



# РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ



3

1051

РЕЧИЗДАТ

МОСКВА



## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Расширять содружество работников науки и производства . . . . . 1

### ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

О. А. Синявин — О судовом хозрасчете . . . . . 4

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК

Доц. канд. техн. наук И. Г. Борисов и доц. канд. техн. наук П. Н. Шанчуров — Дефекты применяемого способа сжатия плотов и мероприятия по их устранению . . . . . 5

### ФЛОТ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Лауреат Сталинской премии А. С. Чистоплюев — Передовые методы чугунного литья . . . . . 8

Инж. Г. А. Бобровников — Перспективы внедрения термической обработки стали холодом на предприятиях МРФ . . . . . 9

Канд. техн. наук И. И. Ключкин и инж. М. М. Дубров — Борьба с шумом на судах малого водоизмещения . . . . . 12

### ВОДНЫЕ ПУТИ И СТРОИТЕЛЬСТВО

Инж. А. А. Ярустовский — Ремонт створных столбов двухстворчатых ворот без общей откачки камеры шлюза . . . . . 15

Инж. Я. И. Ларькин — Внедрение метода инж. Ковалева на землечерпательных работах . . . . . 16

### ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ФЛОТА

Л. И. Фомкинский — Труды Д. И. Менделеева в области водного транспорта . . . . . 17

### ОБМЕН ОПЫТОМ

Инж. А. С. Наталич — Работа двигателей ЗД6 без третьей профилактики . . . . . 20

Инж. А. М. Исаев — Разработка подводных траншей экскаватором . . . . . 21

Инж. Г. Н. Сизов — Особенности работы гидромониторной струи под водой . . . . . 22

### РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

Инж. И. И. Кичкин — Повышение износоустойчивости деталей машин . . . . . 23

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Д. Ф. Куприянов — Рецензия на книгу П. П. Акимова «Судовые двигатели внутреннего сгорания» 3 стр. обл.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Петровка, 3/6

Министерство речного флота СССР

Тел. К 0-29-80, доб. 4-93

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва,

центр, Хрустальный пер., д. 1/3, пом. 84,

тел. К 4-08-09

Техн. редактор Н. Д. Попов

Сдано в производство 19/IV 1951 г.  
Т 03232

Подп. к печати 30/V 1951 г.  
1 1/2 б. л.

Изд № 88/п.  
3 п. л.

Цена 3 руб. 50 к. Зак. 1338  
5,8 уч.-изд. л. Тираж 3500

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



# РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

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

МАЙ — ИЮНЬ 1951 г.

11-й ГОД ИЗДАНИЯ

ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3

## Расширять содружество работников науки и производства

В борьбе за выполнение и перевыполнение четвертого (первого послевоенного) пятилетнего плана еще более укрепилось творческое содружество работников науки и производства.

Содружество ученых с передовиками производства, их совместная работа по коренному усовершенствованию методов производства, внедрение в производство новой техники, обобщение и распространение передовых стахановских приемов труда стали неотъемлемым законом развития советской науки. И это понятно, ибо советская наука является подлинно передовой наукой. Товарищ Сталин учит, что передовой наукой считается только та наука, которая «...не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой»<sup>1</sup>.

В нашей стране созданы все условия для тесного творческого содружества работников науки и работников производства, объединенных одной великой целью построения коммунизма.

Творческое содружество между работниками советской науки и стахановцами производства способствует быстрейшему развитию самой науки, ибо наука, оторванная от практики, неизбежно хиреет, превращается в обветшалые, мертвые догмы. Товарищ Сталин учит, что: «Данные науки всегда проверялись практикой, опытом. Наука, порвавшая связи с практикой, с опытом, — какая же это наука?.. Наука потому и называется наукой, что она не признает фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики»<sup>2</sup>.

Содружество работников науки и производства является ярким показателем творческого роста советских людей. Рабочие, овладевшие новой передовой советской техникой, научились считать время в минутах и секундах; повысился теоретический уровень знаний инженеров и техников. В нашей стране происходит постепенное стирание противоположности между умственным и физическим трудом. Советские ученые — это люди, вышедшие из народа; они знают и любят наши фабрики и заводы, колхозы и совхозы, они отдают свои знания производству и черпают из передового социалистического опыта богатый материал для научного творчества. Этого нет и не может быть в условиях капиталистического способа производства, где наука и ученые являются слугами монополистического капитала, где капиталистические монополии подчиняют все достижения науки своим гравительским, империалистическим целям. Там, в странах капитализма, внедрение новейших усовершенствований в производство осуществляется лишь в целях обогащения капиталистов и ведет к дальней-

шему обнищанию трудящихся, к росту эксплуатации и безработицы.

Почин ленинградцев по организации постоянного содружества работников науки и производства нашел горячий отклик среди научных и инженерно-технических работников речного транспорта.

За истекшие годы коллективы научно-исследовательских институтов и учебных заведений речного транспорта проделали значительную работу по расширению творческого содружества научных работников с работниками производства, с пароходствами, портами, заводами и судами. Работники науки принесли на транспорт результаты своих исследований; они организуют на судах, в портах и в бассейновых управлениях пути консультации и экспертизы, выполняют научные работы по заданиям пароходств, портов и заводов, помогают производственникам в улучшении технологии производства, организации перевозок и лучшего использования имеющихся основных средств.

С 1949 г. коллектив научных работников Центрального научно-исследовательского института речного флота и Горьковского института инженеров водного транспорта в содружестве с производственниками Волжского грузового пароходства и Волготанкера изучает и обобщает опыт руслановцев флота. На основе проведенной работы были разработаны предложения по дальнейшему развитию руслановского движения. Эти предложения были учтены в практической работе Министерства и пароходств.

Значительная работа была проделана научными сотрудниками отдела судоремонта ЦНИИРФА, которые совместно с лауреатом Сталинской премии механиком Бурлаковым и другими передовиками производства разработали и внедрили новые нормы зазоров и износа в узлах трения главных судовых машин и вспомогательных механизмов.

Успешно продолжается творческое содружество научных работников с работниками промышленных предприятий. Например, научными работниками ЛИИВТа совместно с производственниками завода им. Ульянова-Ленина освоены и внедрены в производство новые методы износоустойчивости наплавки деталей. Научные работники ГИИВТа и производственники завода «Память Парижской Коммуны», научные работники МОЦНИИРФА и производственники Московского западного порта разработали и внедрили новый метод внутри-портового хозрасчета.

Научные работники ЛИИВТа и ГИИВТа совместно с коллективами заводов Северо-Западного бассейна и Волжского пароходства проделали большую работу по внедрению в производство термической обработки деталей. Инженерно-технические работники Гипроречтранса совместно с производственниками завода «Ленинградский водник» разработали и внедрили в производство кислородное дутье для выплавки высококачественного чугуна.

<sup>1</sup> Речь товарища Сталина на приеме в Кремле работников Высшей школы 17 мая 1938 года, стр. 3.

<sup>2</sup> И. Сталин, Вопросы ленинизма, издание одиннадцатое, стр. 502.



Научные работники ЦНИИРФА в содружестве с работниками Северного, Волжского, Московско-Окского и других бассейновых управлений пути внедрились в производство новые рациональные методы дноуглубления, в частности, взрывные работы, а также провели ряд работ по повышению производительности землечерпательных снарядов.

В 1950 г. научные работники ЦНИИРФА, ЛИИВТа и ГИИВТа проделали значительную работу по внедрению метода инженера Ковалева на речном транспорте. Большая работа по содружеству проведена членами ВНИТОВТа.

Заслуживает внимания творческое содружество научных работников Московского отделения ЦНИИРФА с работниками пароходства Москва — Волга канал.

Известно, что основной причиной неудовлетворительной работы речного транспорта в 1950 г. являлось отсутствие ритмичности в работе флота, нарушение графиков движения судов и значительные простои судов в портах и пристанях.

Работники МОЦНИИРФА совместно с работниками пароходства Москва — Волга канал, изучив и обобщив опыт работы флота и портов столичных пароходств, помогли пароходству составить на 1951 г. новый график движения, способствующий ритмичной работе флота и ликвидации простоев. При проведении этой работы было установлено, что графики движения судов подчас составляются так, что они заранее определяют неритмичность работы. Это происходит главным образом потому, что графиком движения охватывается незначительная часть перевозок; как правило, более половины грузооборота осуществляется вне графика. Так было, например, и в пароходстве Москва — Волга канал, где график охватывал лишь одну треть общего объема транспортной работы. Ясно, что в этих условиях нельзя говорить об организации ритмичной работы всего флота. Очень часто в графике на отдельных линиях нет согласованного движения транзитных судов; вне графика работали самоходные грузовые суда.

Работники МОЦНИИРФА правильно поставили вопрос об устранении дефектов в графиках и разработали мероприятия, способствующие повторению технологического цикла через определенные, постоянные и равные промежутки времени. В графике работы пароходства на 1951 г. предусмотрено устранение разрыва между общим объемом перевозок и объемом перевозок по графику, установлена календарная последовательность отправления судов, которая обеспечит ритмичную работу всего флота и равномерную загрузку портов. Соблюдена кратность времени оборота судов интервалу отправления. В графике нет факультативных ниток, демобилизующих командиров движения и нарушающих последовательность отправления судов и возов. В новом графике согласовано расписание линий смежных пароходств. Разрабатывается рациональный метод учета выполнения графика движения.

Коллектив МОЦНИИРФА совместно с работниками пароходства Москва — Волга канал разработал новую систему организации плотоперевозок в пароходстве, которая повысит эффективность использования судов и камер плузов. В условиях Рыбинского водохранилища был испытан новый тип большегрузного плота, который обеспечивает буксировку в установленной рамке до 7 тыс. м<sup>3</sup> древесины вместо нынешних плотов в объеме 3,5 тыс. м<sup>3</sup>. Применение новых типов плотов повысит производительность тяги более чем на 50%. Прделанная работа имеет особое значение для будущей Волги, когда появятся новые, большие водохранилища и новые судоходные пути.

Дальнейшее увеличение речных перевозок связано с переклещением грузов с железной дороги на речной транспорт. Но чтобы добиться притока грузов на речной транспорт, необходимо быстрее доставлять грузы потребителям. Большая часть грузов доставляется со значительным опозданием. Вопросам коммерческой работы, ускорения доставки грузов, их сохранности и качеству перевозок научные работники уделяют пока мало внимания. В 1950 г. работники МОЦНИИРФА совместно с работниками пароходства Москва — Волга канал проделали некоторую работу и в этом направлении. Было установлено, что в границах пароходства Москва — Волга канал транзитные грузы с Волги поступают с большим опозданием. Из взятых на выборку 428 отправок только 89 поступили в срок или досрочно, все остальные с опозданием. Кроме того, требуют корректировки и действующие в пароходстве тарифные скорости. Так, например, по тарифной

скорости грузы на грузо-пассажирских судах должны доставляться со скоростью 175 км в сутки, тогда как фактическая скорость равна 234 км. Соответственно на грузовых самоходных паротеплоходах тарифная скорость — 150, а фактически — 220. Неупорядочены также и скорости доставки грузов при буксирном движении. Так, например, для наливных судов тарифная скорость 63 км, а фактически — около 200 км, на перевозках дров и минерально-строительных материалов соответственно — 40 и 85 км, на перевозках плотов — 25 и 37 км.

