую борьбу против империалистических поджигателей войны. Комплексное использование водных ресурсов Волги для нужд судоходства, энергетики и водоснабжения началось еще до Великой Отечественной войны, когда были построены Ивановский, Угличский и Щербаковский гидроузлы.

В результате этих строек, помимо получения энергии и воды для нашей столицы Москвы, глубины на участке Волги от Иванькова до Астрахани превысили 2,6 м при меженных горизонтах. До постройки этих сооружений глубины на участке Рыбинск — Горький, как известно, были 1,6 м, да и те не выдерживались, а выше Рыбинска судоходство вовсе прекращалось, так как там в межень глубины падали до 25 см.

Проблема Большой Волги предусматривает осуществление целого каскада водохранилищ, соединенных между собою шлюзами, оборудованными самой передовой техникой.

Куйбышевская и Сталинградская ГЭС будут самыми крупными гидроузлами из всей цепи волжских гидроэлектростанций, кроме судоходного и энергетического они будут иметь крупное ирригационное значение.

На орошение Заволжья намечается подавать 12 миллиардов кубометров воды или около 5% всего среднегодового расхода Волги. Чтобы судить о масштабах главных магистральных каналов, достаточно указать, что осредненный годовой расход воды на обводнение составит около 360 м³/сек, что примерно равно меженнему расходу нижней Оки.

Огромны размеры волжских строительных работ, только на Куйбышевском гидроузле будет выполнено 150 миллионов кубометров земляных работ и уложено 6 миллионов кубометров бетона. Примерно такой же объем работ и по Сталинградскому гидроузлу.

Какие требования предъявляют речники к будущим судопропускным устройствам этих гидроузлов? Прежде всего следует учесть, что после обводнения Заволжья сильно возрастет грузооборот на Волге, и недалеко то время, когда и двух ниток шлюзов на нашей магистрали окажется недостаточно, особенно в связи с возрастающим спросом на пассажирские перевозки. Поэтому для внеочередного пропуска пассажирских паротеплоходов на новых

гидроузлах следовало бы предусмотреть постройку судоподъемников, или специальных шлюзов по размерам, отвечающим будущим большим пассажирским судам.

Такие сооружения ускорили бы пропуск пассажирских судов и сократили бы расходы воды при внеочередных пропусках их.

При большом развитии пассажирского движения на Волге потери воды и времени при большемерных шлюзах будут очень велики.

Вторым требованием, которое необходимо предъявить к шлюзам, это увеличение скорости наполнения и опорожнения камеры при спокойном отстое в них судов. В эксплуатируемом Щербаковском шлюзе время опорожнения большемерной камеры доведено до 7 млн. 40 сек., что составляет 4 см/сек. скорости падения горизонта. Наибольший расход воды при этих операциях составляет около 600 м³/сек. Это конечно не предел, и если для пассажирских судов будут специальные шлюзы, то время на наполнение и опорожнение камеры можно довести примерно до 4 мин. при спокойном отстое, особенно, если применить для входных частей галлерей наполнения клинообразную форму и продольные галлерей.

Конструкции головных сооружений самотечных оросительных магистральных каналов должны быть таковы, чтобы судам можно было беспрепятственно проходить из реки в канал и обратно. Ведь эти каналы будут пропускать расходы воды значительно больше, чем канал им. Москвы, и использовать их для движения совершенно необходимо. Они будут связывать богатые сельскохозяйственные районы с Волгой.

Воды Аму-Дарьи очень мало использовались для орошения и судоходства, так как на ней были тяжелые путевые условия и отсутствовала связь с речными бассейнами Европейской части СССР.

Направлением вод Аму-Дарьи в сторону Каспийского моря осуществляется связь обособленного Аральского бассейна с главнейшей водной магистралью нашего Союза — Волгой.

Орошение огромных площадей в низовьях Аму-Дарьи и Главного Туркменского канала вызовет бурный рост грузооборота по реке и Главному каналу.

Постановлением правительства на Министерство речного флота возложена разработка мероприятий по использованию Главного Туркменского канала для судоходства.

Необходимо будет произвести экономические изыскания с изучением районов тяготения грузов, определить направление грузопотоков и возможный грузооборот, схему движения флота, потребное количество транспортного и технического флота, схему размещения судоремонтных заводов, портов и пристаней, потребность в жилом фонде и т. п.

Размеры Главного Туркменского канала должны быть таковы, чтобы одни и те же суда могли идти

(Окончание см. на след. стр.)

ГАЗОВАЯ ПРИРЕЗКА ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

Инж. С. Р. ФРУМИН

В речном судостроении и судоремонте установку листов обшивки корпуса, двойного дна и палубного настила производят:

а) при сборке (стыковании) объемных и плоских секций путем установки листов наружной обшивки к набору;

б) при ремонте судов, когда заменяют поврежденные листы новыми.

Сложность этих операций заключается в том, что размеры листа (секции) должны быть такими, чтобы при установке их по всему периметру образовался зазор, позволяющий произвести стыкование этих листов под сварку со смежными листами (секциями).

Пригонка листов является трудоемкой и несовершенной операцией. Производят ее следующим образом. В мастерской по данным с плаза или по шаблону делают разметку листа (секции), затем обрезают его с припуском, после чего лист, если это требуется, подвергают гибке и отправляют на площадку сборки. При сборке лист готовят для стыкования под сварку при помощи подрубки. Иногда припуски в результате деформации листа настолько увеличиваются, что приходится делать повторную разметку, обрезку и подгонку листа.

По предложению инж. Л. Я. Боровкова была сделана попытка упростить технологию пригонки кромок листов, исключив операции разметки и обрезки листов в цехе. Вместо этого делали прирезку одного из соединяемых листов газовой резкой, используя кромку соседнего листа, как направляющую при резке.

Однако при газовой прирезке возникает ряд трудностей, заключающихся в следующем:

а) при резке листов небольшой толщины наблюдается оплавление верхней части кромки реза, в результате чего он получается нечистым;

б) зазор между стыкуемыми деталями, определяемый шириной реза, получается слишком большим и не укладывается в допуски, установленные при сварке встык.

(Окончание статьи канд. техн. наук Л. П. Лавриновича)

от его истока в Каспийское море и дальше по Волге без перевала груза. Эта задача вполне выполнимая.

Так как плотина на р. Аму-Дарье будет низконапорная, то в верхнем бьефе водохранилища не будет, и подпор распространится всего на 30 км, условия плавания в верхнем бьефе должны улучшаться за счет дноуглубительных и путевых работ. Следует иметь в виду, что ниже плотины у Тахиа Таша путевые условия реки значительно осложнятся, особенно в весенние месяцы (март, апрель и май), когда на орошение будет требоваться много воды, а расходы реки в это время не велики и в среднем составляют в марте 990 м³/сек, в апреле 1700 м³/сек, в мае 3150 м³/сек. Летом расходы реки наибольшие и в среднем составляют в июне — 4500 м³/сек, июле — 4900 м³/сек и августе — 3200 м³/сек. Осенью начинается уменьшение водоносности реки. Наименьший расход воды с ноября по февраль (от 880 до 920 м³/сек). Наибольший расход воды происходит в самые жаркие дни (до 10000 м³/сек и выше), когда происходит таяние ледников в верховьях реки и ее притоков. На Аральском море изменятся путевые условия вследствие понижения уровня воды, особенно на подходах к пристаням. Все эти вопросы не должны быть неожиданными для речников, ими,

ЦНИИРФ произвел исследование газовой прирезки применительно к листовой стали толщиной 4—6 мм, как наиболее ходовому материалу в речном судостроении. Было установлено, что при правильно выбранном режиме (давлении газов и скорости резки) ширина прорези получается не более 2—2,5 мм. Это позволяет, производя прирезку под углом,

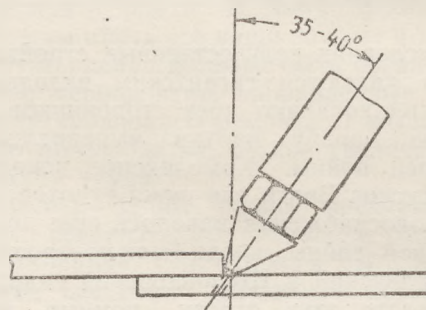


Рис. 1. Угол наклона между стыкуемыми листами

получить нужный зазор между прирезаемым и направляющим листами без их смещения один относительно другого за счет регулирования угла наклона резака в плоскости, перпендикулярной направлению резки. Нормальный угол наклона, обеспечивающий получение зазора между стыкуемыми листами, составляет 35—40° от вертикали (рис. 1).

Чтобы получить ровный и чистый рез, нужно соблюдать следующие условия:

1) продвижение резака вдоль линии реза должно быть равномерным, со скоростью 27—30 м/час для листов толщиной 4—6 мм;

а так же разработкой методов борьбы с заносимостью верхнего бьефа реки песками необходимо немедленно заняться.

По Постановлению правительства о строительстве Каховской ГЭС воды Днепра будут использоваться не только для энергетики и улучшения судоходных условий этой реки, но и для ирригации земель Южной Украины и расширения сети водных путей при использовании каналов для целей судоходства.

Канал, пропускающий расход воды до 650 м³/сек., должен иметь живое сечение, намного превышающее сечение канала им. Москвы. При протяженности магистрального канала в 550 км со многими ответвлениями, проходящими по богатым сельскохозяйственным районам Украины, сможет дать речному флоту большое количество грузов.

В связи со строительством Куйбышевского, Сталинградского, Каховского гидроузлов и Главного Туркменского канала задачи речного транспорта значительно возрастут, потребуются максимальное напряжение сил от всех работников речного флота, чтобы подготовиться к освоению будущих сооружений, к перевозкам материалов и оборудования для них с тем, чтобы воплотить в жизнь сталинский план преобразования природы,двигающий нашу Родину вперед к коммунизму.

2) номера мундштука и сопла должны быть наименьшими из имеющихся на применяемом резке;

3) расстояние между торцом мундштука и поверхностью листа в процессе резки следует поддерживать равным 2,5—3 мм;

4) резак следует вести на себя, касаясь одновременно прирезаемого и направляющего листов, как это показано на рис. 1; это облегчает равномерное перемещение резака вдоль линии реза;

5) давление кислорода должно быть не выше 4—4,5 атм; более высокое давление не повышает качества резки и приводит к перерасходу кислорода;

6) прирезаемый и направляющий листы должны быть плотно прижаты друг к другу прихватками или другими способами, иначе пламя будет проскакивать в зазор между листами и оплавливать кромки направляющего листа, в результате чего получается нечистый рез.

Чтобы избежать соприкосновения пламени с кромкой направляющего листа, требуется особая тренировка резчика. Такая же тренировка требуется и для освоения прирезки при положении прирезаемых листов в вертикальном и потолочном положениях.

Чтобы установить величину деформации на кромку при резке длинных незакрепленных листов, были подвергнуты прирезке листы длиной 2,2 м, от которых были отрезаны узкие полосы. Когда лист разрезали от края до края без перерывов, часть отрезанной полосы отходила в сторону от места реза, и лист деформировался в обратную сторону, в результате чего при стыковании прирезанного листа с направляющим в средней части между листами, при схождении концов, получался зазор до 15 мм. Избежать деформации прирезаемого листа по кромке можно, начиная резку на расстоянии 40÷50 мм от края листа. В конце реза также оставляют перемычку в 40÷50 мм. Затем прорезают начальную и конечную перемычки.

При такой резке деформация была совершенно незначительна: в средней части стыка получался зазор около 3 мм. В других опытах, кроме перемычек на краях, оставались перемычки по середине, которые после прорезки листа перерезались по очереди. При этом величина деформации между перемычками не превышала 1 мм.

Отсюда следует, что если производить резку при жестком закреплении листов, величина деформации на кромку будет незначительной и приемлемой для стыкования под сварку прирезаемых листов.

Обрезка секций по условиям выполнения приближается к резке при жестком закреплении листов, поэтому можно оставлять перемычки в небольшом количестве или производить резку без них. При резке незакрепленных листов, во избежание деформации на кромку, нужно оставлять перемычки на расстоянии 1—1,5 м по длине реза, а также в начале и конце реза.

Для определения механических свойств сварных соединений из прирезанных листов были проделаны следующие опыты.

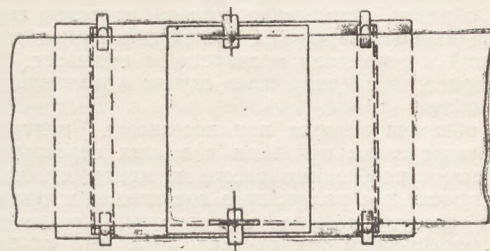


Рис. 2. Укладка двух листов стали

1. На длинный лист толщиной 5 мм (рис. 2) укладывали кусок листовой стали той же толщины с двумя ровными кромками и закрепляли его. По двум кромкам производили прирезку нижнего листа, после чего вырезанную часть нижнего листа удаляли и на ее место вставляли верхний кусок листа, который сваривали встык с одной из кромок прирезанного листа. Таким образом, сварка производилась при фиксированном зазоре, полученном в результате прирезки. Из этого сварного соединения было изготовлено пять образцов для испытания на разрыв, пять — на изгиб и два — для приготовления макрошлифов.

2. Опыт проведен аналогично предыдущему, с той разницей, что на нижнем листе закрепляли кусок листовой стали с двумя прирезанными под прямым углом кромками, а прирезку нижнего листа производили по прирезанным кромкам направляющего листа, который затем стыковали и сваривали с одной из частей обрезанного нижнего листа при фиксированном зазоре, полученном в результате прирезки. Из этого сварного соединения были изготовлены такие же образцы, как и в первом опыте.

Характер сварного соединения	№ образцов	Характеристики испытаний			
		временное сопротивление разрыву, кг/мм ²	место разрыва	угол загиба без образования трещин	Характеристики макрошлифов
	1	46,9	По основному металлу	180°	На обоих макрошлифах шов плотный, внутренних пороков нет, провар по толщине сечения
	2	45,2	"	"	
	3	47,6	"	"	
	4	46,9	"	"	
	5	47,1	"	"	
	1	56,2	По основному металлу	180°	На обоих макрошлифах шов плотный, внутренних пороков в наплавленном металле нет. Провар охватывает примерно 75—80% сечения. Непровар середины объясняется, повидимому, тем, что макрошлифы приготовлены из концевых участков шва, которые проварены недостаточно
	2	45,7	По шву	"	
	3	39,5	"	С местным надрывом	
	4	55,1	По основному металлу	180°	
	5	56,5	"	"	

В обоих опытах сварку производили электродами УОНИ 13/55 диаметром 4 мм при постоянном токе на обратной полярности. Сила тока при сварке составляла 130—140 А. Шов выполняли с двух сторон.

Результаты механических испытаний приведены в таблице.

Прочность сварных швов оказалась выше прочности основного металла, за исключением двух образцов, разорвавшихся по шву, это объясняется тем, что участок сварного соединения, из которого были вырезаны эти образцы, имел провар не по всему сечению. Этим же объясняется возникновение местных надрывов в образцах, испытанных на изгиб.

Таким образом, применение газовой прирезки листов для стыкования их под сварку без последующей обработки никаких опасений в отношении прочности не вызывает.

Ниже приводятся различные случаи применения газовой прирезки листов.

Листы обшивки корпуса при постановке притягивают к набору и закрепляют; при этом в местах перекрытия зазор между листами необходимо свести к минимуму, что достигается обстукиванием нахлестного соединения и прихватками. Прихватки следует ставить со стороны, противоположной резке, за исключением тех случаев, когда это неудобно.

При сборке объемных секций путем последовательной установки листов к набору, прирезку следует вести изнутри корпуса, чтобы сохранить линию паза. Прихватки можно установить с наружной стороны корпуса.

При постановке заплат прирезку целесообразно вести с наружной стороны корпуса, прирезая листы конструкции по вновь устанавливаемой заплате.

При смене листов прирезку целесообразно вести по кромкам новых листов, так как здесь сохранение линии паза не обязательно; к тому же кромки старых листов бывают в неудовлетворительном состоянии.

Таким образом, прирезку целесообразно производить с наружной стороны корпуса, ставя прихватки изнутри, за исключением тех случаев, когда требуется сохранить линию паза.

В процессе резки с обратной стороны прирезаемых листов образуются натеки окислов железа, которые необходимо удалить. Удаление образующейся на поверхности реза тонкой пленки окалины не является обязательным, так как значительная часть ее при сварке переходит в шлак, а небольшое количество закиси железа, которое может раствориться в металле шва, практически не влияет на его качество.

При сборке корпуса сначала устанавливают ту секцию, у которой связи набора выступают за линию стыка (кроме днищевых секций), затем к ней приставляют смежную секцию с набором, не доходящим до линии стыка, чтобы общие связи набора приходились друг против друга, с зазором, необходимым для их сварки. При этом секция с утопленным набором будет перекрывать край смежной секции. В таком положении обе секции прихватываются друг с другом со стороны набора, а снаружи производится прирезка секции с выступающим набором.

Секции днища устанавливают в обратном порядке: сперва ставят секцию с утопленным набором, а затем секцию с выступающим набором, соблюдая те же условия, что и в предыдущем случае. Прихватку и прирезку производят со стороны набора.

Ремонт обшивки корпуса путем постановки секционной заплаты аналогичен стыкованию плоскостных секций.

У стыкуемых секций обрезают обе кромки. Для этого изготовляют направляющий шаблон в виде угольника по форме контура секции в том сечении, где будет производиться обрезка. Угольник устанавливают на секцию и закрепляют прихватками. При резке положение резака должно быть перпендикулярно поверхности обшивки корпуса, чтобы обрезаемая кромка была прямой. В дальнейшем кромка служит направляющей при прирезке стыкующейся секции.

