

Institute  
Bałtyckiego  
w Bydgoszczy  
Gdański

MO 7526 III

# МОРСКОЙ ЛОТ

10

1 9 5 1

# МОРСКОЙ ФЛОТ

## СОДЕРЖАНИЕ

№ 10

Стр.

Образцовая организация судоремонта — важнейшая задача работников морского флота . . . . . 1

### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

Инженер **Л. Малеев** — Опыт Ждановского порта по комплексной механизации перегрузочных работ . . . . . 5

### СУДОСТРОЕНИЕ

Доцент, канд. техн. наук **С. Благовещенский** — О проекте норм остойчивости для морских и рейдовых судов (Окончание) . . . . . 11

Инженер-кораблестроитель **В. Глотов** — Расчет непогопляемости с помощью дифферентовочной диаграммы . . . . . 16

### СУДОРЕМОНТ

Канд. техн. наук **И. Чернышов** — Новый способ литья с применением вибрации формы . . . . . 20

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Инженер-капитан II ранга **П. Невражин** — Шире распространять опыт передовиков по технической эксплуатации . . . . . 27

Инженер **А. Ковтун** — Определение элементов гребного винта без съемки его с вала . . . . . 30

### ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Профессор **Г. Дуброва** — О технических правилах и инструкциях на возведение портовых сооружений из обыкновенных массивов . . . . . 33

### СУДОВОЖДЕНИЕ

**В. Моложавый** — Установка эхолота без постановки судна в док . . . . . 39

### ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ТЕХНИКИ

**Б. Навотовский** — У истоков русского торгового судостроения . . . . . 41

### ОБМЕН ОПЫТОМ

Инженер-кораблестроитель **Б. Титаев** — Переборка с бесшовным полотнищем . 43

**Л. Искандеров** — Механизация трубогибных работ . . . . . 44

### БИБЛИОГРАФИЯ

II механик т/х «Волга» **А. Ушаков** — О книге А. Лебедева «Опыт технической эксплуатации п/х «Псков» . . . . . 46

Книжная полка . . . . . 3 стр. обл.



## Образцовая организация судоремонта— важнейшая задача работников морского флота

Бурно развивающееся народное хозяйство страны предъявляет все большие и большие требования ко всем видам транспорта и в том числе к морскому флоту. Особенно большую роль играет морской транспорт в развитии экономики ряда отдаленных районов, где морской флот является единственным видом транспорта. Между тем работа морского флота в отдельных бассейнах еще отстает от потребностей народного хозяйства, и поэтому выявление резервов в работе флота, портов, заводов и использование этих резервов для всемерного увеличения провозной способности флота является важнейшей задачей работников морского транспорта, задачей, имеющей большое государственное значение.

Анализ работы морского флота за ряд последних лет показывает, что огромные резервы для дальнейшего роста морских перевозок заложены в увеличении времени нахождения судов в эксплуатации. Использование этих резервов может быть достигнуто прежде всего сокращением сроков ремонта судов, улучшением работы заводов и упорядочением дела судоремонта.

В настоящее время ремонтный период судов недопустимо велик и составляет 25—30% от всего календарного времени флота. Вполне реальным и технически обоснованным является доведение времени ремонта до 12—18% от всего бюджета времени флота, т. е. сокращение времени нахождения судов в ремонте, с выводом из эксплуатации, примерно, вдвое.

Совершенно понятно, что такое увеличение эксплуатационного периода работы судов обеспечит огромное увеличение провозной способности флота и позволит перевезти для народного хозяйства наличным составом флота дополнительно миллионы тонн важнейших грузов.

Поэтому к решению этой важнейшей задачи надо приступить немедленно и так организовать проведение судоремонта в зимний период 1951/1952 гг., чтобы обеспечить резкое сокращение сроков ремонта судов. Важнейшую роль в выполнении этой задачи должны играть промышленные предприятия морского флота — заводы, верфи, мастерские.

Благодаря большой и повседневной помощи, оказываемой партией и правительством, промышленность морского флота в послевоенный период достигла значительных успехов. Выпуск валовой продукции в 1950 г. увеличился против довоенного 1940 г. в два с половиной раза. Судоремонтные

заводы оснащены и продолжают оснащаться современным оборудованием, значительно повысилась производительность труда рабочих.

Вместе с тем в работе промышленности морского флота еще имеет место ряд существенных недостатков, крайне отрицательно влияющих на общую работу морского флота.

Коренным недостатком в работе заводов является неудовлетворительное использование имеющихся производственных мощностей, оборудования и, прежде всего, судоподъемных средств (доков, слипов, эллингов), что мешает росту объема судоремонтных работ.

Несмотря на то, что увеличение числа рабочих на заводах является одним из основных условий улучшения использования заводских мощностей, планы жилищного строительства систематически не выполняются.

На ряде заводов имеет место погоня за валовым выпуском продукции в ущерб интересам ремонта флота. Эта осужденная практика работы заводов, в сочетании с отсутствием необходимой дисциплинированности, приводит к недопустимо частым случаям срыва установленных сроков ремонта судов.

Строгое и четкое выполнение установленных планов и графиков судоремонта не стало еще законом для работников заводов, и случаи нарушения планов и графиков не рассматриваются Министерством морского флота и его главными управлениями как случаи нарушения государственной дисциплины, за которые виновные должны привлекаться к строгой ответственности.

Недостаточна на заводах морского флота и техническая дисциплина, не налажено четкое внутривзаводское планирование, плохо изучается и распространяется передовой опыт стахановцев и новаторов производства. Имеющийся опыт скоростного ремонта ряда судов («Волганефть», «И. Сталин» и др.), опыт скоростного ремонта судов на заводе им. X годовщины Октябрьской революции до сих пор достаточно не изучен и не распространен на все заводы морского флота.

Подобные крупные недостатки в работе заводов и в организации судоремонта продолжают иметь место только в результате неудовлетворительного руководства работой заводов со стороны Министерства, его управлений и отделов и, прежде всего, со стороны быв. Зам. Министра морского флота т. Меньшикова, Главного управления промышленными предприятиями (нач. т. Ефимов) и Центрального технического управления (нач. т. Рыкачев).

Недостатки в работе промышленности в ряде случаев усугубляются неудовлетворительной работой механико-судовых служб и главных инженеров пароходств, некачественно готовящих суда к ремонту, неправильно определяющих объемы ремонта и не обеспечивающих своевременно ремонт судов проектно-сметной документацией (Черноморское, Балтийское, Каспийское сухогрузное пароходства).

Совершенно неправильна практика планирования судоремонта, применяемая пароходствами и Министерством, при которой в летние, наиболее напряженные месяцы навигации, на текущий и средний ремонт ставится большое количество судов вместо того, чтобы провести ремонт этих судов в межнавигационное время.

Совершенно понятно, что подобная неудовлетворительная организация ремонта судов и работы промышленности далее не может быть терпима. Интересы развития морского флота и дальнейшего увеличения морских перевозок настоятельно требуют резкого и немедленного перелома в ремонте судов, существенного улучшения организации и работы промышленности морского флота.



Вся работа заводов должна быть подчинена основной задаче — строгому соблюдению установленных сроков ремонта и максимальному ускорению ремонта каждого судна.

Прямой обязанностью руководителей Министерства, пароходств, заводов является превращение планов и графиков судоремонта, как и графиков движения судов, в непреложный, железный закон, обязательный к выполнению для всех работников морского флота. «Наши планы,—учит товарищ Сталин, — есть не планы-прогнозы, не планы-догадки, а планы-директивы, которые обязательны для руководящих органов и которые определяют направление нашего хозяйственного развития в будущем в масштабе всей страны». Только с этих позиций необходимо подходить к оценке деятельности заводов, пароходств и главных управлений в выполнении ими установленных планов технического оздоровления флота, планов судоремонта. Нужно положить конец имеющемуся еще на морском флоте гнилому либерализму, когда лица, самовольно нарушающие сроки планового ремонта судов и дезорганизующие этим работу флота и заводов, остаются безнаказанными.

Решая основную задачу — всемерное сокращение сроков ремонта судов, — руководители заводов и пароходств, проводя осенне-зимний ремонт 1951/1952 гг., должны тщательно подготовить к ремонту каждое судно, обеспечить заблаговременный его осмотр и составление всей ремонтной документации, широко практиковать при подготовке судна к среднему и капитальному ремонтам производство необходимых замеров, составление эскизов, чертежей, определение перечня и объемов работ при прохождении судном очередных текущих ремонтов, ставить суда на ремонт строго в сроки, установленные планом.

Заводской коллектив должен точно знать о предстоящей постановке судна на ремонт, чтобы иметь возможность подготовиться к ремонту этого судна, обеспечить его необходимыми материалами, сменными частями и судовой комплектацией, заблаговременно подготовить цехи и расставить работников.

Приступая к ремонту судна, завод обязан разработать точный календарный поузловой график скоростного ремонта судна, своевременно выдать заказы цехам, четко спланировать работу цехов и установить за выполнением этого графика повседневный жесткий контроль, своевременно вскрывать и предупреждать причины, могущие привести к нарушению установленного графика ремонта судна.

Работники механико-судовых служб пароходств, а также команда судна, оставленная на время ремонта, должны активно помогать заводу в ремонте, систематически проверять качество ремонта отдельных деталей и узлов, принимать выполненные работы, строго следить за соблюдением установленных объемов ремонта и своевременно разрешать все вопросы, мешающие производству.

Следует помнить, что только слаженная, построенная на здоровой, деловой основе совместная работа коллективов заводов, экипажей судов, работников пароходств и проектных организаций сможет обеспечить надлежащую организацию ремонта судов.

Вступив в напряженный осенне-зимний период ремонта флота 1951/1952 гг., работники заводов должны одновременно обеспечить резкое улучшение использования судоподъемных средств для безусловного выполнения установленного задания по окончанию перевода всех доков на работу в 2—3 смены не позднее 1 октября 1952 г. Для этой цели Министерством морского флота установлен для каждого завода дифференцированный календарный план пополнения ведущих профессий рабочих — котельщиков и сварщиков. Прямой обязанностью руководства каждого

завода является прием установленного контингента рабочих, обеспечение их жильем и создание всех необходимых условий для их высокопроизводительной работы.

Особое внимание должно быть уделено широкой механизации трудоемких процессов в судоремонте и, в первую очередь, очистке корпусов. Опыты применения электроаппаратов конструкции т. Дорохова на работе по очистке корпусов дали положительные результаты и следует всемерно расширять область применения этих аппаратов, дающих большую экономию затраты рабочей силы, времени, средств и значительно облегчающих труд рабочих. Необходимо также изучить и внедрить в производство новый метод очистки корпусов, применяемый на заводе им. А. Марти.

Не менее важно скорее встать на путь широкого применения на судоремонте новых технологических процессов, разработанных ЦПКБ-2 на ряд основных судоремонтных работ. Эти типовые процессы предусматривают правильную технологическую последовательность выполнения работ, максимальное сокращение ручных работ путем их механизации, использование новейших передовых технологических процессов в родственных отраслях промышленности.

Наряду с улучшением работы заводов, не менее важной задачей, стоящей сейчас перед работниками морского флота, является дальнейшее упорядочение технической эксплуатации флота и всемерное развитие работ по ремонту судов, выполняемых судовыми командами в процессе эксплуатации судов. Правильно организованные ремонтные работы силами экипажей, обеспечивая надлежащее техническое состояние судов, высвобождают значительные мощности заводов, позволяя использовать их для проведения большего количества капитально-восстановительных ремонтов флота. Поэтому прогрессивный опыт передовых судовых команд морского флота, добившихся значительного удлинения межремонтного периода работы судна без вывода из эксплуатации на заводской ремонт (п/х «С. Киров», «Мичурин», «Берия» и др.), заслуживает всяческого поощрения и всемерного распространения среди моряков всех бассейнов.

Организация и переход на скоростной ремонт судов требуют от органов материально-технического снабжения морского флота перестройки работы в направлении своевременного обеспечения заводов всеми необходимыми материалами, оборудованием и механизмами.

Решающим условием для резкого улучшения работы заводов и внедрения скоростного ремонта флота, — как основного метода проведения судоремонта всеми заводами морского флота, — является всемерная поддержка и широчайшее распространение новых прогрессивных методов работы, которые каждодневно рождаются в результате творческой созидательной работы многотысячного коллектива судоремонтников и моряков.

Смелое развертывание большевистской критики и самокритики позволит в кратчайший срок ликвидировать имеющиеся недостатки в организации судоремонта.

Обязанность партийных, профсоюзных и комсомольских организаций повседневно воспитывать у работников заводов, пароходств, плавсостава судов чувство долга и большой ответственности за ликвидацию отставания работы промышленности морского флота.

Нет никаких сомнений в том, что работники морского флота, беспредельно преданные великому делу Ленина—Сталина, широко развивая стахановское движение, обеспечат быстрый подъем работы промышленности и добьются коренного улучшения в ремонте судов.





# ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

Инженер Л. МАЛЕЕВ

## Опыт Ждановского порта по комплексной механизации перегрузочных работ

Ждановский порт по уровню механизации перегрузочных работ всегда являлся одним из передовых портов в Союзе. В последние годы перегрузочными машинами перерабатывается 93—96% всего грузооборота порта, при среднем для всех морских портов показателе 88 %, достигнутом в 1950 г. Однако достигнутые успехи далеко еще не являются пределом наших возможностей. Можно и необходимо в ближайшее время довести охват механизацией до 100%, избавившись от перевалки вручную последних 4—7% грузов.

Однако не только в стопроцентном охвате механизацией всей перегрузки состоит теперь задача. Перегрузочные работы на всех видах транспорта СССР достигли той стадии механизации, когда дальнейшее их ускорение и удешевление задерживаются в своем росте наличием внутри механизированных уже процессов отдельных ручных операций. Окончательно назрел вопрос о завершении комплекса механизации, о вытеснении ручных работ.

У Ждановского порта есть все данные, чтобы справиться с этими задачами, если они будут решаться не только как частные задачи Ждановского порта или портов вообще, а как большие государственные задачи всего морского транспорта, всего народного хозяйства.

Основными грузами, транспортируемыми через Ждановский порт, являются марганцевая руда и уголь, в связи с чем ниже освещаются вопросы комплексной механизации перегрузки именно этих грузов на опыте Ждановского порта.

1. Перегрузка марганцевой руды. Выгрузка руды из судов производится порталными грейферными кранами грузоподъемностью 7, 12,5 и 15 т.

Часть судов, работающих на регулярной рудной линии, например: «Чернигов», «Первомайск», «Матросов», «Гастелло», «Тайганос», «Краснодон», пригодны для механизирования выгрузки. Однако таких судов еще недостаточно, и притом не многие из них твердо закреплены за регулярной линией.

Большая часть руды прибывает в порт в непригодных для навалочного груза судах. Малые размеры их люков обуславливают необходимость применения речного труда в трюмах для подачи грузов из подпалубного пространства на просвет люка. Грейфер обычной конструк-

ции способен захватить груз только на просвете люка, а в стороны от него — не более, чем на 1,5—2 м.

Чрезвычайно эффективным средством уменьшения объема ручных трюмных работ явилось применение на последней стадии выгрузки большинства судов специальных подгребающих грейферов с размахом 6,3 м. Несколько таких рудных грейферов (на базе серийно выпускаемых угольных) изготовлены для порта. Подгребающий грейфер решает проблему комплексно-механизированной выгрузки тех судов (рис. 1), у которых подпалубное пространство не превышает по ширине 3 м и не закрыто пиллерами.

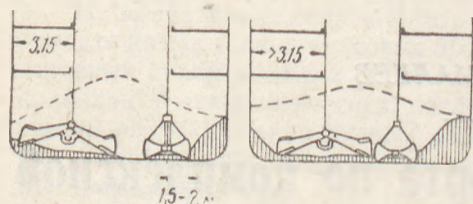


Рис. 1

Однако и такой грейфер не способен непосредственно захватить весь груз из подпалубных пространств большинства судов старого типа. Строить же подгребающие грейферы еще большего размаха — 8—10 м — нецелесообразно. Во-первых, увеличение размаха грейфера идет за счет увеличения его собственного веса в ущерб полезной грузоподъемности и производительности крана, во-вторых, высота грейфера в закрытом состоянии равна его полуразмаху, т. е. даже у нынешней модели — около 3,5 м. Этого достаточно, чтобы, закрываясь, грейфер заклинился между пайолом и верхней палубой в трюме малого судна.

Этому способствует свойство подгребающего грейфера закрываться несимметрично, когда его челюсти встречают неодинаковое сопротивление.

Головка грейфера, находившаяся первоначально на просвете, «вползает» под палубу. Малая высота интрьума большинства судов Азовского пароходства (менее 3,5 м) заставляет отказаться от применения подгребающих грейферов при их выгрузке (рис. 2).

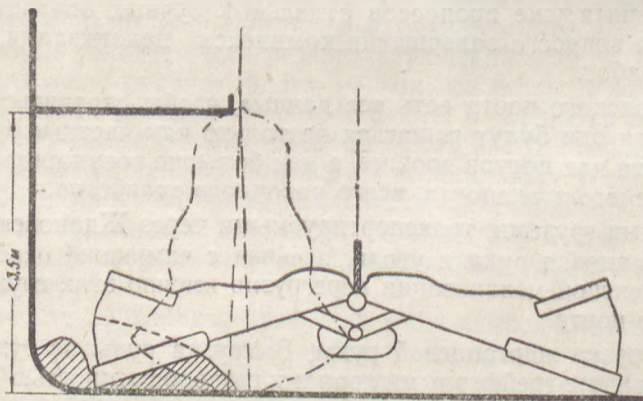


Рис. 2

Невозможность обеспечить комплексно-механизированную выгрузку судов старой, неудобной конструкции одними лишь основными береговыми средствами механизации, даже при работе их со специализированными грузозахватными устройствами, давно уже побудила механизаторов Ждановского порта к попыткам создания специальных трюмных машин. Серьезный успех в этом направлении был достигнут в прошлом



году. Весной 1950 г. портом была получена углепогрузочная машина С-153 для опыта использования ее на трюмных работах с марганцевой рудой. Опыт этот показал, что машина, хорошо себя зарекомендовавшая как углепогрузочная, совершенно непригодна для обработки марганцевой руды: цепи часто рвалась, мотор перегревался. В течение навигации, после ряда последовательных экспериментов, машина подверглась коренной реконструкции. Вместо одного цепного транспортера введены два ленточных. Первый, принимающий груз от забортного устройства, — тихоходный, второй — короткий бросковый, выполненный в виде поворотной консоли, с приводом от отдельного электромотора.