Проведенная работа показала, что технические возможности пароходства позволяют значительно превысить фактически достигнутые скорости. Необходимо пересмотреть действующие тарифные скорости применительно к новым условиям и новой технике, которой теперь располагает пароходство. Предложения, разработанные коллективами МОЦНИИРФА и пароходства, предусматривают осуществление мер, направленных к ускорению доставки грузов и пересмотру действующих тарифных руководств.

В 1951 г. работники МОЦНИИРФА совместно с работниками пароходства работают над внедрением предложений, сделанных в прошлом году, а также оказывают пароходству помощь в выполнении стахановского плана.

Несмотря на большую работу, проделанную по расширению содружества между научными и производственными работниками речного транспорта, достигнутый уровень и качество содружества являются еще недостаточными. Крупным недостатком является и то, что содружество осуществляется преимущественно в районах нахождения научных учреждений, и что оно еще не получило широкого распространения в речных бассейнах Дальнего Востока, Средней Азии и Крайнего Севера. Значительная часть научных работников институтов, проектных и научных организаций еще не имеет тесной практической связи с производством, с новаторами флота, с работниками промышленных предприятий. Так, например, в Горьковском институте инженеров водного транспорта не развернули работу по содружеству кафедры грузовых работ; в Ленинградском институте инженеров водного транспорта — кафедры паросильных установок и строительного дела; в ЦНИИРФе — отдел прочности.

Проведенное Политуправлением МРФ совещание по вопросу развития творческого содружества работников науки и производства вскрыло много недостатков в организации содружества в Гипроречтрансе и ЦПКБ.

Руководители некоторых пароходств, например, Московско-Окского, Волжского грузо-пассажирского, Днепровского, а также Волжского бассейнового управления пути еще не проявили необходимой инициативы для расширения творческого содружества работников науки и производства.

Серьезным недостатком является также забвение некоторыми научными работниками такой важной отрасли хозяйства речного транспорта, как строительство, а между тем в организации строительного дела имеются крупные недостатки.

Как указывается в письме руководства Министерства и Политуправления, недостатки в творческом содружестве работников науки и производства есть результат того, что пароходства и политорганы не сумели обеспечить должное руководство творческим содружеством научных учреждений, учебных заведений с производством.

Центральное техническое управление и Главное управление учебными заведениями МРФ еще не включились в это важное дело, в результате чего в ряде случаев содружество работников науки и производства направлено на решение мелких вопросов, не внедряются в производство ценные предложения, не используются научно-исследовательские работы.

Научно-исследовательские и учебные институты, а также издательство Министерства речного флота не уделяют должного внимания популяризации творческого содружества. Важнейшие работы по внедрению новой техники и методов работы, в частности такие, как обобщение опыта работы руслановских судов, улучшение системы организации движения флота, новый тип плотов и т. д., до сих пор не опубликованы. В результате получается, что ценнейший опыт, накопленный на отдельных участках хозяйства речного транспорта, опыт передовиков лауреатов Сталинской премии остается достоянием узкого круга работников.

В 1951 г. перед работниками речного транспорта стоят новые, ответственные задачи. Для успешного решения этих за-



дач речники организуют соревнование. В письме к товарищу Сталину они взяли серьезные и ответственные обязательства. Научные и инженерно-технические работники, новаторы производства должны обеспечивать высокий организационно-технический уровень работы речного транспорта, чтобы успешно выполнить взятые обязательства и досрочно перевыполнить навигационный план. Быстрее и лучше достигнуть этого возможно при условии, если содружество работников науки и производства на речном транспорте будет расширяться и укрепляться изо дня в день, если их творческие связи будут обогащаться все новыми и новыми формами.

Работники науки и производства должны настойчиво бороться за быстрое внедрение в производство новейших достижений науки, за технический прогресс во всех отраслях речного транспорта. Необходимо смело и широко поддерживать и развивать все новое, передовое, что рождается в процессе совместной творческой работы научных и производственных коллективов и давать отпор всяким проявлениям рутины и косности, устранять препятствия на пути стахановского движения.

Работники науки обязаны помочь производственникам изучать и обобщать опыт передовых людей производства, распространять и углублять методы работы инженера Ковалева, речников лауреатов Сталинской премии. Надо изучать все то, что применяется стахановцами, использовать рабочую смекалку, изобретательность, своевременно помочь, подсказать решение подчас технически сложных вопросов, чтобы добиться технического усовершенствования производственного процесса и обеспечить выполнение производственного задания.

Научные работники, изучая и обобщая по методу инженера Ковалева лучшие приемы работы, совместно с производственниками должны совершенствовать технику, создавать новые механизмы, которые требуются для успешной работы, помочь рационально организовать работу. Все это можно сделать только при изучении трудовых процессов на производстве, в самом процессе труда.

Необходимо во всех научно-исследовательских институтах, учебных заведениях, проектных и конструкторских организациях проводить обмен мнениями, творческие дискуссии, смело и широко развивать критику и самокритику, ибо, как учит товарищ Сталин, «Общепризнано, что никакая наука не может развиваться и преуспевать без борьбы мнений, без свободы критики»<sup>3</sup>.

В 1951 г. нужно добиться, чтобы творческое содружество работников науки и производства на речном транспорте стало

<sup>3</sup> И. Сталин, Относительно марксизма в языкознании, изд. «Правда», стр. 28, 1950 г.

подлинно массовым, чтобы в нем принимал активное участие каждый ученый, каждый инженер, каждый новатор производства. Необходимо усилить содружество научных работников и производственников при решении проблем, связанных с величайшими стройками коммунизма на Волге, Днепре, Аму-Дарье.

Научные и учебные институты недостаточно практикуют совместное рассмотрение выполненных научно-исследовательских работ на заседаниях научно-технических советов с участием передовиков, новаторов производства. Между тем такую форму работы необходимо всемерно развивать. Надо периодически проводить научно-технические конференции научных работников с работниками производства по актуальным вопросам творческого содружества. На заседаниях кафедр, ученых советов институтов и технических советов проектных организаций и ЦНИИРФА заслушивать доклады научных и инженерно-технических работников и стахановцев-новаторов речного флота с целью изучения, обобщения и распространения опыта их работы.

Содружество работников науки и производства надо направить главным образом на решение задач, связанных с успешным выполнением навигационного плана перевозок и ритмичной работой флота по графику-расписанию, ликвидацией простоев в портах и пристанях и ускорением доставки грузов потребителям.

Чтобы решить эти задачи, научные и производственные работники должны повседневно изучать процессы транспортной работы, выявлять резервы и разрабатывать меры, направленные к их лучшему использованию. Для этого необходимо организовать широкое социалистическое соревнование научных и инженерно-технических работников по вопросам творческой связи науки с производством и обеспечить постоянный контроль за выполнением взятых обязательств.

Всемерной поддержки заслуживает большая работа в этом направлении, проведенная правлением Всесоюзного научного инженерно-технического общества водного транспорта, его бассейновыми отделениями и их ячейками на местах.

Успешное выполнение плана четвертой (первой послевоенной) пятилетки и новые величайшие планы строительства коммунизма в нашей стране, в частности, решения советского правительства о строительстве Куйбышевской, Сталинградской и Каховской гидроэлектростанций, Главного Туркменского, Южно-Украинского, Северо-Крымского и Волго-Донского каналов, пробудили у советских ученых и новаторов производства неиссякаемую энергию, стремление идти еще быстрее по пути технического прогресса. Нет сомнения, что работники науки и новаторы производства совместными усилиями, творческим содружеством будут способствовать дальнейшему развитию речного транспорта нашей Родины.

*Работники морского и речного флота! Организуйте четкую работу портов и пристаней! Ускоряйте оборот судов, снижайте себестоимость перевозок! Боритесь за досрочное выполнение плана 1951 года!*

*(Из призывов ЦК ВКП(б) к 1 Мая 1951 года)*



# О судовом хозрасчете<sup>1</sup>

О. А. Синявин

Всемерное укрепление хозрасчета — одна из важнейших задач на речном транспорте. Большую роль в дальнейшем развитии хозрасчета играет улучшение системы хозяйственного расчета судов.

Хозрасчет судна отличается от хозрасчета пароходства и промышленных предприятий. Суда, например, не могут иметь самостоятельного баланса со счетом прибылей и убытков. Хозрасчет судна более узок, чем хозрасчет пароходства или промышленного предприятия. Однако чрезмерно сужать хозрасчет судна неправильно. Между тем положение о хозрасчете судов, утвержденное Министерством в 1949 г., идет по этому пути.

Среди расходов, учитываемых по хозрасчету судов, в настоящее время нет, например, таких статей как амортизация, зимний ремонт и зимний отстой. Отсутствие указанных статей в хозрасчете «оправдывают» тем, что эти расходы якобы не зависят от команды судна. Выдвигая такой аргумент, составители положения о хозрасчете по-просту игнорируют результаты широко развернувшегося руслановско-бурлаковского движения. Они не учитывают того, что борьба за продление сроков межремонтного периода, за повышение производительности каждой единицы мощности судна, проведение в течение навигации ремонта силами команды и снижение стоимости ремонта снижают себестоимость перевозок в значительной степени за счет именно этих показателей, исключенных Министерством из хозрасчетного плана судна. Так, например, теплоход «И. Сталин» пароходства МВК в навигацию 1950 г. выполнил план на 123,3%. В результате на 1 тыс. т-км его работы падает затрат по зимнему отстою 13,5%, а амортизационных расходов на 35,5% меньше плановых. Только по этим двум видам затрат коллектив теплохода значительно снизил себестоимость перевозок на 1 тыс. т-км.

Далее, коллектив теплохода «И. Сталин» отказался от зимнего судоремонта и это дало экономию 10% годовых расходов. Спрашивается, почему эту экономию не следует учитывать в хозрасчете судна?

Рассмотрим другой пример. Расчет себестоимости перевозок парохода «Роза Люксембург» пароходства МВК по существующему положению о хозрасчете имеет следующий вид:

| Элементы затрат                   | План<br>в % | Фактическое<br>выполнение<br>в % |
|-----------------------------------|-------------|----------------------------------|
| Заработная плата . . . . .        | 23,3        | 23,3                             |
| Премия . . . . .                  | 3,0         | 7,0                              |
| Топливо . . . . .                 | 70,0        | 73,4                             |
| Смазка . . . . .                  | 0,73        | 0,73                             |
| Материалы . . . . .               | 0,7         | 0,7                              |
| Износ малоценного инвентаря . .   | 1,05        | 1,05                             |
| Навигационный ремонт . . . . .    | 1,15        | 1,15                             |
| Прочие расходы . . . . .          | 0,07        | 0,07                             |
| Всего расходов . . . . .          | 100,0       | 107,4                            |
| Условных тонно-километров . . .   | 100,0       | 110,0                            |
| Себестоимость 1 тыс. т-км . . . . | 100,0       | 98,0                             |

Таким образом, в результате перевыполнения плана перевозок на 10% себестоимость снизилась на 2%.