Секции, предназначенные для стыкования прирезкой, следует изготовлять так, чтобы у одной секции продольный набор был перепущен через линию стыка на 300—400 мм, а

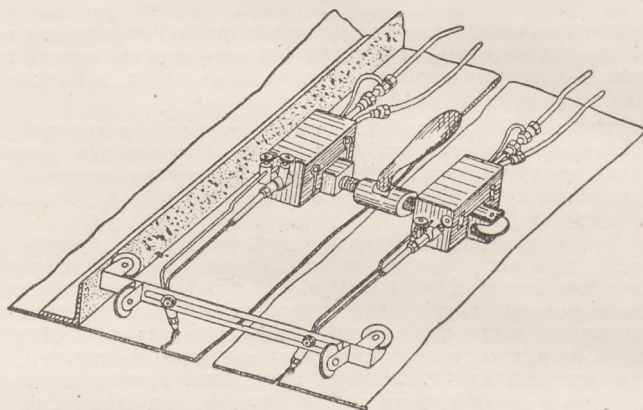


Рис. 3. Установка резаков в держателе

другой не доходил до линии стыка на 300—400 мм, причем у первой секции набор не должен быть приварен к обшивке на расстоянии 300—400 мм от линии стыка. Секцию с выступающим набором обрезают по шаблону. После зачистки края секции следует несколько раздать, а края стыкуемой с ней секции — сузить с таким расчетом, чтобы вторую можно было вставить в первую, при этом обшивка второй секции вклинивается между обшивкой и набором первой до совпадения продольного набора. В таком положении секции закрепляются прихватками, расположенными внутри них, после чего с наружной стороны производят прирезку секции с утопленным набором по ранее обрезанной кромке секции с выступающим набором. После прирезки стык секции подгоняют под сварку, выравнивая размеры секций по месту их стыкования.

Описанный способ стыкования секций является более совершенным, чем подгонка кромок секций подружкой, но не самым выгодным. Лучшим способом стыкования будет следующий: по установленному у края одной секции шаблону производят одновременно двумя спаренными резаками резку по периметру двух стыкуемых секций. При этом рез будет одинаковым в обеих секциях. Кромки листов, образуя угол раскрыя, будут подготовлены под сварку. Резаки в держателе должны устанавливаться под углом друг к другу и на любом расстоянии один от другого (рис. 3). Изменяя расстояние между резаками и предусматривая одну или несколько забойных секций, можно точно выдерживать линейные размеры судна.

КЛЕЕННЫЕ ДЕТАЛИ В НАБОРЕ НЕСАМОХОДНЫХ СУДОВ

Инж. А. И. ПАВЛОВ

В речном флоте при постройке барж водостойкие клеи еще не нашли применения. Это объясняется отсутствием специально разработанных конструкций клееных деталей набора барж, а также отсутствием опыта по применению водостойких клеев для изготовления крупных элементов набора.

При кажущемся удорожании постройки деревянных судов с клееными конструкциями, применение последних дает ряд преимуществ.

Изготовление клееных деталей для набора дощаников, служебных судов барж и других судов позволит уменьшить вес корпуса, увеличить грузоподъемность этих судов и, с другой стороны, широко использовать маломерный лес, пиломатериал в виде обрезков длиной 1—3 м, тонкие доски и т. п.

Для внедрения клееных конструкций в речное судостроение и оказания конкретной помощи верфям ЦНИИ речного флота:

- 1) обобщил материалы по применению водостойких клеев, имеющиеся в различных организациях и на заводах;
- 2) провел испытания моделей различных клееных соединений, характерных для судовых конструкций;
- 3) осуществил опытное изготовление клееных элементов набора барж.

Подробные материалы по первым двум пунктам приведены в работе ЦНИИРФ «Экспериментальные и теоретические исследования по применению клеев в судовых конструкциях баржевого типа».

Вопросы, связанные с опытным изготовлением клееных элементов набора на верфи им. Желябова, проведенные под руководством автора, рассмотрены в настоящей статье.

Первыми клееными элементами баржевых конструкций, изготовленными с применением клея ВИАМ-БЗ, были криволинейные брусья для продольных ферм в оконечностях. При изготовлении этих деталей набора на обычном крепеже применяется материал значительных размеров и трудоемкость работ по сборке ферм на стапеле очень велика. Автором в ЦНИИРФ был проведен ряд экспериментальных исследований по анализу работы различных клееных соединений судовых конструкций. Ниже приводятся основные результаты опытов.

1. *Клееные соединения под углом.* Такие соединения могут быть загружены на скалывание различными способами. Сопротивление единицы площади клеевого шва скалыванию вследствие неравномерного распределения напряжения по шву сильно уменьшается с увеличением площади склеивания. Поэтому следует избегать непосредственного склеивания деталей набора, расположенных под углом и работающих на скалывание; в случае необходимости можно использовать соединения на кницах.

2. *Стыковые соединения на ус, работающие на изгиб.* Клеевой шов деталей следует, по возможности, располагать так, чтобы он лежал в плоскости действующих сил. В таком положении клеевой шов при работе склеенных деталей на статический изгиб выдерживает нагрузку на 30% большую, чем в положении, перпендикулярном к плоскости действующего усилия.

3. *Стыковые соединения на ус с различными величинами перекроя, работающие на растяжение и изгиб.* Изменение прочности соединения зависит от величины усового перекроя. Полученная зависимость позволяет сделать вывод, что в многослойных клееных конструкциях, работающих на изгиб или на растяжение, в менее нагруженных участках и для сращивания отдельных деталей можно применять усовые перекрои, уменьшенные до 4—6 толщин.

4. *Стыковые соединения на накладках, работающие на разрыв.* Испытания показали, что накладками невозможно сделать соединение, равное по прочности целой древесине, ввиду жесткости клеевого шва и неравномерного распределения напряжений по плоскостям склеивания.

5. *Клееные балки различной конструкции, работающие на изгиб.* Установлено, что наибольшей прочностью при одинако-

вом расходе материала обладают балки, имеющие двутавровый профиль.

Испытания многослойных клееных балок, изготовленных из отдельных коротких досок, показали, что прочность этих балок может быть не менее прочности балки из целого материала.

На основе проведенных исследований были сделаны следующие выводы по проектированию клееных деталей судового набора:

- 1) изготовление деталей набора путем применения склеивания позволит добиться наиболее выгодного использования материала в судовых конструкциях;
- 2) используя пиломатериалы пониженного качества и даже отходы, можно изготавливать различные связи набора, прочность которых будет не ниже прочности таких же связей из целой древесины;
- 3) путем склеивания можно изготовить детали набора, имеющие сложную форму и большие размеры;
- 4) соединение клееных деталей набора друг с другом и с другими элементами набора целесообразно производить болтовыми соединениями или шиповыми шпонками конструкции канд. техн. наук А. С. Чернова.

Для оценки возможности применения досок при изготовлении криволинейных клееных элементов судовых конструкций и доказательства применимости в клееных конструкциях обычных средств крепления (корабельных гвоздей и болтов) на верфи им. Желябова были проведены следующие опыты.

1. Определение максимально доступной толщины досок при изготовлении криволинейных клееных конструкций.

Чтобы доказать возможность применения коротких и плоских по качеству досок, было проведено исследование характера изгиба досок, имеющих различную толщину, длину и большое количество сучков. Для бруса, имеющего радиус кривизны около 8 м, наиболее удобной в отношении изгиба оказалась толщина, равная 35 мм при ширине досок 160 мм. При такой толщине в районе наибольшей кривизны (средняя часть бруса) на внутренние слои следует ставить доски длиной около 2,4 м. К концам бруса можно ставить более короткие доски. В средней части бруса можно применять доски длиной около 1,5 м, но изгибать их сложнее, чем доски длиной 2,4 м.

Некоторые доски были с большой сучковатостью. На 1 пог. м длины доски приходилось до трех-четырех сучков диаметром от 30 до 60 мм. В сушильной камере доски были высушены до влажности 18—21% и сразу пропущены через четырехсторонний строгальный станок.

На основании проведенного исследования можно отметить следующее. В районе наибольшей кривизны бруса не рекомендуется применять материал с большим количеством сучков и сильным косослоем. Еловые доски выдерживают изгиб хуже, чем сосновые. При изгибе еловых досок на наружной поверхности, подверженной растяжению, происходят отщепы, поэтому рекомендуется на наружные слои брусьев ставить сосну.

2. Сопротивляемость клеевого шва расколу при забивании гвоздей.

В результате проведенных испытаний было установлено, что если в шве нет крупных дефектов (непроклеенных мест), то раскалывания детали не происходит, даже если гвоздь проходит точно в плоскости клеевого шва.

3. Сопротивляемость клеевого шва расколу при забивании болтов.

При испытании в отверстия, диаметром 11 мм, просверленные в плоскости клеевого шва, забивались болты различного диаметра. Раскол клееной детали происходил лишь при забивании болтов диаметром в 24 мм, при этом вырывались большие куски древесины, что позволяет характеризовать разрушение как скалывание по древесине.

Проведенными опытами доказано, что для клеевого шва не опасно вбивание гвоздей или болтов.

Для проверки технологического процесса изготовления криволинейных клееных элементов набора в условиях верфей и установления целесообразной конструкции их при использовании отходов производства клееные брусья изготовляли двух видов: гнутые и натесные.

Гнутые брусья состоят из пяти слоев досок толщиной 35 мм, расположенных параллельно изогнутой оси бруса. У двух из указанных брусев в средние слои поставлены доски длиной 2,4 и 1,2 м, у третьего бруса средние слои набраны из досок, имеющих длину около 1,5 м. У этих брусев наружный слой, прилегающий к поперечному набору, состоит из сплошной доски; слой, обращенный вовнутрь судна, набран из двух досок длиной, перекрывающей весь криволинейный участок, и доски длиной около 1,5 м, поставленной на прямой участок бруса. Стыки досок в брусьях разогнаны так, чтобы расстояния между ними в разных участках бруса были одинаковыми. Два остальных гнутых бруса склеены из длинных досок.

Изготовление гнутых брусев в винтовом прессе кратко сводится к следующему. По верхней криволинейной кромке основания пресса монтажными гвоздями прибивают доски первого слоя и на верхнюю пластъ их наносят клей, затем клей наносят на нижнюю пластъ досок следующего слоя. После выдержки доски второго слоя намазанными поверхностями накладываются на доски первого слоя и ставятся на монтажные гвозди, затем клей наносится на верхнюю пластъ досок второго слоя и на нижнюю пластъ досок третьего слоя и т. д., пока на монтажные гвозди не будет поставлена доска последнего, пятого, слоя. После этого на расстоянии 600 мм друг от друга ставят домкраты мощностью по 4 т каждый, которыми создают необходимое давление.

Общий вид пресса, приготовленного для запрессовки брусев, показан на рис. 1.

Верхняя кромка основания пресса соответствует вогнутой кромке бруса, имеет криволинейную форму. После снятия склеенного бруса с пресса он несколько выпрямляется, чтобы

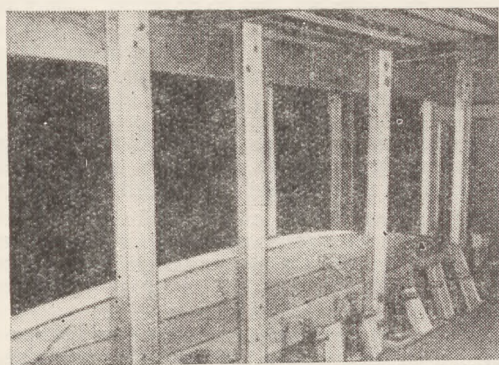


Рис. 1. Общий вид пресса для запрессовки брусев

его кривизна соответствовала очертаниям внутреннего обвода оконечности, при этом необходимо увеличивать кривизну основания пресса, для чего концы основания плавно стесывают на 15 и 18 мм.

Натесные брусья состоят из четырех слоев досок толщиной 35 мм, расположенных в вертикальной плоскости. Один из брусев собран из досок, имеющих длину 1400 мм и ширину 200—210 мм, два других изготовлены из досок, имеющих длину 2400 мм и ширину 200—250 мм. Стыки досок разогнаны равномерно по всей длине бруса. У первого бруса расстояние между досками 350 мм, у второго — 600 мм. На стыки наружных досок на клею с запрессовкой гвоздями поставлены накладки из досок размерами 35×175×400 мм.

Натесные брусья изготовляли следующим образом. На полу по вычерченному обводу бруса, согласно принятой разбивке стыков, выкладывают и ставят на монтажные гвозди первый

слой досок. На верхнюю пластъ досок первого слоя и нижнюю пластъ досок второго слоя наносят клей. После выдержки доски второго слоя накладывают и соединяют монтажными гвоздями с досками первого слоя. Положение досок второго слоя определяют принятой разбивкой стыков. Затем ставят на клей и монтажные гвозди доски остальных слоев. После этого брус запрессовывают в клиновых зажимах. На рис. 2 показано поперечное сечение бруса в клиновых зажимах. На рис. 3 показана сборка натесного бруса.

Доказано, что для получения качественного склеивания необходимо в период склейки создать давление в 2—4 кг/см² и распределить его равномерно по всей склеиваемой поверхности. Исходя из этого, при запрессовке брусев домкратами и зажимами создавалось давление в 25—40 т.

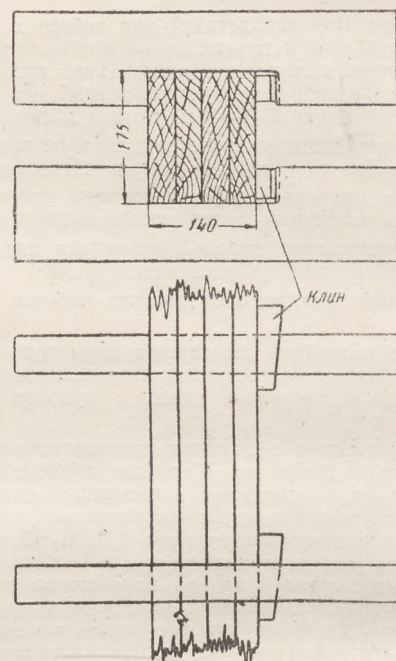


Рис. 2. Поперечное сечение бруса в клиновых зажимах

В процессе изготовления брусев были проверены также другие способы запрессовки гвоздями и клиньями.

Запрессовку криволинейных гнутых брусев проволочными гвоздями производят следующим образом. Доску первого слоя прибивают к основанию, изготовленному из брусев и имеющему криволинейную форму, монтажными гвоздями длиной 90 мм. Второй слой досок прибивают к первой доске гвоздями длиной 60 мм, поставленными равномерно на всем протяжении доски; по концам прибивают 2-3 гвоздя длиной 90 мм. Третий слой досок прибивают монтажными гвоздями длиной 90 мм. Четвертый и пятый слои досок запрессовывают в шахматном порядке. Гвозди длиной 120 мм прибивают по концам бруса и в середине в тех местах, где необходимо большее давление. Расстояние между гвоздями, примерно, 175 мм, что соответствует шагу, равному 5б (б — толщина доски).

Запрессовку клиньями производят, используя то же основание пресса. Брус собирают из отдельных досок. После того как поставлен пятый слой досок, при помощи клиньев создают необходимое давление. Клинья забивают под перекладыни, вложенные в вырезы стоек, поставленных с боков брусев. Кроме этого, клинья забивают под стойки, упирающиеся в балки перекрытия помещения, в котором производится изготовление бруса. На рис. 4 показан гнутый брус, запрессованный клиньями.

Конструкции с клееными деталями, по сравнению с обычными требуют минимального времени при сборке на стапеле и имеют меньший вес.

На основании работы, проделанной автором в ЦНИИРФ, можно сделать следующие выводы:

1) опытное изготовление клееных деталей для баржи-площадки прошло успешно;

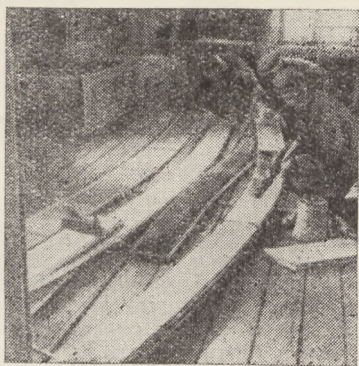


Рис. 3. Сборка натесного бруса

2) на верфях деревянного судостроения, даже не имеющих специальных помещений и оборудования, можно организовать изготовление клееных элементов набора сложной формы для самоходных судов различных типов;

3) склеивание позволяет использовать короткомерный лесоматериал, а также отходы циломатериала в количестве 60—70% от объема материала, идущего на изготовление клееных конструкций;

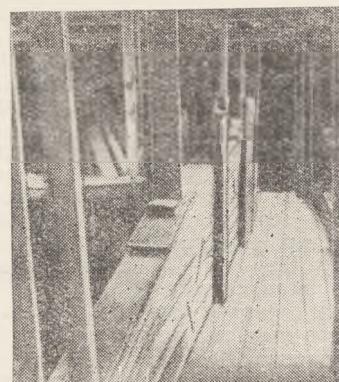


Рис. 4. Гнутый брус, запрессованный клиньями

4) для освоения технологического процесса изготовления клееных конструкций на верфях деревянного судостроения необходимо в ближайшее время построить экспериментальные суда с максимальным применением клееных конструкций.

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ В СУДОВОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

Инж. В. Ф. ФЕДОТОВ

В машиностроении речного флота начинает широко внедряться принцип взаимозаменяемости, предельные калибры, конструктивно-технологические карты обработки деталей, точные методы работ и т. д.

В такой период промпредприятия должны приобретать необходимое количество мерительного и режущего инструмента. Путем унификации обязательных диаметров и применяемых посадок можно сократить количество требуемого инструмента. Чем меньше будет обязательных диаметров и посадок, тем больше будет у предприятий возможностей для приобретения необходимого инструмента и осуществления работ по предельным калибрам, внедрения принципов взаимозаменяемости деталей.

Во всех отраслях промышленности сейчас стремятся ограничить требования стандартов на допуски и посадки. Это объясняется тем, что общесоюзные стандарты предъявляют равные требования ко всем отраслям промышленности. В речном флоте ограничение допусков и посадок может ускорить процесс небольшого количества калибров перехода заводов на работу по предельным калибрам.

Если для посадок по стандарту требуется 23 095 калибров, то при ограниченном применении посадок это число может снизиться до 800—900; отсюда ясно, что приобретение такого небольшого количества калибров доступно даже для небольших предприятий речного флота.

Разнообразие объектов производства по типам, характеру и назначению, недостаточная специализация и разное техническое оснащение отдельных предприятий осложняет выбор системы допусков, посадок и классов точности.

Для промпредприятий речного флота, в качестве основной системы допусков, учитывая конструктивные требования и условия сборки и ремонта, а также опыт многих машинострои-

тельных и судостроительных предприятий, рекомендуется система отверстий.

В тех случаях, когда работа по системе отверстия экономически невыгодна или невозможна (например, при изготовлении гладких валов, расточке гнезд под шарикоподшипники, разделке шпоночных гнезд и др.), в виде исключения принимают систему вала, пользуясь специальными калибрами.

Классы точности. При выборе классов точности приходится считаться с двумя противоречивыми условиями:

1) характером соединения деталей, условиями работы и назначением отдельного узла или механизма в целом; при этом качество деталей зависит от точности исполнения (отсюда стремление конструкторов к повышению точности при назначении посадок);

2) возможностью и стоимостью производства изделий.