Реконструированная машина лишена эксплуатационных недостатков, имевшихся до реконструкции, значительно повысила свою производительность и дальность подачи груза. Серьезный опыт, накопленный в Ждановском порту при испытаниях машины С-153 на руде до и после реконструкции, не должен пройти мимо внимания изобретателей и конструкторов, работающих в этой области. Большая заслуга в этом деле принадлежит рабочему-рационализатору И. П. Богданову.

В нынешнем году порт получил еще две машины С-153, которые после соответствующей реконструкции также будут использованы в трюме.

Накопленный до сих пор опыт (за период около одного года) доказал эффективность применения таких машин в трюмах только крупнотоннажных судов (типа «Караганда», «Курск» и т. п.) в первую очередь в носовых трюмах, которые при широких просветах люков имеют развитые подпалубные пространства. Весьма значительное количество груза подлежит выдаче на просвет люка. По сравнению с этим объемом работы подготовительно-заключительное время машины и время, необходимое на зачистку трюма, незначительны.

Размеры трюма позволяют организовать работу машины наилучшим образом, сводя к минимуму непроизводительные маневры и хорошо сочетая работу крана с работой машины в трюме.

Машина опускается в трюм к концу выгрузки второго слоя, когда груз уже частично выбран грейфером с пайола на просвете люка и в стороны от него.

На рис. 3 показано, как машина подает на просвет люка груз из той части трюма, которая непосредственно для грейфера уже недоступна. Грейфер в это время берет груз из той части трюма, где он еще имеется на просвете и вблизи него (см. рис. 3, штрих-пунктирная линия и штриховка накрест). Машина и кран не стесняют друг друга. Производительность крана не ограничивается производительностью машины, которая ниже.

Выбравши остатки второго слоя в правой части трюма, кран начинает брать груз в левой части трюма, поданный машиной. Между тем машина, окончив левую сторону, переезжает в другое место и т. д.

Преимущество этой технологии заключается в том, что заблаговременным опусканием машины в трюм обеспечивается некоторое «буферное» количество груза, постоянно находящееся в сфере действия грейфе-

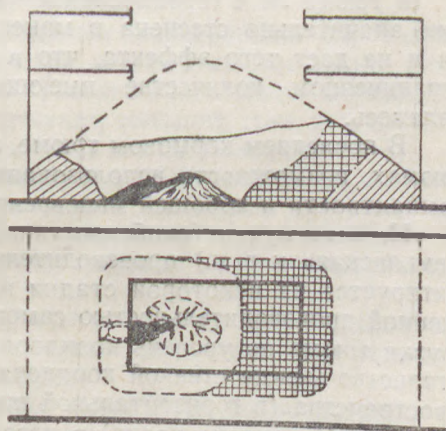


Рис. 3

ра. Производительность трюмной машины ниже технической производительности крана, но наличие достаточного буфера (постепенно истощающегося к концу выгрузки) позволяет крану на всем протяжении выгрузки сохранять высокую производительность, независимо от производительности трюмной машины.

Если количество груза, недоступное для захвата непосредственно грейфером (в тоннах) —  $G$ , производительность крана —  $Q$  т/час, производительность машины —  $q < Q$ , то необходимое первоначальное количество «буферного» груза, находящегося в зоне действия грейфера в момент спуска машины в трюм, определится из простого соотношения:

$$\Delta G = G \left( \frac{Q - q}{q} \right).$$

Если  $\Delta G$  будет взято меньшим, производительность крана к концу выгрузки понизится.

Излишнее завышение  $\Delta G$  также нежелательно, так как при этом в первой фазе работы трюмная машина окажется в стесненных условиях.

За второе полугодие 1950 г. средняя производительность выгрузки трюма штивающей машиной и порталным краном составляла 54,5 т/час, в последние месяцы прошлой навигации и за первый месяц нынешней она достигла в среднем 74 т/час, а в отдельных случаях особенно рациональной организации работ — 80, 90 и 100 т/час. При тех же условиях норма выработки одного грузчика составляет 2,25 — 2,88 т/час, а фактическая выработка не превышает 6 т/час. Следовательно, трюмная машина с бригадой в составе машиниста и трех вспомогательных рабочих заменяет тяжелый ручной труд 26—44 «условных» грузчиков (выполняющих норму на 100%) и не менее 13—16 человек практически.

Применение в одном трюме двух машин (до сих пор, правда, не практиковавшееся из-за недостатка машин) позволит крану работать до конца выгрузки трюма, не снижая производительности сравнительно с первым слоем.

Так благополучно обстоит дело с использованием машины только в самом крупном трюме указанных выше крупнотоннажных судов. Уже в трюме № 1 этих же судов применение одновременно двух машин вряд ли себя оправдает.

В трюме № 4 (предпоследнем кормовом) даже одна машина будет уже значительно стеснена в маневрах наличием коридора гребного вала и не даст того эффекта, что в носовых трюмах. Поэтому пока, при ограниченном количестве имеющихся машин, таких попыток еще не делалось.

В последнем кормовом трюме, а на многих судах и в обоих кормовых трюмах, возможность использования данного типа машины, при всей ее компактности и хорошей маневренности, явно исключена.

На этих судах (особенно типа «Ижора», «Мацеста», «Зоя Космодемьянская» и т. п.) производительность выгрузки кормовых трюмов лимитируется на некоторой стадии не подачей груза на просвет, а пониженной производительностью самого крана. Дело в том, что после выгрузки трюма по уровень коридора, грейфер приходится полагать в пространство между стенкой коридора и комингсом люка. Ширина этого пространства (в горизонтальной проекции) такова, что нормальный грейфер (12—15-тонного крана) в него не проходит. Это заставляет переходить на грейфер вдвое меньшей емкости. Кроме того, заметно удлиняется цикл крана, производительность его резко падает.

В результате в Ждановском порту уже создано положение при котором лимитирующими по времени трюмами при выгрузке указанных судов оказываются не самые емкие (№ 2), а кормовые трюмы. Дальнейшая



механизация в носовых трюмах путем увеличения количества трюмных машин и их усовершенствования не приведет к конечному желаемому результату — ускорению обработки судна в целом. Притом экономический эффект от частичной замены ручного труда работой трюмных машин значительно ослабляется низким использованием этих последних по времени — как следствие их применимости только на выгрузке некоторых судов.

Действительно, все сказанное выше об опыте применения трюмных машин относится к обработке крупнотоннажных судов.

Попыток применить эти машины в трюмах малотоннажных судов (1000—3000 т) не делалось, и это не случайно. Во-первых, малая площадь трюма не позволит машине, рационально маневрируя, успешно сочетать свою работу с работой крана; во-вторых, вспомогательная ручная операция зачистки трюма малого судна имеет большой удельный вес сравнительно с подгребанием груза; в-третьих, объем груза, подлежащего подгребанию, в абсолютных цифрах настолько мал, что время, потребное на спуск машины в трюм и затем подъем из трюма (подготовительно-заключительное время машины) существенно скажется в общем бюджете времени выгрузки трюма.

Перевозка руды только специализированными судами, приспособленными для механизированной погрузки и выгрузки, закрепление этих судов за грузовыми линиями — таков единственно последовательный путь, на котором проблема комплексной механизации погрузки и выгрузки будет решена рентабельно и до конца.

Естественно, Ждановский порт со своей стороны, пока в этом не исчезнет необходимость, будет продолжать изыскивать новые средства механизации трюмных работ и совершенствовать уже применяющиеся.

**II. Погрузка угля.** Аналогичное положение складывается на угольном участке порта. Погрузка судов углем производится на двух причалах узкого западного пирса, оснащенных порталными кранами грузоподъемностью 11 т. Уголь со склада подается на пирс в кубелях, т. е. специальных самораскрывающихся ковшах-контейнерах. Погрузка кубелей, установленных на железнодорожных тележках, производится на складе гусеничными грейферными кранами. В 1950 г. для той же цели стали применяться шаровые фрезерные лопаты.

Состав с груженными кубелями подается маневровыми паровозами и мотовозами через вагонные весы на пирс, под порталные краны. Портальный кран с помощью специального траверса захватывает кубель, переносит к просвету люка и здесь раскрывает, высыпая груз в трюм. Порожний кубель закрывается и ставится обратно на тележку.

Кубельный вариант имеет по сравнению с грейферным два важных преимущества: позволяет складировать груз в отдалении от места погрузки судна и позволяет более полно использовать грузоподъемность portalного крана (вес кубеля составляет около 20% грузоподъемности крана, вес грейфера — 50%).

Как и грейферный, кубельный вариант допускает производство погрузки замкнутым механизированным циклом опять-таки при условии, что трюмы судов для этого приспособлены.

Кстати сказать, те же перечисленные выше суда, выгрузка руды из которых комплексно механизирована, допускают и комплексно-механизированную погрузку углем.

При погрузке остальных судов с развитыми подпалубными пространствами возникает необходимость в подаче угля вручную в эти пространства, в так называемом штиве.

В Ждановском порту не раз еще до войны и в последние годы делались «кустарные» попытки механизировать эту работу но они не приводили к серьезным успехам.

Выгрузка из вагонов углей разнообразных марок производится на обширных тыловых складах порта.

Рациональными способами разгрузки железнодорожных вагонов-гондол можно считать только разгрузку самотеком с эстакады или через вагоноопрокидыватель. Каменная эстакада на угольном складе была построена в порту еще в 1934 г. В послевоенные годы реконструкция оборудования угольного района порта шла медленнее, чем рос грузооборот. В нынешнем году порт должен переработать в 10 раз больше угля, чем в 1947 г. Имеющаяся эстакада по своей длине и высоте способна пропустить не более 10% угля, поступающего в порт. Реконструкция этой эстакады и постройка еще одной новой намечаются в 1952 г.

Большая часть гондол выгружается в настоящее время грейферными гусеничными кранами. Те же краны производят погрузку кубелей угля со склада. При самой высокой производительности этих кранов количество их не всегда бывает достаточным, чтобы обеспечить одновременно своевременную выгрузку вагонов и погрузку кубелей (т. е. судов). Во избежание простоя судов под погрузкой или вагонов под выгрузкой в этих случаях приходится часть подающихся вагонов выгружать вручную. Необходимость в этом безусловно отпадет в 1953 г., когда разгрузка гондол будет производиться только с эстакад.

В ближайшие же 1,5 — 2 года мы должны будем, стремясь обойтись без применения ручного труда на выгрузке гондол, еще производительнее использовать имеющуюся тыловую механизацию.

Совершенно иначе обстоит дело с выгрузкой крытых вагонов. Самый факт подачи железной дорогой угля под выгрузку в крытых вагонах является нарушением авторитетных решений. Эта практика давно осуждена. Мало того, нынешняя модель гондол, требующая затраты ручного труда на открытие люков, признана неудовлетворительной. Министерству транспортного машиностроения предложено наладить выпуск гондол с централизованным открыванием и закрыванием люков.

Между тем от 10 до 15% угля продолжает прибывать в Ждановский порт в крытых вагонах. Выгрузка их производится только вручную, что и составляет основную часть тех 4—7%, которые отделяют нас от полного охвата механизированной перевалкой всего грузооборота.

Таковы главные черты этапа пути, по которому в Ждановском порту развивается сплошная комплексная механизация перевалки. Думается, что этот этап типичен также для других, наиболее механизированных морских портов.

Этот этап характерен тем, что дальнейший рост производительности перегрузочных работ зависит уже не столько от количественного и качественного роста основной механизации, сколько от возможности наиболее полноценно использовать эту механизацию, т. е. в первую очередь от приспособленности транспортных средств для высокопроизводительной и рентабельной механизированной обработки.

На этом этапе задача дальнейшего развития механизации и завершения ее комплекса перерастет в большую народнохозяйственную задачу, задачу не только нашего порта или всего морского флота, а всего нашего народного хозяйства в его неуклонном движении по пути к коммунизму. А такие задачи в нашей стране всегда решаются успешно.





Доцент, канд. техн. наук С. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ.

## О проекте норм остойчивости для морских и рейдовых судов

(Окончание)

Проектом норм предусматриваются два разряда судов:

а) суда I разряда, имеющие географически неограниченный район плавания; предельные расчетные длины волн для них, предполагающие возможность плавания лагом к волне, приняты равными  $\lambda = 100$  м;

б) суда II разряда, совершающие свои рейсы только во внутренних морях СССР. Предельные длины волн для них приняты равными  $\lambda = 60$  м.

Одно и то же судно может относиться к тому или иному разряду в зависимости от совершаемого им рейса. Значения функции  $Y$  представляют влияние периода качки, разряда судна, элементов волн, курсового угла и скорости хода.

У судов с большими периодами качки, могущих попасть в условия резонанса только на курсах, составляющих острые углы с направлением скорости бега волн, расчетные амплитуды качки получаются весьма небольшими:  $15-10^\circ$  и даже ниже. Для таких судов возможно возникновение более интенсивной качки в условиях, далеких от резонанса, при положении судна лагом к волне, при-

чем фактор неправильности волн в этих случаях может способствовать увеличению амплитуд качки. Поэтому расчетные значения амплитуд ограничены некоторым минимальным значением, принятым  $15^\circ$ , которое и следует брать, когда расчет по способу, указанному в нормах, дает меньшие их величины.

Вычисленные при указанных предположениях амплитуды качки являются условными, так как они могут отличаться от фактических амплитуд боковой качки, которые судно может иметь в действительности. Учитывая это, нормы разрешают применение других расчетных методов определения амплитуд, основанных на теоретических материалах или на материалах модельных или натуральных экспериментов.

Второй величиной, определяющей значение критерия остойчивости, является величина кренящего момента от ветровой нагрузки. При установлении этой величины в проекте норм сохранена в общих чертах та же условная схема расчета, что и в существующих временных нормах, а именно расчетная величина кренящего момента от действия волн при-

нимается по формуле:

$$M_{кр} = 0,001 pSz, (5)$$

где  $S$  — площадь парусности судна, определяемая силуэтом его надводной поверхности,  $z$  — возвышение в метрах ц. т. площади парусности над ватерлинией,  $p$  — равномерно распределенное по площади парусности давление ветра в килограммах на квадратный метр, принимаемое в зависимости от категории судна и от величины возвышения  $z$ .

Однако входящие в формулу (5) величины определяются в новом проекте норм со следующими изменениями:

1. В связи с применением новой схемы расчета, явно учитывающей влияние качки, существенно уменьшены нормы расчетного давления ветра, приведенные в табл. 3. На рис. 2 приведены для сравнения кривые, представляющие расчетное давление ветра в зависимости от возвышения  $z$  центра парусности над ватерлинией для всех трех категорий судов по действующим временным нормам остойчивости и по новому проекту.

2. Величины расчетного давления ветра приведены в соответствие с действующей в настоящее время

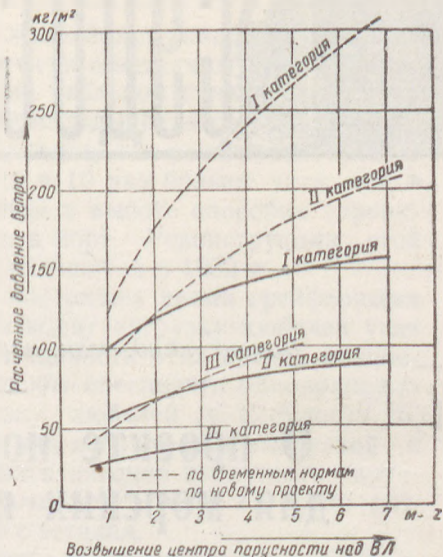


Рис. 2

шкалой скорости ветра. Для судов I категории с неограниченным районом плавания давление ветра приблизительно соответствует 10 баллам, для судов II и III категорий оно

Таблица 3

Условное расчетное давление ветра  $p$  в килограммах на квадратный метр площади парусности судов I—III категорий

Категория судна \ Возвышение центра парусности над уровнем ватерлинии м	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0 и выше
	I	—	96	107	117	125	131	136	140	144	147	150	153	155
II	—	54	61	66	71	74	77	79	82	84	85	87	88	89
III	24	27	30	33	35	37	38	39	40	41	42	43	43	44

приблизительно соответствует 8 и 6 баллам.

3. Изменен и уточнен способ учета изменения давления ветра с высотой.

4. Упрощена схема расчета парусности путем учета площади парусности рангоута и такелажа в виде процентной надбавки к площади парусности основных поверхностей.

По вычисленным указанным способом значениям кренящего и минимального эпрокidyвающего моментов определяется величина принятого за основной критерий условного запаса остойчивости

$$k = \frac{M_{опр}}{M_{кр}}. (6)$$



Для удовлетворения нормам необходимо удовлетворить неравенству

$$k \geq 1,0 \text{ или } M_{\text{опр}} \geq M_{\text{кр}}. \quad (7)$$

При установлении величины условного запаса остойчивости был исследован вопрос о возможности опрокидывания судна действием неправильного волнения. При этом предполагалось, что на судно, находящееся в условиях резонанса, набегает единичная волна, имеющая тот же период, но более крутой угол склона, нежели остальные. Было установлено, что для реальных судов, имеющих достаточную остойчивость при одновременном действии резонансной качки и шквала, запас остойчивости практически достаточен также при действии на судно одной более крутой волны.

Сделанное заключение не может быть распространено на весьма малые суда, размеры которых соизмеримы с гребнями или местными неровностями крупных волн. Характер изменения возмущающего момента для таких судов на больших волнах весьма далек от синусоидального и они могут быть опрокинуты или захлеснуты гребнями крупных волн. Поэтому мореходность малых судов должна быть ограничена таким состоянием моря, при котором главные размерения судна представляют величины того же порядка, что и элементы волны. Например, длина волны не должна более чем в полтора — два раза превышать длину судна.