<sup>1</sup> В порядке обсуждения. *Ред.*

Приведем расчет себестоимости того же судна с включением затрат на зимний ремонт, отстой и амортизационных отчислений.

| Элементы затрат                                                                                                                   | План<br>в % | При выполнении<br>на 110% |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Заработная плата, премия, топливо, смазка, материалы, износ малоценного инвентаря, навигационный ремонт, прочие расходы . . . . . | 75,6        | 81,2                      |
| Зимний ремонт . . . . .                                                                                                           | 15,5        | 15,5                      |
| Отстой . . . . .                                                                                                                  | 3,9         | 3,9                       |
| Амортизация . . . . .                                                                                                             | 5,0         | 5,0                       |
| Всего расходов . . . . .                                                                                                          | 100,0       | 105,6                     |
| Условных тонно-километров . . . .                                                                                                 | 100,0       | 110,0                     |
| Себестоимость 1 тыс. т-км . . . . .                                                                                               | 100,0       | 96,0                      |

В результате при том же перевыполнении плана перевозок на 10% снижение себестоимости составляет 4%, т. е. в два раза больше, чем по предыдущему расчету.

Отсюда ясно, что невключение всех затрат, которые производятся судном, резко снижает экономический эффект, достигаемый коллективами судов. Этим грубо извращаются социалистические принципы хозрасчета.

В настоящее время на судах действует только месячный хозрасчет и притом только в период навигации.

Чтобы учесть затраты судов на зимний судоремонт, отстой и амортизацию, необходимо перевести суда на годовой хозрасчет. Только при таком хозрасчете, учитывающем все затраты, можно увидеть картину работы судна. При годовом хозрасчете не могут укрыться низкокачественные перевозки, перерасходы или экономия по зимнему ремонту и отстою и т. д. Только при годовом хозрасчете возможно правильно определить, какой ценой выполнен план перевозок.

Можно выполнить и перевыполнить план перевозок, но если перевозки произведены с нарушением правил, значит в работе допущен брак. Возникающее при этом повышение себестоимости также должно быть учтено в хозрасчете судов. Штрафы по некачественным перевозкам предъявляются в основном по окончании навигации и не могут быть отнесены на каждый месяц.

Некоторые защитники действующего положения о хозрасчете утверждают, что годовой хозрасчет нецелесообразен из-за текучести кадров. Это неправильно. Наоборот, годовой хозрасчет будет способствовать закреплению кадров, так как создает дополнительную заинтересованность в постоянной работе на судне; дополнительные поощрения из фонда капитана, выдаваемые на основе годовых итогов, явятся одним из факторов закрепления кадров на судах.

В хозрасчете судов, как во всяком социалистическом хозрасчете, большую роль играет материальная заинтересованность работников в повышении результатов труда. Поощрения команды судов помимо установленных премий за выполнение и перевыполнение плана, за экономию горючего и смазочного материала и за постановку судов и механизмов без ремонта производятся из фонда капитана.

Действующее положение о фонде капитана имеет серьезные недостатки. Так например, при одном и том же проценте

(Окончание статьи см. на след. стр.)



# Дефекты применяемого способа сжатия плотов и мероприятия по их устранению

Доц. канд. техн. наук. И. Г. БОРИСОВ и доц. канд. техн. наук. П. Н. ШАНЧУРОВ

Для лучшего использования габаритов пути на Верхней и Нижней Каме в условиях различных глубин плоты, предназначенные для транспортирования на Волге, подвергают на Ново-Ильинском лесном рейде треста «Камлесосплав» сжатию. Этим уменьшается ширина плота и увеличивается его осадка.

Сжатие плотов производят следующим образом. Плот, пришедший на Ново-Ильинский рейд с верхних лесных рейдов, ставят (подвешивают) под формирующую плитку или ставят

При сжатии в пучках происходит перемещение бревен в двух направлениях: с бортов наверх и вдоль в направлении торцов.

От перемещения бревен с бортов наверх уменьшается ширина пучков и увеличивается их осадка. Быстрота перемещения бревен с бортов наверх зависит, главным образом, от породы леса, толщины бревен и шероховатости их поверхности.

Проведенные при сжатии плотов наблюдения показали, что

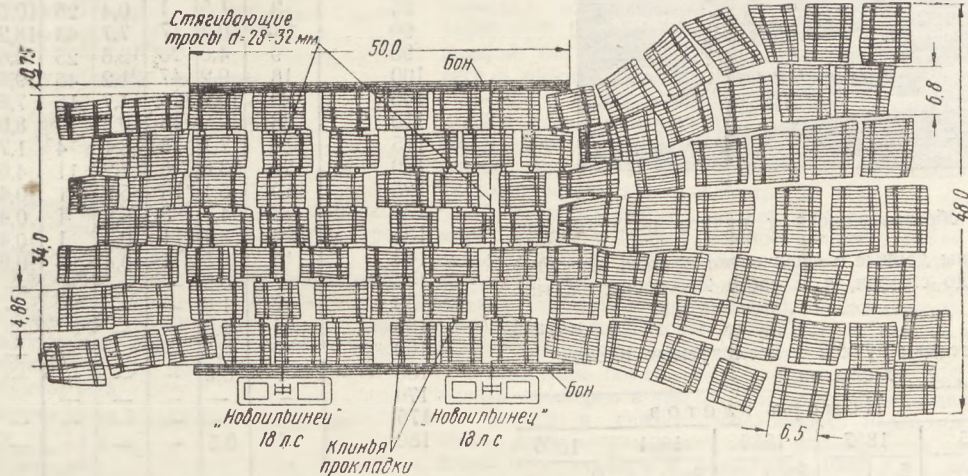


Рис. 1. Схема процесса сжатия плотов на Ново-Ильинском рейде

на якорь. К обоим бортам плота подводят специальные бонны длиной 50 м. Бонны изготовляют из двух-четырех рядов бревен, по 5-6 бревен в ряду. К бонну с одного борта ставят по два агрегата «Ново-Ильинец», представляющих собой небольшие деревянные суда, имеющие в плане форму прямоугольника размерами около 15×5 м. На каждом судне установлен калоризаторный двигатель мощностью 18 л. с., соединенный ременной передачей с лебедкой, находящейся в среднем пролете судна и развивающей силу тяги до 6 и более тонн. Схема установки бонн и агрегатов «Ново-Ильинец» показана на рис. 1.

Массовое сжатие ведут участками по 50 м, в соответствии с длиной бонн, по направлению от головы плота к хвосту. После сжатия одного участка бонны и агрегаты «Ново-Ильинец» спускают ниже по течению и приступают к сжатию следующего участка плотов.

перемещению с бортов наверх лучше поддаются бревна хвойной породы, небольшой толщины, окоренные. Толстые неокоренные бревна лиственной породы перемещению с борта наверх почти не поддаются.

В составе плота имеются пучки, сплоченные из бревен разной породы, влажности, толщины и шероховатости, поэтому сжатие плота целиком или по частям приводит к неравномерной осадке пучков. Наиболее неравномерная осадка пучков получается в тех случаях, когда в составе плота имеются пучки, сплоченные только из толстых или тонких бревен. При этом у пучков, состоящих из толстых бревен, ширина и осадка изменяются незначительно (только за счет уплотнения пучков), а у пучков, состоящих из тонких бревен, ширина и осадка изменяются в значительных размерах.

Перемещение бревен вдоль пучков происходит по следую-

(Окончание статьи О. А. Синявина)

снижения себестоимости фонд капитана на теплоходе будет небольшой, а на пароходе весьма значительный. Коллективу парохода достаточно перевыполнить план перевозок на 10% и не экономить ни топлива, ни смазки, ни других расходов, как фонд капитана превысит предельный размер. А теплоход, чтобы получить при выполнении плана на 110% фонд капитана, равный фонду капитана на пароходе, должен на десятки тысяч рублей снизить другие расходы.

Отсюда следует вывод, что существующее положение о расчете фонда капитана неправильное. По нашему мнению, фонд капитана должен определяться в процентном отношении от фонда заработной платы команды в зависимости от степени снижения себестоимости продукции. Так, если себестоимость снижена на 5%, то в фонд капитана отчисляется сумма, рав-

ная 5% годового фонда заработной платы команды, а если себестоимость снижена на 10%, то соответственно и фонд капитана должен равняться 10% годового фонда заработной платы.

Чтобы укрепить хозрасчет, необходимо усовершенствовать систему оперативного учета экономических показателей судов. Для этого рекомендуется ввести лицевые счета на каждом судне и в конторе транзитного флота.

Укрепление и развитие хозрасчета судов будет способствовать развитию новых форм стахановского движения на речном транспорте, повысит ответственность хозяйственных руководителей, усилит внимание коллективов судов к экономическим вопросам, поможет выявить новые внутрипроизводственные резервы и направить их на улучшение использования флота и снижение себестоимости перевозок.



щим причинам: во-первых, пучки состоят из бревен, имеющих сбеж, т. е. разную толщину в комлевом и в вершинном отрезках, во-вторых, при сжатии нет ограничителей по торцам пучков, которые препятствовали бы перемещению бревен в направлении к торцам.

От продольного перемещения бревен в торцевой части пучков образуются «грызуны» (рис. 2)

Наблюдения за сжатием проводились по шести плотам — пятилежневый и одному секционному системы ЦНИИЛесо-сплава. Каждый из этих плотов до и после сжатия подвергали техническому осмотру с участием представителей пристани и рейда. Результаты осмотра по каждому плоту фиксировались в акте.

Согласно Правилам сплава осадка плота определяется максимальной осадкой пучков.

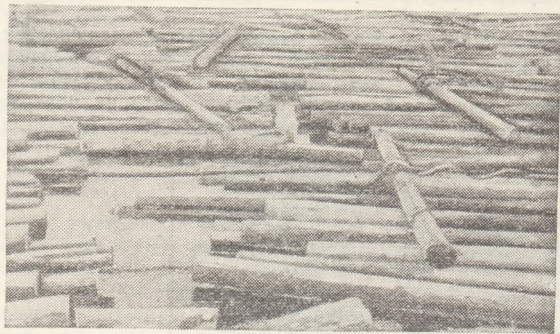


Рис. 2. «Грызуны», образовавшиеся у пучков после сжатия

В табл. 1 приведены данные о количестве пучков, имеющих одинаковую осадку до сжатия, а в табл. 2 — после сжатия.