Погрешности в обработке деталей зависят от многих обстоятельств и главным образом от: а) состояния оборудования, режущего и мерительного инструмента, б) формы и величины изделия, в) индивидуальных качеств рабочего, г) метода обработки.

Поэтому повышение точности изделия всегда связано с повышением стоимости его изготовления, особенно при переходе с 4-го на 3-й и с 3-го на 2-й классы. Уменьшение точности изготовления деталей резко снижает стоимость их обработки. Поэтому при выборе допусков приходится считаться со стоимостью обработки, т. е. требования к точности должны быть ниже, но в пределах, которые не нарушали бы сопряжение деталей и обеспечили нормальную и бесперебойную работу узла, механизма или устройства.

При выборе классов точности следует иметь в виду, что в речное судостроение внедряются быстроходные двигатели внутреннего сгорания.

Посадки. Выбрать посадки в зависимости от объектов производства можно тремя способами.

1) статистическим методом учета посадок, применяемых судоремонтными и судостроительными предприятиями при постройке главных и вспомогательных механизмов. Для этого необходимо из чертежей основных объектов производства сделать выборку принятых посадок. Такой отбор посадок очень громоздкий, он не дает положительных результатов, так как не на всех заводах речного флота в чертежах указывают посадки, иногда в чертежах посадки проставляются без всякой системы и должного обоснования;

2) методом анализа имеющихся нормалей на посадки в судостроительной и машиностроительной промышленности. Этот метод не дает ясных данных из-за большого разнообразия продукции и других специфических особенностей. Например, из 22 обследованных предприятий посадку Гр применяют только 14, Пр—10, Пл—3, Г—11, Т—5 и т. д. и только Х₃ принята на всех предприятиях;

3) аналитическим методом, но его нельзя принять полностью, так как при этом методе не учитываются особенности отдельных производств.

Основываясь на имеющихся статистических и опытных данных, был произведен анализ посадок для установления четкой системы. На основании теории рассеивания допусков были составлены графики, по которым определяли перекрытия отдельных посадок и возможность замены их комбинированными посадками (см. рисунок).

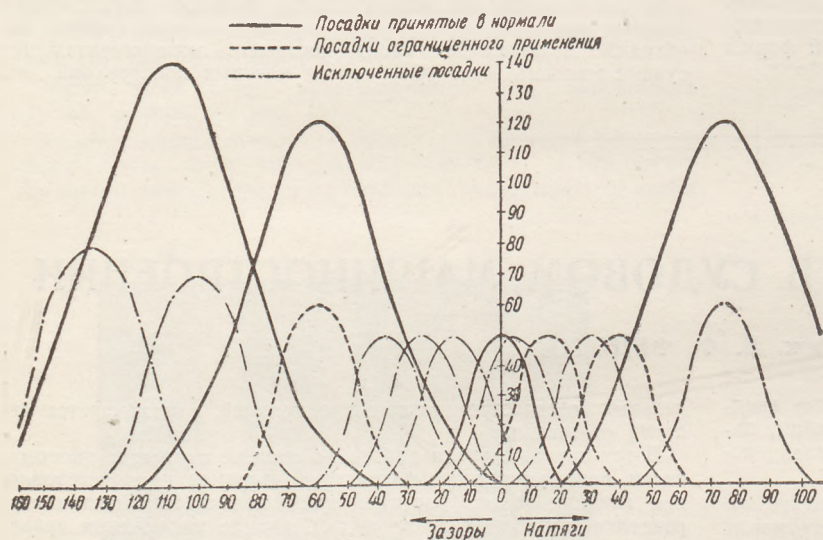


График выбора посадок

Неподвижные посадки. При выборе неподвижных посадок приходится учитывать: 1) относительный натяг, 2) толщину стенок втулки, 3) материал вала и втулки, 4) пластическую деформацию и структуру поверхностного слоя, 5) характер предварительной (химической, термической, холодной) обработки поверхности, 6) возможные поверхностные «начальные» напряжения, 7) смазку, 8) конфигурацию вала и отверстия, 9) длину поверхности соприкосновения и другие факторы, влияющие на выбор посадок.

В основу построения неподвижных посадок положен относительный натяг, являющийся характеристикой посадки. При выборе посадки следует иметь в виду, что относительный натяг является ограниченным показателем степени плотности посадки. Так, при неподвижных посадках малой плотности (посадки П, Н, Т) соединения закрепляют шпонками, стопорами.

В этих случаях энергия упругой деформации и относительный натяг не являются основной характеристикой посадки. При неподвижных посадках повышенной плотности (Пр₄, Пр₃ и Пр₂) образуется пластически деформированный слой соприкосновения, из-за чего относительный натяг (без учета изменения эффективного значения натяга) не может служить показателем степени плотности посадки. Иногда натяг может компенсировать изменение условий и факторов посадки, по-

этому относительный натяг является наиболее приемлемой мерой при выборе посадок, когда приходится учитывать характер перекрытия полей допуска при их размещении на схеме. Так например, посадка Г дает натяги, часть которых охватывает другие переходные посадки, имеющие меньшую степень натяга, другая часть охватывает посадки Пр и С, в отдельных случаях вместо натягов получаются зазоры.

На предприятиях речного флота необходимо сокращать количество посадок, так как многочисленные посадки, помимо непроизводительных расходов на инструмент, приводят к увеличению взаимного перекрытия и ослаблению четкости системы.

Прессовые посадки на первый взгляд являются как будто наиболее выгодными из всех неподвижных посадок. Но при этом часто упускают из виду их физико-механические свойства.

Запрессовка равносильна надрезу; плотно насаженная втулка создает резкое изменение в поперечных сечениях всего агрегата и, следовательно, концентрирует напряжения.

В прессовых посадках необходимо учесть пластическую деформацию поверхностных слоев соприкосновения вала и отверстия, которая может образоваться в результате снятия гребешков во время запрессовки и при действии на поверхность соприкосновения внутреннего давления, вызываемого натягом. Внутренние трещины, образованные при наклепе на поверхности материала, могут в результате местных сминающих напряжений служить источником развития трещин, усталости или

причиной мгновенного хрупкого разрушения. Таким образом, при прессовой посадке прочность соединения зависит: от материала соединяемых деталей, качества обработки поверхностей, длины поверхности соприкосновения, толщины стенки, охватываемой части, назначения соединения и пр. Поэтому при прессовых посадках следует учитывать физико-механические факторы, происходящие в процессе запрессовки, и физические свойства поверхностных слоев, несущих нагрузку, т. е. необходимо в каждом отдельном случае проверять величины допусков, так как для прессовых посадок трудно установить правило, которое отвечало бы всем требованиям. Это создает большие трудности не только при отборе, но и при назначении прессовых посадок, поэтому метод статистического анализа не может служить доказательством правильности установления тех или иных прессовых посадок.

При выборе прессовых посадок преимущество остается за посадками Пр и Пр₁.

Половина натягов посадки Пр₂ перекрывается посадкой Пр₁. По величине среднего натяга и вследствие значительного колебания значений натяга Пр₂ может быть отнесена к пригоночным посадкам. Это же относится к Пр₃ и Пр₄. Даже при минимальных значениях натягов посадки Пр₄ и Пр₃ требуют больших усилий при запрессовке; для этого нужно специальное оборудование, которого пока нет на предприятиях речного флота. Следует иметь в виду и то, что применение прессовых посадок может создать опасность перенапряжения материала сопрягаемых деталей. Поэтому для речного судостроения выбрана как основная только посадка Пр₁.

Применение посадки Пр показало, что при запрессовке втулок подшипников натяг иногда бывает велик и втулка дает усадку, нарушая посадку, выдержанную в отверстии втулки, что вызывает дополнительную шабровку.

Для посадки Пл в конструкциях неразрезных подшипников необходимо применять стопорящие элементы. Из-за этого предпочитают делать прессовую посадку, не требующую стопоров, при этом приходится мириться с необходимостью расшабровки внутренних отверстий тонкостенных втулок из-за сужения отверстия.

Из опыта известно, что при одних и тех же условиях посадка в горячем состоянии дает сопротивление по отношению к продольному смещению и вращению в три раза больше, чем холодная посадка.

Горячая посадка (Гр) применяется в тех случаях, когда прессовая посадка не дает необходимой величины натягов против сил, стремящихся в соединениях сдвинуть одну деталь относительно другой, передающих большие крутящие или ударные нагрузки, так как большие колебания натягов не-

допустимы. Горячая посадка применяется только для стальных изделий из специальных отливок, она непригодна для обычных чугуновых втулок. Предел разогрева устанавливается в соответствии со структурным состоянием металла при высоких температурах.

Горячая посадка предъявляет к материалу и обработке особо жесткие условия, требует предварительных расчетов и проверки. Поэтому, несмотря на то, что она включена в большинство нормативов промышленности, табличными данными почти не пользуются, — натяги устанавливают практическим путем; при этом изготавливают специальные калибры.

По ОСТ 1042 горячая посадка только рекомендуется. В речном судостроении посадку Гр применяют довольно часто (сборка коленчатых валов, посадка патронов и др.), но размеры сопрягаемых деталей колеблются в довольно широких пределах, поэтому приобретать калибры для Гр нецелесообразно, так как она не входит в число рекомендуемых посадок.

Довольно близкие к Гр натяги можно получить путем применения комбинированной посадки Пр1_a .

Посадки 2-го класса точности. Неподвижные посадки (Г, Т, П, Н, С) характерны тем, что у них во время работы соединенные детали не передвигаются одна относительно другой. Однако у них нередко с натягами могут быть зазоры.

Никакая из этих посадок не может гарантировать неподвижность сопряжений, когда в соединении появляются силы, стремящиеся произвести сдвиг вала относительно отверстия. Поэтому, применяя эти посадки, необходимо ставить шпунки, штыри, шпильки, винтовую нарезку и пр.

До сих пор нет определенных правил, которыми можно было бы пользоваться при выборе переходных посадок.

Глухая посадка (Г). Глухая или очень тугая посадка предназначается для соединения деталей, которые по условиям работы должны быть прочно связаны и их можно собирать и разбирать только при значительном усилии.

Детали должны быть предохранены от проворачивания шпунками, винтами и т. п.

Глухая посадка рекомендуется для соединений, которые должны иметь натяг и которые вследствие износа будут сменяться или разбираться.

Глухая посадка, учитывая возможность использования комбинированных посадок, принята с ограниченным применением.

Напряженная посадка (Н) предназначается для соединений деталей, которые при работе должны сохранить свое относительное положение и могут быть собраны или разобраны без значительных усилий. Напряженная посадка применяется на судостроительных и машиностроительных заводах с применением шпонок.

Эта посадка применяется часто, например, в зубчатых колесах, эксцентриках, неразрезных подшипниковых втулках, которые при разборке машин вынимаются, шариковых подшипниках на валах для средней и малой нагрузки, соединительных выступах фланцев коленчатого вала, болтах подшипников шатуна, болтах под развертку в неразъемных соединениях и т. д.

Ходовая посадка (Х) или посадка для свободного движения предназначается для соединения деталей, которые должны иметь движение одна относительно другой с заметным зазором, например, валики и цапфы, вращающиеся в бронзовых втулках. Для этой посадки требуется жидкая смазка.

Остальные посадки 2-го класса точности (С, Т, П, Д, Л, Ш) исключены, так как они не нашли широкого применения в судовом машиностроении и их можно с достаточной точностью заменить ближайшими принятыми посадками.

Посадки 3-го класса. Из трех посадок 3-го класса оставлены две — C_3 и X_3 . Посадка $Ш_3$ хотя и имеет широкое применение в соединениях деталей главных и вспомогательных судовых механизмов, но может быть заменена комбинированной посадкой.

Скользкая посадка (C_3) является наиболее распространенной для направляющих и центрирующих выступов и сопряжений (установочные кольца, втулки и т. п.). Она обеспечивает определенное расстояние между деталями.

Ходовая посадка (X_3) или посадка для свободного движения предназначается для деталей, имеющих относительное движение при заметном или даже значительном зазоре (втул-

ки для осей и валов, подшипники коленчатых валов, крейцкопфы в их направляющих, золотниковые штоки, многоопорные валы, эксцентрики в хомутах, кулисные камни и т. п.).

Посадки 4-го класса. Из посадок 4-го класса точности (C_4 , X_4 , L_4 и $Ш_4$) выбраны только C_4 и X_4 , наиболее применяемые в судовом машиностроении. Эти посадки предназначаются для соединений, где допускаются большие зазоры или требуются большие допуски при обработке.

Посадка X_4 может быть применена в таких соединениях, где надо избежать заедания вследствие появления ржавчины (валики в шарнирах тяг, подшипники для роликов, тормозные тяги во вспомогательных механизмах, подшипники грубых механизмов, предназначенных для работы на воздухе во всякую погоду при густой смазке, а также грубые части палубных механизмов и пр.).

5-й класс точности. Из двух посадок 5-го класса (X_5 и C_5) оставлена одна — скользящая C_5 , которая обеспечивает большие отклонения предельных размеров и широко применяется при нительно-шаровых соединениях труб с накидной гайкой, в шаровых соединениях рефулерных и нефтеперекачивающих трубопроводов, при обработке наружных диаметров фланцев арматуры и труб.

Детали, которые по условиям своей работы или вследствие особенностей обработки требуют больших зазоров и допусков, можно обрабатывать по 7, 8 и 9-му классам точности. Эти классы точности не требуют специальных предельных калибров и разверток. Из них оставлены только допуски 7-го класса.

Из приведенной схемы размещения посадок видно, что все посадки классов точности 2а и 3а полностью перекрываются другими посадками, а поэтому они из схемы исключены.

Таким образом, для предприятий Министерства речного флота рекомендуются следующие посадки:

Классы точности	Посадки	Условные обозначения		ОСТ
		вал	отверстие	
2	Прессовая Глухая Напряженная Ходовая	(Пр)	A	1043
		(Г)	A	1012
		H	A	1012
		(X)	A	1012
3	Прессовая первая Скользкая Ходовая	Пр 1	A ₃	1069
		C ₃	A ₃	1013
		X ₃	A ₃	1013
4	Скользкая Ходовая	C ₄ X ₄	A ₄ A ₄	1014 1014
5	Скользкая	C ₅	A ₅	1015
7	Вал Отверстие	V ₇	A ₇	1010

Примечания:

1. Посадки, взятые в скобки, применяются в ограниченных случаях.

2. Для упрощения обработки отверстий и экономии инструмента (разверток) рекомендуется применять комбинированные посадки:

$$\frac{A_3}{\text{Пр}}, \frac{A_3}{Г}, \frac{A_3}{Н}, \frac{A_3}{Х}, \frac{A_4}{C_3}, \frac{A_4}{X_3} \text{ и т. д.}$$

Внедрение в работу промпредприятий ограниченного количества допусков и посадок облегчит и ускорит проведение специализации и кооперирования предприятий и тем самым обеспечит переход от индивидуального к серийному выпуску взаимозаменяемых изделий, сократит сроки строительства и ремонта судов, а также будет способствовать повышению качества ремонта.

Переход на метод ремонта типовых судовых механизмов по нормальным размерам (по градиционной системе ремонта) способствует внедрению системы допусков в судоремонт.

(Окончание статьи см. на след. стр.)

РАБОТА ПОРТА ПО СТАХАНОВСКОМУ ПЛАНУ И СОДРУЖЕСТВО С НАУЧНЫМИ РАБОТНИКАМИ

Инж. Л. А. ШВЫРЕВА

Стахановский план порта является одной из новейших форм социалистической организации труда, при помощи его удалось соединить творческую инициативу отдельных новаторов, их опыт и знания в единое целое и направить все усилия на коллективную борьбу за выявление и использование скрытых резервов для успешного перевыполнения государственного плана.

Ленинградский речной порт второй год соревнуется с Горьковским портом по выполнению стахановского плана.

Составление стахановского плана на 1950 год началось в Ленинградском порту в декабре 1949 года в процессе анализа всей работы порта за прошедшую навигацию, а также с учетом опыта соревнования по стахановскому плану с Горьковским портом. К составлению плана были привлечены коллективы портовых районов, ремонтных мастерских, команды отдельных судов, кранов и других участков порта.

В стахановском плане были отражены следующие социалистические обязательства коллектива порта:

- 1) досрочно выголотить навигационный план отправления грузов — сверх плана отправить 100 тыс. грузов;
- 2) организовать перевозку кирпича в контейнерах;
- 3) досрочно выполнить план навигации по переработке грузов и сверх плана переработать 130 тыс. т грузов;
- 4) повысить производительность труда грузчиков на 39% против прошлых лет;
- 5) повысить механизированную переработку грузов на 2,5% против плана;
- 6) организовать социалистическое соревнование по профессиям за внедрение передовых методов труда.

Реализуя организационно-технические мероприятия, намеченные стахановским планом, коллектив порта особое внимание уделил привлечению грузов на речной транспорт. Для этого в г. Щербакове была организована оперативно-диспетчерская группа, которая провела необходимую работу по загрузке сухогрузных теплоходов Ленречпорта в направлении из Щербакова в Ленинград. Кроме этого, была создана межведомственная комиссия по переклещению грузов с железной дороги на речной транспорт. Эти мероприятия помогли привлечь в порт сверх плана 80 тыс. т груза.

Для устранения недостатков в погрузочно-разгрузочных работах, повышения производительности труда грузчиков и уско-

рения обработки флота были составлены новые технологические процессы на основе передовых методов труда. Пересмотрены устаревшие нормы выработки. Изменена система нормирования. Нормировщики закреплены за портовыми районами. Каждый нормировщик знакомится с процессом производства на месте, имеет план проведения хронометражных работ по нормированию. Большая работа проведена по повышению производительности парка перегрузочных машин. Реконструированы транспортеры угольного причала на Каляшиновском участке, ликвидирована россыль угля в траншеи. На переработке песка и угля внедрены грейферы. На пловучих кранах типа «Ижорец» и «Старый Бурлак» при переработке песка и мелкого угля с успехом применяются одноканатные грейферы.

Работники Ленинградского порта работают в содружестве с научно-инженерной общественностью ЦНИИРФ, ЛИИВТ, Гипроречтранса.

На состоявшейся технической конференции было заслушано пять докладов по актуальным вопросам работы порта. В работе конференции приняли активное участие научные работники.

Заключен социалистический договор с ЦНИИРФ, работники которого помогли нам поднять производительность перегрузочных машин и составить более совершенную технологию обработки судов.