В результате внесения указанных дополнений приняты в качестве основного критерия величины условного коэффициента запаса остойчивости оказываются функциями не только геометрической формы судна, его размеров и метацентрической высоты, как в действующих временных нормах остойчивости, но и зависящими от ряда новых факторов — от периода качки на тихой воде, от географического района плавания, от типа обводов, коэффициента полноты мидель-шпангоута, характера выступающих частей, наличия скуловых килей и т. д. Учитывая это, сле-

дует признать, что даже условный учет качки при нормировании остойчивости позволяет получить более полноценное суждение об остойчивости, чем в случае игнорирования этого фактора.

В целях лучшего приспособления норм остойчивости к условиям эксплуатации в новом проекте норм изменены ограничения, связанные с разделением судов на категории и введен учет сезонности плавания аналогично правилам о грузовой марке судов.

К первой категории, как и в действующих нормах остойчивости, отнесены суда с неограниченным районом плавания.

Ко второй категории относятся суда с ограниченным районом плавания (не более 100 миль в зимние месяцы и не более 300 миль от берега в летние месяцы). Ограничение летнего района плавания расстоянием 300 миль от берега принято с таким расчетом, чтобы эти суда имели возможность плавать в пределах внутренних морей СССР с практически неограниченным районом плавания.

К третьей категории относятся суда с районом морского плавания не более 20 миль от защищенного порта или базоубежища в зимние месяцы и не более 50 миль в летние месяцы, а также суда рейдовые.

Благодаря учету сезонности плавания и увеличению районов плавания в летние месяцы для судов второй и третьей категории различие между судами разных категорий будет менее резким, что должно способствовать смягчению ограничений, накладываемых нормами.

В новом проекте норм существенно переработан раздел, относящийся к учету надстроек при вычислении диаграммы остойчивости. В расчет остойчивости по новому проекту включаются те надстройки, которые зачитываются при определении надводного борта в расчете грузовой марки, как имеющие устройства 1 и 2 класса для закрытия отверстий. Однако, если выходы из надстроек на непрерывную палубу являются

единственными и не предусмотрено дополнительного штормового выхода на вышележащие палубы надстроек, то угол крена, при котором комингсы дверей надстроек входят в воду, рассматривается при определении минимального опрокидывающего момента как угол заливания.

В новом проекте разрешается также включать в расчет диаграммы устойчивости не доходящие до бортов рубки, если они обладают прочной конструкцией, не имеют больших окон и если они помимо водонепро-

проицаемых дверей имеют дополнительные выходы на вышележащие палубы. Легкие рубки, не доходящие до бортов, в расчет диаграммы устойчивости не включаются вовсе, но при наличии у них водонепроницаемых дверей и дополнительных выходов на вышележащие палубы находящиеся под ними отверстия в верхней палубе условно считаются закрытыми.

Уточнены также требования, относящиеся к определению угла заливания судна через отверстия с непол-

Результаты сравнительных расчетов

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Грузовые суда	Пассажирские и грузо-пассажирские суда	Промысловые суда	Буксирные суда
1	Общее количество обследованных судов . . . . .	17	14	13	10
2	Общее количество обследованных случаев погрузки . . . . .	42	37	41	21
3	Пределы водоизмещения . . . . .	210—9640	126—12440	26—2630	38—1016
4	Среднее водоизмещение . . . . .	3460	4150	445	275
5	Количество случаев неудовлетворения норм по основному критерию				
	а) действующим временным нормам . . . . .	7	15	9	0
	б) новому проекту . . . . .	8	6	12	2

ными закрытиями в корпусе судна и в его надстройках.

Для суждения о том, к каким практическим соотношениям приводит применение предлагаемого в проекте норм нового критерия устойчивости и отдельных нормативов были проведены расчеты устойчивости по ряду судов различных типов, материалы по которым имелись в архиве Морского Регистра СССР. Всего было обследовано 54 судна при 141 случае нарузки.

Из данных таблицы 4 о количестве случаев неудовлетворения норм по основному критерию следует, что характер требований нового проекта норм в применении к грузовым судам в среднем остается неизменным. Требования к пассажирским судам значительно снизились, требования к

промышленным и буксирным судам несколько повысились.

При более детальном рассмотрении результатов расчетов можно установить, что смягчение требований имеет место преимущественно для крупных судов, обладающих достаточной мореходностью. Для малых судов, мореходность которых ограничена состоянием моря и погоды, требования норм несколько повышены. Однако и в отношении малых судов могут иметь место различные оценки устойчивости в зависимости от индивидуальных особенностей судов, типа и конструкции надстроек, расположения выходов из них и т. п.

Раздел особых требований норм устойчивости также подвергся в новом проекте существенной переработке.



Особые требования к остойчивости пассажирских судов заключаются главным образом в установлении предельного допустимого угла крена от скопления пассажиров на одном борту и при совершении судном циркуляции. В проекте норм увеличен до  $10^\circ$  «угол паники» при скоплении у одного борта пассажиров на самой верхней палубе в виду малой вероятности подобного скопления. При скоплении пассажиров на своих палубах допустимый угол крена принят различным в пределах от  $7^\circ$  до  $9^\circ$ , в зависимости от числа пассажиров на тонну водоизмещения, причем большему числу пассажиров соответствуют меньшие значения допустимого угла крена. Наибольшая величина допустимого крена от центробежной силы на циркуляции равна  $4^\circ$ .

В качестве расчетной формулы для определения кренящего момента на циркуляции принята формула Г. А. Фирсова, дающая максимальные значения кренящего момента при самых невыгодных соотношениях, простая и удобная для применения и имеющая рациональное обоснование.

Полностью переработан в проекте норм раздел особых требований, относящихся к остойчивости буксирных судов при рывке буксирного троса. Составлению норм предшествовало обстоятельное теоретическое исследование вопроса о динамике рывка буксирного троса и влияния его на остойчивость буксирного судна в работах сотрудника института В. М. Быкова и научного руководителя сектора Мореходных качеств В. М. Лаврентьева. В основу приведенной в проекте норм редакции требований были приняты результаты исследования В. М. Лаврентьева, подтвержденные материалами специальных натурных и модельных экспериментов. В виду самостоятельного значения этого вопроса рассмотрение его должно явиться темой специальной статьи.

Для безопасной эксплуатации судна важное значение имеет надлежащее составление информации

об остойчивости судна. Материалы проекта, относящиеся к информации об остойчивости судна, состоят из двух частей. Первая часть представляет пример информации, вручаемой капитану, вторая часть представляет инструкцию к составлению информации об остойчивости судна и предназначается для конструкторских бюро и технических отделов пароходств.

Информация об остойчивости судна, вручаемая капитану, должна содержать следующие разделы:

1. Краткое пояснение к пользованию информацией.

2. Информационные данные об остойчивости для типовых случаев на грузки судна. Форма представления этих данных и объемы их могут быть различны для разных типов судов, но желательно, чтобы отдельные вычисления, относящиеся к этим типовым случаям, могли служить численными примерами для самостоятельных расчетов капитана.

3. Вспомогательные таблицы, графики, рабочие бланки и справочные данные, позволяющие капитану самостоятельно производить расчеты остойчивости для возможных в эксплуатации, но не предусмотренных заранее случаев на грузки. В качестве основного вспомогательного средства для выполнения расчетов и для суждения о достаточности остойчивости, с точки зрения предлагаемых норм, должна служить диаграмма Г. Е. Павленко для контроля и регулирования нагрузки судов.

4. Инструктивные указания относительно соблюдения разных предосторожностей и выполнения различных мероприятий, необходимых для обеспечения остойчивости судна и повышения безопасности остойчивости его против опрокидывания. В этом разделе должны быть указаны эксплуатационные ограничения условиями погоды или состоянием моря, приведены рекомендации в отношении ограничения свободы маневрирования, рекомендованы различные режимные мероприятия и т. п.

Вторая часть информации об

стойчивости представляет инструкцию к ее составлению. В инструкции сообщаются руководящие указания с численными примерами расчетов. В виду большого разнообразия типов судов и условий их эксплуатации не представляется возможным предложить вполне единообразную форму информации, пригодную для всех гражданских судов, и она должна разрабатываться проектантами и техническими отделами пароходств для каждой серии судов отдельно. Поэтому материалы, относящиеся к инструкции, содержат лишь общие указания и примеры составления информации для двух судов. Следует заметить, что в деле разработки рациональных форм информации особенно большую роль может сыграть творческое сотрудничество между инженерно-техническими работниками и моряками.

К проекту норм устойчивости прилагается также инструкция по определению положения центра тяжести судна опытным путем. В основных чертах это та же инструкция, что и приложенная к временным нормам устойчивости, но с некоторыми дополнениями.

Из изложенного следует, что многие положения нового проекта норм устойчивости содержат принципиально новые соображения, высказываемые впервые и требующие широ-

кой проверки на практике. Само собой понятно, что официальному утверждению нового проекта должно предшествовать широкое обсуждение его в заинтересованных организациях, каковые имеются не только в Министерстве морского флота, но и в ряде других министерств. Поэтому в настоящее время проект норм устойчивости направляется Морским Регистром СССР в местные инспекции Морского Регистра для применения его в текущей работе параллельно с временными нормами устойчивости с тем, чтобы таким путем получить необходимый материал по практическому применению проекта. Проект направляется также другим заинтересованным организациям и отдельным специалистам для рассмотрения и практического применения в качестве дополнительного материала для суждения о достаточности устойчивости.

Несомненно, что широкое обсуждение проекта и критика его на базе творческого содружества позволят устранить возможные промахи и внести в него ряд новых дополнений и корректив. Только после всестороннего рассмотрения проекта и накопления достаточного опыта по практическому применению его в текущей работе он может быть представлен Морскому Регистру СССР на окончательное утверждение.

---

*Инженер-кораблестроитель В. ГЛОТОВ*

---

## Расчет непотопляемости с помощью дифферентовочной диаграммы

Действующая ныне «Инструкция по установлению непотопляемости морских судов» Морского Регистра СССР (изд. 1948 г.) регламентирует как условия обеспечения, так и схему расчета непотопляемости. В практике проектирования обширной категории судов внутреннего плавания также выдвигается требование обеспечения непотопляемости. Расчет непотопляемости в таких случаях производится обычно либо построением диаграммы предельных длин отсеков, либо путем определения аварийных ватерлиний методом последовательных приближений.



Инструкция Морского Регистра СССР предполагает использование именно первого из этих приемов как частного случая расчета при значении фактора подразделения  $F=1$ , т. е. распространяет схему расчета нормируемой непотопляемости и на случай поверочного расчета для судов, непотопляемость которых, строго говоря, не нормируется (например, для судов длиной менее 79,2 м).

В связи с этим необходимо отметить, что расчет по этой схеме является приближенным и может привести к неправильным выводам для судов с минимальным запасом аварийной пловучести. Существенным недостатком этого метода является и то обстоятельство, что построение диаграммы предельных длин позволяет лишь оценить степень безопасности отдельных случаев затопления и не устанавливает положения аварийных ватерлиний, что во многих случаях представляет определенный интерес. Инструкция о выполнении поверочного расчета аварийной остойчивости требует знания посадки аварийного судна.

Другой прием расчета — определение аварийных ватерлиний; выполнение его по обычным схемам требует большой вычислительной работы. В тех случаях, когда аварийная ватерлиния оказывается близкой к предельной, необходимо проверить равновесие судна, пользуясь кривыми площадей шпангоутов.

Общим существенным недостатком применяемых методов расчета является отсутствие «гибкости» (при выяснении влияния изменения исходных условий на результаты расчета значительную часть вычислений делают заново). Описываемый ниже способ определения аварийных ватерлиний с помощью дифферентовочной диаграммы более «гибок» и нагляден и вместе с тем менее трудоемок.

Сущность этого способа расчета непотопляемости заключается в одновременном использовании для определения аварийной посадки судна метода приема груза и дифферентовочной диаграммы.

Дифферентовочная диаграмма представляет собой графическое изображение зависимости величин водоизмещения  $V$  и абсциссы центра величины  $x_c$  от осадок судна носом и кормой. Диаграмма для расчета непотопляемости<sup>1</sup> строится следующим образом. На чертеже бока судна пробивается предельная линия погружения и касательно к ней 5—7 предельных аварийных ватерлиний. Ватерлинии наносятся таким образом, чтобы, составляя друг с другом примерно одинаковые углы, они охватывали собою весь диапазон вероятных аварийных дифферентов. Для этих ватерлиний, зафиксированных значениями осадок носом и кормой, по кривым площадей шпангоутов определяются величины  $V$  и  $x_c$ . Затем строится прямоугольная координатная сетка в осях осадок носом  $T_n$  и кормой  $T_k$  (рис. 1).

Любая точка на поле координатной сетки изображает собой некоторую ватерлинию. В частности, точки  $a, б, в, \dots, n$ , соответствующие ватерлиниям, для которых произведено определение  $V$  и  $x_c$ , располагаются на плавной кривой, изображающей собой предельную линию погружения. Совокупность ватерлиний, соответствующих осадкам судна на ровный киль, на диаграмме изображается прямой линией  $O-O$ .

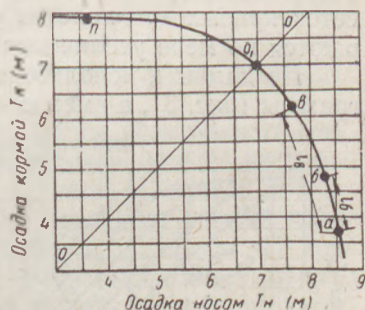


Рис. 1

<sup>1</sup> Построение диаграммы для общих целей см. «Справочник по теории корабля», Благовещенский С. Н., 1950 г., стр. 37.

Используя значения  $V$  и  $x_c$  для расчетных ватерлиний  $a, b, \dots, n$ , а также диаграмму теоретических элементов, на дифферентовочной диаграмме наносят сетки  $V$  и  $x_c$ . Точки пересечения линий этой сетки с предельной линией погружения находят путем графической интерполяции (рис. 2) вдоль предельной линии погружения; по грузовому размеру на

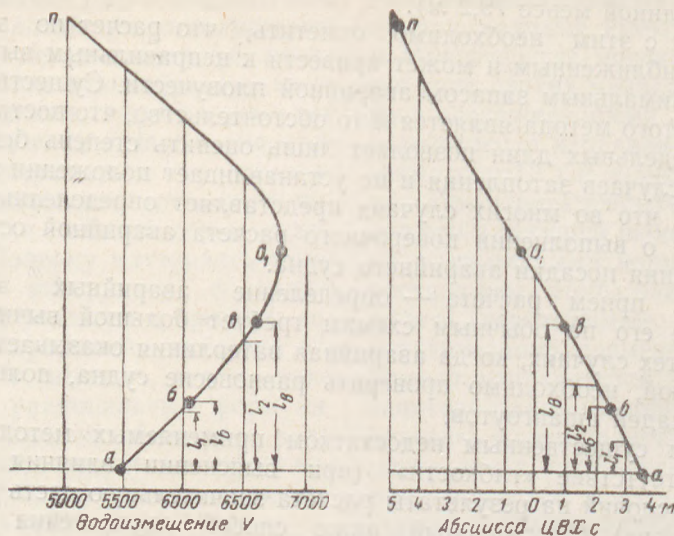


Рис. 2. Вспомогательные графики интерполяции  $V$  и  $x_c$ . Размеры  $l_b, l'_b$  снимаются с диаграммы (см. рис. 1), а размеры  $l'_1, l'_2$  наносятся на диаграмму (см. рис. 3) при помощи полоски плотной бумаги

линии «ровный киль» наносятся дополнительные точки кривых  $V$ . Кривая  $x_c$  диаграммы теоретических элементов позволяет определить лишь характер кривых  $x_c$  на дифферентовочной диаграмме в районе линии «ровный киль». Этого, впрочем, вполне достаточно, поскольку диапазон ватерлиний, нужных для расчета, сравнительно невелик. При нанесении сеток кривых  $x_c$  полезно учесть, что интервалы между кривыми расширяются по мере увеличения средней осадки и дифферента.

По данным, использованным для построения дифферентовочной диаграммы (рис. 3), а именно — по значениям погруженных площадей шпангоутов из расчета для ватерлиний  $a, b, \dots, n$ , строится эпюра емкости судна по предельную линию погружения или последняя пробивается на эпюре емкости, если она есть. По эпюре емкости определяются, с учетом проницаемости помещений, объемы  $v_i$  воды, которая может заполнить отсеки до предельной линии погружения, и их абсциссы ц.т.  $x_i$ .

Водоизмещение и абсцисса ц. т. судна в аварийном состоянии в первом приближении определяются выражениями:

$$V_i = V_0 + v_i; \quad x_i = \frac{V_0 x_0 + v_i \cdot x_i}{V_i},$$

где  $V_0$  — водоизмещение, а  $x_0$  — абсцисса ц. т. судна для состояния нагрузки его, принятого в расчете в качестве исходного. Величины  $V_i$

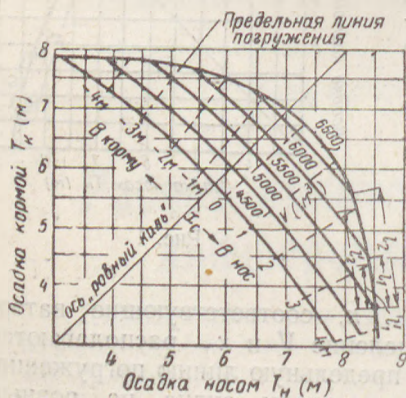


Рис. 3



и  $x_i$ , определяются для каждого из случаев затопления отсеков и по ним на дифферентовочной диаграмме отыскиваются точки, изображающие аварийные ватерлинии в первом приближении (условия равновесия аварийного судна выражаются равенствами  $V_i = V$  и  $x_i = x_c$ ).

Положение этих точек относительно предельной линии погружения характеризует опасность соответствующих случаев затопления. Положение точки ниже предельной линии погружения соответствует безопасному случаю затопления, если же точка располагается выше нее, то это свидетельствует о потере судном пловучести. Впрочем, следует иметь в виду, что последнее заключение справедливо не всегда. В случае затопления отсека большой длины в оконечности судна может оказаться, что аварийная *ВЛ* первого приближения, проходящая вообще несколько выше предельной линии погружения, расположится ниже ее в части отсека, находящейся ближе к миделю. В этом случае целесообразно сделать расчет во втором приближении, определив объем аварийной воды по *ВЛ* первого приближения; это может изменить оценку безопасности, полученную в первом приближении.