Таблица 1

Характеристика осадки пучков у исследуемых плотов до сжатия

| Осадка пучков в см                 | Номера плотов     |      |                   |      |                   |      |                   |      |                   |      |
|------------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|                                    | 1855              |      | 1857              |      | 1860              |      | 1861              |      | 1866              |      |
|                                    | количество пучков | %    | количество пучков | %    | количество пучков | %    | количество пучков | %    | количество пучков | %    |
| 40                                 | 2                 | 0.9  | 1                 | 0.4  | 9                 | 5.9  | 2                 | 1.3  | 2                 | 1.1  |
| 45                                 | 1                 | 0.5  | 8                 | 3.4  | 5                 | 3.3  | 1                 | 0.7  | 16                | 9.0  |
| 50                                 | 21                | 9.1  | 14                | 5.9  | 22                | 14.5 | 6                 | 4.0  | 42                | 23.7 |
| 55                                 | 28                | 12.8 | 16                | 6.8  | 15                | 9.9  | 12                | 8.1  | 37                | 20.8 |
| 60                                 | 44                | 20.2 | 34                | 14.4 | 21                | 13.8 | 10                | 6.8  | 41                | 23.0 |
| 65                                 | 27                | 12.4 | 27                | 11.4 | 13                | 8.6  | 19                | 12.8 | 26                | 14.6 |
| 70                                 | 28                | 12.9 | 50                | 21.2 | 25                | 16.3 | 29                | 19.6 | 7                 | 3.9  |
| 75                                 | 22                | 10.2 | 29                | 12.3 | 19                | 12.5 | 21                | 14.2 | 3                 | 1.7  |
| 80                                 | 19                | 8.8  | 27                | 11.6 | 15                | 9.9  | 26                | 17.6 | 4                 | 2.2  |
| 85                                 | 9                 | 4.1  | 13                | 5.5  | 3                 | 2.0  | 12                | 8.1  | —                 | —    |
| 90                                 | 8                 | 3.8  | 10                | 4.2  | 5                 | 3.3  | 1                 | 0.7  | —                 | —    |
| 95                                 | 1                 | 0.5  | 6                 | 2.5  | —                 | —    | 3                 | 2.0  | —                 | —    |
| 100                                | 3                 | 1.4  | —                 | —    | —                 | —    | 4                 | 2.7  | —                 | —    |
| 105                                | 3                 | 1.4  | 1                 | 0.4  | —                 | —    | 1                 | 0.7  | —                 | —    |
| 110                                | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | 1                 | 0.7  | —                 | —    |
| 115                                | 1                 | 0.5  | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| 120                                | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| 125                                | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| 130                                | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| 135                                | 1                 | 0.5  | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| Всего пучков подвергавшихся обмеру | 218               | 100  | 235               | 100  | 152               | 100  | 143               | 100  | 178               | 100  |
| Средняя осадка в см                | 67,2              | —    | 69,0              | —    | 63,5              | —    | 71,6              | —    | 57,2              | —    |

Указанные в табл. 1 и 2 данные были получены в результате обмера осадки пучков; обмеры производились в двадцати и более сечениях по длине плота, поэтому можно с уверенностью утверждать, что и у остальных пучков плота разница в осадке будет такая же.

Таблица 2

Характеристика осадки пучков у исследуемых плотов после сжатия

| Осадка пучков в см                 | Номера плотов     |      |                   |      |                   |      |                   |      |                   |      |
|------------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|                                    | 1855              |      | 1857              |      | 1860              |      | 1861              |      | 1866              |      |
|                                    | количество пучков | %    | количество пучков | %    | количество пучков | %    | количество пучков | %    | количество пучков | %    |
| 70                                 | —                 | —    | —                 | —    | 5                 | 2,1  | —                 | —    | —                 | —    |
| 75                                 | —                 | —    | —                 | —    | 12                | 5,1  | —                 | —    | —                 | —    |
| 80                                 | 1                 | 0,5  | 3                 | 1,3  | 24                | 10,1 | —                 | —    | 2                 | 2,7  |
| 85                                 | 3                 | 1,5  | 1                 | 0,4  | 25                | 10,5 | —                 | —    | —                 | —    |
| 90                                 | 21                | 10,7 | 17                | 7,7  | 43                | 18,2 | —                 | —    | —                 | —    |
| 95                                 | 9                 | 4,6  | 28                | 12,6 | 25                | 10,6 | 1                 | 0,9  | 1                 | 1,3  |
| 100                                | 18                | 9,2  | 47                | 21,2 | 46                | 19,5 | 16                | 14,0 | 1                 | 1,3  |
| 105                                | 20                | 10,2 | 26                | 11,7 | 18                | 7,6  | 7                 | 6,1  | 3                 | 4,1  |
| 110                                | 38                | 19,5 | 43                | 19,5 | 19                | 8,0  | 18                | 15,8 | 7                 | 9,5  |
| 115                                | 14                | 7,1  | 18                | 8,1  | 4                 | 1,7  | 13                | 11,4 | 8                 | 24,4 |
| 120                                | 27                | 13,8 | 16                | 7,2  | 11                | 4,6  | 21                | 18,3 | 8                 | 10,8 |
| 125                                | 10                | 5,1  | 13                | 5,9  | 1                 | 0,4  | 19                | 16,7 | 8                 | 10,8 |
| 130                                | 8                 | 4,1  | 8                 | 3,6  | 1                 | 0,4  | 6                 | 5,3  | 5                 | 20,3 |
| 135                                | 6                 | 3,1  | 1                 | 0,4  | 1                 | 0,4  | 4                 | 3,5  | 3                 | 4,1  |
| 140                                | 5                 | 2,5  | 1                 | 0,4  | 2                 | 0,8  | 5                 | 4,4  | 5                 | 6,7  |
| 145                                | 7                 | 3,6  | —                 | —    | —                 | —    | 1                 | 0,9  | 1                 | 1,3  |
| 150                                | 2                 | 1,0  | —                 | —    | —                 | —    | 1                 | 0,9  | 2                 | 2,7  |
| 155                                | 4                 | 2,0  | —                 | —    | —                 | —    | 1                 | 0,9  | —                 | —    |
| 160                                | 1                 | 0,5  | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| 165                                | 1                 | 0,5  | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| 170                                | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | 1                 | 0,9  | —                 | —    |
| 175                                | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| 180                                | 1                 | 0,5  | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    | —                 | —    |
| Всего пучков подвергавшихся обмеру | 196               | 100  | 222               | 100  | 237               | 100  | 114               | 100  | 74                | 100  |
| Средняя осадка в см                | 114               | —    | 106               | —    | 85                | —    | 118               | —    | 121               | —    |

Анализ табл. 1 и 2 показывает, что разница в осадке у пучков бывает до и после сжатия плотов. Так например, у пяти исследуемых плотов разница в осадке у пучков составляла до сжатия 40 ÷ 95 см (отклонение от наименьшей осадки 100 ÷ 238%), после сжатия 60 - 100 см (отклонение от наименьшей осадки 175 ÷ 180%).

Неравномерность осадки у пучков до сжатия плотов объясняется тем, что местные плоты формируются на Тюлькинском рейде из пучков, поступающих с Керчевского, Рябининского и Усть-Язьвинского рейдов. Последние два рейда находятся на р. Вишере, гарантийная глубина на которой на 20 см меньше, чем гарантийная глубина на Верхней Каме.

Отсутствие должного контроля на сплотовных рейдах за осадкой пучков причиняет большой материальный ущерб нашему народному хозяйству.

Следует отметить, что установленные Правилами сплава коэффициенты полноты плотов являются заниженными. При правильной сплотке пучков, одинаковой их осадке и правильной формировке плотов этот коэффициент независимо от толщины бревен можно повысить до 0,51 ÷ 0,58, не ухудшая гибкости плотов.

Прибывшие на Ново-Ильинский рейд местные плоты с пучками разной осадки подвергают сжатию, после чего разница в осадке у пучков не уменьшается, а увеличивается вследствие разносортности бревен в пучках, что видно из табл. 1 и 2.

Очевидно, что при всех прочих равных условиях неодинаковая осадка у пучков ведет к снижению коэффициента полно-



древесности, а следовательно, к уменьшению объема плота в пл. м<sup>3</sup>, так как имеется следующая зависимость между объемом и размерами плота:

$$V = KLB T, \quad (1)$$

где:  
 $V$  — объем леса в плоту в пл. м<sup>3</sup>;  
 $K$  — коэффициент полнодревесности плота;  
 $L$  — длина плота в м;  
 $B$  — ширина плота в м;  
 $T$  — осадка плота в м.

Аналитическую зависимость между коэффициентом полнодревесности плота  $K$  и степенью неравномерности осадки плота выясняют отношением

$$\frac{T_{\max}}{T_{\text{ср}}},$$

где:  
 $T_{\max}$  — максимальная осадка плота;  
 $T_{\text{ср}}$  — средняя осадка плота.

Эта зависимость может быть установлена из уравнений:

$$V = K_1 L B T_{\max};$$

$$V = K_2 L B T_{\text{ср}}.$$

Решая совместно эти два уравнения, получим:

$$K_2 = K_1 \frac{T_{\max}}{T_{\text{ср}}},$$

где:  
 $K_1$  — коэффициент полнодревесности плота при неодинаковой осадке пучков; в этом случае осадка плота определяется максимальной осадкой пучка;  
 $K_2$  — коэффициент полнодревесности плота при одинаковой осадке пучков.

Степень влияния неравномерной осадки плота на его кубатуру в плотных кубических метрах виден на примере с лежневым плотом № 1860, наблюдения над которым проводились и при формировке и при буксировке.

Плот № 1860 после сжатия имел следующие размеры:

$L = 460,0$  м;  $B = 64,5$  м;  $T_{\max} = 1,4$  м;  
 объем леса  $V = 14734,26$  пл. м<sup>3</sup>.

По этим данным определяют фактический коэффициент полнодревесности и коэффициент полнодревесности плота при одинаковой осадке у пучков.

Фактический коэффициент полнодревесности плота

$$K_1 = \frac{14734,26}{460,0 \times 64,5 \times 1,4} = 0,354.$$

Коэффициент полнодревесности плота при одинаковой осадке у пучков

$$K_2 = 0,354 \frac{1,4}{0,953} = 0,515.$$

Таким образом, только от выравнивания осадки у пучков коэффициент полнодревесности увеличился бы на 45%.

Из формулы (1) видно, что с увеличением коэффициента полнодревесности  $K$  прямо пропорционально увеличивается и объем леса в плоту.

Следовательно, при одинаковой осадке у пучков, равной 1,4 м, объем леса в плоту № 1860 был бы

$$V = 0,515 \times 460 \times 64,5 \times 1,4 = 21400 \text{ пл. м}^3.$$

т. е. на 6666 пл. м<sup>3</sup> больше, чем в нем было фактически.

Переход на Ново-Ильинском рейде от сжатия к переплотке местных плотов даст значительный экономический эффект.

Для сравнения возьмем три транзитных плота, сформированные из местных плотов, подвергавшихся сжатию.