Работники ЦНИИРФ — канд. техн. наук А. И. Пестов, начальник отдела портов Е. В. Смирнов провели большие работы по проверочному расчету кранов и предложили внести небольшие изменения в конструкцию кранов, в результате этого пловучие краны И-5, И-6, И-7, И-8 были выпущены в эксплуатацию с грузоподъемностью в 2 т вместо 1,5 т.

Научные работники ЦНИИРФ (Е. В. Смирнов и др.) предложили новый самоотцеп для ковшей (рис. 1), в котором имеется крюк с шарнирным креплением; рога крюка закреплены вовнутрь.

При составлении технологических карт обработки судов была частично использована работа ЦНИИРФ по методике выбора числа ковшей и количества грузчиков в судне при разгрузке его пловучими кранами. В этой работе показано, что в большинстве случаев загрузка ковшей и стропов в преде-

(Окончание статьи инж. В. Ф. Федотова)

Не все детали должны удовлетворять требованиям взаимозаменяемости, т. е. быть одинаковыми по материалу, конструкции, размерам. Детали являются взаимозаменяемыми, если при постановке любой из них на машину не требуется дополнительной механической обработки — пригонки. Важно, чтобы взаимозаменяемая деталь или установочный комплект, узел, могли быть установлены без пригонки сопряженных поверхностей; при этом детали должны работать удовлетворительно.

Понятно, что этого можно достичь только при высокой технической культуре обработки деталей в полном соответствии с размерами, по точным измерительным приборам, переставным или предельным калибрам, т. е. при условии внедрения системы допусков и посадок в работу судоремонтных предприятий.

От редакции. Принятая в нашей промышленности система допусков и посадок значительно снижает трудоемкость пригоночных и монтажных работ при ремонте механизмов и повышает износоустойчивость рабочих поверхностей деталей в ме-

стах трения. Поэтому необходимо как можно скорее внедрить в работу судоремонтных предприятий эту систему допусков и посадок.

Для сокращения количества мерительных инструментов была проведена работа по ограничению требований стандартов на допуски и посадки.

В настоящее время Научно-техническим советом МРФ приняты и рекомендованы к внедрению разработанные МОНИТОВТ «Допуски, посадки и чистота обработки в судоремонте», в которых принята система ограничения стандартов, разработанная Центральным техническим отделом МРФ и излагаемая в статье инж. В. Ф. Федотова.

Поскольку на заводах судового машиностроения еще окончательно не решен вопрос о выборе посадок и имеется ряд отдельных мнений, редакция, помещая статью инж. В. Ф. Федотова, просит конструкторов и инженеров-производственников, работающих в области судового машиностроения и ремонта судовых механизмов, высказаться по этому важному вопросу.

лах цикла отстает от работы крана, вследствие чего происходят большие внутрицикловые простои кранов и снижается их производительность (см. диаграмму на рис. 2). Для уменьшения внутрицикловых простоев кранов необходимо повысить темпы загрузки ковшей путем рациональной расстановки рабочих силы, увеличить в три-четыре раза количество рабочих зон, по-

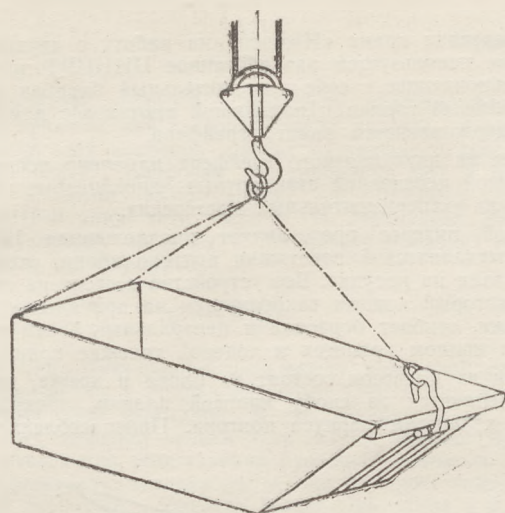


Рис. 1. Самоотцеп для ковшей

высить производительность труда рабочих, а также увеличить количество рабочих на загрузке ковшей.

Установлено, что с уменьшением количества грузчиков на загрузке одного ковша производительность каждого грузчика значительно увеличивается. Например, на переработке песка ковшами производительность двух грузчиков по сравнению с тремя увеличивается до 25% на ковш.

Таким образом, технологические процессы обработки судов планировались с применением возможно большего количества

ковшей или стропов и с минимальным количеством грузчиков для каждого ковша.

Лучшие стахановцы порта — крановщики тт. Пименов, Оберенко и другие на опыте убедились в преимуществе многоковшевой системы работы и первые начали увеличивать количество ковшей. Сейчас все краны работают на 4 ковша под

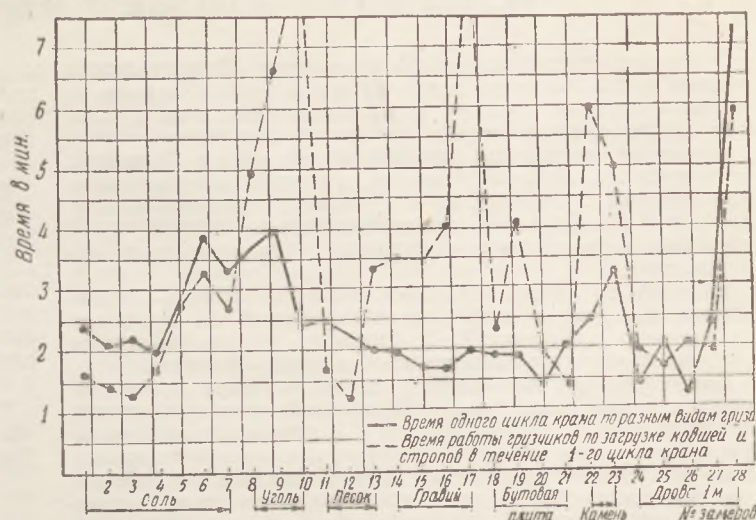
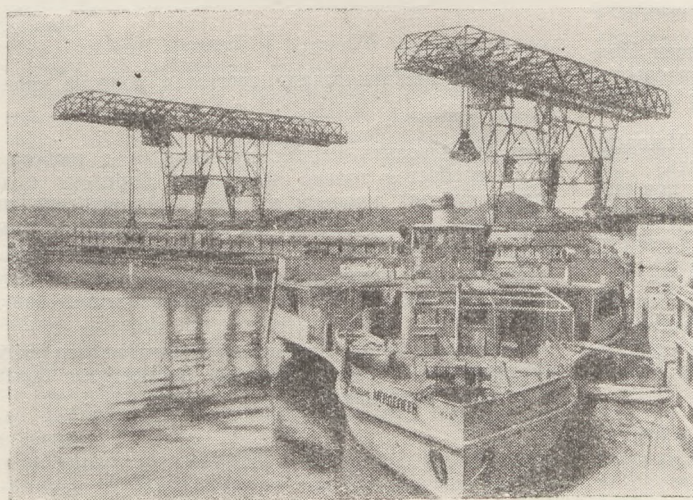


Рис. 2. Соотношение времени фактических циклов пловучих кранов с временем работы грузчиков по загрузке ковшей и стропов

загрузкой с пятым на гаке крана (ходовой) или на 3 ковша с четвертым на гаке.

В содружестве с научными работниками (кафедра электротехники ЛИИВТ) был восстановлен и реконструирован механизм, изменяющий вылет стрелы на пловучем кране А-15.

Тесный контакт коллектива порта с научными работниками позволит успешно решать задачи дальнейшего улучшения работы нашего порта.



Работники портов и пристаней речного флота успешно выполняют в течение навигации взятые на себя обязательства по социалистическому соревнованию.

На снимке показан механизированный перегрузочный участок одного из портов, успешно выполняющий годовую план переработки грузов без применения ручного труда грузчиков.

ПОВЫШЕНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ПЛОВУЧИХ КРАНОВ ТИПА „ИЖОРЕЦ“

Инж. И. Б. ДОБРЫШ

Основным перегрузочным оборудованием Ленинградского речного порта являются пловучие краны типа «Ижорец» и «Старый Бурлак». Поэтому улучшение работы этих кранов даст эффект, сказывающийся на всей работе порта.

Передовые машинисты, работающие на кранах «Ижорец», стахановцы гг. Пименов, Романов, Иванов и др. уже давно на некоторых кранах добились повышения грузоподъемности с 1,5 до 2 т — была доказана возможность повышения грузоподъемности этих кранов и улучшения эффективности их использования.

Бригады работников ЦНИИРФ, тесно связанные с Ленречпортом, под руководством канд. техн. наук А. И. Пестова и ст. научного сотрудника Е. В. Смирнова начали работу по увеличению грузоподъемности кранов типа «Ижорец».

По всем кранам, находящимся в порту, были проведены расчеты механической части паросиловой установки, металлоконструкции и уравновешенности. В результате этой работы оказалось, что для повышения грузоподъемности кранов с 1,5 до 2 т при максимальном вылете стрелы в 16 м больших переделок в кранах не требуется. Необходимо только заменить 15-миллиметровый стреловой канат на 17-миллиметровый, отрегулировать противовесы в кабине крана и дополнительно уложить балласт на ходовые тележки кранов.

Повышение грузоподъемности кранов до 2 т даст возможность эффективно использовать существующие одноканатные грейферы емкостью 0,75 м³ не только для легких грузов, но и для песка, гравия и т. д.

Внедрение в Ленречпорту одноканатного грейфера при перегрузке песка позволило высвободить на этой операции всех грузчиков, так как обслуживание грейфера производится командой крана.

В августе 1949 года в Ленречпорту после испытания был принят и допущен комиссией к работе на грузоподъемность в 2 т пловучий кран «И-8».

При постановке крана в ноябре 1949 года на зимний судоремонт были тщательно осмотрены все его детали. Несмотря на работу крана с повышенной грузоподъемностью, в течение четырех месяцев никаких дополнительных износов в его деталях не было обнаружено.

Зимой 1949/50 г. Ленречпорт перевел на грузоподъемность в 2 т еще 3 крана. Эти краны работают в текущую навигацию на повышенной грузоподъемности и дают хорошие эксплуатационные показатели.

В текущую навигацию намечено перевести на повышенную грузоподъемность в 2 т остальные краны порта.

Почин Ленинградского речного порта был подхвачен Новгородской пристанью, коллектив которой взял обязательство перевести в текущую навигацию имеющиеся краны на грузоподъемность в 2 т.

Сейчас намечается провести все краны СЗРП «Ижорец» и «Старый Бурлак» на повышенную грузоподъемность.

Пока трудно подсчитать экономию, которую даст повышение грузоподъемности кранов «Ижорец» и «Старый Бурлак». Однако можно с уверенностью сказать, что повышение грузоподъемности всех кранов Министерства речного флота даст стране ежегодно несколько миллионов рублей экономии.

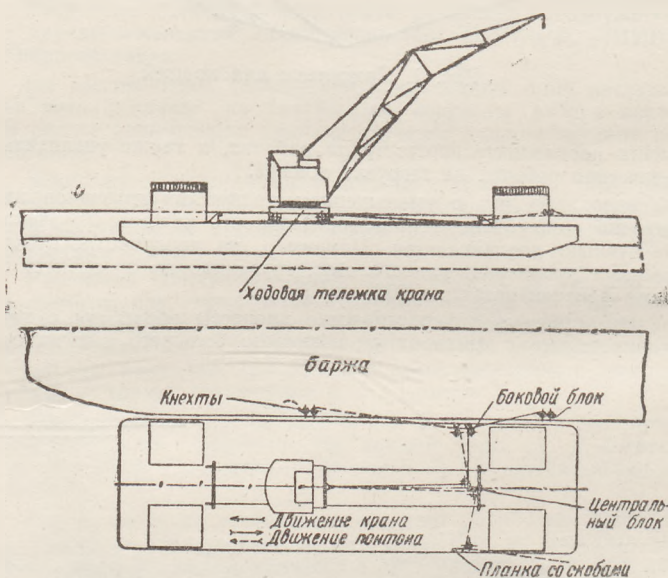
Повышение эффективности кранов «Ижорец» и «Старый Бурлак» этим не ограничивается. В текущую навигацию нами намечается перевод этих кранов на работу с двухканатным грейфером, применение механической перетяжки понтона крана вдоль баржи и другие мероприятия.

Для перевода крана «Ижорец» на работу с двухканатным грейфером используется разработанное ЦНИИРФ приспособление, включающее в себе дополнительный барабан без привода, дисковый тормоз и подвижной противовес для натяжения поддерживающего каната грейфера.

В качестве двухканатного грейфера намечено использовать с небольшой переделкой стандартные одноканатные грейферы Московских экспериментальных мастерских.

Большой интерес представляет предложенная ЦНИИРФ система механической перетяжки понтона крана, схема которой показана на рисунке. Все устройство состоит из стального каната, который концом закрепляется на причальном устройстве баржи, огибает бортовой и центральные блоки подвесок и другим концом крепится к ходовой тележке крана.

Каждая из подвесок состоит из блока и крюка, которыми она закрепляется за скобу киповой планки, прикрепленной болтами к бимсам корпуса понтона. Приспособление позво-



Механическая перетяжка понтона крана

ляет производить перетяжку понтона с любого борта, для этого требуется только перецепить бортовую подвеску к соответствующей киповой планке. Передвижение понтона производится, в зависимости от места крепления каната на барже, в одну или другую сторону, как и движение крана.

Время, затрачиваемое на такую перетяжку крана вдоль баржи, составляет 2-3 мин. вместо 20 мин. при ручной перетяжке.

Мероприятия по поднятию эффективности работы кранов «Ижорец» и «Старый Бурлак» не требуют больших затрат и легко осуществимы.

К ВОПРОСУ ТРАССИРОВАНИЯ ПРОРЕЗЕЙ

Проф. Л. И. КУСТОВ

Трассирование прорезей и руслового режима представляет большой практический и теоретический интерес, от правильного решения этих вопросов зависит улучшение судоходных условий на реках. Вопросам трассирования рек и русловому режиму посвятил свою книгу¹ ст. научный сотрудник МОЦНИИРФ канд. техн. наук Н. И. Маккавеев. Исследования по русловому процессу т. Маккавеев проводит на основе выведенной им формулы:

$$R = K \sqrt{\frac{Q}{I}}$$

Физического обоснования связи между величиной радиуса R динамической оси и гидравлическими элементами потока, выражаемыми этой формулой, Н. И. Маккавеев не дает. Он считает эту формулу общей (стр. 27) и широко использует ее для объяснения всех явлений руслового процесса, в то время как формула выведена на основе изучения гидробатометрических съемок на перекатах Волги, Оки, Дона и Камы. Это определяет сферу ее применения: формула учитывает изменения радиуса динамической оси потока в пределах переката, своеобразного по своим морфологическим элементам участка русла.

Имеющееся физическое объяснение этой связи, отражающее влияние формы русла на движение вод, Н. И. Маккавеевым не учитывается и не рассматривается, а вытекает из материалов исследований по перекатам, на основе которого он и вывел свою формулу. Приведенная формула, не отражающая влияние формы русла на движение вод, была использована при разработке вопроса о влиянии затонской части переката на устойчивость судового хода на перекате. В результате был предложен способ улучшения судоходных условий на перекате, который, по заявлению Н. И. Маккавеева (стр. 102), является «испытанным средством» для превращения «дурной формы» переката в «хорошую». Способ проверен и подтвержден практикой и это дает право заключить, что объяснение, данное этому явлению, соответствует действительной природе вещей.

Недостатком исследования руслового процесса, проведенного Н. И. Маккавеевым, является отсутствие исторического подхода к процессу при анализе его на основе выведенной им формулы.

Игнорирование физики явлений в исходной формуле исследования, отсутствие исторического подхода в анализе русловых процессов приводит Н. И. Маккавеева в дальнейшем к отрыву от действительности, к утверждению противоречащих действительности положений. Приводим несколько примеров.

Для доказательства своих положений и универсальности выведенной им формулы в применении к различным явлениям руслового процесса Н. И. Маккавеев рассматривает влияние изменения уровня водоема, в который впадает река, на ее русловый процесс. «Прежде чем углубить фарватер — пишет он (стр. 48) — река должна выполнить большую «подготовительную» работу, чтобы сформировать такие очертания русла (в плане), которые соответствуют новым гидравлическим условиям». Эта «подготовительная» работа должна состоять, по мнению автора, в переформировании излучин «путем размыва вогнутого берега и наращивания выпуклого, а также может наблюдаться разделение больших излучин на меньшие излучины».

Такое перемещение стрежня реки к вогнутому берегу автор книги усматривает на Окуловском и 1-м Оленинском перекатах р. Оки в связи с увеличением продольного уклона Оки весной, в результате снижения волжских половодий после 1941 г. Результатом этого «перемещения» стрежня Н. И. Мак-

кавеев считает перенос судовых ходов на этих перекатах в 1943 г. в сторону вогнутого берега.

В действительности на этих перекатах ложе потока в районе вогнутого берега сложено из жестких пород и каменных огрудков, глубины на которых были неравномерны. Отсутствие на Оке камнеочерпалок не позволило разработать судовый ход в месте современного его расположения и его по необходимости поддерживали в песчаной части русла у выпуклого берега. Ход был неустойчив и ежегодно поддерживался землечерпанием.

После 1941 г. ряд каменных перекатов, в том числе Окуловский и Оленинский, были разработаны и на них перенесены судовые ходы. Этот перенос ни в какой мере не связан с изменением величины R после 1941 г.

Указанные причины переноса судовых ходов излагает и инж. В. Д. Беляев в брошюре «Увеличение габаритов водного пути».

В своей книге Н. И. Маккавеев настойчиво проводит мысль о том, что высокие половодья разрабатывают прямые рукава, а низкие — обходные.

Рассматривая участок р. Волги от г. Козьмодемьянска до Боровского переката (стр. 71), он бездоказательно заявляет о заносимости или размываемости имеющихся на этом участке воложек в зависимости от высоты половодий и в конце своих рассуждений приходит к утверждению об образовании здесь новой воложки — Шашкарской, которая образуется «в верхней части следующего изгиба реки в районе Шашкарского острова». Это утверждение не соответствует действительности, так как Шашкарская воложка — не вновь образующаяся, а отмирающая. Это легко установить сличением лоцманских карт Волги за 1914 и 1933 гг. Процесс отмирания воложки описан в статьях А. Ф. Романова и Н. А. Антонова в сборнике «Волжское землечерпание и его достижения».

Рассматривая переформирования Красновиловской воложки на Волге, Н. И. Маккавеев также пытается подтвердить свое положение, умалчивая о подпоре Камы на этот участок реки. Н. И. Маккавеев не мог, на основе лишенной физического смысла схемы, объяснить, почему ход закрепился в Красновиловской воложке, а не в Карташхинском рукаве.