Если помимо оценки опасности отдельных случаев затопления необходимо знать аварийную *ВЛ*, то делается второе приближение расчета. С этой целью в вышеприведенных формулах величины  $v_i$  и  $x_i$  заменяются их значениями, определяемыми заново по эпюре емкости по *ВЛ* первого приближения.

Для ускорения сходимости приближений рекомендуется за исходную *ВЛ* второго приближения применять не *ВЛ* первого приближения, а некоторую другую при меньшей осадке и меньшем дифференте. Выбор такой *ВЛ* по дифферентовочной диаграмме производится сравнительно легко.

Очевидно, что для определения аварийных *ВЛ* во втором приближении в общем случае может оказаться необходимым развить дифферентовочную диаграмму в области меньших осадок. С этой целью следует сделать расчет  $V$  и  $x$  по кривым площадей шпангоутов для нескольких дополнительных *ВЛ*, которые рекомендуется выбрать на дифферентовочной диаграмме таким образом, чтобы они соответствовали хотя бы приблизительно условию  $V = \text{const}$ ; это облегчит интерполяцию для кривых  $x_i$ .

При произведенном расчете непотопляемости для случаев одиночного затопления отсеков расчет для совместного затопления смежных отсеков, выполняемый по той же схеме, требует весьма незначительных дополнительных вычислений.

Достоинством описанного способа расчета является возможность всестороннего анализа отдельных случаев затопления путем несложных дополнительных расчетов. В частности, если судно оказалось потопляемым, можно выяснить: а) при какой исходной осадке на ровный киль или каком начальном дифференте судно является непотопляемым; б) при каком значении коэффициента проницаемости отсека (например, трюма) обеспечивается сохранение судна на плаву; в) какие дополнительные подразделения отсека необходимы для обеспечения непотопляемости и т. п.

В отношении судов, непотопляемость которых регламентируется, целесообразно построение диаграммы допустимых длин дополнять определением аварийных *ВЛ* с помощью дифферентовочной диаграммы. В этом случае: а) легко устанавливается значение исходной осадки, предельной для существующего или принятого в проекте разделения корпуса на отсеки; б) упрощается задача расчета аварийной остойчивости; в) при вычислении предельных длин отсеков можно использовать значения коэффициентов проницаемости объемов отдельных отсеков и абсцисс их ц. т., полученные при определении аварийных *ВЛ* и являющиеся более точными, чем определяемые по применяющейся обычно схеме.



Канд. техн. наук И. ЧЕРНЫШОВ

## Новый способ литья с применением вибрации формы

Металлы и сплавы, применяемые в литейном производстве, в жидком состоянии представляют собой растворы, содержащие газы, мелко-раздробленные частицы шлака и тугоплавкие окислы металла. Часть этих мельчайших неметаллических включений находится в определенном взаимодействии с жидкой массой металла и лишена возможности всплыть на его поверхность, но основная их масса в виде более крупных частиц обладает свойством непрерывного всплывания. Этот процесс происходит наиболее интенсивно, когда жидкий металл имеет достаточно высокую температуру нагрева и постепенно затухает по мере ее падения и увеличения вязкости металла. Практически запоздалое всплытие неметаллических частиц приводит к образованию так называемых «подкорковых» газовых и шлаковых раковин или же раковин, располагающихся непосредственно в центральной части отливки.

Не менее важным фактором, влияющим на качество литья, является неодновременность затвердевания тела отливок. При наличии линейной и объемной усадок металлов и сплавов это явление всегда вызывает образование усадочных раковин, рыхлот, пористости, неоднородности структуры и внутренние напряжения,

нередко вызывающие трещины и брак отливок.

Лабораторные исследования процесса литья в металлические и земляные формы, подвергаемые высокочастотной вибрации, подтвердили, что этот новый способ литья способствует получению очень плотной отливки без газовых и шлаковых раковин. Опыты показали, что при отливке одних и тех же поршней для дизеля, когда металл из одного и того же ковша заливали в одном случае в неподвижные, а в другом — в подвергнутые вибрации формы, получаются совершенно различные результаты. При механической обработке этих деталей было установлено полное отсутствие раковин у отливок, полученных в вибрируемых формах, и наличие глубоких подкорковых раковин в отливках, залитых в неподвижные формы.

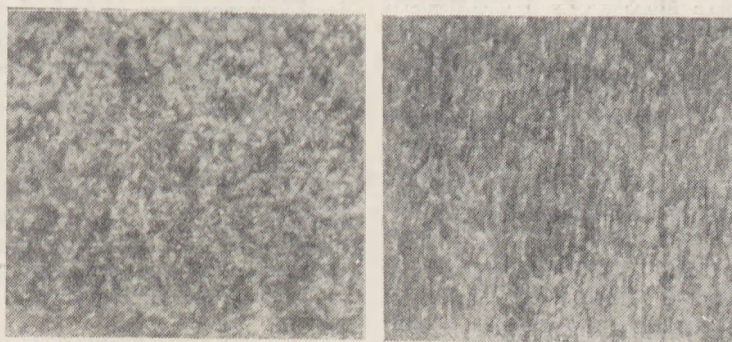
Значительное уплотнение металла в результате вибрации подтверждается не только исследованием его макро- и микроструктуры, но и путем измерения удельного веса. Образцы чугуна одного и того же состава при одинаковых условиях затвердевания дали следующее изменение удельного веса: при вибрации — 7,394, а без вибрации — 7,14. Более значительное увеличение плотности было



получено в отливках из алюминиевых сплавов.

На рис. 1 показана микроструктура образца одного и того же сплава, залитого в вибрирующую и в неподвижную форму; на рис. 1-а видна межкристаллическая пористость у

Наибольший эффект действия вибрации для чугуна был установлен при частоте колебаний, равной 1100 — 1300 периодов в минуту. Размер амплитуды при этом составлял 0,8 мм. При данных условиях вибрации прочность чугуна и стрелы прогиба увеличи-



а б

Рис. 1. Микроструктура алюминиевого сплава, залитого: а) в неподвижную форму; б) в вибрирующую форму

образца, залитого в неподвижную форму, незаметная у залитого в вибрирующую форму (рис. 1-б).

Вибрация эффективно действует на измельчение структуры металла; это связано с увеличением его механических свойств. При чугунном литье действие вибрации проявляется в измельчении крупнопластинчатой формы выделяющегося графита (в 3—4 раза). Уменьшение межкристаллической пористости и более равномерное распределение мелкодробленого графита в чугуне обуславливают значительное увеличение его механических свойств и упругости, что видно из табл. 1.

чивались до 200% и более. Кроме указанных выше явлений, связанных с получением более качественных отливок, следует отметить эффект, который дает удаление из металла серы. Содержание серы в литье против первоначального обычно уменьшалось до 50%. Твердость чугуна по сечению тела отливки оказалась во всех случаях более равномерной, а общая структура — более измельченной и однородной.

Физические основы процесса вибрационного литья почти не изучены. Произведенные исследования позволили только установить ряд технологических преимуществ этого ново-

Таблица 1

Изменение прочности чугуна и стрелы прогиба при испытании на изгиб образцов, отлитых с вибрацией и без вибрации формы

Температура заливки, °С	Прочность на изгиб, кг/мм <sup>2</sup>		Стрела прогиба, мм	
	при неподвижной форме	при вибрации в пределах 1100—1300 колебаний в мин	при неподвижной форме	при вибрации в пределах 1100—1300 колебаний в мин.
1300	21,3 (100%)	39,8 (187%)	1,6 (100%)	3,7 (231%)
1370	26,4 (119%)	50,8 (239%)	1,9 (119%)	3,2 (207%)
1400	29,3 (138%)	49,9 (234%)	2,1 (131%)	3,1 (194%)
1450	36,1 (170%)	56,7 (266%)	2,7 (169%)	3,8 (238%)

го способа литья, которые были обнаружены при указанных выше па-

раметрах частоты. Однако объяснения общей связи всех явлений, кото-

рые в отдельных случаях оказались в противоречии с общепринятыми представлениями литейных процессов, до настоящего времени пока нет.

Анализ условий затвердевания металла при вибрации форм показывает, что в отдельные мгновения металл может терять весомость и создавать теоретически предельный размер вакуума на дне сосуда, или же во много раз увеличивать свою весомость, которая вызывает его компрессию (сжатие) в значительном размере. Эти необычные условия для затвердевания массы металла, находящегося в динамическом состоянии, по своей природе объединяют принцип используемых в литейной технике вакуумных установок и машин для литья под давлением.

Схема устройства для вибрации литейных форм представлена на рис. 2. Она состоит из упругого осно-

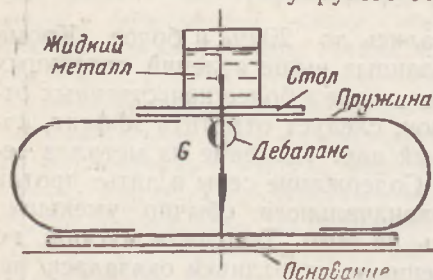


Рис. 2. Схема устройства для вибрации литейной формы

вания в виде четырех пружин рессорного типа, укрепленных на опорной раме, и вибрирующего стола, на котором устанавливаются и закрепляются литейные формы, или изложницы. Генератором колебания служит дебаланс, который, будучи насажен на вал электромотора или приводного ролика, укрепленных на внутренней стороне стола, приводит вал в колебательное состояние.

На рис. 3 показана конструкция дебаланса, состоящего из двух перемещаемых половин, что позволяет регулировать степень его неуравновешенности от 0 до рассчитанного максимального значения.

Описанное устройство может обеспечивать колебания форм с двумя степенями свободы.

Все количество жидкого металла, находящегося в указанной форме, при вибрации будет описывать одну

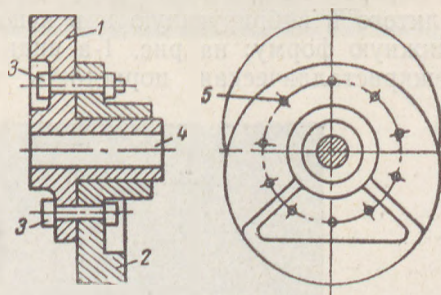


Рис. 3. Дебаланс с переменной неуравновешенностью: 1 — диск с втулкой; 2 — диск поворотный; 3 — крепление дисков; 4 — вал электромотора; 5 — отверстия для болтов

и ту же траекторию движения (рис. 4). Поэтому для анализа динамических усилий будем рассматривать движение всего количества металла в виде материальной точки его центра тяжести, связанной с формой только силой тяжести. Внутреннее

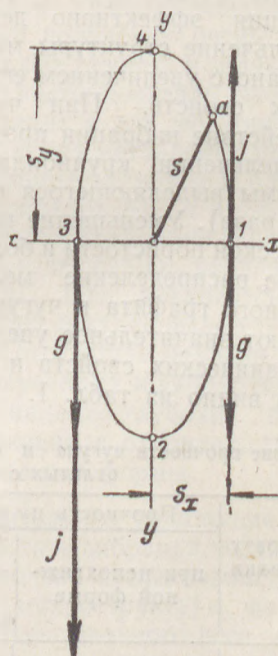


Рис. 4. Траектория движения материальной точки при вибрации

трение металла о стенки открытой формы для упрощения расчетов может не приниматься во внимание.



Форма траектории движения материальной точки  $a$  с массой  $m$  будет зависеть только от размера упругости основания  $K$  по осям  $x$  и  $y$ . Если  $K_x = 0$ , то перемещение примет характер прямолинейного возвратно-посгупательного движения. При  $K_x = K_y$  траектория движения будет иметь форму окружности.

Обозначим:  $N$  — число периодов (частота) колебания в мин.;  $W$  — угловая скорость;  $S_{x,y}$  — размер амплитуды по осям координат в  $см$ ;  $g$  — ускорение силы тяжести, равнос  $981 \text{ см/сек}^2$ ;  $j$  — ускорение движения материальной точки  $a$  в  $см/сек^2$  при вынужденных колебаниях системы;  $I$  — сила инерции массы материальной точки;  $G$  — сила тяжести жидкого металла.

Рассматривая перемещение материальной точки  $a$  как гармоническое колебание, уравнение ее траектории в общем виде можно выразить формулой:

$$S = s_{(x,y)} \sin Wt. \quad (1)$$

Размер ускорения при этом будет определяться:

$$j = \frac{d^2 S}{dt^2} = -W^2 S_{(x,y)} \sin Wt. \quad (2)$$

Значения максимального размера ускорения по оси  $y$  будет иметь место при  $Wt = \frac{\pi}{2}$  и  $Wt = \frac{3\pi}{2}$  и соответственно будет выражаться следующим образом:

$$j_y = -W^2 S_y \quad (3)$$

$$j_y = +W^2 S_y. \quad (4)$$

Сила инерции  $j = mj$  при  $\frac{\pi}{2}$  имеет отрицательное значение. Приравняв ее силе тяжести  $G = mg$ , получаем следующее выражение для равновесия материальной точки  $a$ :

$$m(g - j_y) = 0$$

или  $g = j_y = 981 \text{ см/сек}^2$ .

Подставив полученное значение  $j_y = 981 \text{ см/сек}^2$  в уравнение (3) или (4), можно определить условие, при котором материальная точка  $a$  теряет свою весомость, т. е. она бу-

дет находиться под воздействием двух равных и взаимно противоположных сил инерции массы и ее тяжести.

$$W^2 S_y = \left(\frac{\pi N}{30}\right)^2 S_y = 981 \text{ см/сек}^2,$$

откуда

$$N \cong \frac{300}{\sqrt{S_y}}. \quad (5)$$

Если принять, что амплитуда равна  $0,8 \text{ мм}$ , тогда частота колебаний, при которой достигается указанное выше условие потери весомости металла, будет определяться следующим числом:

$$N \cong 300 \sqrt{\frac{1}{0,08}} = 1060$$

колебаний в минуту.

Данный размер амплитуды и частоты колебаний затвердевающего жидкого металла очень точно совпадает с оптимальными показателями эффекта вибрации, полученными экспериментальным путем (1) для рафинирования жидкого металла и получения максимальных механических свойств.

Совершенно ясно, что при  $j_y \geq g$  и  $\frac{\pi}{2}$  дно укрепленной открытой

формы на вибрирующем столе будет стремиться оторваться от нижнего уровня жидкого металла, создавая мгновенные условия для получения идеального вакуума. При этом противодействие (компрессия) будет оказывать только атмосферное давление, которое, однако, легко преодолеть, если частоту колебания увеличить на величину

$$\Delta = \sqrt{\frac{1000}{981}} = 1,02;$$

при этом формула (5) примет вид:

$$N \cong 300 \sqrt{\frac{1,02}{S_y}} \cong \frac{303}{\sqrt{S_y}}. \quad (6)$$

При  $Wt = \frac{3\pi}{2}$  материальная точка  $a$  будет иметь одно и то же направление ускорения силы инерции, что и ускорение силы тяжести. Если  $j_y = g$ , то в данном случае ве-

мость массы в виде давления на единицу поверхности дна формы будет определяться уравнением:

$$p = \frac{G}{g} (g + j_y) = 2h \gamma,$$

т. е. эффективный вес жидкого металла увеличивается для данных условий в два раза, что равноценно его сжатию дополнительной силой, равной первоначальному весу.

Размер эффективного веса будет увеличиваться пропорционально  $N^2$  и линейному увеличению  $S_v$ . Например, при увеличении частоты колебаний до 3000 в минуту, удельное давление при том же размере амплитуды будет выражаться:

$$p_{3000} = h \gamma \left[ 1 + \frac{\left( \frac{3,14 \cdot 3000}{30} \right)^2 \cdot 0,08}{981} \right] \approx 100h \gamma.$$

Приняв удельный вес чугуна  $\gamma = 7$ , находим, что эффект увеличения давления жидкого металла на дно формы будет составлять:

$$p_{3000} = 700 h.$$

Таким образом, при вибрации жидкого металла с определенной частотой и размером амплитуды колебаний, создаются импульсы, вызывающие образование вакуума теоретически предельного размера и сменяющее его значительное динамическое сжатие металла.

Экспериментальные данные, полученные в результате исследования влияния вибрации на условия затвердевания металла, дают основание предполагать, что полученная выше закономерность связи частоты и амплитуды колебаний определяет оптимальные условия, при которых достигается наибольший эффект действия вибрационных импульсов. На основе данного положения формулу (5) можно представить в следующем виде:

$$\frac{N}{\sqrt{\frac{1}{S(x,y)}}} = 300 = \text{const.} \quad (7)$$

Физический смысл данной формулы определяет условие, что в случае  $j > g > 981 \text{ см/сек}^2$  возможный отрыв дна формы от нижнего уровня жид-

кости будет создавать условия, приближающиеся к условиям стационарного (неподвижного) состояния металла, с возможным уменьшением коэффициента теплопередачи.

Увеличение эффективного веса жидкого металла в результате действия динамических сил будет влиять в той же мере на скорость всплывания неметаллических включений. Это положение станет ясным, если учесть, что удельный вес будет изменяться пропорционально изменению эффективного веса при условии не сжимаемости жидкого металла, что соответствует действительности.

К ряду особенностей вибрационного способа литья относится явление усиленной квазиизотропности, т. е. получение однородности структуры металла по сечению тела отливки. Оно объясняется тем, что зарождающиеся кристаллы металла на стенках формы лишаются обычных условий для своего нормального роста. В результате действия вибрационных импульсов они отрываются от стенок и стремятся переместиться вниз, смешиваясь с жидкой массой металла, выравнивая общий температурный его потенциал.

В частности, при течении струи металла в канале литника металлической формы не образуется обычной трубки из затвердевшего металла, через которую устанавливается его течение. Увлекая выпадающие кристаллы, металл движется подобно поршню по всему сечению канала. Это обстоятельство объясняет кажущееся противоречие между скоростью заполнения формы, которое возрастает при вибрации примерно на 20—25% и уменьшением показателя «жидкотекучести», измеряемого длиной литой спирали, которая значительно уменьшается.