Объем леса в плотях был следующий:

| Номера плотов | Объем в пл. м <sup>3</sup> |
|---------------|----------------------------|
| 1860          | 14734                      |
| 1861          | 14754                      |
| 1865          | 13428                      |
| Итого . . .   | 42910                      |

Из переплоченных местных плотов можно было бы сформировать два транзитных плота тех же габаритов (длина, ширина, осадка), с коэффициентом полнодревесности 0,515 вместо 0,354 при сжатии и общим объемом леса 42910 пл. м<sup>3</sup>.

Сумма затрат на формирование трех транзитных плотов (по данным треста «Камлесосплав» и ЦНИИЛесосплава) общей кубатурой 42910 пл. м<sup>3</sup> с применением сжатия составит 10300 руб., а на формирование двух транзитных плотов такой же кубатуры с применением переплотки затраты составят 42500 руб., т. е. на 32200 руб. больше.

Для сравнения берем мощность буксирного парохода 400 и. л. с., среднее расстояние буксировки транзитных плотов 1651 км, время рейса буксира с плотом 20 суток.

Сумма затрат по буксировке 42910 пл. м<sup>3</sup> леса составит при отправке:

а) в трех плотях — 229200 руб.

б) в двух плотях — 152800 »

Экономия за счет сокращения расходов по буксирной тяге выразится в размере 76400 руб.

Таким образом, экономия по буксирной тяге превышает перерасход по сплотовым и переформировочным работам на 44200 руб. Полученную экономию следует считать преуменьшенной, так как в ней не учтены обратный пробег буксирной тяги и работа высвобожденного буксирного парохода мощностью 400 и. л. с.

При переходе от сжатия плотов к переплотке затраты рабочей силы, как показали предварительные расчеты, уменьшится, так как с одного плота высвобождена на 28 суток плотовая команда в количестве 22 чел.

Из вышесказанного следует, что только за счет выравнивания осадки у пучков можно увеличить объем леса в плоту на 40—50%. От выравнивания осадок у пучков размеры плота не увеличиваются, а транспортные качества повышаются (снижается удельное сопротивление), следовательно, плот с большим объемом леса может вести буксир той же мощности, что и плот с меньшим объемом леса.

Увеличение объема леса в плоту на 40—50% позволит повысить, примерно в том же проценте, производительность плотовой тяги и снизит себестоимость перевозок леса. Объем леса в двух плотях будет равен объему леса трех плотов, которые отправлялись в навигацию 1949 г., а это значит, что из трех транзитных буксиров один высвобождается и может быть использован на перевозках других грузов. Кроме того, размеры двух плотов в плане таковы, что они могут быть спарены на Тетюшском рейде и отправлены за одним буксирным пароходом типа «Сергей Киров».

На основе всего вышеизложенного можно сделать следующие основные выводы.

1. Применяемый в настоящее время на Ново-Ильинском рейде способ сжатия плотов агрегатами типа «Ново-Ильинец» не удовлетворяет основным требованиям транспортирования плотов (максимальный коэффициент полнодревесности, хорошая управляемость и достаточная прочность плота). Указанные требования совершенно не выполняются в межлетний период навигации, когда нормированная глубина на Верхней Каме резко отличается от нормированной глубины Нижней Камы. В этот период, чтобы лучше использовать глубины на Нижней Каме, нужно увеличить осадку пучков почти в два раза.

2. Совершенно неприемлем способ сжатия плотов агрегатами типа «Ново-Ильинец» в межлетний период навигации, так как он не обеспечивает, во-первых, одинаковой осадки у пучков, а отсюда и максимальный коэффициент полнодревесности плота, и, во-вторых, хорошей гибкости и достаточной прочности плота, что приводит к повышенной аварийности.

В межлетний период навигации на Ново-Ильинском рейде целесообразно производить не сжатие местных плотов, а их переплотку.

Организация переплотки никаких технических затруднений не вызывает. Ее можно производить сплотовыми машинами типа «Снеткова», «Унжелесовец», «ВКФ» и др. Эти машины можно привести на Ново-Ильинский рейд на межлетний период с лесных рейдов, расположенных выше Керчевской запани, где в этот период они не используются. Осенью, в конце навигации, машины можно вернуть на верхние рейды. Для переплотки плотов не нужно устраивать сортировочной сетки, размольвание пучков можно производить в коридоре перед сплотовой машиной.



## Передовые методы чугунного литья

Лауреат Сталинской премии А. С. ЧИСТОПЛЮЕВ

На одном из судоремонтных заводов МРФ при изготовлении ответственных деталей двигателей внутреннего сгорания и паровых машин возникли большие трудности при освоении технологии отливок из высококачественных чугунов. Как известно, в соответствии с требованиями технических условий высоконапряженные детали: цилиндрические гильзы, поршни, поршневые кольца быстроходных дизелей марок ЗД6, Геркулес, Камминс и других должны отливаться из модифицированного чугуна марки МСЧ-28-48.

Благодаря применению современных передовых технологических процессов ваграночной плавки и отливки завод успешно внедрил в производство высококачественные отливки из модифицированного и немодифицированного серого чугуна марок МСЧ-28-48 и СЧ-28-48.

Ниже коротко описаны организационно-технические мероприятия, проведенные на заводе в 1948—1950 гг.

1. Попытки завода получить устойчивые чугунные отливки марок МСЧ-28-48 и даже СЧ-21-40 без предварительных лабораторных анализов исходных материалов, а также отливок ни к чему не привели. Только после организации систематических анализов чугуна на углерод, кремний, марганец, серу, фосфор в цеховой лаборатории, созданной в 1948 г., а также после проведения анализов кокса на зольность и серу, анализов (2—3 раза в день) формовочных смесей на газопропускаемость, прочность и влажность, анализов отливок на механические свойства (растяжение, изгиб, твердость) были созданы условия, позволившие резко повысить качество чугунных отливок и сократить брак.

2. Немалую роль в повышении качества литья сыграли систематические записи в шихтовом журнале по следующей форме: техническая характеристика и расход исходных материалов, химические и механические показатели отливок, технические показатели и время по режиму плавки, название и вес отлитых деталей и деталей годных, а также фамилии рабочих, формовавших эти детали.

3. Жесткий контроль за режимами плавки, за сортировкой скрапа, за точностью развешивания шихты с соблюдением технологической инструкции по подготовке к плавкам также дали положительные результаты.

Анализ записей шихтовых журналов и актов по браку позволил вывести основные показатели работы цеха и быстрее найти слабые места в работе литейного цеха и ликвидировать их.

4. Основную роль в повышении качества литья из модифицированного чугуна сыграла модернизированная вагранка.

Первая модернизация вагранки, произведенная в 1947 г., а именно оборудование ее трехрядной системой фурм с изменением основных элементов (сечение, число и расположение основных и дополнительных фурм, высота шихты и горна, упругость и количество дутья и др.) резко повысила температуру выпускаемого жидкого чугуна и увеличила производительность вагранки. Температура жидкого чугуна поднялась с 1280—1320° до 1350—1390°С, а производительность увеличилась с 1—1,1 до 1,3—1,4 т в час при диаметре вагранки в свету 600 мм. Однако для дальнейшего успешного освоения производства отливок из модифицированного чугуна этого было мало. Нужно было поднять температуру жидкого чугуна выше 1400°С.

В 1948 г. нам стало известно о методе обогащения дутья вагранки кислородом путем введения его непосредственно через фурмы основного ряда. Этот метод мы внедрили у себя на заводе в 1949 г.

Вагранка была в течение одной недели переведена на кислородный наддув.

Первоначальные плавки производили под давлением вводного кислорода в 2,5—3 атм. В дальнейшем опытные плавки показали, что рациональнее давление кислорода увеличивать до 8 и даже до 10 атм.

В настоящее время в литейном цехе нашего завода выработан следующий режим плавки с применением кислородного наддува.

Вагранку готовят к плавке обычным путем, но время на разогрев сокращено с 2,5 до 1,5 часа.

Высота холостой колоши сокращена с 1,2 до 1 м.

Выдержка загруженной вагранки после продувки до пуска дутья сокращена с 15—20 до 4—5 мин.

В начале плавки в течение 15—20 мин. поддерживают давление кислорода в 7—8 атм., затем при удовлетворительном ходе плавки давление кислорода снижают до 4—5 атм.

При необходимости быстрее накопить значительное количество чугуна (крупная отливка) давление кислорода увеличивают до 10 атм.

Давление кислорода увеличивают и в тех случаях, когда в ходе плавки замечается снижение температуры жидкого чугуна.

При переходе в конце плавки на обычную шихту для неответственного литья кислородный наддув выключают, и плавку продолжают обычным путем.

5. В 1948 г. на нашем заводе была успешно освоена на модернизированном центробежном станке с горизонтальной осью вращения отливка цилиндрических гильз и маслост для

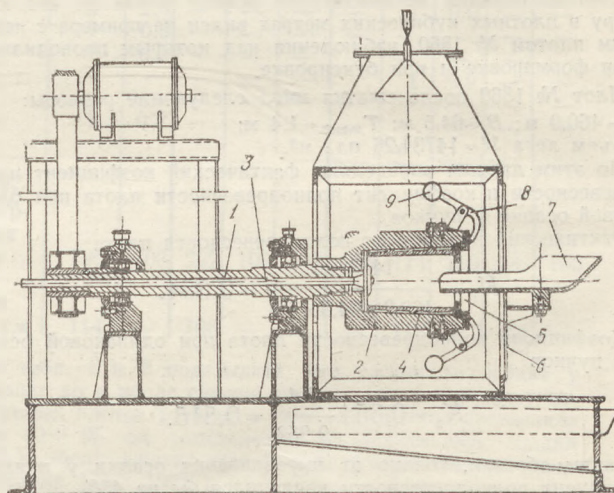


Рис. Модернизированный горизонтально центробежный станок:

1—полый шпиндель; 2—изложница; 3—шток-выталкиватель; 4—сменная гильза; 5—крышка изложницы; 6—крышка кожуха; 7—желоб; 8—9—центробежный замок

поршневых колец. Модернизация изготовленного в 1947 г. по чертежам ЦНИИТМАШ горизонтально-центробежного станка была произведена следующим образом (рис. 1):

1) в вале-шпинделе станка и днище изложницы были соскоблены отверстия диаметром 32 мм, через которые пропущен шток-выталкиватель. К концу штока, находящемуся в изложнице, был приварен фланец диаметром на 1 мм меньше внутреннего диаметра изложницы;

2) был спроектирован и изготовлен набор сменных ребристых втулок с постоянным наружным диаметром по изложнице и разными внутренними диаметрами по размерам требующихся отливок маслост;

3) взамен неудобного замка крышки изложницы, состоящего из откидных болтов-барашков, был спроектирован и изготовлен центробежный замок, состоящий из шарнирных рычагов с шаровыми грузиками.



Модернизированный станок и новый технологический процесс дали следующие преимущества:

1) дорогостоящая изложница благодаря слою воздуха между нею и ребрами сменной втулки перестала нагреваться, и потому отпала нужда охлаждать изложницу водяным душем, отчего она давала трещины, коробилась и часто выходила из строя;

2) нагрев сменных втулок не позволяет отбеливаться наружным поверхностям отливок;

3) благодаря сменным втулкам появилась возможность отливать в одну плавку без смены изложницы массы разных размеров;

4) производительность благодаря центробежному замку и выталкивателю резко увеличилась и в среднем колеблется от 20 до 25 отливок в час.