На основе этой же схемы Н. И. Маккавеев утверждает, что в пределах перекатов происходит процесс последовательного перемещения корыта переката от верхних песков к нижним.

Он пишет (стр. 101): «Периодические, т. е. протекающие в течение нескольких лет, изменения рельефа переката выражаются в том, что в результате циклов сезонных изменений получает преобладание или процесс спуска корыта к нижним пескам или процесс перемещения его к верхним», и дальше: «На волжских перекатах полный цикл периодических переформирований корыта протекает в течение десятилетий и основные фазы этого цикла связаны со сменами периодов низких и высоких половодий...» (стр. 102).

В приведенной выдержке прежде всего поражает утверждение Н. И. Маккавеева о цикличности переформирований на перекатах; это тем более удивительно, что в статье «Против теории циклов русловых процессов»² он восстает против теории циклов, приписывая ее применение другим.

Н. И. Маккавеев прекрасно понимает, что такое цикл. Весь ход его рассуждений в рассматриваемой книге сводится к утверждению цикличности переформирований на перекатах, к возвращению процесса в исходное положение, к отрицанию исторического развития в русловых процессах, т. е. к утверждению метафизических концепций.

Свое утверждение о наличии последовательных перемещений корыта переката от верхних песков к нижним Н. И. Маккавеев, вопреки общепринятому представлению о переформи-

¹ Н. И. Маккавеев. Русловой режим рек и трассирование прорезей, 201 стр. с иллюстрациями. М., Речиздат, 1949 г.

² Журнал «Речной транспорт», № 2, 1949 г.

рованиях на перекатах путем перемещения корыта от нижних песков к верхним и к нижним пескам только с помощью скачка, никакими конкретными материалами не подтверждает, да и не может подтвердить, потому что их нет в природе.

Особенно резко формальный подход проявляется в вопросе о трассировании прорезей. Н. И. Маккавеев правильно пытается увязать расположение судового хода с требованиями судоходства, но делает это в отрыве от практики.

Взяв для примера Подновские перекаты, имеющие крутые повороты, Н. И. Маккавеев рекомендует закрепить их посадками, свалками, выправительными сооружениями (стр. 91).

Задачу решили иначе: отрезали побочни и устранили крутые повороты и поперечные течения, чем резко улучшили судоходные условия.

На этих перекатах в 1940 г. было семь столкновений судов, десять посадок на мель судов, идущих снизу, и семь навалов на берег судов, идущих сверху. Ни одной посадки на мель караванов, идущих сверху, не было, как это предполагает Н. И. Маккавеев.

Движение пизовых караванов на перекатах было затруднено крутыми поворотами. Караван судов, идущий снизу, приостанавливал движение караванов и судов, идущих сверху, так как разойтись на крутых поворотах было нельзя.

В главе IV своей книги Н. И. Маккавеев рассматривает вопрос о трассировании прорезей на одиночных перекатах «хорошей» и «дурной» формы.

Рассматривая перекаты «хорошей» формы, он смешивает их с расположением судового хода под верхними песками.

Из-за этой путаницы раздел 14 главы IV ничего не дает, так как в нем объединены две качественно различные вещи, для которых Н. И. Маккавеев пытается дать общее решение.

На стр. 104 Н. И. Маккавеев пишет: «При выборе основного направления трассы на перекате возможны три основных варианта (рис. 49)».

Если «основное направление трассы» определяется «оптимальным радиусом, т. е. углом сопряжения верхней плёсовой ложины с нижней», то под этим углом можно располагать прорезь в любом месте седловины, а не только по трем вариантам. Здесь вопрос по существу не решен.

Ошибочны и рекомендации о времени разработки прорезей, так как автор совершенно не считается с реальными условиями производства дноуглубительных работ на плёсе.

По второму варианту «Основного направления трассы» Н. И. Маккавеев рекомендует производить разработку прорези в конце подготовительного периода или дифференцированно, «меняя при каждой работе ориентировку прорези в сторону увеличения крутизны» (стр. 106).

Эти рекомендации не могут быть приняты потому, что таких судовых ходов на плёсе большинство, и если их все разрабатывать в конце подготовительного периода, то это значит не быть готовыми к межени.

Из второй рекомендации следует, что при повышенных горизонтах необходимо разрабатывать более пологое направление прорези, но не на полную глубину.

При средних горизонтах надо взять новое направление, более крутое, но также не на полную глубину; при низких горизонтах берут еще более крутое положение и ведут разработку на полную глубину.

Практически все это будет сведено к тому, что земснаряд весь подготовительный период и часть межени будет стоять на одном перекате и разрабатывать эти разной ориентировки прорези, что в конечном итоге приведет только к увеличению объема дноуглубительных работ и к срыву транзитных глубин на плёсе.

Все рекомендации о трассировании прорезей Н. И. Маккавеев дает на схемах перекатов и только в одном случае он показывает, как подходить к трассированию прорези на конкретном материале, по плану переката (рис. 72, стр. 133).

Здесь он из двух различных «основных» направлений А и Б рекомендует вариант Б, «...так как ход будет более устойчив в межень» (стр. 134), но при слабых сезонных изменениях он рекомендует вариант А.

Одного взгляда на план переката на рис. 72 достаточно, чтобы с полной уверенностью сказать, что ни при специальных, ни при слабых сезонных изменениях рельефа прорезь по варианту Б разрабатывать нельзя, потому что она будет несудоходна. Круго сопрягаясь с суженным концом нижней плёсовой ложины, такая прорезь не создает условий ни для прохода судов сверху, ни для захода их снизу.

Пятую главу автор заканчивает рассмотрением влияния «стеснения поймы» на переформирование перекатов, точнее, стеснения весеннего русла. В качестве примера он приводит Кумовский перекат р. Дона (рис. 80, стр. 144).

Пример интересный, но он противоречит взглядам автора книги, который на следующей странице (стр. 145), не считаясь с фактом и не объясняя его, советует: «по мере приближения переката к горловине существующие на перекате крутые ходы сделать более пологими либо путем отторжения верхнего побочни, либо постепенной подрезкой корыта» и далее: «...следует предпочитать прорези, отторгающие верхнюю косу, которые обычно очень устойчивы в межень» — и это в то время, как на примере (стр. 144) исключительный эффект дала прорезь через нижние пески, судовый ход выпрямился вследствие размытия нижнего побочни, и перекат перешел в стадию перевала.

Такие расхождения в рекомендациях как видно не смущают Н. И. Маккавеева.

Излагая вопросы о капитальных прорезях, автор книги вместо того, чтобы на конкретных примерах выяснить действительные причины, обусловившие получение нужного эффекта, дает абстрактные схемы с тремя вариантами, а полученный эффект в работах объясняет поддержанием хода весенним течением и удачей (стр. 155).

Уделяя много внимания образованию мелких изгибов фарватеров (да и то в порядке регистрации фактов), Н. И. Маккавеев для доказательства справедливости своих неверных положений не замечает главного, наиболее существенного. Он не замечает, что активное, сознательное вмешательство в морфологию перекатов привело к коренному изменению структуры потока, в результате чего устранены причины, приводящие к образованию мелких изгибов фарватера и к отложению наносов, этим на длительный срок улучшены судоходные условия на перекатах.

В задачу Н. И. Маккавеева как исследователя входило изучение структуры потока в результате изменения морфологии переката. Однако практически Н. И. Маккавеев не решил эту задачу.

От редакции. Книга Н. И. Маккавеева «Русловой режим рек и трассирование прорезей» и публикуемая статья Л. И. Кустова подверглись детальному рассмотрению на расширенном заседании Научно-технического совета Министерства; при этом было отмечено наличие спорных положений в вопросах переформирования русла и трассирования прорезей, в работах обоих авторов.

Помещая в порядке обсуждения статью т. Л. И. Кустова с критикой книги т. Н. И. Маккавеева, редакция отмечает, что ряд примеров, приведенных Н. И. Маккавеевым для подтверждения своих положений, взяты неудачно.

Вместе с тем, работа Н. И. Маккавеева является первой попыткой систематизировать большой опыт землечерпания на ре-

ках, а его формула $R = K \sqrt{\frac{VQ}{L}}$ с успехом применяется при

трассировании прорезей равнинных рек и на перекатах с затонскими частями равнинных рек.

Влияние высоких половодий на более интенсивное формирование русла, так же как и много других положений книги, правильны и полезны для техников-производственников.

Попытка Н. И. Маккавеева разрешить большой и трудный вопрос заслуживает внимания. Имеющиеся в книге недостатки должны быть в дальнейшем устранены на основе большевистской критики и самокритики.

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Инж. А. И. ОРЕХОВ

Создание Рыбинского водохранилища, кроме энергетических целей, разрешило грандиозную транспортную проблему — доведение глубоководной волжской магистрали до Москвы и улучшение водного пути в Ленинград.

В процессе эксплуатации водохранилища были созданы новые типы обстановочных знаков, изменена структура обстановочно-доцмейстерской службы. Восемилетний опыт эксплуатации Рыбинского водохранилища позволяет подвести некоторые итоги этой работы, представляющей интерес не только для работников пути, но и для проектных организаций, чтобы на вновь устраиваемых водохранилищах не допустить ошибок, имевших место при создании Рыбинского водохранилища.

В процессе строительства Рыбинского водохранилища не было произведено полной очистки зон затопления от лесных массивов, вследствие чего:

а) большое количество древесины не было рационально использовано. По ориентировочным подсчетам под водой осталось товарной древесины около 1 млн. м³, из них около 10 тыс. м³ ценных пород — дуба. Невырубленная древесина сгнила, частично затонула или разнесена по всему водохранилищу;

б) оставшаяся древесина, а также высоко срубленные пни деревьев являются серьезным препятствием при прокладке новых судоходных трасс по водохранилищу.

Ясно, что экономически целесообразно было вырубить леса до пуска воды.

В настоящее время на Рыбинском водохранилище основным видом обстановки является ацетиленовая автоматическая обстановка, расположенная по латеральной системе, состоящая из малых морских ацетиленовых буйев и шестиметровых деревянных пирамид, т. е. вся обстановка пловучая.

Густота обстановочных знаков, их нормальная видимость создают условия для кругосуточного движения флота. Однако имеются случаи срыва отдельных знаков проходящими караванами судов, плотов, угасание огней в штормовую погоду, когда исправить знаки нельзя из-за большой волны. Поэтому необходимо построить стационарные знаки навигационного ограждения — маяки. Гиперсрочником (Ленинградское отделение) разработано несколько вариантов таких маяков, но все они отличаются высокой стоимостью и сложностью из-за того, что работы приходится производить в открытом водохранилище, вдали от берегов, где высота волны достигает 2 и более метров.

Вопрос о выборе рационального маяка для Рыбинского водохранилища остается пока нерешенным. Здесь требуется практическая помощь научно-исследовательских институтов Министерства.

Серьезные трудности возникли при выборе источников света для щелевых створных знаков. Щелевые створы Рыбинского водохранилища представляют собой металлические фермы высотой от 30 до 56 м с заданной видимостью или дальностью курса 20—25 км. Они расположены в местах, где нет электрического освещения. Сила света на каждом знаке должна быть не менее 1000 свечей Гейфнера, или примерно 1000 ватт. Для этого мог пригодиться обычный ацетиленовый фонарь Ф-300, но по его трем проблесковым огням судоводителям будет трудно ориентироваться.

Перевести фонари Ф-300 на постоянное горение нельзя, так как в них развивается высокая температура, которая может вызвать взрыв газа.

На щелевых створах пока пользуются постоянными ацетиленовыми огнями небольшой мощности, но этим уменьшается дальность ночной видимости створов. Для освещения створных знаков можно было бы установить ветро-электродвигатели,

но тут требуется небольшая и ограниченная мощность, кроме этого, следует иметь в виду, что расстояние между передним и задним знаками равняется 4,5 км, что вызовет большие потери в сети. Необходимо найти постоянный и надежный источник света для щелевых створных знаков Рыбинского водохранилища.

На водохранилище нужно произвести ряд землечерпательных и дноочистительных работ, однако земснарядов, т. е. камнеподъемов или каречкранов, приспособленных для работы в озерных условиях, нет.

Следует отметить, что не только Верхне-Волжское бассейновое управление пути не имеет таких земснарядов, — в Главводпути их насчитывается всего несколько единиц. Между тем, мы уже сейчас имеем достаточное количество больших, естественных и искусственных водоемов, которые нуждаются в землечерпательных работах. Пора приступить к строительству озерных землечерпательных и дноочистительных снарядов.

Стационарные знаки навигационного ограждения на водохранилище не исключают применения пловучей обстановки в качестве упорных и поворотных знаков на криволинейных участках, на подходах к пристаням и пр. Подвижка льда, изменение горизонтов воды на водохранилище и необходимость в ремонте пловучих знаков обстановки заставляют производить уборку их на зимний период. Это связано с рядом трудностей, так как буксировка знаков пароходами громоздка, неудобна и крайне затруднительна (к этому надо прибавить трудность и неудобство подъема чугунных якорей). В навигацию 1950 г. вступает в строй гидрографическое самоходное судно, которое оборудовано подъемными лебедками, стрелами, способными поднимать на борт озерный буй вместе с якорной цепью и якорем, а также трюмным помещением для буйев, мастерской для ремонта ацетиленовой аппаратуры, складом баллонов, служебными помещениями, радио-передающей радиостанцией и бытовыми помещениями. Такие суда должны обязательно быть в составе обстановочного флота, обслуживающего большие водоемы.

Суда, работающие на Рыбинском водохранилище, а также сплав плотов не отвечают полностью условиям плавания на водохранилище (кроме пассажирских судов). Наиболее приспособленным типом буксирного судна для Рыбинского водохранилища является пароход «Кронштадт» постройки верфи им. Володарского. Такие суда должны быть приняты к серийной постройке и являться основным типом буксирных судов для водохранилища.

Надо усилить крепление плотов с таким расчетом, чтобы их можно было буксировать при ветре до 6 баллов. Одновременно с этим следует решить вопрос о транспортировке древесины лесовозами. Затраты на постройку лесовозов быстро окупятся за счет ликвидации убытков от потери древесины при буксировках, сокращения простоев флота из-за ветра, а также быстрой доставкой древесины потребителям.

Необходимо обеспечить суда, работающие на Рыбинском водохранилище, мореходным инструментом, организовать навигационную камеру и обучить кадры.

В настоящей статье затронута только часть вопросов, которые не разрешены на Рыбинском водохранилище. Эти вопросы требуют внимания потому, что в ближайшие годы вступают в строй новые большие искусственные водоемы, по объему не уступающие Рыбинскому. Главное техническое управление Министерства должно как можно скорее разрешить эти вопросы.



РАБОТА КРАНА „ИЖОРЕЦ - 8“

Команда пловучего крана Ленинградского речного порта «Ижорец-8» обязалась выполнить пятилетнее задание по переработке грузов в 3,5 года. Это обязательство выполнено. Из общего количества судов, обработанных с помощью крана, около половины разгружено досрочно.

Средняя производительность крана увеличена на 37%; это достигнуто максимальным использованием технических данных крана и правильной организацией работы.

Как известно, грузоподъемность крана «Ижорец» зависит от величины вылета стрелы. Стараясь работать на малых вылетах стрелы с соответствующим заполнением грузозахватного приспособления, мы добились максимальной грузоподъемности крана.

При зачистке груза в барже грейфер полностью не загружается. Поэтому мы начинаем разгрузку на вылете крана

примерно 13 м, а заканчиваем на максимальном вылете 16 м. Это делает удобным укладку груза на берегу. Образовав первоначальный штабель, доходящий до кромки берега, мы дальше наращиваем его сторону от берега.

Производительность крана зависит от числа совершенных циклов. Кран не может изменять вылет под грузом, поэтому расстановку судна и крана мы производим с таким расчетом, чтобы как можно реже менять вылет и передвигать кран по понтону. Подъем и опускание груза и порожнего грузозахватного приспособления мы совмещаем с поворотом крана. Это экономит время цикла.

Разгружая попеременно носовые и кормовые люки баржи, мы работаем «в круговую», совершая поворот порожнего крана в ту же сторону, что и грузевого. При этом уменьшаются углы поворота и время цикла. Поэтому целесообразно небольшие баржи при раз-

грузке ставить «с разворотом», т. е. косо по отношению к понтону крана.

Успешная работа крана зависит от всей команды, поэтому мы добиваемся хорошего знания механизмов крана и от подменных машинистов. Из команды крана три кочегара стали старшими машинистами. Машинисты крана «И-8» одними из первых в порту освоили работу с одноканатным грейфером. Применив более совершенное грузозахватное приспособление, мы смогли повысить производительность крана для песка на 29%, для угля — на 89,6%. Количество грузчиков на подгребке груза в барже уменьшилось с 10 до 3. Силами команды, свободной от вахты, было разгружено 44% всех обработанных судов.

В настоящее время мы продолжаем работу по дальнейшему повышению производительности крана.

Ст. машинист крана «И-8»

Н. К. ПИМЕНОВ

МОЙ ОПЫТ РАБОТЫ

Команда крана В-11 в навигацию 1949 г. добилась хороших результатов в своей работе. План переработки грузов был выполнен на 134,1%, производительность крана достигла 135,0%, было сэкономлено 18,6 тыс. руб. Такие результаты были достигнуты в основном за счет правильной эксплуатации крана. В течение всей навигации не было ни одного случая простоя из-за неисправности механизма.

Следуя примеру знатного механика речного флота т. Бурлакова, мы провели профилактический ремонт крана в период навигации, используя для этого перерывы в работе, в результате кран был поставлен на зимний отстой без ремонта. Помимо того в счет навигационного ремонта мы сэкономили 1900 рублей.

Всю работу мы проводили по стахановскому плану, в котором были намечены организационно-технические мероприятия, направленные на улучшение работы.

К этим мероприятиям относятся:

1. Закрепление за каждым членом команды определенного количества инвентаря и захватных приспособлений. Это способствует правильной эксплуатации и лучшему уходу за ними.

2. Упорядочение учета расхода материалов и топлива.

3. Организация политической и технической учебы команды и обмен производственным опытом.

Подготовка к навигации с учетом полного комплекта грузозахватных приспособлений, правильная расстановка рабо-

чей силы и установка судна, исключая излишние переводки его, использование опыта лучших крановщиков — вот те условия, которые помогают добиться хороших результатов в работе крана.