С другой стороны, отмеченное явление предупреждает об опасности расслоения металла, которое легко может быть получено при медленном затвердевании всей массы жидкого металла. Эта опасность легко устраняется более замедленной скоростью заливки форм и более интенсивным



его охлаждением в результате действия вибрационных импульсов.

Возможность эффективного расчленения жидкого металла может быть использована, например, с целью рафинирования загрязненных

сплавов сурьмянистого и медного сплавов путем их простого вычерпывания специальной трубкой из тигля. Последние, в свою очередь, могут быть использованы для баббитов других марок.

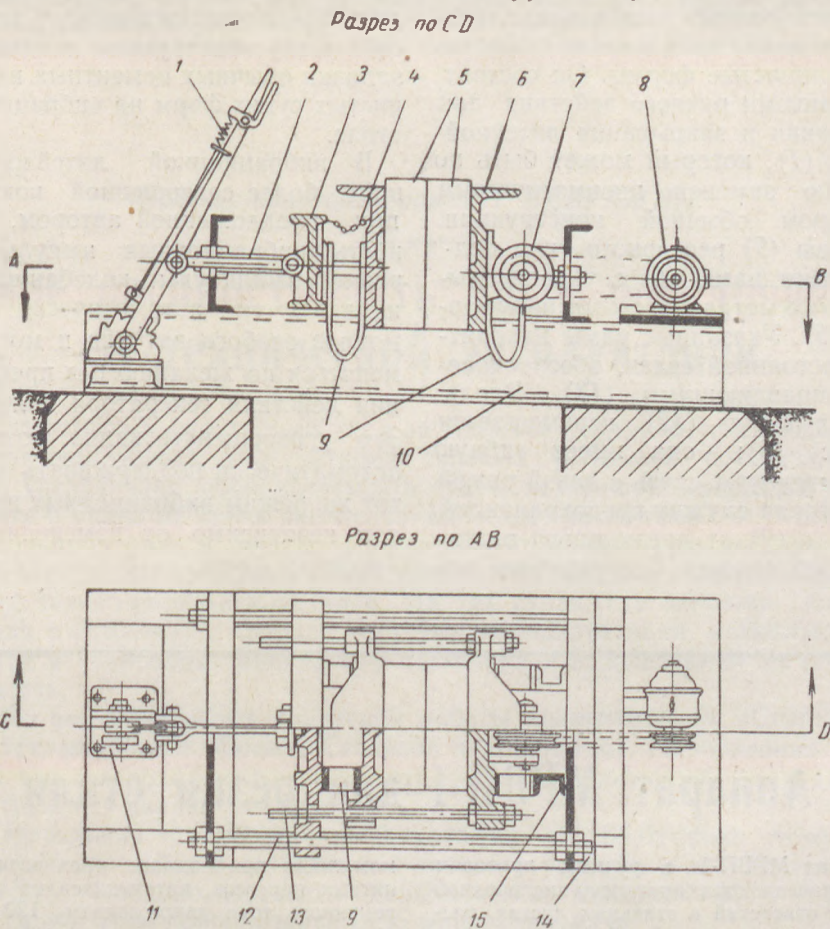


Рис. 5. Упрощенная конструкция вибрационного станка с ручным затвором инж. И. Чернышева: 1 — рукоятка с устройством затвора; 2 — шатун затвора; 3 — траверс; 4 — цепь ограничительная; 5 — металлические полуформы; 6 — плита полуформы; 7 — дебаланс; 8 — электромотор; 9 — пружины; 10 — рама станка; 11 — балка с плитой ручного затвора; 12 — направляющие; 13 — направляющие для подвижной полуформы; 14 — поперечины; 15 — стойки пружин

сплавов. В частном случае выплавленный, например, из подшипников баббит марки Б-83 путем вибрации, при условии непродолжительного подогревания тигля, может быть расчленен на составные элементарные сплавы. Практически баббит при содержании олова, скажем, 71% может быть таким путем доведен вновь до 83% при соответствующем отде-

До последнего времени, несмотря на то, что эффективность воздействия вибрационных импульсов на жидкий металл с целью получения более качественного литья и литых заготовок доказана, вибрационный способ литья не получил широкого промышленного применения вследствие отсутствия требуемых простых и надежных конструкций машин,

удобных для эксплуатационной практики.

На рис. 5 показана схема вибрационного станка упрощенного типа, предложенная автором для арматурного и другого литья и поделочных заготовок, заливаемых в металлические или цементные, а также обычные сухие глинистые формы. Он состоит из механизма ручного действия для открывания и закрывания литейной формы (1), который может быть по желанию заменен пневматическим цилиндром обычной конструкции. Пружины (9) рессорного типа поддерживают рамы (6) с укрепленными на них металлическими полуформами (5). Указанные рамы находятся в постоянной связи, обеспечиваемой направляющими (13). Вдоль направляющих (12) перемещается траверс (3); она имеет гибкую (ограниченную) связь с левой рамой (6), которая служит предохранением пружины (9) от чрезмерного растягивающего усилия. Генератором ко-

лебания служит дебаланс дифференциального типа, укрепленный на правой раме. Он приводится в действие с помощью шнуровой или другой гибкой передачи электромотором (8). Путем закрепления на рамах (6) площадки нетрудно приспособить эту конструкцию станка для заливки обычных цементных или глинистых сухих форм на вибрационном столе.

В вибрационной литейной машине более совершенной конструкции, предложенной автором, мощность вибрационных импульсов и размер амплитуды колебаний устанавливаются автоматически с помощью особого датчика и могут изменяться по желанию без прекращения действия генератора колебаний. Это усовершенствование позволяет автоматически поддерживать один и тот же режим вибрационных импульсов независимо от изменения веса литейных форм.

## Аппарат МРВП-1 для резки стали

Машина МРВП-1 с ручным приводом предназначена для ацетилено-кислородной вырезки отверстий в стальных листах, расположенных в вертикальной, наклонной и горизонтальной плоскостях. Она может быть использована также для вырезки фланцев и дисков. Диаметр вырезаемых отверстий от 70 до 600 мм, толщиной от 5 до 60 мм (см. рисунок).

Остов машины состоит из двух стоек, соединенных между собой штангой. Основную стойку закрепляют на обрабатываемом

листе при помощи трех электромагнитных присосов, питающихся от сети переменного тока напряжением 120—220 в. Машину можно также закреплять при помощи тисочного зажима.

Вторая стойка, поворачивающаяся от ручного привода через редуктор вокруг своей оси, является осью циркуля с регулируемым по высоте центром.

Резак инжекторного типа, со смесительной камерой № 4, укомплектовывается тремя сменными соплами (см. таблицу).

Толщина металла, мм . . . . .	5	10	20	30	40	50	60
Номер сопла . . . . .	1	1	2	2	3	3	3
Давление кислорода . . . . .	3,5	4,5	4,5	6,5	5,5	6,5	8,0
Скорость резки, мм/мин. . . . .	550	485	395	335	290	255	235
Расход кислорода, л/пог. м . . . . .	75	105	175	280	375	480	630
Расход ацетилена, л/пог. м . . . . .	14	17	25	32	38	43	48

Работой резака управляют посредством трех вентилях газораспределительной коробки, соединенной с резаком при помощи трех шлангов.

Габаритные размеры машины: длина

885 мм, ширина—610 мм, высота—670 мм. Вес машины (без шлангов) с магнитами—18 кг, то же с тисками — 17 кг.

В. ШЕРСТЮК





Инженер-капитан II ранга П. НЕВРАЖИН

## Шире распространять опыт передовиков по технической эксплуатации

Грамотный и культурный уход за сложной судовой техникой, правильная техническая эксплуатация силовых установок повышают скорость, увеличивают оборачиваемость судов, позволяют сократить сроки ремонта и удлинить сроки эксплуатации между ремонтами.

Большую роль в борьбе за правильную техническую эксплуатацию флота играет твердое знание основ ухода за судном и его механизмами — правил технической эксплуатации. На тех судах, где экипажи хорошо изучили и соблюдают правила технической эксплуатации, механизмы находятся в исправном техническом состоянии и используются на полную мощность.

Это подтверждается практикой работы коллектива п/х «Сергей Киров» (ст. механик т. Фомин, Северное пароходство). Паросиловая установка этого парохода в течение 6 лет эксплуатировалась без заводского ремонта и без аварий механизмов.

Правильная техническая эксплуатация способствовала тому, что судно обошлось без 5 текущих и 1 среднего ремонта в заводских условиях. Это позволило перевезти дополнительно свыше 40 000 т груза и сделать при этом дополнительно 145 млн. тонно-миль.

Чтобы добиться таких успехов, на п/х «Сергей Киров» каждый член экипажа включился активно в социалистическое соревнование и упорно искал пути, ведущие к максимальному использованию всей судовой техники.

Основой всех успехов коллектива п/х «Сергей Киров» явились: правильная расстановка людей, тщательно продуманное планирование всех работ на судне, своевременный профилактический осмотр и ремонт механизмов и устройств, глубокое изучение сложной судовой техники, заблаговременная подготовка сменных деталей, учет и контроль износа деталей, умелый ремонт своими силами.

План-график осмотров и ремонтов механизмов, котлов и устройств составлялся в зависимости от назначения перевозок. Общегодовой план разделялся на квартальные, а последние — на рейсовые планы. Грузовые лебедки и вспомогательные механизмы, которые могли быть заменены другими (пародинамо, насосы), осматривались и получали необходимый ремонт на ходу судна. В судовой мастерской заранее изготавливались новые поршни, уплотнительные кольца, цилиндрические и золотниковые штоки,

клапаны, втулки и другие детали. В порту, на стоянке, ремонтировались главная машина, паровые котлы, рулевая и вентиляторная машины. Заказанные заранее заготовки деталей обрабатывались на судне по нужным размерам. Раз в год на стоянке, во время грузовых операций, вскрывались поочередно главный и вспомогательный холодильники. Чугунные крышки и обечайки очищались, просушивались и окрашивались, проверялось состояние трубок, негодные заменялись новыми или отремонтированными, водяное пространство очищалось. Это способствовало удлинению срока работы чугунных деталей, подверженных действию забортной воды. Такой метод борьбы с коррозией с успехом был также применен и для водяной части насосов и позволил увеличить срок службы механизмов.

Замеры износов деталей и их изучение помогли правильно и своевременно определять необходимость их ремонта или замены. Записи результатов обмера деталей велись систематически, что позволяло старшему механику их обобщать и планировать по-рейсовое производство работ.

Особое внимание личный состав судна уделяет уходу за паровыми водотрубными котлами. Систематический водоконтроль и точное выполнение заданного водного режима, а также подготовка дистиллата для добавочного питания котлов из пресной воды, получаемой судном, свело на нет образование накипи и котлы работали без очистки более 10 000 часов. Они подвергались контрольным вскрытиям после 1500—2000 часов работы, промывались и вновь вводились в эксплуатацию.

Метод работы экипажа п/х «Сергей Киров» подхвачен многими судами, экипажи которых обязались плавать без заводского ремонта по 2—3 года. Однако, наряду с этим, есть еще немало судов, на которых техническая эксплуатация ведется неудовлетворительно, где нередко игнорируются правила технической эксплуатации. Например, на п/х «Михаил Кутузов» (старший механик т. Нарожный, Дальневосточное пароходство), план предупредительного осмотра ремонта механизмов не составлен, что привело к ухудшению технического состояния главной машины, вспомогательных механизмов и устройств. Замеры износов основных узлов и деталей не производятся и контроль за износами механизмов ведется плохо. Цилиндры главной машины не замерялись свыше двух лет.

Водяные цилиндры питательных насосов имеют большую выработку, а грузовые лебедки имеют повреждения. Сальники поршневых и золотниковых штоков парогенераторов пришли в негодность, вода попадает в картер и способствует образованию эмульсии.

На этом судне не принимали мер к предупреждению коррозии чугуна, поэтому крышки и обечайки обоих конденсаторов, корпус циркуляционного насоса и водяные части паровых насосов требуют замены.

На п/х «Михаил Кутузов» не следят за учетом и контролем работы установки. В вахтенном машинном журнале расход топлива показан с опозданием на 22 дня, число часов работы механизмов не учитывается, а в котельной шнуровой книге левого котла нет записей о числе часов работы котла и производстве ремонтных работ с 1949 г. Главная машина индицируется от случая к случаю. За 4 месяца эксплуатации индикаторные диаграммы главной машины снимались один раз. Регулировка мощности произведена неправильно. Цилиндр низкого давления нагружен на 47%, в ущерб ц. в. д. и ц. с. д. Это привело к неправильному износу рамовых подшипников коленчатого вала. Величина раскепа коленчатого вала достигла у ц. н. д. недопустимой величины (+) 0,48 мм (судно без груза) и (—) 0,19 мм (судно в грузу).

На этом судне плохо изучают и не соблюдают Правила технической эксплуатации и обслуживания механизмов. В результате имеет место систематический пережог топлива и механизмы требуют заводского ремонта.



Применение антинакипинов для внутрикотловой обработки воды в судовых паровых котлах вызывает усиление шламообразования в котлах, что, в свою очередь, приводит к вскипанию и вспениванию воды в котле и уносу мельчайших частиц шлама вместе с паром в механизмы. Об этом обязан помнить каждый механик. И все же в золотниковой коробке ц. в. д. п/х «Генерал Черняховский» (Черноморское парсходство) было обнаружено значительное количество шлама, а на п/х «Менделеев» (Балтийское парсходство) было зансено шламом несколько ступеней лопаток ротора и статора паровой турбины, что явилось причиной потери ее мощности.

Средством борьбы против вскипания и уноса частиц шлама является регулярное продувание котлов. Работники теплотехнической лаборатории Балтийского парсходства установили, что верхнее и нижнее продувания не обеспечивают удаления частиц шлама в слое воды у зеркала испарения и нижней части котла. Удалялись только частицы, окружавшие приемники труб продувания, а более далекие частицы оставались на месте.

В Балтийском парсходстве для постоянного удаления шлама во время работы котлов стали применять термосифонные шламоудалители. Отличие этой установки от применявшихся ранее состоит в том, что прием воды осуществляется не из нижней части котла, а из верхней, где в наиболее горячем слое воды частицы шлама выделяются более интенсивно. Приемный патрубок располагается на 300—350 мм ниже рабочего уровня воды. Это мероприятие приводит к почти полному отсутствию шлама в котловой воде и способствует значительному продлению срока работы котлов без образования накипи.

Установленные на пароходах «Ялта» и «Лигово» термосифонные шламоотделители позволили котлам работать без очистки свыше 6000 часов, причем при контрольных вскрытиях через 2000 часов работы накипь не была обнаружена. При работе шламоудалителя выбрасывалось за вахту 2—3 кг шлама.

Конструкция шламоуловителя проста, а изготовление доступно любому судоремонтному заводу.

Экономичная работа силовых судовых установок — неотъемлемая часть правильной технической эксплуатации флота. В борьбе за экономию топлива и смазки, по почину экипажа буксирного парохода «Минск» (Дунайское парсходство), включились уже многие экипажи судов морского флота. В Эстонском парсходстве в 1950 г. на сэкономленном топливе весь флот работал 8 суток. Но экономичная работа установок возможна только там, где личный состав неутомимо борется с потерями тепла, пара и воды, обеспечивает правильный режим работы механизмов. На п/х «Кавказ» (Дальневосточное парсходство) были систематические перерасходы топлива, в рейсах нехватало пресной воды, имелась значительная утечка пара в арматуре и трубопроводах, а вспомогательные механизмы — пародинамо и насосы — потребляли около 50% всего количества пара, получаемого от котлов. Бывший старший механик этого судна т. Шварц не организовал экипаж на борьбу с этими потерями. В результате пережог топлива за год достиг нескольких сот тонн. Старший механик т. Минеев, сменивший т. Шварца, с помощью экипажа и завода сумел наладить правильную экономную работу механизмов судна, и пережог топлива прекратился. Однако недостатки в работе вспомогательных механизмов еще не ликвидированы и экипажу предстоит наладить их своими силами.

На п/х «Кишинев» (Дальневосточное парсходство) не работали водомерные стекла водоподогревателей питательной воды, что не позволяло регулировать расход греющего пара и не давало возможности отбора пара от главной машины. За три месяца пережог топлива достиг на этом

## ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
29	25-я снизу	шламоудовителя	шламоудалителя



судне 140 т, а старший механик г. Заболотный и механико-судовая служба пароходства не обращали внимания на борьбу с потерями.

Учет и контроль износов деталей и узлов механизмов чрезвычайно важен для правильной технической эксплуатации. Игнорирование их и плохое ведение технической документации зачастую приводят к излишним работам и простоям судна во время ремонта.

На п/х «Хабаровск» (Камчатское пароходство) ст. механик т. Правиков не знал состояния механизмов судна и зависил объем ремонта в два раза. Во время ремонта было выявлено значительное количество дополнительных работ, превышающих положенную норму. Несмотря на это, после ремонта на судне имели место значительные неполадки, вызвавшие необходимость проведения повторного ремонта и вывода судна из эксплуатации.

Приведенными примерами далеко не исчерпываются все случаи неудовлетворительной технической эксплуатации судов и их механизмов.

Передовые экипажи пароходов «Воронеж» (Северное пароходство), «Красногвардеец» (Дальневосточное пароходство), «Псков» (Балтийское пароходство), буксира «Минск» (Дунайское пароходство), теплохода «Академик Крылов» (Балтийское пароходство), «Кафур Мамедов» (Касп. флот) и многих других на деле показывают умелое использование Правил технической эксплуатации и отличные результаты, которых они достигают в борьбе за улучшение технического состояния флота.

Моряки, последовавшие примеру передовых экипажей, своим упорным трудом повысили скорость судов, перевезли сверх плана десятки тысяч тонн груза, сберегли тысячи тонн топлива, сотни тонн смазочного масла.

Обязанность Главков, пароходств и экипажей всех судов повседневно вести борьбу за строжайшее соблюдение правил технической эксплуатации, за использование и внедрение метода работы экипажей передовых судов.