В настоящее время мы приступили к испытанию изготовленного на заводе вертикально-центробежного станка для отливки несимметричных деталей.

6. Хорошие результаты получены нами при отливке чугунных и бронзовых деталей с кристаллизацией под всесторонним компрессорным давлением. Отливки производятся в небольшом автоклаве.

Автоклав представляет собой цилиндрический стальной сварной резервуар диаметром 900 мм, который имеет в цилиндрической стенке люк размером 600×450 мм и выдвижной стол на шарнирном кронштейне 400×400 мм. Крышка люка имеет кривую поверхность (по диаметру автоклава) и при открытии или закрытии перекачивается по роликам. К автоклаву подведен сжатый воздух от компрессора.

Отливку производят следующим образом. Опoku ставят на выдвинутый стол и заливают жидким металлом. Затем опoku вместе с шарнирным столом быстро вталкивают в автоклав и крышку люка закрывают. Пущенный в автоклав через трехходовой кран сжатый воздух прижимает крышку люка к стенкам автоклава. Плотность в пазах крышки люка достигается резиновыми прокладками. На всю операцию от конца заливки опоки и до подъема в автоклаве давления воздуха в 6 атм уходит 5–6 сек.

Через 8–15 мин. (в зависимости от толщины отливки) сжатый воздух выпускают, люковую крышку открывают; выдвигают кронштейн и залитую опoku заменяют очередной.

Произведенные в цеховой лаборатории анализы залитых в автоклаве образцов деталей показали хорошие результаты. Предел прочности на разрыв увеличился в пределах 10% по сравнению с образцами деталей, залитых вне автоклава. Металлическая основа структуры излома образцов, залитых в автоклаве, уплотнена, зерна неметаллических включений значительно мельче. Возможность получения усадочных и газо-

вых раковин и рыхлот при отливке в автоклаве почти исключена.

7. Кроме вышеуказанных методов отливки, наш завод с 1947 г. начал осваивать литье с кристаллизацией под дейст-

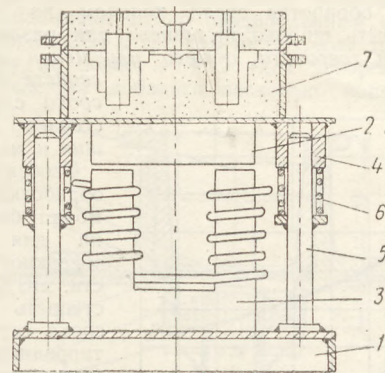


Рис. 2. Электромагнитный вибратор:

1—основание; 2—якорь; 3—сердечник; 4—верхняя плита с направляющими втулками; 5—направляющие колонки; 6—пружина; 7—собранный под заливку опока

вием вибрации. Для этого был изготовлен стол с механической вибрацией от вращающегося валика с кулачками и было проведено несколько отливок под действием вибрации в 160 колебаний в секунду. Но из-за неудовлетворительной конструкции вибрационного стола и отсутствия лаборатории опыты были прекращены и образцы не испытаны.

По инициативе аспиранта ЛИИВТа инж. Лопырева в 1950 г. на заводе был изготовлен электровибрационный стол, на котором были отлиты чугунные и бронзовые детали (рис. 2). Эти детали были направлены в лабораторию ЛИИВТа, откуда уже сейчас получены некоторые материалы с положительными выводами. Мы намереваемся внедрить литье под действием вибрации в производство.

В настоящее время литейный цех нашего завода ставит перед собой задачу — освоить сверхпрочный модифицированный чугун. Для этого предполагается перевести вагранку на дутье с подогревом воздуха и организовать более полные химические, механические и металлографические лабораторные анализы.

## Перспективы внедрения термической обработки стали холодом на предприятиях МРФ

Инж. Г. А. БОБРОВНИКОВ

Одним из новейших достижений советской науки и техники является термическая обработка стали холодом, которая уже применяется на ряде машиностроительных заводов и может быть с успехом использована на предприятиях речного транспорта.

### 1. Сущность термической обработки стали холодом

Как известно, для полной закалки сталь нагревают до температуры превращения ее структурных составляющих в особую, относительно мягкую и вязкую структуру — аустенит, который затем, при достаточно быстром охлаждении, переходит в самую твердую и прочную структуру закаленной стали — мартенсит. Однако теория и практика закалки показывают, что при этом далеко не весь аустенит переходит в мартенсит. Определенная часть его, называемая остаточным аустенитом, остается в закаленной стали, значительно снижая ее прочность и твердость. Указанное явление свойственно не только углеродистой стали (с содержанием углерода более 0,6%), но и нередко в значительно большей степени легиро-

ванным сортам стали, применяющимся для изготовления различного рода инструментов и ответственных частей машин.

На рис. 1 показаны кривые начала  $M_n$  и конца  $M_k$  превращения аустенита в мартенсит при закалке углеродистой стали. Кривые показывают, что в углеродистой стали, с увеличением содержания углерода, образование мартенсита начинается при значительно более низких температурах (от 300 до 110°С при содержании углерода > 0,6%), следствием чего является рост температурного интервала, а в результате и время превращения аустенита в мартенсит. Остаточный аустенит в стали не только снижает ее механические свойства, но вызывает и другие нежелательные явления, как например, изменение, с течением времени, размеров мерительного инструмента. Советские металловеды С. С. Штейнберг и А. П. Гуляев впервые предложили охлаждать закаленную сталь ниже обычной — комнатной температуры, при этом прочность и твердость стали увеличиваются, ибо, вследствие указанной закономерности (рис. 1), основная часть остаточного аустенита



переходит в мартенсит, в чем и заключается сущность термической обработки стали холодом.

## II. Основные пути внедрения обработки металлов холодом

Термическая обработка стали холодом на предприятиях МРФ может быть широко применена для различных целей: для повышения твердости, общего улучшения механических свойств и увеличения срока службы ответственных деталей машин и механизмов.

Особенно широко обработка холодом может быть применена для повышения поверхностной твердости, что будет способствовать продлению срока службы цементированных и нитроцементированных деталей судовых машин и механизмов, работающих в тяжелых условиях на изнашивание. При этом, в сравнении с обычной термообработкой це-

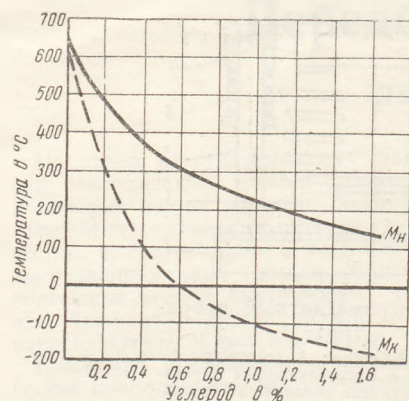


Рис. 1

ментированных деталей получают следующие технические и экономические преимущества:

- а) значительно повышается твердость поверхностных слоев цементированных деталей;
- б) исключается обезуглероживание и окисление рабочих поверхностей, сокращается брак по короблению;
- в) достигается значительная экономия рабочей силы и топлива.

Так, например, после цементации и закалки конструкционных цементруемых сталей мартенсито-аустенитового класса (18ХНВА или 12Х2Н4А), благодаря наличию значительного количества остаточного аустенита, твердость цементированного слоя не превышает 50—45 единиц по Роквеллу. Попытка увеличить твердость цементированного слоя с помощью обычной термообработки не дает положительных результатов, а наоборот — приводит к ухудшению свойств основного металла, к увеличению деформации изделия и к усложнению и удорожанию самого процесса термообработки. Положительные результаты дает применение обработки холодом, так как указанные недостатки при этом не наблюдаются, твердость же цементированного слоя значительно возрастает и достигает порядка 60—64 HRC.

Охлаждение до отрицательных температур стабилизирует размеры и форму металлических изделий, так как является наиболее совершенным видом операции искусственного старения. Опыты показывают, что специальное замораживание деталей намного повышает эффект искусственного старения и значительно сокращает время этой операции в сравнении с обычными методами. Поэтому обработка холодом должна быть широко использована для искусственного старения точных черных и цветных отливок деталей машин, не допускающих изменения размеров и формы от времени.

Известно, что операции искусственного старения подвергаются большое количество деталей судовых машин и механизмов (при капитальном ремонте двигателя 6БК-43 — 110 деталей).

Термическая обработка стали холодом способствует также повышению стойкости режущего инструмента (резцов, сверл, фрез, протяжек и т. д.). Практически все инструментальные стали после закалки содержат значительное количество остаточного аустенита, причем, чем выше процент остаточного аустенита, тем ниже стойкость режущего инструмента. При обработке холодом быстрорежущей стали, ее заменителей и других марок высоколегированной инструментальной стали (РФ1, ЭИ262, ЭИ184 и др.) большая часть остаточного аустенита переходит в мартенсит при замораживании до температуры  $-75^{\circ}\text{C}$ . При обработке холодом инструментальной углеродистой стали охлаждение следует производить не ниже точки, лежащей на кривой  $M_{\text{к}}$ , соответствующей концу мартенситного превращения (см рис. 1), так как охлаждение ниже этой точки не вызывает дальнейшего превращения оста-

точного аустенита в мартенсит и потому не имеет практического смысла. Для возможно большего превращения остаточного аустенита в мартенсит необходимо, чтобы охлаждение изделия происходило непрерывно от температуры закалки до установленной температуры холода, т. е. с незначительным перерывом между обычным охлаждением и последующим охлаждением в области низких температур. Продолжительное пребывание стали после закалки при комнатной температуре не только создает гистерезис превращения, но и снижает эффективность обработки стали холодом вообще. При правильном проведении процесса обработки режущего инструмента холодом достигаются следующие результаты:

- а) повышается твердость инструмента;

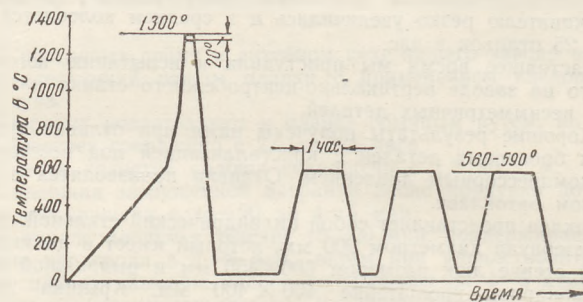


Рис. 2

- б) ускоряется процесс термической обработки и повышаются режущие свойства инструмента;

- в) стабилизируются режущие свойства и геометрические размеры инструмента;

- г) значительно увеличивается стойкость режущего инструмента. Так, обработанные холодом резцы из быстрорежущей стали и ее заменителей позволяют работать на экономических скоростях резания до 65% выше обычных вследствие увеличения стойкости их;

- д) исправляются недостатки термической обработки, так как за счет увеличения интервала допустимых отклонений температуры нагрева с 20 до  $100^{\circ}\text{C}$  смягчается чрезвычайно жесткий режим термообработки (рис. 2 и 3). В качестве примера на рис. 2 графически показан обычный процесс термической обработки быстрорежущей стали РФ1, а на рис. 3 — рекомендуемый технологический процесс термической обработки этой же стали холодом.