Изучив опыт лучших крановщиков Ленинградского речного порта (т. Пименова и др.), мы не только применили его в нашей работе, но и ряд процессов усовершенствовали. Например, помимо совмещения движений крана мы в настоящее время производим высыпку груза из грейфера на ходу (без остановки крана), что уменьшает время прохождения краном полного цикла. Это позволило в текущую навигацию значительно увеличить производительность крана.

Крановщик

И. П. ОБЕРЕНКО

ОТСТОЙ СУДОВ ПОД ЗАЩИТОЙ ЛЕДЯНОЙ ДАМБЫ

Ниже описывается опыт строительства и эксплуатации ледяной дамбы, возводимой ежегодно для защиты судов от весеннего ледохода на одной из северных рек.

Дамбу располагали в основном русле реки, на ее правом берегу, где находятся поселок и мастерские.

В месте расположения дамбы ширина реки в межень достигает 1—1,5 км.

При весеннем паводке подъем уровня реки достигает 7-8 м, иногда до 10 м. Ледоход сопровождается образованием заторов.

Дамба имеет прямолинейное очертание и располагается к линии берега под углом 80—85° (рис. 1).

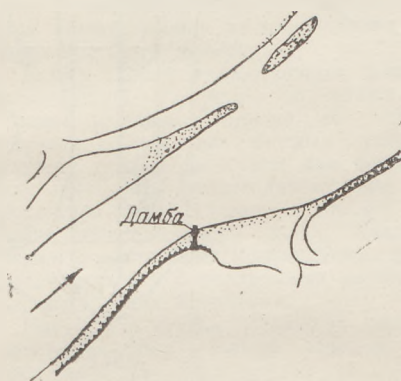


Рис. 1. Расположение дамбы

В первые годы постройки ледяную дамбу устраивали длиной до 80 м, но по мере увеличения количества судов, которые оставались на зиму, длину ее доводили до 110 м (рис. 2).

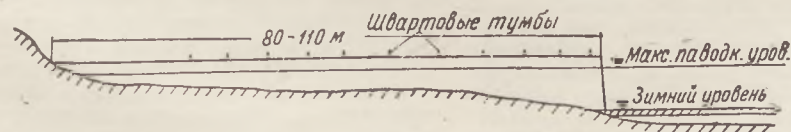


Рис. 2. Устройство дамбы

Максимальная ширина дамбы в основании 20 м, по гребню — 17 м, высота — 10,5 м. Отметка гребня дамбы на 1—1,5 м выше весеннего паводкового горизонта.

В поперечном разрезе дамба представляет собой трапецию с очень крутыми сторонами (рис. 3).

Можно подсчитать величину силы пловучести ледяной дамбы, действующей вверх и стремящейся оторвать дамбу от основания, к которому она прикреплена.

Для упрощения примем, что дамба в поперечном сечении имеет геометрическую фигуру, не трапецию, а прямоугольник. Это допущение не внесет большой ошибки в наш расчет, так как угол, составленный боковыми сторонами трапеции с горизонтом, составляет около 82°.

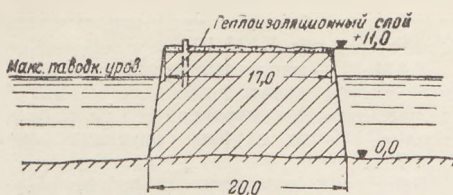


Рис. 3. Поперечный разрез дамбы

Вырежем из дамбы вертикальный столб размером в 1 м² и рассмотрим условия его равновесия на отрыв от основания (рис. 4).

На рис. 4 приведены:

P — сила пловучести льда;

P_1 — вес столба льда;

H — высота дамбы;

h — возвышение гребня над паводковым уровнем льда;

γ — объемный вес льда.

Для того чтобы сила пловучести льда не оказывала отрывающего действия на ледяную дамбу, должно существовать неравенство:

$$P_1 > P \quad (1)$$

где:

$$P_1 = \gamma h \text{ и } P = (1 - \gamma)(H - h).$$

После подстановки значения P_1 и P в (1) и решения неравенства относительно h получим:

$$h > (1 - \gamma)H. \quad (2)$$

При значении $H = 10$ м и $\gamma = 0,9$ возвышение гребня ледяной дамбы над расчетным паводковым горизонтом должно быть не менее 1 м, что было сделано на практике.

Таким образом, ледяная дамба, будучи приморожена к грунту, подвергается действию горизонтальных сил от навала льда, удара отдельных льдин, работает на срез в горизонтальном сечении и на

рыта наращивают и вновь заливают водой, и так до тех пор, пока гребень дамбы не достигнет заданной отметки.

Для швартовки судов при возведении дамбы закладывают в лед вертикально бревна, которые наряду с мертвыми якорями, заложенными на берегу, являются причальными тумбами.

Следует отметить, что осенью суда устанавливают вблизи берега, по течению реки ниже места расположения будущей ледяной дамбы, с тем, чтобы как только весной начнется образование заберегов и подъем воды, можно было бы по чистой воде зайти под защиту дамбы.

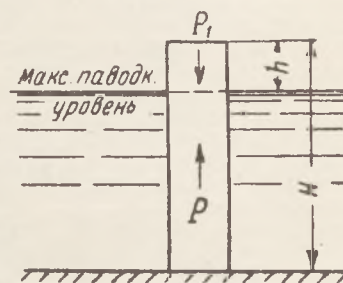


Рис. 4. Расчет равновесия вертикального столба на отрыв его от основания

Первоначально в тело ледяной дамбы, для придания большей прочности, начиная с самого низа ее, закладывали колья и деревья с ветками. Но как показала практика закладка кольев и деревьев оказалась излишней. Гребень дамбы закрывают опилками, соломой, мхом и другими материалами для защиты его от действия солнца до начала ледохода.

Разрушение дамбы начинается под действием теплых вод, поступающих с верховьев реки, и происходит после ледохода, когда ледяная дамба уже выполнила свое назначение.

Ежегодные затраты на сооружение ледяной дамбы составляют около 40—50 тыс. руб. Ежедневно в течение 5—6 месяцев в постройке дамбы принимает участие в среднем около 5—7 рабочих. По ориентировочным подсчетам строительство постоянной дамбы из камня и песка обошлось бы около 2—2,25 млн. руб. Принимая на ежегодный ремонт постоянной дамбы 1% затрат от общей суммы, получим дополнительный расход в 20—25 тыс. руб. плюс некоторые затраты на удаление наносов.

Не делая капитальных затрат на постройку постоянной дамбы, мы имеем более высокие ежегодные эксплуатационные расходы на сооружение ледяной дамбы. Однако это в данном случае может быть признано рациональным, так как дало возможность включить в эксплуатацию новый участок водного пути без больших материальных затрат.

Канд. техн. наук
М. Э. ПЛАКИДА

СНЯТИЕ СУДОВ С МЕЛИ ЗЕМЛЧЕРПАТЕЛЬНЫМИ СНАРЯДАМИ

Если судно, севшее на мель в момент спада воды, не поддается снятию с помощью парходов, лебедок и ворот, то можно прибегнуть к помощи землечерпательных снарядов.

Метод снятия судов с мели земснарядами известен давно, но не все знают его и поэтому иногда неправильно используют.

Так, например, неправильно производились работы по снятию с мели железной баржи на Короповском перекате р. Вятки. После создания продольной траншеи вдоль корпуса баржи стали производить, пользуясь малой осадкой землесоса, поперечные траншеи под корпусом баржи. В результате этого корпус баржи в трех местах получил значительные деформации и только случайность спасла от разрыва обшивки корпуса.

Работу по снятию судна с мели можно производить земснарядом любой конструкции, желателен большой производительности, малой осадки, с удалением грунта на рефулер. Для этих работ наиболее удобен землесос.

Многочерпаково-рефулерный снаряд имеет большую осадку, что затрудняет производство работ, но его мощные лебедки несколько компенсируют указанный недостаток. Шалаандовый и кулуарный снаряды неудобны для снятия судна с мели.

Если судно село на глинистые или каменистые грунты, то производство работ по его снятию очень усложнено, приходится рыть траншеи вдоль обоих бортов судна, углублять их и применять много механических усилий, чтобы снять судно с мели. Однако чаще приходится снимать суда, севшие на мель на песчаном грунте.

Ниже приводится пример наиболее сложной работы по снятию судна с мели.

Самоходная баржа «Иваново», загруженная на осадку в 230 см, следовала вниз по р. Вятке и, ориентируясь по неправильно выставленному красному бакену, ушла далеко в сторону от фарватера и с полного хода врезалась в правобережный сухой в межень песчаный побочень. Посадка на мель произошла 19 мая в 20 час.

В этот период происходило значительное падение горизонтов. 20 мая горизонт воды упал на 58 см, 21 — на 48 см, 22 — на 36 см и 23 — на 30 см, а всего за четверо суток — на 172 см.

Большие размеры баржи: длина 93 м, ширина 13 м, высота борта 4,8 м, площадь днища 1150 м², сила, с которой она врезалась в песок, двигаясь со скоростью до 20 км в час, интенсивный спад горизонтов воды привели к тому, что парходами (а их собиралось до шести с общей мощностью в 4000 л. с.) баржу снять с мели не могли. Было решено

для снятия баржи с мели использовать землечерпалку КАМ-19.

КАМ-19 — многочерпаковый рефулерный снаряд производительностью 250 м³ в час, размеры корпуса 47×10×2,5 м, осадка 145 см, глубина опускания рамы 7 м.

Земснаряд приступил к работе, спустя 3 1/3 суток после посадки баржи на мель. Горизонт воды за это время упал на 152 см, место аварии отделялось от фарватера перемычкой с глубиной 160 см.

С правого борта, очень узкой полосой, проходили глубины от 3 до 2 м, а с левого — глубины колебались от 160 до 40 см. Таким образом, баржа сидела в грунте в среднем на 30 см, имея крен до 5°.

После разгрузки на барже осталось 500 т груза, что уменьшило ее осадку до 180 см.

Учитывая падение горизонтов на 50 см и уменьшение осадки баржи, нужно было прорыть траншею глубиной в 2,5 м, шириной 18—20 м.

Исходя из этого было задано опускание рамы в 5 м, длина траншеи определялась в 145 м, из них до борта баржи — 75 м и вдоль борта — 70 м. Нужно было извлечь до 6000 м³ грунта.

Траншея была намечена параллельно продольной оси баржи, но несколько выше ее по течению, с таким расчетом, чтобы борт снаряда проходил на расстоянии 1-2 м от борта баржи. Траншее всегда нужно рыть вдоль верхнего по течению борта, потому что здесь глубина траншеи и образование нужных откосов поддерживаются течением. В траншее, идущей вдоль нижнего по течению борта, образуется тиховод, в результате чего она заносится и откосы в ней имеют неправильные формы.

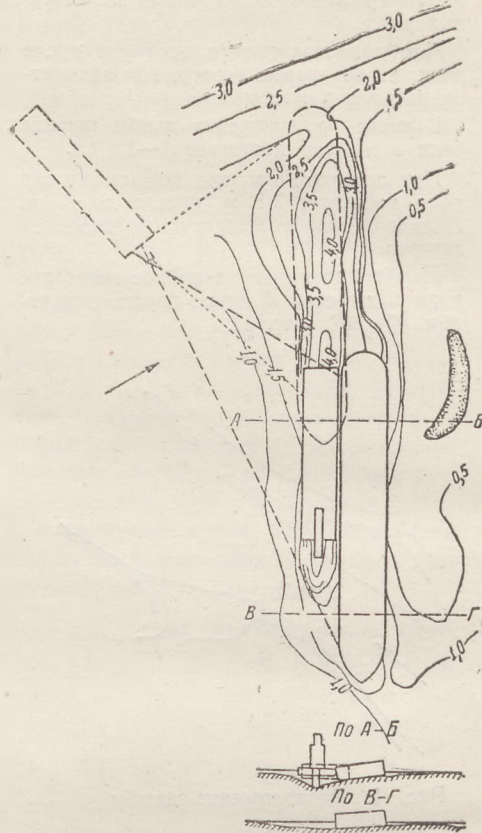
В таких случаях снаряд всегда следует ставить без папильонажа, чтобы получить траншею треугольного, а не трапециoidalного сечения, так как откос, идущий на большую глубину, помогает съемке судна, а главное, произойдет большая осыпь под корпусом судна.

К концу первого дня работы земснаряд пытался на лебедках снять баржу с мели, но эта попытка, как и следовало ожидать, кончилась неудачей, — тросы были порваны.

Через сутки после начала работ земснаряд дошел уже до кормы баржи, а через 34 часа он прошел траншею на запроектированную длину, т. е. на 145 м. Крен баржи на правый борт увеличился за это время на 1° и равнялся 6°.

После этого земснаряд с помощью якорей и лебедок спустился на фарватер и встал в положение, указанное на рисунке пунктиром. На баржу со снаряда были поданы стальные тросы

диаметром 32 мм. Трос становой лебедки был подан на нос (где требовалось большое усилие), на корму был подан трос



Вверху показано место аварии баржи, внизу — положение земснаряда, баржи и рельефа

с папильонажной лебедки. Попеременно, то одним, то другим тросом земснаряд добился вначале вращательного движения баржи, а через полчаса — и поступательного движения в траншею.

Когда баржа очутилась на плаву, земснаряд стал подвигаться по траншее, заняв в ней положение, указанное на рисунке пунктиром.

Двигаясь так, баржа 24 мая в 20 часов вышла на фарватер и могла следовать по своему назначению.

Таким образом, потребовалось всего 40 часов работы черпаков и лебедок земснаряда, чтобы в сложных условиях снять баржу с мели.

Сложность снятия баржи с мели заключалась в том, что она была тяжелым, большим судном, далеко зашедшим на мель, была недостаточно облегчена и глубины на месте ее посадки были на 30—50 см меньше ее осадки.

Инж. Г. А. БОРОДЗИЧ

УНИФИКАЦИЯ ОБВОДОВ РЕЧНЫХ БАРЖ

В речном флоте СССР имеется большое количество деревянных барж различного типа, однако не все они являются одинаково ценными.

Для массовой постройки необходимо отобрать наиболее удачные типы барж из числа действующих в настоящее время. Такой отбор поможет улучшить качество флота и будет способствовать установлению совершенной технологии и удешевлению постройки барж.

В статье «Некоторые нерешенные вопросы баржестроения»¹ П. Г. Малыгин обращает внимание на необходимость унификации обводов деревянных судов и конструкций их креплений. Этими двумя вопросами нерешенные проблемы баржестроения не исчерпываются, хотя они и являются наиболее актуальными для баржестроения и заслуживают самого большого внимания.

Баржи строят разнообразных форм и конструкций. Это часто объясняют местными условиями, однако во многих случаях ссылка на местные условия служит только средством для оправдания произвола, происходящего при выборе типа барж. В одном и том же бассейне, даже на одном плесе, имеются баржи с различными комбинациями форм оконечностей и с различными вариантами внутренних креплений.

Настоящая статья посвящена только одному вопросу — выбору обводов речных барж.

В ней использованы данные исследований сопротивления воды движению моделей барж при жесткой буксировке в бассейне Одесского института инженеров морского флота (ОИИМФ)², а также материалы исследований ЦНИИВТ.

Концевые заострения барж очень мало влияют на величину смоченной поверхности, а следовательно, и на величину сопротивления трению.

Остаточное сопротивление находится в тесной зависимости от обводов и составляет 15—46% от общего сопротивления, поэтому при образовании оконечностей с этой зависимостью нельзя не считаться, — она является основным критерием при выборе того или иного заострения, обеспечивающего наименьшее сопротивление воды движению барж.

Баржи имеют большую цилиндрическую вставку, поэтому влияние формы одной оконечности судна на сопротивление практически не зависит от формы другой оконечности. Это позволяет делать обводы одной оконечности независимо от другой.

Из известных типов оконечностей наилучшей для носа при одиночной буксировке (по данным исследований) является круглая ложка. Несколько хуже — санеобразный нос, и значительно хуже — клинообразный нос.

По сравнению с ложкообразным носом санеобразный увеличивает сопротив-

ление воды на 3—5%, а клинообразный — на 30—40%.

Связь между сопротивлением воды и типом носовой оконечности усиливается при плавании судов на мелководье. Например, судно с санеобразным носом при плавании на ограниченных глубинах имеет сопротивление на 12—15% большее, чем судно с ложкообразным носом.

Лучшей кормовой оконечностью является санный. По сравнению с ней модель судна с плоской ложкообразной кормой увеличивает сопротивление на 3—5%, а модель судна с клинообразной кормой — на 40—50%. При плавании на мелководье плоская ложкообразная корма с транцем имеет незначительное преимущество (в пределах 3—5%).

В целом, санеобразную и плоскую ложкообразную кормовые оконечности можно рассматривать как близкие по своим характеристикам и почти равноценные.

Проведенные исследования зависимости сопротивления воды от формы оконечностей позволяют сделать вывод, что лучшей является баржа с ложкообразным круглым носом и санной кормой. Хорошими являются и санные обводы обоих оконечностей.

Клинообразные оконечности значительно повышают сопротивление воды, и хотя оно уменьшается при буксировке полузагруженных и порожних судов, применять клинообразные оконечности для вновь строящихся барж не рекомендуется, так как это невыгодно.

Исследования качеств моделей барж различных форм, проведенные в ЦНИИВТ, продувкой их в аэродинамической трубе показали, что модель с клинообразными оконечностями обладает наименьшей рыскливостью, а модель с ложкообразными оконечностями — наибольшей³.

По мнению ЦНИИВТ зарыскивание судов может увеличить сопротивление на 40—50%. Таким образом, модель, показавшая лучшие результаты при испытании на прямом курсе, с учетом рыскания по своим ходовым качествам приближается к модели с клинообразными оконечностями. Модель с санеобразными оконечностями при испытании по прямому курсу с учетом рыскания показала хорошие результаты.

Однако, по нашему мнению, результаты этих исследований при выборе обводов оконечностей не могут быть приняты за основу по следующим соображениям.

Испытания сопротивления воды движению судов, выполненные ЦНИИВТ, в естественных условиях показали, что суда с ложкообразными обводами обладают более высокими качествами, чем суда с клинообразными обводами⁴.

³ В. М. Лаврентьев. О рыскливости и управляемости несамостоятельных судов, ОГИЗ, 1935 г.

⁴ В. Н. Шушкин и П. Г. Руфанов. Исследование наиболее выгоднейшей комбинации барж в воях с точки зрения сопротивления. ЦНИИВТ, 1934 г.

В отчетах отмечается, что баржа с ложкообразным носом (№ 223) имела сопротивление на 20% меньше по сравнению с баржей такой же длины и ширины (№ 317), нос которой приближался к утюгообразному, несмотря на то, что первая баржа имела осадку 1,28 м, а вторая — 1,05 м.