В.Л.

Инженер А. КОВТУН

## Определение элементов гребного винта без съемки его с вала

Способ определения шага гребного винта и контура лопасти на разметочной плите с помощью шагомера изложен в курсах движителей.

Однако при проведении паспортизации судов необходимо изготовить чертеж установленного на судне гребного винта, не снимая его с вала, при отсутствии шагомера.

Для этого на радиусе  $R_1$  (от оси винта, нанесенной на рудерпосте)

вдоль судна устанавливается рейка вплотную к рудерпосту так, чтобы

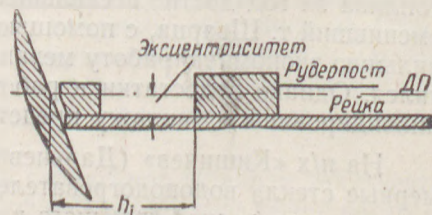


Рис. 1

она была строго параллельна ДП судна и строго горизонтальна, а чертилка рейки должна совпадать с диаметральной плоскостью судна (рис. 1).

Для определения углов между точками лопасти, по которым ведутся замеры, наносятся контрольные рис-

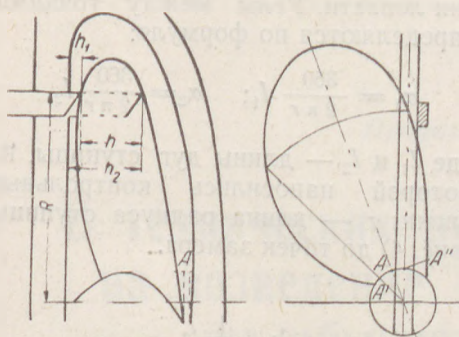


Рис. 2

ки на вале или ступице и на дейдвуде или подшипнике. От контрольной риски лопасть проворачивается до соприкосновения кромки лопасти с установленной рейкой, и точка А (нанесенная на вале или ступице) движется по дуге круга, приходя в положение А' и А'' (рис. 2).

По рейке отмеряется расстояние от рудерпоста до кромки лопасти, а на ступице отмечается положение точки А', указывающей угол поворота лопасти от контрольной риски, при котором кромка лопасти совпала с рейкой. Затем проворачивается винт до совпадения второй кромки лопасти с рейкой, при этом отмечается снова положение контрольной риски ступицы точка А'' и определяется расстояние по рейке от рудерпоста до кромки лопасти. При проворачивании лопасти рейка должна совершать только строго поступательные движения для очертания дуги радиуса  $R_i$  на рабочей поверхности лопасти. При этом могут быть дополнительно отмечены расстояния от рудерпоста до любой точки, лежащей на дуге, и соответственно отмечены контрольные точки на ступице винта. Расстояния от рудерпоста до точек лопасти дают возможность опреде-

лить шаг винта в данном сечении обычным способом:

$$H = \frac{h}{\sqrt{S^2 - h^2}} 2 \pi R_i,$$

где  $h$  — возвышение одной точки лопасти над другой в данном сечении, т. е. разность расстояний от рудерпоста до данных точек лопасти на радиусе  $R_i$  ( $h = h_1 - h_2$ );  $S$  — длина дуги между точками, до которых проводилось измерение от рудерпоста;  $R_i$  — радиус данного сечения, на котором устанавливалась рейка.

В том случае, когда судно стоит с дифферентом (определение шага винта при затумбаренной корме) в измерения возвышений одной точки над другой и в измерения радиуса необходимо внести поправки. Расстояние от рудерпоста до точки винта, измеренное по горизонтали (с помощью ватерпаса)  $h'_1$ , не является

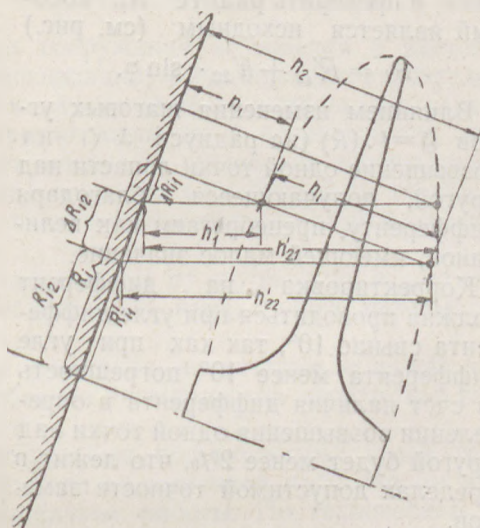


Рис. 3

истинным значением по нормали к рудерпосту, а истинное значение будет:

$$h_1 = h'_1 \cdot \cos \varphi; \quad h_2 = h'_{2,2} \cdot \cos \varphi,$$

где  $\varphi$  — угол дифферента;  $h'_1$  и  $h'_{2,2}$  — расстояния от рудерпоста по горизонтали.

Значение истинного радиуса, на котором проводятся замеры, отыскивается следующим образом.



Для близлежащей к рудерпосту точки к отмеченному на рудерпосте радиусу  $R'_{i1}$ , где удерживается рейка, прибавляется разница на дифферент, и тогда истинный радиус для нее будет:

$$\begin{aligned} \text{или} \quad R_i &= R'_{i1} + \Delta R_{i1}, \\ R_i &= R'_{i1} + h'_{i1} \cdot \sin \varphi. \end{aligned}$$

Для более удаленной от рудерпоста точки на том же радиусе  $R'_{i1}$  замеряется по горизонтали расстояние от рудерпоста до точки на лопасти; затем, чтобы радиус остался тем же  $R_i$ , необходимо рейку передвинуть ниже точки с радиусом  $R'_{i1}$  на величину  $(h'_{21} - h'_{i1}) \cdot \sin \varphi = \Delta R_{i2}$  и из этой точки  $R'_{i2}$  провести замер по горизонтали второй раз. Полученное значение  $h'_{i2}$  дает нам возможность найти возвышение одной точки, лежащей над другой, как было указано выше, и проверить радиус  $R_i$ , который является исходным (см. рис.)

$$R_i = R'_{i2} + h'_{i2} \cdot \sin \varphi.$$

Влиянием изменения шаговых углов  $\Theta = f \cdot (R)$  (на радиусе  $\Delta R_i$ ) и возвышение одной точки лопасти над другой, получающееся благодаря дифференту, пренебрегаем как величиной, имеющей малое значение.

Корректировка на дифферент должна проводиться при угле дифферента свыше  $10^\circ$ , так как при угле дифферента менее  $10^\circ$  погрешность за счет наличия дифферента в определении возвышения одной точки над другой будет менее  $2\%$ , что лежит в пределах допустимой точности замеров.

Контрольные риски, отмеченные на ступице винта относительно неподвижной точки  $A$ , дают возможность определить угол между кромками лопасти проектированной поверхности на радиусе  $R_i$  и медиальным сечением ее, выбранным произвольно, примерно по середине сечения лопасти. Углы между точками определяются по формуле:

$$\alpha_1 = \frac{360}{2\pi r} l_1; \quad \alpha_2 = \frac{360}{2\pi r} l_2,$$

где  $l_1$  и  $l_2$  — длины дуг ступицы, на которой наносились контрольные риски;  $r$  — длина радиуса ступицы (рис. 4) до точек замера.

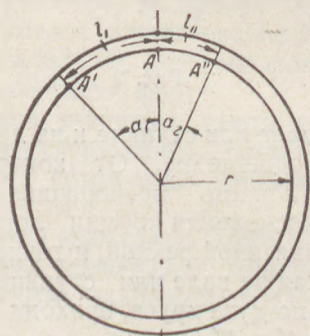


Рис. 4

Полученные углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  и радиусы, на которых проводились замеры, позволяют вычертить проектированную поверхность лопасти. Измерения должны быть проведены на нескольких радиусах и остальные элементы гребного винта получают после вычерчивания их обычным методом.



Профессор Г. ДУБРОВА

## О технических правилах и инструкциях на возведение портовых сооружений из обыкновенных массивов

(В порядке обсуждения)

Значительная часть портовых сооружений возводится в настоящее время из массивовой кладки. Организации, выполняющие строительные работы, руководствуются при этом следующими официальными указаниями: Техническими Правилами производства работ по устройству портовых сооружений из обыкновенных массивов; временной инструкцией по производству работ при устройстве портовых сооружений из обыкновенных массивов; инструкцией по равнению каменных постелей и планировке откосов.

Опыт применения этих правил на одном из крупнейших строителей в нашем Союзе указывает на необходимость немедленного пересмотра и пересоставления их.

Ниже мы излагаем основные замечания, на которые, с нашей точки зрения, необходимо обратить особенное внимание при пересмотре технических правил и инструкций.

**О котлованах.** Для удаления слабых поверхностных слоев грунта и образования котлованов для постели из каменной наброски по линии причала производятся землечерпательные работы. По техническим правилам (§ 6 изд. 1939 г. и § 27 изд. 1940 г.) при черпании допускается отступление в геометрических размерах котлованов от проектных отметок по глубине не более «15 см при соблюдении средних проектных глубин». Имея в виду частые переборы (глубиною до 0,5 м) котлованов при черпании, необходимо в разделе инструкции и технических правил, где говорится об осадке постели, указать на необходимость учета этого обстоятельства при расчете осадок.

Ширину котлована (особенно при крутых откосах его) не следует назначать в обрез с шириною распространения давления на дно котлована, как это показано на рис. 1, взятом нами с рис. 2 и 4 Т. П. При малейшем оползании откосов (как это показано штриховкой на рис. 1) давление от стенки будет передаваться на оползшую массу грунта. При этом получится продавливание камня в размокший (оползший) грунт и нежелательные просадки постели с морской стороны ее.





На рис. 2 сплошной линией показано проектное очертание котлована  $abcd$ . При образовании постели от котлована осталась пазуха  $fb'ba$ . Пунктиром  $tnek$  показано очертание поверхности сдвига при выпирании грунта из-под сооружения.

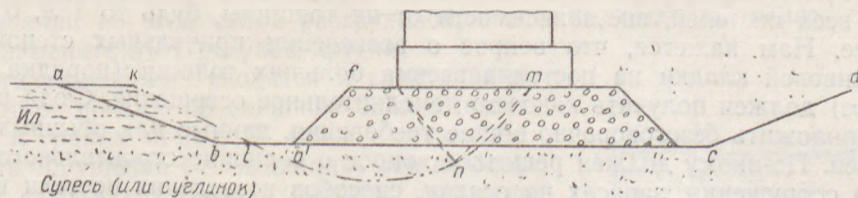


Рис. 2

При полной засыпке котлована камнем или грунтом с большим углом внутреннего трения вся поверхность сдвига проходит в каменной наброске или в грунте. Отпорная часть этой кривой  $ek$ , проходя в засыпке котлована, оказывает значительное сопротивление сдвигу. При отсутствии засыпки эта часть не оказывает никакого сопротивления выпиранию, что может уменьшить в несколько раз коэффициент устойчивости сооружения.

В практике портостроения незасыпанные котлованы часто служили причиной аварий гравитационных портовых сооружений. Этот вопрос в инструкциях упущен, что ведет к недооценке его роли при возведении сооружений. Как это ни невероятно, но с этим вопросом (открытые пазухи или неполная засыпка их) на строительствах мало считаются и пазухи котлованов оставляют или совсем незасыпанными или недосыпанными не только в период строительства, но даже в период их эксплуатации.

Немаловажен также вопрос о материале, которым надо заполнить эти пазухи. Указания по этому вопросу должны дать проектировщики, связанные непосредственно с расчетами сооружений. В инструкции должны быть даны по этому вопросу лишь общие указания.

Пазухи рекомендуется засыпать немедленно, вслед за окончанием работ по образованию постели. Это вытекает из необходимости достичь, по возможности, наибольшей плотности засыпки в пазухах до возведения сооружений и до развития в грунте напряженного состояния под нагрузкой.

**Об укладке массивов.** Указания, данные в § 72 изд. 1940 г. (§ 3 изд. 1939 г., примечание) о сроках выдерживания кладки массивов под нагрузкой «в соответствии со сроками осадки», в целом правильны, однако нуждаются в уточнении. В ряде случаев полного затухания осадок (особенно при небольшой толщине постели, больших нагрузках на постель и большой толщине глинистых грунтов с весьма малыми коэффициентами фильтрации) достичь нельзя, поэтому должны быть даны более конкретные указания, каких пределов следует придерживаться.

Указание о сроках в 2 недели «для средних грунтов» нуждаются в развитии и уточнении. Прежде всего непонятна, с точки зрения длительности осадок, формулировка «средние грунты». К грунтам плотным, средним и слабым можно отнести как пески, так и глинистые грунты. Первые дают быстрое затухание осадок, а вторые медленное. Таким образом, слова «средние» и «слабые» грунты не определяют вопроса о сроках выдерживания сооружений до затухания осадок.

Совершенно ничего не сказано в Т. П. и инструкциях об образовании ступенчатой, по высоте, постели вдоль фронта причала. Часто неравномерность залегания слабых поверхностных грунтов вызывает необходимость образования котлованов различной глубины и постели различной толщины вдоль фронта причала. Эти условия устройства сложной постели



требуют соответствующих инструктивных указаний в смысле способов и очередности заброски камня в постель, сопряжения смежных участков различной толщины, величины допусков на осадку и пр.

Указания, приведенные в Т. П. и инструкциях, являются общими для всех постелей, вне зависимости от их толщины, будь то 1 м, 6 м и более. Нам кажется, что вопрос о возведении причальных стенок из массивовой кладки на постелях весьма больших толщин (порядка 5 и более) должен получить какое-то дополнительное освещение. Сюда нельзя приложить безоговорочно общие требования, данные для обычных постелей. По-инному должен решаться вопрос о величине строительного уклона сооружения, запасах на осадку, способов возведения постели и пр.

В такой же мере должен быть дополнительно освещен и вопрос о влиянии ширины сооружения на величину осадок. На одной и той же постели толщиной, скажем,  $h=3$  м, и при одной и той же нагрузке на постель по разному будут вести себя стенки малой ширины 3 м и менее, и стенки большой ширины 7—8 м и более и давать разные осадки.

**Огрузка сооружений.** Вопросы порядка и способов огрузки справедливо заняли в инструкциях довольно много места — от § 97 до 107 изд. 1940 г. (от § 25 до 35 по Т. П. изд. 1939 г.). Однако для строителей так они и остались неясными. В § 98(26) указывается на необходимость выполнять равномерную огрузку для сооружений с большой неравномерной осадкой « в процессе производства работ, с постепенным доведением давления на грунт до 50—60% от наибольшего расчетного давления, предусмотренного проектом эксплуатации сооружений со всеми нагрузками ». Давление на грунт до 50—60% от наибольшего эксплуатационного можно достигнуть только подняв массивовую кладку стенки от дна почти до горизонта воды. Таким образом, если это требование применять по отношению ко всем (скажем, 5) курсам массивов, то надо несколько раз (фактически) за время постройки стенки сложить и разобрать ее почти на всю высоту. Если это и возможно практически осуществить, то кладка стенки обойдется в несколько раз дороже проектной, при затрате на работы огромного количества времени. Практически же, в связи с указанными затруднениями и неясностью инструкций, вопрос об огрузке на местах решается самостоятельно, с нарушением ими Т. П. и инструкций и, зачастую, с существенными дефектами.

Необходимо этот параграф пересоставить и в нем более четко указать (с иллюстрациями на специальном рисунке) способы укладки огрузочных массивов (специально изготовленных) по курсам, уточнив, до каких нагрузок на основание надо выполнять огрузку по курсам.

Параграфом 105(33) признается целесообразным « в исключительных случаях производить огрузку тыловой части профиля для устранения излишнего наклона стенки вперед ». Необходимо дополнить этот параграф указаниями о размерах огрузки и мероприятиях, предупреждающих обрушение огрузочных массивов, укладываемых по одной (береговой) стороне стенки.

Указания § 108(36) о необходимости водолазного осмотра массивов после внецентренной огрузки (в целях обнаруживания целостности массивов и расстройств кладки) в основном правильны. Однако едва ли водолаз на-глаз сможет оценить вопрос о расстройстве кладки под водой. Здесь целесообразно было бы поставить какие-либо наблюдательные знаки, марки и пр., чтобы облегчить задачу водолаза и судить о деформациях в швах и расстройстве кладки более обоснованно и уверенно.

Раздел о производстве наброски из массивов нами в настоящей статье не рассматривается.

Об устройстве разгрузочной каменной призмы и контрфильтра. Характер каменной разгружающей отсыпи за стенками в инструкции иллюстрируется рис. 3, заимствованным из Т. П., показывающим примерный тип отсыпи. Ввиду наличия довольно существенных (как нам кажется) замечаний по этой схеме разгружающей отсыпи, было бы целесообразнее заменить этот рисунок другим.

Эти замечания сводятся к следующему:

а) откос призмы  $ab$  слишком близко подходит к граням стенки. В связи с этим плоскость обрушения  $СК$  выклинивается на больших глубинах в грунт (большое значение высоты  $S$ ), что в существенной мере снижает эффективность каменной отсыпи; б) откос котлована  $bnt$  нижней точкой своей  $t$  выклинивается очень близко от нижней задней грани стенки  $C$ . При большой крутизне этого откоса возможно обрушение или сползание верхних размокших слабых слоев его вниз, что приведет к заилению части котлована, находящегося под воздействием активных нагрузок (в зоне распространения давления  $CC_1$ ). Этот заиленный участок котлована показан нами на рис. 3 штриховкой. Зона распространения давления показана наклонной плоскостью  $CC_1$  (проведенной под  $45^\circ$ ); в) при расчете распорного давления грунта на стенки принимается обычно, что невыгоднейшая плоскость сдвига должна проходить обязательно в пределах (в толще) каменной отсыпи  $СК$  и  $C_0K_1$ . Фактически же при значительном приближении откоса котлована к стенке сдвиг грунта часто происходит по откосу котлована. В данном случае возможен сдвиг всей каменной разгружающей отсыпи по откосу  $bnt$ . Невыгоднейшим и опасным, по величине распора, этот сдвиг является вследствие того, что обычно коэффициент трения грунта по откосу котлована  $f_0$  (и угол трения  $\varphi_0$ ) бывает далеко меньше трения в наброске (заполнении котлована)  $f_k$  ( $n\varphi_k$ ) и трения в грунте ( $\varphi_0$ ). Это естественно и понятно и едва ли нуждается в разъяснении.