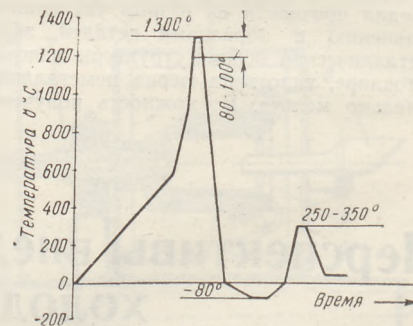


Рис. 3

Обработка холодом может быть с успехом применена для упрочнения режущих инструментов после их заточки в процессе эксплуатации. Исследования показывают, что если после шлифования и переточки не производится облагораживание поверхности инструмента (глубокая нитроцементация, электрополирование, хромирование), то инструмент, для повышения его стойкости, необходимо подвергать обработке холодом не только после термической, но и после механической обработки, т. е. после шлифования и переточки.

Большое практическое значение имеет обработка холодом для повышения твердости (и следовательно продления срока службы), а также для стабилизации размеров и формы мерительного инструмента. В этой области обработка холодом должна быть использована, в первую очередь, для одномерного контрольно-мерительного инструмента (калибры, шаблоны и т. д.).

Обработка холодом может быть использована также и для восстановления изношенного мерительного инструмента (подвергнувшегося в процессе изготовления обычной закалке), например калибров, так как уменьшение количества остаточного аустенита вызывает увеличение (в пределах допусков на изнашивание) размеров инструмента.



Глубокое охлаждение может быть использовано и в сборочных работах, когда требуется осуществить прочное соединение с натягом двух сопряженных деталей. При этом охлаждению подвергают внутреннюю деталь, вследствие чего размеры ее уменьшаются, и она может быть, без особого усилия, введена в парную ей деталь. Прочное соединение достигается после выравнивания температур сопрягаемых деталей. Этот способ соединения деталей машин позволяет отказаться от применения прессов и почти всегда — от нежелательного нагрева наружной детали, тем более, что последний иногда неприемлем (например, для термически обработанных деталей). Известно, что при посадках в горячем состоянии в соединяемых деталях часто возникают чрезмерные температурные напряжения, вызывающие образование микротрещин, являющихся впоследствии причиной аварий.

Определение температурного режима, необходимых допусков «холодной» посадки, а также установление номенклатуры парных деталей, для которых она применима, должны решаться технологами в каждом отдельном случае.

Однако можно указать на ряд операций сборки судовых машин и механизмов, при которых «холодная» посадка может быть применима безусловно, например при:

- 1) посадке рабочих втулок в цилиндры двигателей внутреннего сгорания;
- 2) изготовлении и ремонте сборных коленчатых валов;
- 3) посадке колесных патронов и бронзовых облицовок на гребные валы;
- 4) посадке на упорные валы упорных гребней (если валы не цельнокованные);
- 5) насадке бронзовых венцов на шестерни рулевых машин, брашпильей, лебедок и других механизмов;
- 6) сборке соединительных муфт и их дисков, гнезд, клапанов, запрессовке различных втулок и т. д.

Таковы основные, эффективные пути использования обработки металлов холодом на предприятиях речного транспорта.

### III. Контроль и методы исследования обработки стали холодом

Несмотря на то, что обработка холодом нашла уже практическое применение, тем не менее влияние низких температур на свойства стали в достаточной степени еще не изучено и нуждается в тщательном исследовании.

В научно-исследовательских лабораториях при изучении кинетики превращения остаточного аустенита в мартенсит применяются dilatометрический и магнитный анализы, которые чрезвычайно сложны и потому малодоступны для заводских лабораторий. Для более полного и всестороннего изучения данного вопроса необходимо сочетать указанные методы исследования с широко применяющимся в заводской практике микроструктурным анализом. Однако современная техника металлографии дает возможность исследовать металлы только при обычной (комнатной) и постоянной температуре. Изображенный на рис. 4 прибор (схема), являясь дополнением к обычному металлографическому микроскопу (типа МИМ-5), расширяет область микроструктурного анализа, так как дает возможность изучать структуру металлов в процессе их охлаждения. Прибор прост по конструкции, несложен при использовании и может быть изготовлен и применен для исследования и контроля термической обработки металлов холодом даже в небольших заводских лабораториях.

На рис. 4 изображен прибор для металлографического исследования металлов при отрицательных температурах: 1 — корпус (стальной или, для облегчения, алюминиевый), 2 — воронка, 3 — ванночка для фосфорного ангидрида ( $P_2O_5$ ), 4 — исследуемый образец, 5 — свинцовая прокладка, 6 — резиновая прокладка, 7 — резиновая трубка, 8 — объектив микроскопа, 9 — изоляционная прокладка, 10 — предметный столик микроскопа.

Как показано на рис. 4, исследуемый образец 4 помещен в корпус прибора шлифом вниз и зажат сверху полый воронкой 2 между прокладками 5—6. Предварительно в корпус прибора вставляют бронзовую или лучше стеклянную или фарфоровую ванночку, заполненную сухим фосфорным ангидридом  $P_2O_5$ . Затем прибор устанавливают на предметный столик микроскопа. Резиновую трубку 7 из тонкой эластичной резины одним концом одевают на выступающую часть корпуса прибора, а другим — на объектив микроскопа. Переме-

щая предметный столик микроскопа обычным способом, необходимо добиться резкой фокусировки, после чего образец готов к испытанию. Для охлаждения испытуемого образца в воронку 2 насыпают мелко раздробленный «сухой лед» (двуокись углерода  $CO_2$  в твердом виде), если требуется понизить температуру не более  $-78^\circ C$  (для ускорения процесса охлаждения следует добавить несколько капель спирта). Для

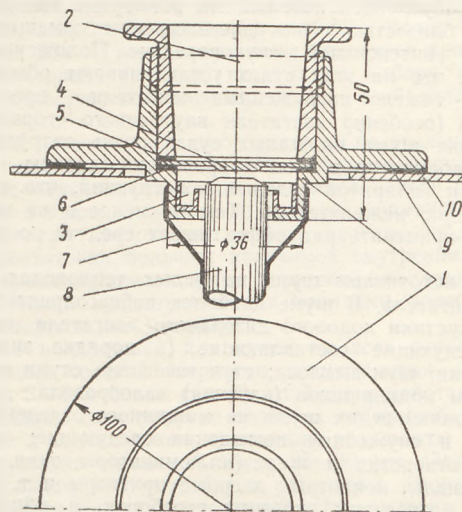


Рис. 4

получения более низкой температуры можно пользоваться жидким воздухом, кислородом, азотом и другими хладагентами. Для точного определения температуры превращения аустенита прибор необходимо снабдить термоэлектрическим пирометром. При охлаждении образца на его шлифованной поверхности влаги обычно не наблюдается, так как обладающий сильно действующими гигроскопическими свойствами фосфорный ангидрид поглощает влагу из воздуха, изолированного от внешней среды резиновой трубкой 7. Наблюдения можно вести как над травлеными, так и не травлеными шлифами, так как вследствие объемных превращений иглы мартенсита хорошо видны на шлифованной поверхности.

Широкое использование в научно-исследовательских и заводских лабораториях предлагаемого способа исследования сплавов должно содействовать внедрению нового, технически прогрессивного метода обработки стали холодом, а также решению других технических задач, например: исследованию сварных швов и различных марок стали металлоконструкций, работающих при низких температурах.

### IV. Охлаждающие устройства

Благодаря развитию холодильной техники существует много видов рефрижераторных установок, которые могут быть применены при обработке деталей машин и инструментов холодом. Вполне удовлетворительные результаты обработки холодом можно получить, используя и простейшие охлаждающие устройства, которые могут быть изготовлены в любом термическом цехе. Для получения температуры до  $-75^\circ C$  можно пользоваться обычным деревянным ящиком с хорошей тепловой изоляцией, в который загружается твердая углекислота (сухой лед). Изделия, подлежащие обработке холодом, укладывают сверху сухого льда, после чего ящик закрывают крышкой. Для получения устойчивой температуры  $-78^\circ C$  пользуются охлажденным с помощью твердой углекислоты спиртом или ацетоном. Для поддержания указанной температуры необходимо добавлять в раствор сухой лед по мере его расплавления, таким образом, в процессе работы расходуется только сухой лед. Подлежащие замораживанию изделия можно охлаждать непосредственно в ацетоне или ацетоном охлаждают сосуд, куда помещают изделия. Контроль температуры смеси ацетон — сухой лед производится обычным термометром с минусовой шкалой. Для получения более низких температур изделия непосредственно охлаждают в жидком воздухе, кислороде или азоте. При этом достигается более глубокое охлаждение, излишнее для многих марок стали.

(Окончание статьи см. на след. стр.)

<sup>1</sup> М. И. Волский. Причина аварий машин и котлов, М., «Водный транспорт», 1939.



# Борьба с шумом на судах малого водоизмещения

Канд. техн. наук Н. И. КЛЮКИН и инж. М. М. ДУБРОВ

Высокий уровень шума в помещениях судов малого водоизмещения обусловлен небольшими размерами машинного отделения и близостью его к пассажирским помещениям, что содействует интенсивной звукопередаче. Положение усугубляется тем, что на этих судах устанавливают обычно малогабаритные тяжело нагруженные двигатели, производящие много шума (особенно двигатели внутреннего сгорания).

Заглушение шума на малых судах очень затруднено, так как все мероприятия в этом направлении связаны с увеличением веса и габаритов судовых конструкций, что для таких судов особенно нежелательно. Тем не менее и на малых судах можно применить ряд эффективных средств по глушению шума.

Главным источником шума на малых теплоходах является ходовой двигатель. В шуме наиболее неблагоприятного в отношении акустики ходового дизельного двигателя можно различать следующие составляющие (в порядке значимости): шум вспышки; шум выхлопа; стук клапанов; стуки в сочленениях и шум подшипников (качения) валопровода.

Пути пропикирования шума из машинного отделения в пассажирские и служебные помещения следующие:

- 1) через отверстия и щели (иллюминаторы, окна, вентиляционные каналы, неплотные дверные притворы и т. п.);
- 2) через посредство вибрации переборок и обшивки, возбуждаемой воздушным шумом (этим путем в основном распространяются звуки низких частот);
- 3) по фундаменту двигателя, судовому набору и обшивке (так называемый структурный шум).

Прежде чем переходить к обсуждению способов глушения шума, необходимо хотя бы примерно установить допустимые уровни шума в различных помещениях судна. В строительной акустике существуют определенные нормы шумности для стационарных помещений различного назначения; для помещений транспортных средств каких-либо норм не имеется.