Хорошие результаты были получены и при испытании других барж с ложкообразными заострениями не только при одиночной буксировке, но и в воях. Например, при буксировке двух барж в расчалку был получен хороший коэффициент счала — около 0,7 при испытании в бассейне воя, составленного из двух моделей. Коэффициент счала получился 0,78—0,82, т. е. тоже достаточно хороший. Таким образом, натурные и опытные испытания показали преимущества барж с ложкообразными оконечностями.

Результаты натурных испытаний подтверждаются рыскливостью клинообразных судов при плавании. Баржа с острым носом, врезаюсь в течение, состоящее из множества струй, имеющих разную скорость, подвергается неодинаковому напору с боков, в результате чего она уклоняется от прямого курса. Эти отклонения особенно резко проявляются при подходе баржи к отмели, где она сносится струями на глубокую воду в сторону от кильватера буксирующего судна.

Вернуть баржу с клинообразной кормой на прямой курс трудно из-за ее плохой управляемости. Кроме этого, при клинообразной форме кормы можно установить только простой руль, для перекаладки которого требуются чрезвычайно большие усилия. Судовая команда таким рулем даже с удлиненным румпелем пользуется только в исключительных случаях. Нормальное рулевое устройство (штурвальная машинка) может быть приведено в действие одним рулевым только на небольших судах грузоподъемностью до 500—600 т. Поэтому на судах средних и больших размеров для обеспечения их управляемости рекомендуется устраивать ложкообразные и санеобразные обводы кормовых оконечностей, благодаря которым можно будет установить балансирные рули.

Предложение П. Г. Малыгина о целесообразности придания кормовым оконечностям клинообразной формы нельзя признать удачным, потому что такая форма кормы ухудшает ходовые качества судна и практически лишает большие баржи управляемости.

Указанные выше характеристики судов с различными формами оконечностей относятся к судам с жесткими, мало деформируемыми корпусами. Однако многие баржи, особенно беспалубные и старые, имеют значительные обшие деформации, выраженные в виде зависания оконечностей. Это характерно только для порожних судов, но здесь следует иметь в виду, что загрузку судов производят так, чтобы форма «упругой» линии корпуса на перегиб сохранялась и у загруженного судна, иначе может произойти раскрытие стыков досок обшивки и появление водотечности.

¹ Журнал «Речной транспорт», № 1, 1950 г.

² Е. С. Овчаренко, Экспериментальное исследование сопротивления воды движению баржей, Мориздат, 1940 г.

Влияние общих деформаций корпуса на сопротивление воды пока изучено слабо.

Опыты в бассейне ОИИВТ, проведенные с деформированной моделью, показали, что при наличии перегиба со стрелой в $\frac{1}{800} - \frac{1}{1000}$ часть длины модели и некоторого дифферента на нос сопротивление воды возрастает на 10—30%⁵.

Деревянные суда плавают с еще более резкими деформациями. Нередко стрелки прогиба составляют $\frac{1}{200} - \frac{1}{400}$ часть длины судна. При таких деформациях можно ожидать развития еще большего сопротивления, что подтверждается фактами, изложенными в статье «Нерадивые шкиперы», в которой указывалось, что на буксировку неправильно загруженной,

⁵ ОИИВТ «О влиянии прогибов судна на сопротивление», вып. № 39.

с сильной деформацией, баржи потребовалось два парохода, тогда как после устранения деформаций с ней легко справился один пароход⁶.

Общие деформации корпуса баржи зависят от распределения грузов по длине судна и, в значительной мере, от формы корпуса.

При плавании барж порожнем их корпуса с санными и плоско-ложкообразными оконечностями оказываются в неблагоприятных условиях, так как они, обладая большим весом, в малой степени поддерживаются водой и в результате сильно обвисают. Круглые ложкообразные оконечности меньше висят. Наиболее уравновешенными являются суда с клинообразными оконечностями.

⁶ Газета «Речной транспорт», 3 августа, 1948 г.

Для предупреждения зависания концов баржи в продольные фермы вводят уклоны, а на беспалубных баржах сооружают арочные фермы.

Выбор ложкообразных и санообразных оконечностей должен обязательно сочетаться с устройством прочных креплений, препятствующих развитию больших деформаций. Для барж со слабыми креплениями лучшими будут полные заострения, в частности клинообразные.

Из сказанного выше следует, что для барж с надежными внутренними креплениями лучшей носовой оконечностью является круглая ложка, лучшей кормовой оконечностью — плоская ложка или сани.

При постройке судов со слабыми креплениями целесообразность устройства санных и ложкообразных форм является сомнительной.

Инж. В. Ф. ЛАПИНСКИЙ

СТРОИТЕЛЬСТВО СЛИПОВ И ЭЛЛИНГОВ НА СВАЙНОМ ОСНОВАНИИ

Строительство подводной части попечного слипа на щебеночном основании имеет ряд существенных преимуществ¹. Однако такое строительство будет рациональным не при всяких геологических и гидрологических условиях. Иногда щебеночное основание приходится заменять свайным.

Судоподъемные сооружения на свайном основании обычно строятся за перемычкой, на устройство которой приходится затрачивать много времени и средств.

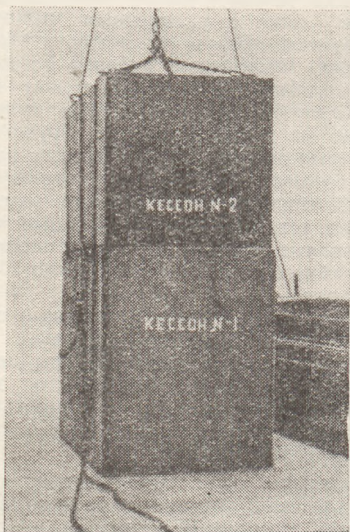


Рис. 1. Металлические кессонные ящики

Свай забитых свай устанавливается открытый металлический кессонный ящик с деревянным съемным днищем (рис. 1) с таким расчетом, чтобы головы свай через вырезанные в днище отверстия входили вовнутрь ящика. После заделки (уплотнения) зазоров между сваями и днищем из кессонного ящика откачивают воду и насухо бетонируют железобетонную опорную подушку. После бетонирования ящик снимают и переносят для устройства следующей опорной подушки. Затем на эти подушки при помощи пловучих кранов, понтонов или рольгангов укладывают отдельными звеньями связанными между собой попарно железобетонные балки со смонтированными на них рельсовыми путями.

Таким образом, для возведения подводной части слипов и эллингов на свайном основании требуется произвести под водой только устройство железобетонных опорных подушек и установить смонтированные на берегу звенья слиповых дорожек, что не представляет особых затруднений.

В конце 1949 г. на р. Западной Двине на глубинах от 2 до 5 м были проведены опытные работы по устройству на свайном основании железобетонных подушек.

Свай забивались так, чтобы их головы несколько возвышались над дном котлована. После этого водолазы замеряли расположение свай для вырезки в днище отверстий.

Днище (рис. 2) устраивают из двухдюймовых шпунтовых досок или пластин, в котором вырезают отверстия для пропуска свай.

Опыты показали, что работы можно производить и в иной последовательности: вначале на дно котлована, на грунт или на деревянные клетки устанавливают днище, а затем через устроенные в нем отверстия забивают сваи.

После установки днища на него опускают бездонный металлический кессонный ящик (см. рис. 1), состоящий из

секций, — в зависимости от глубины воды используют одну или две секции, поставленные одна на другую.

Кессонный металлический ящик состоит из набора швеллерных и двутавровых балок, уголков и обшивки из листового железа толщиной в 2-3 мм.

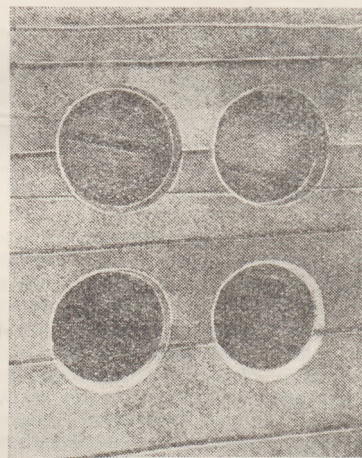


Рис. 2. Днище с отверстиями для свай

Размеры кессона № 1 (рис. 1): $L = 2,87$ м; $B = 2,06$ м; $H = 3,0$ м, размеры кессона № 2: $L = 2,81$ м; $B = 2,0$ м; $H = 2,0$ м. Нижняя кромка кессона № 1 обделана двутавровой балкой № 10, между полками которой уложены два просмоленных, набитых опилками, парусиновых пожарных шланга диаметром 50 мм, которые служат уплотняющей подушкой, препятствующей поступлению воды в ящик.

При наращивании секций между ящиками укладывают водонепроницаемую прокладку из деревянных пластин, обернутых просмоленной паклей и обшитых брезентом. Такую прокладку рекомен-

¹ См. журнал «Речной транспорт», № 3, 1950 г.

дуются применять для уплотнения соединения нижней секции кессонного ящика с днищем. При подъеме кессонного ящика эта прокладка всплывает. Указанную прокладку можно многократно использовать.

Зазоры между сваями и днищем водолазы заделывают жгутами из просмоленной пакли с последующей конопат-

кища. В среднем за один час работы в кессонный ящик поступало около 1 м³ воды, которая периодически откачивалась насосом производительностью до 15 м³/час.

Установку и подъем кессонного ящика можно производить летом при помощи пловучего крана или подъемного приспособления, смонтированного на рефу-

Длина звеньев балок зависит от расстояния между опорами балок. Установка железобетонных звеньев на опорные подушки производится при помощи пловучего крана, понтонов или роликового устройства (рольганга).

Раму к опорным подушкам закрепляют клиновидными приспособлениями.

Так, под водой вначале собирают одну

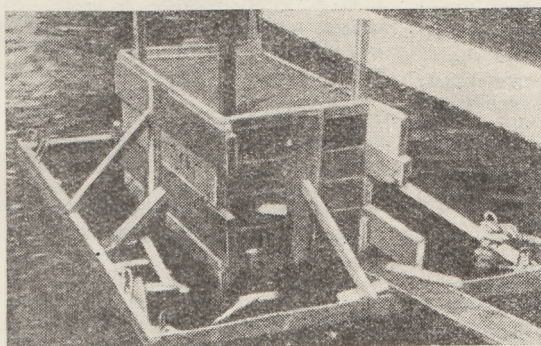


Рис. 3. Забетонированная подушка в опалубке

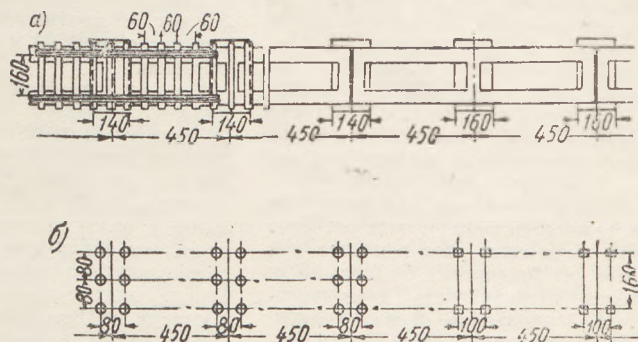


Рис. 4. а — план слипной дорожки, б — план свайного основания

кой. Чтобы жгут не был выдавлен из зазора давлением при откачке из ящика воды, поверх него к днищу прибивают плотно обжимающие сваю два деревянных полукольца.

Другой вид уплотнения зазоров — забивка небольших клиньев по всему периметру отверстия. Клинья предварительно смазывают горячей смолой и покрывают тонким слоем нагуса пакли.

Приведенные выше способы уплотнения зазоров между сваями и днищем, а также между стенками ящика и днищем (на глубине до 5 м) показали хорошие результаты. Вода почти не поступала через уплотнения. Наблюдалось только незначительное просачивание ее, главным образом через шпунтовые соединения

деревянных понтонов, а зимой — с козел, установленных на льду. Чтобы устранить пловучесть кессонного ящика, применяют балласт из старых рельсов или металлических балок, скрепленных в пакеты и подвешенных с наружной стороны ящика на кронштейнах.

На рис. 3 показана подушка (видна опалубка) через сутки после бетонирования; опалубка с опор снималась по истечении трех суток.

Железобетонные балки, связанные попарно в раму (рис. 4), изготовляют на бетонном заводе или в отведенном для этого месте на строительной площадке.

Балки доставляют к месту укладки отдельными звеньями со смонтированными на них рельсовыми дорожками.

слипную дорожку, а затем и остальные. Рихтовку слипных дорожек под водой производят при помощи клиновидных приспособлений, домкратов и талей.

Описанный способ строительства отличается своей простотой, работы можно производить в любое время года и заменять механизмы. Зимой строить тепляки, даже при больших морозах, не нужно, так как кессонный ящик, закрытый сверху кровлей, вполне заменит их. Самое главное — приводимый способ строительства исключает устройство трудоемкой и дорогостоящей перемычки и значительно сокращает сроки и стоимость постройки слипов и эллингов.

Инж.-полковник П. Ф. КРЫСИН

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ТРАНСПОРТА ЛЕСА В ПЛОТАХ

В декабре 1949 г. Центральный научно-исследовательский институт лесосплава издал в качестве технической информации брошюру инж. П. А. Селиванова «Транспорт леса в плотях на Волге и Каме».

В рассматриваемой брошюре кратко изложено народнохозяйственное значение лесных богатств бассейна Камы, технико-экономические показатели плотного перевозок при самосплаве и буксировке и, на основе опыта вождения плотов новых систем предлагается ряд мероприятий по дальнейшему улучшению организации плотоперевозок на магистральных путях Волжско-Камского транзитного сплава.

Желая заострить вопрос о необходи-

мости мобилизации внутренних резервов на лесосплаве, автор в приводимых примерах, расчетах и выводах по ним допускает ряд ошибок, искажающих не только основные условия управляемости речных плотов, но и общеизвестные технические и организационные вопросы перевозки леса речным транспортом.

Так, при оценке значения перехода от самосплава плотов к буксировке их пароходами автор утверждает, что «Речной транспорт учитывает общий объем перевозок в обозначенных тоннах и тоннокилометрах», хотя в действительности государственный план перевозок для Министерства речного флота утверждается не обезличенно, а с выделением объема перевозок отдельно по плотам,

нефти и сухогрузам, по результатам выполнения каждого вида этих перевозок и оценивается работа речников.

Далее автор останавливается на выгодах, «полученных речниками в результате перехода от самосплава к буксировке плотов пароходами». Эта выгода определяется «...с точки зрения выполнения общего объема перевозок», а также и тем, что «Перевести тонну леса в плотях, по затратам флота, легче примерно в 8 раз, чем тонну груза в барже». Между тем т. Селиванову известно, что производительность работы транспортных средств планируется по видам перевозок и что плановый измеритель работы тяги на сухогрузах всегда ниже измерителя, устанавливаемого для пароходов-плотоводов.

Не менее странно, узковедомственно подходит автор и к оценке результатов внедрения новой техники на лесосплаве. Положительные факторы перехода от самосплава к буксировке плотов пароходами он видит только в некотором сокращении потребности в такелаже и уменьшении затрат труда на строительство маток.

Автор утверждает, что «...постановка к плотам такой мощной техники, как пароходы, не принесла народному хозяйству экономии в трудозатратах на сопровождение плотов», «...переход на буксировку транзитных плотов не снизил, а, наоборот, значительно удорожил транзитный сплав», этот переход «...не ускорил сколько-нибудь значительно доставки сплавляемого леса».

Эти выводы приведены как результат анализа технико-экономических расчетов стоимости транспорта леса в плотях при самосплаве и буксировке. Здесь-то и вскрывается антинаучность доказательств автора, — определяя величину стоимости транспортировки леса в плотях, автор «допускает», что минимальная скорость для самосплавного плота (с отданными тормозными средствами) равна 0,7 м/сек, т. е. 61 км в сутки, средние коммерческие скорости, как утверждает автор, при самосплаве и буксировке близки по своему значению и практически составляют около 71 км в сутки.

В несостоятельности подобных суждений нетрудно убедиться, если учесть, что средненавигационная скорость течения Волги и Камы равна 0,9, а в межень — 0,75 м/сек, потеря скорости, создаваемая тормозным такелажем, как известно, при самосплаве составляла около 0,4—0,5 м/сек. Таким образом, чтобы быть управляемым, самосплавный плот должен иметь среднюю навигационную скорость движения примерно 34—43, а в межень — 22—30 км в сутки.

Ее значение на отдельных участках было близким к нулевому, а не равнялась 61 км, как утверждает автор.

Сказанное нами подтверждается исследованиями инж. Г. М. Черкасова¹. В данном случае при испытании самосплавного транзитного плота № 3 объемом 8762 м³, оборудованного механизмами для маневрирования тормозным и остановочным такелажем, его средняя эксплуатационная скорость составляла 1,14 км в час, или 27,3 км в сутки. Поэтому-то основная масса плотов и сплавлялась весной. В межень самосплав плотов был нерентабелен и к объему весеннего сплава составлял всего 8—12%.

Что касается средненавигационных скоростей движения транзитных плотов, буксируемых пароходами, то на Волге за навигацию 1949 г. они составляли: техническая — 112,0 км в сутки, коммерческая — 88,5 км в сутки.

Аналогичная «условность» допускается автором и при определении расчетной кубатуры самосплавных и буксируемых плотов, которая в том и другом случае для Волжско-Камского транзита принимается одинаковой — в 20 тыс. м³.

Между тем инж. Г. М. Черкасов пишет о том, что основной недостаток самосплавных плотов заключался в их колоссальной аварийности и малой кубатуре². Так, например, из 307 самосплавных плотов общей кубатурой 2634 тыс. м³, отправленных в навигацию 1930 г. от Козьмодемьянска до Астрахани, потерпели аварию 295 плотов, т. е. 96%, при этом кубатура каждого из них в среднем составляла всего около 8,3 тыс. м³ против минимальной при буксировке весной 24 и в межень 18 тыс. м³ древесины.

Правда, известны случаи самосплава плотов, кубатура которых достигала 20 тыс. м³. В 1932 г. лоцман Дунин установил непревзойденный рекорд, доставив в Астрахань самосплавный плот объемом в 27 т/м³ древесины. Однако автор в своих расчетах должен был бы подобные единичные случаи самосплава сопоставлять с данными большегрузных буксируемых плотов, кубатура которых достигла на Волге 59 тыс. м³.