Нами проведены были сопоставительные расчеты устойчивости стенки с определением давления на нее при обрушении грунта по плоскости  $СК$  в грунте и по откосу котлована  $bnt$ . Распор грунта при сдвиге его по откосу котлована оказался почти в два раза больше обычного (по плоскости  $СК$ ), а коэффициент устойчивости стал соответственно в два раза меньше. Рассматриваемое сооружение превратилось из устойчивого в заведомо неустойчивое. Таким образом, конструирование каменной разгружающей отсыпи по принципу, показанному в Технических Правилах и инструкциях по рис. 5, может привести к аварии стенок.

Все изложенное подтверждает необходимость пересоставления схемы призмы, помещенной в Технических Правилах и инструкциях.

В § 155(4) говорится о мерах предотвращения просачивания грунта в тело каменной призмы. Для этого в указанном параграфе рекомендуется устройство по наружной грани призмы специальной противофильтрационной отсыпки из щебня. Следовало бы в указанных целях, а также для предотвращения вмятия камня постели в верхний размокший слой грунта делать такую же подсыпку из щебня и в основании постели, давать каменной постели специальную подготовку. Сейчас эта мера широко применяется при возведении гравитационных стенок в портах, но в Т. П. и инструкциях почему-то она получила малую поддержку. Нет ее также и на помещенном в Технических Правилах рисунке 7.

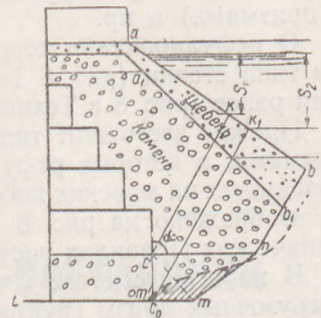


Рис. 3



В Технических Правилах совершенно не уделяется внимания вопросу о рациональных формах каменных разгружающих отсыпей, зависимости их от стоимости кубометра бетона и камня, от характера котлованов, материала, которым заполняются пазухи за призмой (грунт для образования территории причала) и пр. Ничего не говорится также о порядке и способах производства работ по возведению разгружающих призм, допусках в приближении к сооружению откосов из местного грунта (засыпаемого за призмами) и пр.

**О рефулировании территории.** Этот раздел начинается с иллюстрации типа стенки (рис. 8 Технических Правил), подробно разработанного нами ранее (рис. 8 в Технических Правилах повторяет рис. 7).

Прежде всего этот тип является неудачным с точки зрения пазух за призмами, в которые рефулируется грунт. Обычно откосы котлованов в возводимых на морских побережьях причальных стенках более пологи, чем это изображено на рис. 8 Технических Правил. Поэтому приведенные в Технических Правилах рисунки 7 и 8 должны быть переработаны.

В параграфе 174/2 (примечание 1) говорится о заполнении пустот разгрузочных призм грунтом. По Техническим Правилам при отсутствии контрфильтров грунт занимает до 100% объема пустот в камне, 25% при контрфильтре с глиной и 75% при применении контрфильтра без глины. Этот вопрос трактуется здесь только с точки зрения потребности грунта для рефулирования.

Заполнение грунтом пустот в разгружающей призме может привести, однако, к более серьезным для сооружения последствиям, чем некоторое увеличение рефулируемого грунта. Прежде всего, заполнение пустот камня глиной ведет к увеличению объемных весов разгружающей призмы на 10 и 20%, а это связано с увеличением распорного давления камня на стенку примерно в таком же соотношении и понижении запасов устойчивости сооружения. Вопрос же о понижении запасов устойчивости сооружения, хотя бы на 10%, является очень важным. Технические Правила и инструкции, к сожалению, прошли мимо него, обратив внимание на второстепенное. Далее, это же заполнение пустот в камне глиной не может не сказаться (хотя бы в 1—2 градусах) и на расчетных величинах угла внутреннего трения камня в сторону его понижения. И это положение является весьма существенным, так как оно ведет также к некоторому понижению коэффициента устойчивости сооружения.

Кроме этого, следует отметить, что в Т. П. 1940 г. ничего не говорится о контрфильтрах с применением глины.

Говоря о рефулировании за стенку грунта со стороны акватории порта, следовало бы подробнее остановиться на вопросах о засорении причалов, поднятии отметок дна выше расчетных и способах уборки засорений после окончания рефулирования.

Вопрос о возможных подмывах и высасывании грунта перед стенкой при рефулировании освещен правильно.

**О наблюдениях за деформациями сооружений.** Этот важнейший раздел совершенно не затронут инструкциями и Техническими Правилами.

В итоге мы не только не можем с достаточной обоснованностью дать по ряду вопросов ответственные рекомендации и выводы, вытекающие из опыта выполненных работ, но не в состоянии даже оценить всесторонне качественную сторону строительства, обнаружить своевременно его дефекты и принять необходимые меры, предотвращающие их развитие.

Наблюдения за деформациями сооружений в период строительства надо включить в цикл обязательных работ строительных управлений, с внесением в инструкции и Технические Правила соответствующих указаний по проведению их.



В. МОЛОЖАВЫЙ

## Установка эхолота без постановки судна в док

Установка эхолота НЭЛ-3 требует специального докования судна или совмещения установки эхолота при производстве других доковых работ по судну. Так как вибраторы эхолота должны быть установлены в специальных вырезах в подводной части корпуса судна, приходится эту работу производить только в доке. Это приводит часто к тому, что задерживается установка эхолотов на судах до их постановки в док.

По предложению электронavigатора Балтийского морского пароходства т. А. Михеева произведена установка эхолота НЭЛ-3 на теплоходе «Александр Матросов» без постановки судна в док. Для этого установка вибраторов производилась с внутренней стороны корпуса судна в специальных стаканах, которые состоят из двух частей: цилиндра и приваренного к нему верхнего кольца. Цилиндр изготавливается из листовой стали 4 мм, имеет внутренний диаметр 192 мм, высоту 75 мм, шов сварной. Верхнее кольцо выточено из листовой стали толщиной 10 мм и имеет 10 отверстий с нарезкой для шпилек, с помощью которых производится крепление вибраторов. Наружный диаметр кольца 270 мм, внутренний — 192 мм. Кольцо приваривается к ци-

линдру по всей окружности с наружной стороны, без пропусков. Место установки стакана должно соответствовать месту установки вибратора, т. е. должны быть выполнены все требования по установке вибраторов в соответствии с заводской инструкцией. Стакан в месте установки приваривается электросваркой в 5—6 местах к корпусу судна.

Для герметичности нижней части стакана к корпусу судна таким же образом приваривается второе нижнее кольцо и пространство между кольцом и стаканом заполняется цементом. Нижнее кольцо диаметром 275—300 мм и высотой 30 мм может быть изготовлено из полосовой стали толщиной 6—10 мм.

Внутренняя часть стакана выкладывается листовой резиной для обеспечения необходимого уплотнения при установке вибратора, а также для создания необходимой направленности излучения. Для обеспечения герметичности из такой же листовой резины прокладывается кольцо между фланцем вибратора и верхним кольцом стакана. Внутреннее пространство стакана между корпусом судна и вибратором заполняется раствором 20% глицерина на 80% воды.





# ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ТЕХНИКИ



## У истоков русского торгового судостроения

Открытие Северного морского пути дало возможность установить прямые торговые отношения между Россией и Западной Европой. Во второй половине XVI столетия уже приняты такие размеры, что для торговли с иностранцами был построен первый русский торговый порт — Новые Холмогоры, переименованный впоследствии в Архангельск.

Прибывшие к нам через Белое море «заморские гости» — англичане и голландцы — стали закупать и вывозить из России на своих кораблях разные товары, в том числе большое количество леса, идущего на строительство кораблей. Этот лес вначале экспортировался в виде бревен, а через некоторое время — в виде досок, заготовленных на «пильных мельницах», построенных в районах, богатых лесом и работающих в значительной части на экспорт.

Водяные лесопильные мельницы представляли собою громоздкие, дорогостоящие сооружения, доступные лишь лицам, обладающим большими капиталами. К их числу принадлежали и «двинские посадские люди» Осип и Федор Баженины, — родоначальники известной торгово-промышленной фирмы на Севере, организаторы первой русской торговой судовой верфи.

Баженины получили в наследство от отца своего старую, построенную еще в XVI столетии, мельницу в деревне Вавчуге, расположенной на речке того же названия в тринадцати верстах от Холмогор. Эту мельницу они перестроили «без заморских людей, собой», специально для действия при распиловке леса. Расширяя свое предприятие, они построили еще одну пильную мельницу, оборудованную по последнему слову пильной техники.

Водяные лесопильные мельницы в ту пору еще не получили широкого распространения в России — их считали новинкой. Неудивительно поэтому, что когда Петр I узнал о мельницах Бажениных, то он, будучи в 1693 г. в Архангельске, «ради осмотра» этих мельниц, специально заехал в Вавчугу. Оставшись довольным мельницами и их инициативными и дельными хо-

зяевами, Петр дал Бажениным жалованную грамоту на беспрепятственное владение мельницами и разрешил им «на тех мельницах хлебные запасы и лес растирать и продавать на Холмогорах и у Архангельска города русским людям и иноземцам». Знакомство Петра с Бажениными, перешедшее впоследствии в дружбу, в значительной степени содействовало возникновению торгового судостроения в России. «Свособразная попытка выскочить из рамок отсталости» (Сталин), характерная для Петра, обеспечила ту неизменную поддержку, которой пользовались новаторские начинания Бажениных с его стороны.

Поощренные Петром в своей торговле лесом, Баженины, предвосхищая его идеи, обратились к нему с челобитной о разрешении построить в Вавчуге свою судостроительную верфь. По мысли Бажениных суда, построенные на этой верфи, должны будут не только «тертых досок за море в иные земли возить», но будут служить также «для отвозу государевой казны хлебных запасов и вина в Кольский острог и для посылки на море китовых и моржевых и иных зверей промыслов».

В описываемое нами время строились исключительно деревянные суда. Вполне естественно, что, владея собственными лесопильными заводами, Баженины сочли выгодным строить у себя же в Вавчуге корабли. Не может быть также никаких сомнений, что, соприкасаясь с деловым народом, прибывавшим морем из Англии, Голландии и других стран, Баженины прекрасно понимали значение собственных кораблей в торговле с иностранцами. Собственные корабли открывали возможность продавать свои товары заморским странам непосредственно, не прибегая к помощи посредников. Они давали возможность ввозить в Россию чужеземные товары с меньшими издержками, чем на зафрахтованных иностранных кораблях.

Петр дал Бажениным в 1700 г. новую жалованную грамоту, предоставляющую им право не только строить в Вавчуге корабли и ехать «иноземцами и русскими мастерами по



вольным наймам из своих пожитков», но и отпускать их за море с русскими товарами, вывозить беспошлинно из-за моря все предметы, необходимые для судостроения, нанимать шкиперов, штурманов и матросов и «от того корабельного дела тех людей Бояром нашим и Воеводам, будучим у г. Архангельского и Бургомистров к иным делам никуда отнюдь не имать», чтобы «иа то смотря иные всяких чинов люди в таком же усердии нам, великому государю, служили и радение свое **объявляли**».

Первый торговый корабль Бажениных «Андрей Первозванный» «длиною 136, шириною 29, глубиною 12 футов и три пальца», груженный русскими товарами, был в 1703 г. отправлен в Англию и Голландию. С того времени их суда непрерывно отправлялись в заграничные плавания и обслуживали также нужды местных морских промыслов. Голландцы и датчане скоро оценили высокие качества судов Бажениных и охотно их покупали. Баженины строили также и военные суда. В 1702 г. в присутствии Петра ими были спущены на воду военные фрегаты «Св. дух» и «Меркурий». Указом 1720 г. Петр I уступил русским торговым судам половину пошлины с привозимых и отвозимых за границу товаров.

К «великим искусникам» — судостроителям тех времен надо отнести Никиту Крылова, работавшего на баженинских верфях в Вавчуге. В 1732 г. Никита построил на правом берегу Сев. Двины в трех верстах от Архангельска свою собственную перфь. Сюда же впоследствии были перенесены и вавчугские верфи Бажениных. В конце XVIII столетия в одном Архангельске уже было пять судоверфей, принадлежавших купцам Бажениным, Бармину, Амосову, Зыкову, Пругавину и Попову, на которых в короткое время выстроено было до пятисот больших торговых судов.

Возникновение русского торгового судостроения и неуклонный рост русского торгового флота не на шутку встревожили некоторые западные державы, в первую очередь Англию. Глава английского кабинета, ярый враг России, министр Р. Вальполь,

выступая в парламенте, довольно откровенно высказал свои опасения по поводу роста русского торгового флота: «Если Россия возьмет за образец Данию,—говорил он—учредит, одобрит и поддержит торговые товарищества, то наша и голландская торговля в состоянии ли будут устоять от этого поражения? Если эта держава примется за умножение своих морских сил и купеческих кораблей, тогда пропадут Англия и Голландия. Возможность, какую имеет Россия к построению судов, оправдывает мое беспокойство». Не обошлось и без инсинуаций по адресу русского народа, якобы неспособного к морскому делу, обреченного вести свою морскую торговлю только на иностранных кораблях...

Возникновение русского торгового судостроения и выход русских торговых судов на морские просторы совпало во времени с острой борьбой между Англией и Францией за преобладание на море. Противники, не очень щепетильные в выборе средств для борьбы, не особенно церемонились и с судами нейтральных государств. Не избежал беды и корабль Бажениных «Апостол Петр», вышедший в 1707 г. из Лондона в Архангельск с сукном. Близ Норд-Капа на него напали семь французских военных судов, сожгли его, а товары забрали. «Пеши, нищи и убоги» возвращались экипажи русских кораблей из французских городов — говорится в одном документе того времени.

Несмотря, однако, на все препятствия, русское судостроение росло, а морская торговля развивалась. Это нашло свое подтверждение в правительственном указе от 1784 г. «Русское купеческое водоходство, — говорится в этом указе, —...коликое приращение получило, ясно оказывается по числу кораблей и судов, ныне по разным водам плавающих. Флаг наш торговый поставлен в отличное уважение, не токмо от народов, с которыми мы имеем постановления, но и от тех, с которыми никаких у нас нет договоров и мы видим с удовольствием, что российские суда, предпочтительно от всех, ищутся в настоящее время».

**Б. ПАВОВСКИЙ**



## Переборка с бесшовным полотнищем

Большие затруднения при изготовлении переборок представляет сварка листов полотнища. Во избежание коробления и напоязания кромок листов друг на друга необходимо соблюдать определенную последовательность сварки и применять целый ряд приспособлений.

Описываемая переборка не требует в процессе сборки точной подгонки кромок свариваемых листов, так как в ней листы соединяются через ребро жесткости (рис. 1).

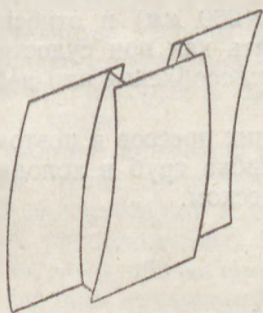


Рис. 1

Кроме облегчения в разметке и сварке, в этой конструкции, по сравнению с обычной, резко уменьшается высота ребра при сохранении той же прочности. Это объясняется тем, что листы переборки располагаются на равных расстояниях от центра тяжести сечения поясков большой площади.

Давление воды с любой стороны переборки заставляет работать половину листов на растяжение, вторую половину на устойчивость, причем

последняя при нормальных размерах переборки всегда обеспечена.

Усилия со стороны бортов на судах с поперечной системой набора имеют



Рис. 2

незначительную величину, и роль переборки невелика. Если же требуется усиление жесткости в этом направлении, то это можно сделать путем постановки книц (рис. 2).

Расстояние между ребрами лежит в обычных пределах 600 — 900 мм, при выборе его необходимо учитывать прочность материала, а чтобы избежать пазов и стыков от палубы до днища, необходимо листовую материал резать на равные части по ширине.

Заметного облегчения за счет ступенчатого уменьшения толщины листов в соответствии с изменением давления не будет, но технология изготовления окажется намного проще.

Сравнительный расчет обычной и описанной переборки показал рациональность применения последней.

Были рассчитаны переборки толщиной 10 мм с высотой  $H=5$  м, нагруженные давлением воды по треугольнику. При одном и том же моменте сопротивления  $W=300$  см<sup>3</sup> площади сечений оказались соответственно равными 90 см<sup>2</sup> и 78,3 см<sup>2</sup>,



их вид показан на рис. 3. Высота ребра во втором случае уменьшилась

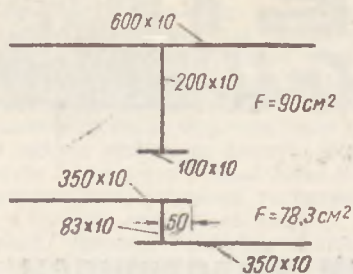


Рис. 3

в 2,5 раза. Критическое давление, подсчитанное для выпуклых листов,

равняется 0,93 атм при стрелке прогиба 120 мм, что почти в 2 раза больше нагрузки (0,5 атм). Вогнутые же листы находятся в еще более благоприятных условиях.

Сборка переборок осуществляется путем приварки сразу двух ребер, например, к нечетным листам в горизонтальном положении, а затем опять горизонтальными швами эти листы с ребрами привариваются сплошным швом к выложенным остальным четным листам. В зависимости от местных условий порядок сборки может быть изменен.

Инженер кораблестроитель Б. ТИТАЕВ

## Механизация трубогибочных работ

Обычно на судоремонтных и судостроительных заводах гибка труб производится ручным способом в горячем состоянии, с песочным наполнением. С целью механизации гибки труб в настоящее время выпускается портативный гидравлический трубогибочный станок<sup>1</sup>, предназначенный для гибки труб диаметром от 25 до 76 мм, без применения предварительного нагрева и набивки их песком.