Как видим, скорость движения и кубатура буксируемых плотов в 2-3 раза выше, чем при их самосплаве. Автор, приняв их значения одинаковыми, исчисляет затраты труда на сопровождение плотов, исходя из численного количества рабочих на плотях и судовой команды, а не количества человеко-суток, приходящихся на 1 м³ транспортируемой древесины. Этим и объясняется один из источников ложных выводов о технико-экономических преимуществах самосплава перед буксировкой плотов пароходами.

Занимаясь подсчетами стоимости перевозки леса, автор рассматривает вопрос экономии лишь с ведомственных деловых позиций, без учета всего комплекса интересов народного хозяйства. Он забывает, что огромные масштабы социалистического строительства не могли быть осуществимы без применения новых форм и методов труда в таких отсталых отраслях промышленности, как лесозаготовки и сплав. Не учитывается им и то, что буксировка плотов пароходами позволила увеличить их объем, повысить скорость транспортировки леса, обеспечив не только дальнейшее развитие перевозок леса, но и колоссальный рост перевозок других народнохозяйственных грузов.

Умалая значение современной организации буксировки плотов, в которой имеется еще много недостатков, автор неправильно подходит к обоснованию основных условий дальнейшего ее развития.

Так например, говоря о массовом переходе на буксировку бестормозных плотов как основном резерве ускорения транспортировки леса и снижения его стоимости, автор пишет: «Плоты должны быть освобождены от ненужных и дорогостоящих ведущих единиц и тормозных устройств, по традиции имеющихся на плотях только потому, что по устарелым правилам сплавов оборудование плотов ведущими единицами и тормозными средствами лежит на лесной

промышленности, а не на речном транспорте».

Позволительно после этого спросить ЦНИИЛесосплава, в чем же тогда смысл 25-летней научно-исследовательской работы института в области искания новых методов транспортировки леса в плотях, если буксировка бестормозных плотов, как наиболее совершенная форма сплава леса, решается столь просто.

С автором можно согласиться, что общесоюзные правила сплава, изданные в 1944 г., устарели. По указанию правительства они пересматриваются в 1950 г. Однако в новом проекте общесоюзных правил при буксировке плотов на Каме и Волге оборудование тормозным и остановочным такелажем, как и раньше, является обязательным.

Утверждая о возможности массовой буксировки бестормозных плотов на Волге и Каме, т. Селиванов исходит из того, что плот должен быть полностью управляем с парохода во время хода и при остановках и что секционные плоты системы Далматова и ЦНИИЛесосплава вполне отвечают этим условиям. Доказывая ненужность на плотях остановочных средств — якорей, он пишет:

«...остановка плота Далматова производится прижимом его к берегу. Пароход делает оборот с плотом так, что последний становится головой против течения, затем, отдав буксир и зайдя сбоку, пароход ставит плот к берегу». По этому же способу он рекомендует останавливать и плоты ЦНИИЛесосплава. Однако сам изобретатель Я. Б. Далматов пишет: «Постановку плота прижимом носа парохода делать абсолютно недопустимо по следующим обстоятельствам: плот увлекается потоком, а с ним увлекается и пароход, работающий на прижиме. При этом нет ни одного малейшего фактора к остановке оплывающего плота».

Непригодность бестормозного сплава подтверждается и результатами испытаний Волжско-Камского филиала ЦНИИЛесосплава. В выводах института записано: «Применяемый Далматовым и ЦНИИЛесосплава способ остановки плотов путем прижима к берегу или навала на отмельный берег не может гарантировать безопасной остановки плотов в разнообразных условиях Камского бассейна и может быть рекомендован лишь в исключительных случаях, при благоприятных условиях»³.

Обоснование автором возможности буксировки бестормозных плотов на Каме и Волге тем, что такие плоты буксируются на Северной Двине, совершенно неубедительно. По отчетным данным Главной судоходной инспекции за 1949 г. аварийность плотов в Северном бассейне в 4,3 раза больше, чем на Каме, а по сумме убытков больше в 10,7 раза.

Недопустимость массовой буксировки бестормозных плотов подтверждают и примеры, приводимые т. Селивановым. Желая отметить повышенную устойчивость плотов новых систем, он пишет:

³ «Разработка способов буксировки плотов без ведущих единиц в Камском бассейне». Тема № 2, Казань, 1947 г.

¹ Г. М. Черкасов, Работа подъемных механизмов, лотов и ревов грузовых плотов, Гослестехиздат, 1933 г.

² Г. М. Черкасов, Вопросы аварийности плотов на волжском транзитном пути, Гослестехиздат, 1932 г.

«Плот ЦНИИЛесосплава № 1880 при прохождении Омарской воложки в течение 25 мин. чертил бортом по правобережному яру, сваливая вспаханный грунт на борт плота, но повреждения не имел. Выше устья р. Коновки плот был навален на гряду, но повреждения не имел»: С такой же «повышенной устойчивостью» следовал и второй опытный плот № 1863, который «был дважды навален правым бортом на берег (причем во втором случае плот даже срывал с берега нависшие деревья), но повреждения не имел».

В заключение автор сообщает, что подобных примеров из опыта сплава безмачтовых плотов ЦНИИЛесосплава на Каме и Волге можно привести много. Однако мы хотим привести только один пример из материалов межведомственной комиссии Министерства речного флота и лесной промышленности СССР по испытанию плотов на р. Каме в 1947 г. Бестормозный плот ЦНИИЛесосплава № 1184, несмотря на то, что при его буксировке был использован вспомогательный пароход «Краснодар», в районе пристани Березники получил резкий раскат в луговую сторону и только случайно на расстоянии 1 м миновал пассажирский пароход «Маяковский», стоявший у причала. Спустя час, на подходе к Усть-Зырянскому перекату при таких же условиях, плот ударом хвостовой части сорвал стоящую у причала баржу, и, наконец, на Усть-Горевском перекате от большого изгиба средней части плот потерпел аварию, потеряв при этом около 2000 м³ леса. Судходство на этом участке было прекращено в течение трех суток.

Таков смысл одного из «основных резервов ускорения транспорта леса», рекомендуемого т. Селивановым.

Характерно, что свои выводы т. Селиванов пытается представить как обобщение опыта вождения плотов руслановцами, которыми якобы доказано, что тормозной такелаж как средство управления плотами излишен. «По их стахановский опыт», — пишет он о зачинателе руслановского движения капитане парохода «Руслан» П. Букаеве и капитане парохода «Генерал Ватутин» С. Ключареве, подтверждает также возможность полного перехода на Каме и Волге на новую технику сплава в безмачтовых плотах без лотов и плотокоманд.

А вот что сообщает об этом в своем письме капитан С. Ключарев: «В книге «Транспорт леса в плотах на Волге и Каме» т. Селиванов, хотя и восхваляет меня как лучшего руслановца-плотовода, но я должен сказать, что он не понял существа моей руслановской работы, нечестно использовал для своей книги мою статью в газете «Речной транспорт» № 47 от 14 июня 1949 г., выбрав из нее лишь отдельные части, чем и ввел читателей в заблуждение. Я никогда не буксировал бестормозных плотов».

Не менее «лестный» отзыв дается брошюре и в письме лауреата Сталинской премии капитана П. С. Букаева: «Тов. Селиванов в своих выступлениях в печати искажает смысл руслановского движения. Мы, руслановцы при движении плотов до минимума сокращаем применение лотов и якорей».

«На реках, — поясняет т. Букаев, — есть трудно проходимые места, где одним и даже двумя пароходами плот не «заправишь». Если судовой ход занят, а также в туман или в шторм необходимо отбросить лоты и якоря, так как на хватках за берег плот не остановишь».

Наша задача — до минимума свести применение лотов и якорей, а не ставить вопрос, что их на плотах совершенно не нужно. Тов. Селиванов ничего из моих выступлений не понял и очевидно не хочет понимать».

Исказив характер руслановского движения, автор поверхностно, без каких-либо технических обоснований, подходит и к решению таких актуальных вопросов, как специализация флота, предназначенного для буксировки бестормозных плотов. «Целесообразно также, — пишет он, — оборудовать пароходы-плотоводы якорями и рымами, с помощью которых пароход сможет осуществлять в нужных случаях краткосрочную остановку плота на якорях. Это сделает ненужным содержание плотокоманд и якорей на плоту и позволит совершать краткосрочную остановку плота силами парохода и его команды».

Идея оборудования парохода-плотовода останочными средствами принадлежит инж. Б. И. Бовину. В 1950 г. это предложение было рассмотрено Научно-техническим советом Министерства речного флота и признано неприемлемым, как не отвечающее условиям безопасности судоходства.

Автор дает отрицательную оценку такому прогрессивному мероприятию, как массовое внедрение на сплаве новых ведущих единиц системы Н. К. Зайцева. Автор утверждает, что поплавки Зайцева при буксировке опрокидываются, ныряют под воду, а поэтому — «При малейшей опасности рабочие должны бросаться в лодки, что является ненадежным средством охраны труда, тем более, что само пребывание в лодке и плавание в ней между плотом и поплавом при волнении и шторме представляет опасность».

В связи с этим в протоколе межведомственной комиссии по разработке проекта общесоюзных правил сплава Министерств лесной и бумажной промышленности и речного флота СССР 8—16 февраля 1950 г. записано: «Министерство лесной и бумажной промышленности СССР считает, что утверждения автора брошюры (т. Селиванова) не соответствуют действительности».

Ведущие единицы системы Н. К. Зайцева получили одобрение комиссии и были включены в проект новых общесоюзных правил сплава.

Не останавливаясь на других ошибочных взглядах т. Селиванова, следует отметить, что, затронув важнейшие вопросы организации перевозок леса плотами, он явно не справился с их решением.

При оценке брошюры важен сам факт ее издания как научно-технической информации ЦНИИЛесосплава, а также и то, что Министерство лесной и бумажной промышленности СССР упорно продолжает ее распространять в качестве документа, определяющего основное на-

правление в области дальнейшего развития науки и техники на лесосплаве.

В свете отмеченных выше пороков книги т. Селиванова позиция Министерства лесной и бумажной промышленности вызывает недоумение.

Такое положение нельзя расценивать иначе, как узковедомственное упрощенчество, несовместимое с основными принципами советской науки и техники.

Одновременно с этим следует обратить внимание и на тот факт, что одна из действительно важных научных работ кандидата технических наук Г. М. Черкасова⁴ до сих пор скрывается от широкого круга общественности, оставаясь на складах.

Работа Г. М. Черкасова является первой попыткой создания обобщенной теории движения буксируемых счалов и методов их расчета. В ней раскрывается представление о тех сложных явлениях кинематики и динамики, которые происходят при движении буксируемых счалов, и даются некоторые аналитические зависимости, объясняющие эти явления. Поэтому методика расчетов к решению задач по движению плотов на прямолинейном и криволинейном участках пути, а также по остановке плотов приобретает большое практическое значение.

В отличие от положений, выдвигаемых П. А. Селивановым, считающим, что средства для управления и остановки на плотах излишни, Г. М. Черкасов дает последовательное, научное обоснование их необходимости.

Отвечая на замечания рецензентов, Г. М. Черкасов пишет⁵: «В книге речь идет, конечно, не о постоянном торможении, а о торможении, необходимом для регулирования движения счала, о торможении как мере безопасности его движения, о торможении, необходимом для уменьшения рисковости и увеличения устойчивости движения счала».

Из-за отсутствия достаточно разработанной теории движения плотов задачи внедрения рациональных типов плотов и передовых методов их буксировки в большинстве случаев решаются практическими соображениями, в которых большое значение имеют односторонние индивидуальные взгляды, подобные изложенным в брошюре П. А. Селиванова. Это и является одной из главных причин, которая не только тормозит дальнейшее развитие техники лесосплава, но отрицательно сказывается и на эксплуатационно-технических качествах буксируемых плотов существующих типов.

Игнорируя элементарные научно-технические положения, определяющие эксплуатационные качества плотов, под видом «внедрения новой техники»⁶, рекламируемой П. А. Селивановым, на Каме с 1947 г. применяется порочный способ увеличения осадки плотов методом массового сжатия, что приводит

⁴ Г. М. Черкасов, К теории движения буксируемых судов, Татгосиздат, 1949 г.

⁵ Материалы по обсуждению книги Г. М. Черкасова, «К теории движения буксируемых плотов», г. Казань, 1950.

⁶ П. А. Селиванов, «Плотовый сплав на Каме», г. Молотов, 1948.

к большой аварийности плотов при их буксировке.

В то же время трест «Камлесосплав», располагая мощным парком высокопроизводительных машин, значительную часть их использует на рейдах, по которым сплотка производится только в весенний период, после чего машины бездействуют, в то время как их с успехом можно было бы использовать на переплотке пучков в плотках Волжско-Камского транзитного сплава.

Переход от массового сжатия плотов к переплотке пучков машинами типа Снеткова в полтора раза повысит полезный объем плотов, на $\frac{1}{3}$ сократит потребность в тяге и сделает возможным массовый переход на буксировку большегрузных плотов не только на Волге, но и на Каме. Народное хозяйство получит сотни миллионов рублей экономии за счет снижения стоимости транспортировки леса.

На лесосплаве нет еще надлежащей борьбы за максимальное использование мощности сплоточных агрегатов, отсутствует надлежащий контроль за качеством сплотки и формирования, в результате чего один из основных пока-

зателей, коэффициент полноты сплотки, составляет только 0,28—0,34 вместо возможных 0,5 при правильной организации сплоточно-формировочных работ.

Недопустимо медленно на лесосплаве внедряется такое важнейшее средство передовой техники как стандартизация.

Постройка Молотовской гидроэлектростанции — переход к осуществлению проблемы Большой Волги выдвигают неотложные задачи по коренному улучшению технологии и внедрению новой техники во всех звеньях водного лесотранспорта. В свете этого создание наиболее рациональных типов плотов, внедрение передовых методов их буксировки приобретает одно из решающих значений.

Разрабатывая новые конструкции плотов, необходимо отказаться от применения громоздких, дорогостоящих ведущих единиц (маток, подматочников). Тормозной и остановочный такелаж должен размещаться непосредственно на хвостовой части плота, оборудованного для этого специальным рамным креплением из продольных и поперечных брусьев.

Новые плоты должны быть прочными. Для этого необходимо при расчетах учитывать усилия, воспринимаемые каждым узлом связи в отдельности, с соблюде-

нием обязательного условия равнопрочности конструкции плота в целом. Наиболее удачным в данном случае являются плоты системы Волжско-Камского филиала ЦНИИЛесосплава в пакетных бонах, которые и следует принять для новых условий плавания на Волге и Каме. Параллельно с этим необходимо решить и вопросы, связанные со специализацией флота, предназначенного для их буксировки. Громоздкие колесные парходы (используемые, как вспомогательная тяга), необходимо заменить варповальными катерами, а в кормовой части ведущего судна установить специальные буксирные лебедки. Это значительно повысит управляемость плотами, исключит влияние дополнительного сопротивления, создаваемого волной от движителя буксира.

Над созданием новых типов плотов, внедрением передовых методов буксировки работают научно-исследовательские институты, изобретатели и новаторы производства. Их творческая мысль должна воплощать передовые идеи советской науки, в которой узковедомственному упрощенчеству и кустарщине не может быть места.

Инж. Ю. И. ИЗЮМОВ

ИЗ ИСТОРИИ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

РАСЧИСТКА СКАЛЬНОГО ДНА РЕК ПОСРЕДСТВОМ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА ЗА ПЕРЕМЫЧКАМИ С ПЕСЧАНОЙ ЗАГРУЗКОЙ

В текущем году исполнилось 50 лет с того времени, как на р. Днепр в результате на других участках рек для углубления скального дна русла впервые в мировой практике гидротехнических работ была применена расчистка русла путем ограждения определенного

что ограждаемый участок реки можно освободить от воды и произвести расчистку дна.

В случае расчистки небольших площадей дна применяли перемычки, состоящие из рам в виде двойного забора с песчаной загрузкой.

площади, подлежащей расчистке. Козлы были соединены брусками, к которым пришивали доски а затем к ним присыпали песок, вынутый со дна земснарядом.

Если возникали опасения за водонепроницаемость перемычки, тогда применяли стенки из соломы с песком (см. рисунок), уложенной между деревянными щитами, связанными поперечными схватками. Щиты удерживали в опущенном положении грузами, стенки засыпали песком.

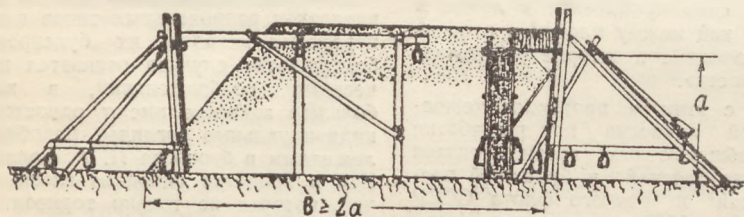
После засыпки песка начинали водоотлив; сначала интенсивный, затем во избежание обвала щитов под давлением песчаной загрузки — замедленный. Если в деревянной стенке появлялись щели, их одновременно заделывали.

После водоотлива и удаления наносов, имеющихся на скальном грунте, производили бурение, закладывали взрывчатку и взрывали грунт.

Чтобы не повредить перемычку и предотвратить засорение реки камнями, взрывы производили небольшой силы.

Работы насухо позволили придать дну реки ровную поверхность и с достаточной точностью выдержать проектные отметки.

Проф. Г. А. КОЗЛОВ



участка перемычкой с песчаной загрузкой. Инициатива применения этого способа исходила от инж. Л. В. Юргевича, доказавшего возможность использования песка для ограждения значительных площадей дна реки, вопреки существовавшему до того времени мнению, что песок для этой цели непригоден.

Оказалось, что песок, уложенный слоем достаточной толщины, примерно, вдвое большим по ширине, чем высота перемычки, может обеспечить водонепроницаемость ограждения настолько,

Когда нужно было расчистить большие площади, тогда выше перемычки устанавливали деревянные козлы, которые предохраняли перемычку от навала плотов. Для предохранения от размыва песчаной загрузки перемычки устанавливали оббитые досками козлы или струе-направляющие щиты. Козлы, связанные брусками, удерживали в опущенном положении грузами — камнями или мешками, наполненными песком.

Перемычка состояла из деревянных козел, расположенных по очертанию

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

Сдано в производство 17/VIII 1950 г.
Т-05783

5,4 уч.-изд. л.

Подп. к печати 6/X 1950 г.
72000 зн. в печ. л.

Изд. № 84/п
3 п. л.

Цена Зр. 50 к.
60 × 92 1/4

Зак. тип. № 2631
Тираж 3000

1-я тип. Речиздата. Москва, Кожевническая ул., д. 1-5.