Учитывая малую габаритность (800×740×260 мм) и относительно малый вес станка (60 кг), его можно применять как при судостроении, так и при судоремонте в качестве цехового приспособления или непосредственно на судне.

Станок работает по принципу гидравлических прессов и поэтому, при незначительных усилиях рабочего, возможна гибка труб в холодном состоянии диаметром до 76 мм, без набивки их песком.

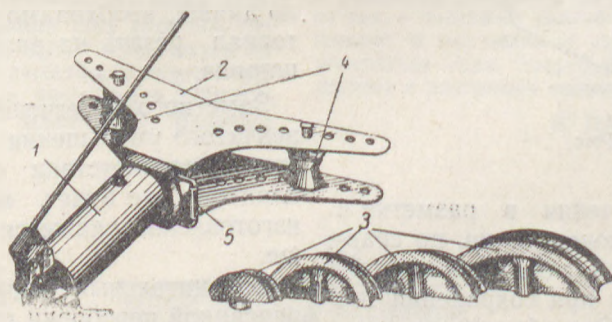


Рис. 1. 1 — пресс; 2 — траверс; 3 — сменные шаблоны; 4 — упорная втулка; 5 — скоба

Станок (рис. 1) состоит из пресса 1, траверса 2, сменных шаблонов 3, двух упорных втулок 4 и скобы 5, соединяющей траверсу с гидравлическим прессом.

<sup>1</sup> МСП. Каталог оборудования приспособлений и инструмента. Выпуск 1, Судостроиз, 1950 г.

Пресс (рис. 2) состоит из насосной головки 1, двухстенного корпуса 2 сварной конструкции, поршня 3 со штоком 4 и двух витых возвратных пружин 5. В насосной головке цилиндра смонтирован двойной поршневой гидравлический насос с ручным приводом, всасывающий и нагнетательный золотники с перепускным клапаном.

Перед началом гибки на вступающий конец штока надевается специальный шаблон, согласно диаметру изгибаемой трубы, и на передней части цилиндра снаружи крепится траверс.

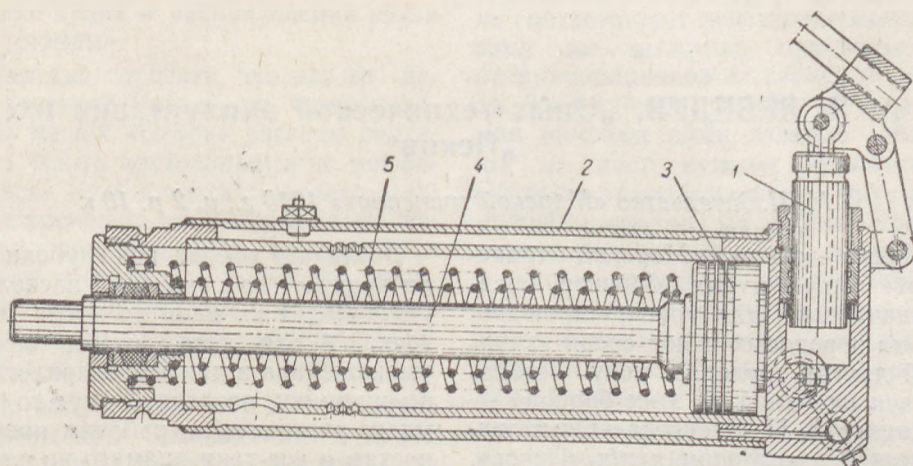


Рис. 2. 1 — насосная головка; 2 — двухстенный корпус; 3 — поршень; 4 — шток, 5 — возвратные пружины

Принцип работы станка заключается в следующем: рабочая жидкость перекачивается насосом через всасывающий и нагнетательный золотники под поршень, производя через него давление на шток, а следовательно, на шаблон, который в свою очередь изгибает трубу между двумя упорными втулками.

Каждому диаметру изгибаемой трубы соответствует свой шаблон. Каждой группе диаметров 25—33, 35—40, 42—48, 51—57, 60—63,5 и 70—75 соответствуют два равноудаленных от продольной оси станка отверстия, расположенных на щеках траверса. Все отверстия замаркированы цифрами, обозначающими интервал диаметров данной группы.

Приводим техническую характеристику станка: диаметр изгибаемых труб от 25 до 75 мм; длина изгибаемой трубы — не ограничена; ход поршня пресса — 250 мм; ход поршня насоса — 30 мм; диаметр поршня насоса — 100 мм; диаметр поршня насоса — 15 и 35 мм; максимальное изгибающее усилие — до 8500 кг; усилие на конце рычага — 10 кг; давление в цилиндре — до 110 кг/см<sup>2</sup>; рабочая жидкость — веретенное масло № 3.

Инженер Х. ИСКАНДЕРОВ





**А. П. ЛЕБЕДЕВ. „Опыт технической эксплуатации п/х  
„Псков“**

*М. Издательство «Морской транспорт» 1950 г., ц. 2 р. 10 к*

Издательством «Морской транспорт» выпущен ряд брошюр, предназначенных для распространения опыта передовых судов среди экипажей других судов. Я хочу остановиться на одной из этих брошюр — на книге А. П. Лебедева—Опыт технической эксплуатации п/х «Псков», выпущенной издательством «Морской транспорт» в 1950 г.

Достоинство книги заключается в том, что в ней показаны примеры трудового энтузиазма команды, показана руководящая роль партийной организации парохода, неустанно направляющая экипаж на выполнение планов, на улучшение технического состояния судна. Однако, поставив перед собой задачу «рассказать о жизни, труде, учебе и производственных успехах моряков, поделиться опытом технической эксплуатации», автор с этой задачей не совсем справился.

Приведем несколько примеров. На страницах 6—7 речь идет о ремонте головных подшипников и шеек главной машины: «...шейки имели глубокие задиры, а подшипники сквозные трещины», подшипники грелись, приходилось даже иногда останавливать в море машину. Проточить шейки и залить белым металлом подшипники не позволяла толщина пустышных вкладышей (?). Был найден следующий выход — шейки проточили, а подшипники расточили по диаметру шеек и с плоскостей разъема сняли металл.

Возникает вопрос, как глубоки были задиры на шейках, насколько уменьшился их диаметр после проточки? А для того, чтобы шейка, уменьшенная в диаметре, прилегла к подшипнику, последний нужно много расточить по рабочим поверхностям и все-таки диаметр по разъему останется прежним (т. е. изменится незначительно).

Однако такая операция ослабляет подшипники (к тому же имеющие сквозные трещины) и ее нельзя считать выходом из положения, так как она является грубым нарушением правил технической эксплуатации.

Далее автор переходит к параллелям и ползунам. Прочитав о параллелях все понятное, встречаем и новое: параллели заднего хода на п/х «Псков» не имели смазки, на ползуне заднего хода не было «гребенок». Очень печально, что так долго на это не обращалось внимания. На других судах, как правило, щеки смазываются. Что касается охлаждения щек водой, то к нему прибегают лишь в исключительных случаях, поэтому это нельзя считать недостатком машины.

В брошюре упоминается о том, что отдельные механики и машинисты показали, как лучше проводить ремонт, как отлично нести вахту, ничего не сказано о том, как достигались успехи. Автору следовало бы взять для примера один из механизмов и подробно описать как организацию, так и технологию его ремонта пере-

Довыми методами, то же и с вахтой — от этого брошюра бы выиграла и читатель мог бы из нее почерпнуть много полезного для себя.

На стр. 13 читаем: «...машинная команда провела ряд исследований (?)... эти исследования показали, что упругие раскёпы коленчатого вала меняются в зависимости от осадки судна и распределения груза по трюмам».

Уместно спросить, что это за исследования? Разве до «исследования» на п/х «Псков» раскёпы считались чем-то постоянным и не меняющимся? Ведь в каждом бланке о замере раскёпов, что должно быть известно тов. Лебедеву, требуется и всегда требовалось указывать именно те данные, влияние которых на раскёпы «открыла» машинная команда п/х «Псков».

На вопрос: «Почему же меняются раскёпы при нахождении судна в грузу или в балласте, вызывает ли это необходимость перекладки коленчатого вала?» (должно понимать-ся, перекладки вала почти перед каждым рейсом), — автор отвечает: «Нет, ибо... проведенные нами исследования доказывают...» и т. д.

Читатель справедливо недоумевает — ведь это не только на «Пскове», не только на судах «данного типа», а вообще на всех судах, и известно очень давно, с тех пор, как стали изучать и вести наблюдение за деформациями коленчатых валов по замерам расстояний между щеek, мотылей, по разности этих замеров, т. е. по раскёпам; это стало известно вместе с появлением понятия «раскёпы». Здесь автор преподносит давно известные истины за результаты своих «исследований», которые, кстати заметить, и заключались лишь в двух замерах раскёпов. А такой серьезный вывод из такого несерьезного «исследования» не может быть реальным. Таблица раскёпов, помещенная на стр. 15, неискушенного читателя может ввести в заблуждение о понятии «раскёпы» (слово «раскёпы» следовало бы написать вместо слов «разница в мм», ибо это и есть рас-

кёп, а вместо слова «раскёп» в таблице следует написать «положение мотыля»).

Читателю трудно понять, каково же на п/х «Псков» положение с рамовыми подшипниками, которые при зазоре 0,36 мм «грелись и стучали», а при зазоре 0,20 мм подшипники «не греются и не стучат» (стр. 16). Это не соответствует действительности, к тому же выжимка одновременно всех подшипников на свинец не нужна. Уменьшение зазора на 0,16 мм для рамовых щеek главной машины не даст нужных результатов. Остается предположить, что подшипники грелись по другим причинам, которых может быть много, но о которых, вероятно, умалчивается и вполне понятно почему: причины эти могут появиться только в результате невыполнения правил технической эксплуатации.

Об индикаторных диаграммах и распределении мощности по цилиндрам говорится, что «...снятые диаграммы показали, что ЦНД был перегружен» и «...сейчас главная машина отрегулирована, так что ц-ры имеют равномерное распределение мощностей» (стр. 16). А ввиду того, что «сейчас» относится, вероятно, к 1950 году, выходит, что индицирование главной машины производится редко, несерьезно, от случая к случаю и в годы, предшествующие 1950, ц.н.д. был перегружен, — трудно допустить такую беспечность и здесь, вероятно, автор «наговаривает» сам на себя, а читатель к таким вещам относится придиричливо.

Здесь же, из-за плохой редакции, слово «мощность» заменяется словом «наполнение» в предложении: «наполнение отдельных цилиндров было равномерным с отклонением не более 0,7%» (стр. 17). Известно, что наполнение бывает с отклонением много большим.

Поражает мысль, возникшая у т. Евсеенка, о том, что для избежания наработок в цилиндре пародинамо он изменил профиль поршневых колец. «Он (Евсеенок) закруглил внутренние кромки колец... новаторы не



ошиблись в своих расчетах... в цилиндрах не стало ни наработков, ни задиров» (стр. 22). Очевидно имеются в виду внутренние кромки в канавке поршня, т. е. не рабочие. Автор должен знать, что не внутренние, а наружные кромки колец иногда запиливаются и очень незначительно, так чтобы при работе был точно прямой угол, иначе кольцо не будет выполнять своих функций. Еще более странно, что т. Евсеенок для снятия наработков в цилиндрах предложил в виде рационализации карборундовый круг на электродрели, т. е. приспособление для снятия тех самых наработков, которые «устранились» на стр. 22 путем «изменения профиля колец», а на стр. 32 также в перечне работ упоминается о снятии наработков в цилиндрах динамомашин. Автор сообщает, что т. Евсеенок предложил снимать наработки электрической дрелью. А чем же снимались они до этого? Насколько мне известно, на судах и на заводах наработки снимаются именно таким

Обратимся к некоторым данным таблицы на стр. 24 и выпишем их для наглядности (следует учесть, что поршни и золотники круглые, без колец).

По этим данным видно, что как поршень, так и золотник со времени постройки не менялись. А обратив внимание на зазоры, можно с уверенностью сказать, что после замены золотников и поршней расход пара уменьшился не на 25% (стр. 23), а на 80—90%, не менее. О каких же правилах технической эксплуатации может идти речь, если максимально допустимый зазор между золотником и втулкой должен быть не более 0,20 мм, а он достиг 2,2 мм, в одиннадцать раз больше! То же и с поршнем. Можно ли после этого говорить о проводимой профилактике.

При сообщении о наиболее удачной температуре подогрева мазута опять встречаются слова «исследования показали», «практика показала», — но где данные этих исследований и практики? Что это за исследования?

Дата замера	Диаметр цилиндра, мм	Диаметр поршня, мм	Диаметр золотника, мм	Диаметр золотн. коробки, мм
Апрель 1943 г. (построечная)	145	144,8	70,0	70,08
12 апреля 1949 г.	147	144,0	69,5	71,0
16 апреля 1950 г.	147	143,5	69,0	71,2

способом. Почему же на «Пскове» он стал применяться только по предложению т. Евсеенка?

На стр. 38—39 указано, что поршни болванки были проточены и поставлены на 2 кольца после того, как сотрудником ЦНИИМФ было установлено, что это в два раза уменьшает расход пара. Вероятно, это относится к 1950 г. Однако в таблице на стр. 24 в построечных данных (апрель 1943 г.) приведены размеры поршневых колец, зазоры их, т. е. указано, что кольца эти были. Не знаю, какой из страниц верить, но считаю, что все-таки поршни были без колец, и заслугой команды является то, что их поставили, правда, очень поздно и на изношенные поршни.

В таких случаях убеждают цифры и факты, а их в брошюре нет.

Приведенные примеры показывают, что в основном книга не достигла своей цели, она подчас вводит читателя в заблуждение.

Выпуская и распространяя эту брошюру, издательству «Морской транспорт» следовало бы серьезнее подойти к ней; ведь, в первую очередь, читателями ее будут механики, желающие почерпнуть из нее что-либо новое для себя. По всему видно, что редакция издательства, рецензент и спецредактор не оказали автору той помощи, которую они должны были ему оказать, и на которую он вправе был рассчитывать.

# КНИЖНАЯ ПОЛКА

**СИДОРОВ П. П.** Основы технико-экономического планирования в судоремонтных предприятиях. М. Речиздат, 1951 г., 143 стр., ц. 8 руб.

Автор излагает основные вопросы социалистического планирования и дает практические указания по разработке техпромфинплана судоремонтного предприятия. В книге имеются следующие разделы: технико-экономическое планирование производства; общие вопросы разработки цеховых планов; учет производства и анализ себестоимости; основные вопросы подготовки производства.

★

**НИГОФ Б. А.** Планирование себестоимости речных перевозок. М. Речиздат, 1951 г., 188 стр., ц. 10 р. 60 к.

Брошюра представляет собою пособие по составлению и анализу плана себестоимости перевозок на речном транспорте. Она состоит из следующих двух частей: 1. Планирование эксплуатационных расходов речных перевозок (структура и содержание сметы эксплуатационных расходов; планирование расходов на топливо, на навигационные материалы и износ малоценного и быстроизнашивающегося инвентаря, на ремонтные работы и зимний отстой флота; планирование амортизационных отчислений, прочих затрат и общеэксплуатационных расходов; анализ итогов по смете расходов и распределение сметы расходов по кварталам). 2. Калькуляция и анализ себестоимости перевозок (исходные положения для калькуляции; распределение расходов по видам флота, по видам перевозок; определение себестоимости перевозок; анализ; пути снижения себестоимости и хозрасчет).

★

По часовому графику. М. Речиздат, 1951 г., 54 стр., ц. 1 р. 85 к.

Брошюра представляет собою сборник статей об опыте новаторов речного транспорта восточных бассейнов. В сборнике по-

мещены следующие статьи: Л. Бородулина и Г. Юркова «Часовой график и массовая работа на флоте», И. Денисова «Водить караваны по часовому графику», А. Светлова «Изучение опыта новаторов Ангары по методу илж. Ф. Ковалева», Ф. Короткова «За ускорение оборота судов», В. Израилева «Обгоняя время», М. Бездежных «Часовой график каждому земснаряду», З. Шерле «Часовой график в порту».

★

**ЦЫПИН Я. Е.** Практическое пособие диспетчеру движения речного флота. М., Речиздат, 1951 г., 156 стр., ц. 6 р. 50 к.

Книга утверждена Центральным учебно-методическим советом при главном управлении кадров МРФ в качестве учебного пособия по подготовке диспетчеров движения. Автор дает краткие сведения о планировании перевозок, составлении графика движения, правах и обязанностях диспетчера. В книге также описывается работа диспетчера по отправлению везов, обеспечению выполнения графика движения и технического плана. Кроме того, освещены передовые методы командования флотом.

★

**БАТУСОВ С. В., ГРИГОРЬЕВ С. Н., СИМОНОВ А. Ф., ШАДРИН И. А.** Электрификация знаков речной судоходной обстановки. М. Речиздат, 1951 г., 111 стр., ц. 5 р. 75 к.

Авторы книги обобщают накопившийся материал по электрификации обстановки и реорганизации обстановочной службы на базе ее электрификации и моторизации. В книге нашли освещение вопросы, относящиеся к организации микрогидроэлектрических станций, к пользованию гальваническими элементами, аккумуляторами, светосигнальными приборами знаков обстановки, организации обстановочной службы, пользованию светосигнальными приборами для вывески глубин.

**РЕДКОЛЛЕГИЯ:** Басв С. М. (редактор), Бороздкин Г. Ф., Гехтбарг Е. А., Ефимов А. П., Кириллов И. И., Костенко Р. А., Медведев В. Ф., Осипович П. О. (зам. редактора), Петров П. Ф., Петручик В. А., Полюшкин В. А., Разумов Н. П., Тумм И. Д.

Издательство «Морской транспорт».

Адрес редакции: Петровские линии, д. 1, подъезд 4.

Технический редактор Мамонтова Е. А.

Сдано в производство 24/VIII 1951 г.

Подписано к печати 25/IX 1951 г.

T-03396.

Объем: 3 п. л., 4,1 уч.-изд. л. Зп. в 1 печ. л. 54700. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Изд. № 270. Тираж 3 000 экз.

Типография «Гудок». Москва, ул. Станкевича, 7. Зак. № 2337.



Цена 3 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
„МОРСКОЙ  
ТРАНСПОРТ“