Многочисленные наблюдения показали, что уровень шума более 80 децибелов<sup>1</sup> является заметной помехой при работе и при постоянном воздействии может вызвать профессиональ-

ную глухоту. Поэтому в машинном отделении уровень шума желательно ограничить величиной 70—75 дБ.

Уровень шума в 70—65 дБ соответствует среднему звуковому уровню нормальной речи. Таким образом, если в пассажирских помещениях судна шум не будет превышать величину 50—55 дБ, то он не явится какой-либо заметной помехой для восприятия речи. Такой уровень шума вполне допустим в многоместных пассажирских салонах. Уменьшение шума ниже указанного предела в помещениях вряд ли целесообразно, в особенности при малом объеме помещений, так как при этом станут явственно слышны смех, крики детей и разговоры пассажиров, действующие, как показывают наблюдения, более раздражающим образом, чем равномерный шумовой фон. В отдельных каютах, особенно спальных, уровень шума необходимо уменьшить до 30—40 дБ.

Следует отметить, что воздействие шума на человека характеризуется не только уровнем шума, но и его спектральным составом, показывающим, как расположены составляющие шума по частоте. Наиболее неприятное и вредное воздействие на человека оказывают звуки с частотами от 1 до 5 тыс. герц и более, поэтому их нужно как можно больше заглушать. Звуки низких частот не вызывают такого неприятного психофизиологического воздействия, но они сильнее маскируют другие звуки, например речь.

Из сказанного выше о возможности допущения некоторого шумового фона следует, что глушение звуков низких частот в спектре машинного шума играет относительно меньшую роль, чем глушение звуков высоких частот.

Из трех возможных способов глушения машинного шума — глушение шума в источнике, звукоизоляция, звукопоглощение, на малом судне с двигателем внутреннего сгорания можно применить только два последних, так как возможности сокращения шума в двигателе внутреннего сгорания очень ограничены.

Звукоизолирующие конструкции делают в виде массивных стенок (звукоизоляция одинарных стенок пропорциональна логарифму массы) или в виде двойных стенок, обеспечивающих при том же весе большую звукоизоляцию, чем одинарные стенки равного веса. Звукопоглощающие конструкции изготавливают в виде матов из пористого или волокнистого материала, которыми облицовывают стенки помещений, где имеется большой шум.

Звукоизоляцией можно уменьшить шум в помещении, смежном с шумным, на величину до 40—50 дБ, хотя уровень шума в самом изолируемом помещении при этом меняется мало. Установка одних лишь звукопоглощающих конструкций уменьшает шум в помещении, где находится источник шума (обычно не более чем на 8—10 дБ). При этом ослабляется звуковой уровень также и в соседних помещениях, но, как видно из сопоставления приведенных значений, величина ослабления меньше, чем при осуществлении мероприятий по звукоизоляции. Обычно мероприятия по звукоизоляции и звукопоглощению осуществляются совместно.

Шум двигателя, распространяющийся по воздуху, может быть уменьшен при проведении одного или нескольких из нижеперечисленных мероприятий:

1. Применять только специально предназначенные для этой цели инструмент и приспособления:

- а) холодильники с крышкой;
  - б) клещи кузнечного типа с удлиненными ручками.
2. Поскольку охлаждающей средой в большинстве случаев служит смесь ацетона, спирта или авиационного бензина с сухим льдом, категорически запрещается пользоваться огнем вблизи холодильника, так как охлаждающая жидкость легко воспламеняется.

3. Нельзя допускать попадания охлаждающей жидкости на открытые участки тела (лицо, руки), так как это может вызвать сильный ожог. При этом следует помнить, что действие низких температур на тело человека значительно опаснее действия температуры выше 0° при тех же абсолютных значениях.

(Окончание статьи Г. А. Бобровникова)

Наиболее часто применяемые хладагенты и температуры их охлаждающего действия в °С приведены ниже.

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Поваренная соль и битый лед . . . . .                 | — 21  |
| Сухой лед (СО <sub>2</sub> ) в твердом виде . . . . . | — 72  |
| Смесь сухого льда и ацетона . . . . .                 | — 78  |
| Жидкий воздух . . . . .                               | — 194 |
| Жидкий кислород . . . . .                             | — 183 |
| Жидкий азот . . . . .                                 | — 196 |

## V. Техника безопасности

При обработке изделий холодом необходимо соблюдать следующие правила.



- 1) устройство звукоизолирующих кожухов или выгородок вокруг двигателя;
- 2) устройство звукоизолированных переборок и перекрытий;
- 3) установка глушителей выхлопа (сухих или мокрых) и устройство подводного выхлопа;
- 4) облицовка стенок машинного отделения поглотителем.

Распространяющийся по фундаменту структурный шум, от которого в значительной степени зависит величина звукового уровня в отдаленных от машинного отделения помещениях, глушат, устанавливая двигатель на звукоизолирующие прокладки-амортизаторы. Если звук в каком-либо пассажирском помещении имеет тональный характер и вызывается резонансом секций набора или обшивки, то его можно устранить, приварив к резонирующему листу добавочный лист или ребро, или залив набор битумом.

В настоящей статье приводится краткое описание некоторых устройств для глушения шума на судах. В качестве примера приведено использование их на малошумном речном трамвае.

Звукоизолирующий кожух представляет собой разъемную одно- или двухстенную конструкцию, окружающую двигатель и прикрепленную к фундаменту через уплотнительные прокладки, которые предотвращают утечку звука из-под кожуха. Если стенки кожуха изготовлены из металла, они должны быть снабжены достаточным количеством ребер жесткости во избежание возбуждения на звуковых частотах.

Внутренняя поверхность кожуха должна быть облицована слоем звукопоглотителя (хлопчатобумажной ваты, минеральной шерсти, пенопласта и т. п.) толщиной не менее 2—3 см, защищенного от механических повреждений тонкими перфорированными листами дюрала или железа.

Двухстенный, правильно выполненный кожух может обеспечить звукоизоляцию на 10—12 дБ больше, чем одностенный кожух такого же веса. Однако при отсутствии надлежащего количества ребер жесткости стенки его, более тонкие, чем у одностенного кожуха, могут интенсивно резонировать на звуковых частотах, что приведет к потере звукоизоляции. Поэтому в тех случаях, когда не требуется исключительная звукоизоляция, целесообразно применять одностенный кожух, более простой в изготовлении. В одностенном кожухе также должен иметься слой звукопоглотителя с внутренней стороны.

В местах прохода через кожух выхлопной трубы и разных трубопроводов нужно устраивать специальные звукоизолирующие сальники с асбестовыми, резиновыми или пробковыми уплотнениями. Шланги электропроводки (при необходимости и трубопроводы) вводят в кожух через специальные щитки, присоединенные к кожуху через резиновые уплотнения. Если необходимо, устраивают смотровые лючки или двойные окна из плексигласа с резиновыми уплотнениями.

Воздух под кожух засасывается трубопроводом, снабженным акустическим фильтром, причем место ввода засасывающей трубы в кожух располагается так, чтобы поток воздуха под кожухом охлаждал значительную площадь двигателя.

Если предъявляемые акустические требования не слишком высоки и позволяют габариты машинного отделения, то вместо кожуха вокруг двигателя устанавливают звукоизолирующую выгородку. Выгородка состоит из стальной стенки с ребрами жесткости, облицованной с внутренней стороны поглотителем. Акустический эффект выгородки значительно меньше эффекта кожуха и не превышает обычно 6—8 дБ. Примерно такой же эффект дает облицовка поглотителем стенок машинного отделения. Можно также устраивать звукоизолированную кабину для моториста.

Звукоизолированные переборки и перекрытия необходимо устраивать в помещении, которое непосредственно граничит с шумным помещением (машинным отделением, местом расположения подшипников валопровода и т. д.). Увеличение звукоизоляции переборок и перекрытий достигается увеличением их веса, введением двойных стенок с зазором, заполняемым поглотителем, устройством уплотнений по краям настилов и люков.

Глушение интенсивного шума вспышки на малых судах целесообразно производить с помощью так называемых «мокрых» глушителей, т. е. таких, в которых поглощение звуковой энергии происходит за счет подачи воды в рабочую полость глушителя. Эти глушители имеют значительно меньшие габариты, чем «сухие» глушители.

В некоторых случаях выхлопные газы можно вывести под воду. Сочетание мокрого глушителя с выхлопом под воду

дает значительное заглушение шума, кроме этого устраняется парение, которое иногда наблюдается при установке мокрого глушителя. Ниже описана подобная комбинированная система глушения шума выхлопа на малошумном речном трамвае.

Для уменьшения шума, распространяющегося по набору судна, применяется, как упоминалось выше, установка двигателя на звукоизолирующие прокладки-амортизаторы. Известны случаи, когда такая установка уменьшала шум в соседнем помещении на 10—15 дБ. Так как амортизаторы глушат, в основном, колебания средних и высоких частот (колебания с частотами 20—50 герц могут даже усиливаться при установке на амортизаторы), то шум, идущий по набору и излучающийся в соседних помещениях, теряет свой раздражающий характер.

Из опыта известно, что амортизаторы из стальных пружин обладают относительно небольшим звукоизолирующим действием, что обусловлено малой величиной потерь на внутреннее трение в стали. Значительно лучший акустический эффект достигается при применении резины, пробки, войлока, обладающих достаточно большой величиной внутренних потерь и в то же время малым модулем упругости; последнее обстоятельство весьма существенно для изоляции колебаний, распространяющихся по металлу.

Наиболее подходящей для судов во всех отношениях является резина средней твердости, допускающая высокие нагрузки (до 3—4 и более кг/см<sup>2</sup>), стойкая к действию влаги и мало меняющая свои упругие свойства от времени.

Хорошие в акустическом отношении результаты дают резиновые прокладки толщиной более 25—30 мм. Одно из главных требований при устройстве резиновых амортизаторов — малая опорная площадь прокладок. Это вызвано тем, что в прокладках, имеющих большую площадь, возникают на высоких частотах звукопроводящие зоны. Поэтому большее количество малых амортизаторов предпочитают меньшему количеству амортизаторов с большой площадью прокладок.

При разработке проекта пассажирского катера-трамвая для Москвы, ЦТКБ МРФ (г. Ленинград) был удовлетворительно решен вопрос защиты пассажиров от вредного действия шума моторной установки. При этом был проведен ряд конструктивных мероприятий, главные из которых следующие:

- 1) установка «мокрого» глушителя двигателя с подводным выхлопом — для локализации шума выхлопа;
- 2) установка двигателя на резиновых амортизаторах — для уменьшения структурного шума;
- 3) установка на двигатель звукоизолирующего кожуха — для уменьшения шума в моторном отделении, а следовательно, и шума, передаваемого через воздух в пассажирские помещения;
- 4) установка звукоизоляции на кормовой переборке моторного отделения и установка звукоизолирующего слоя в настиле полов над валопроводом.

Ниже приводится краткое описание разработанных конструкций и результаты их испытаний.

#### Выхлопная система двигателя

На рис. 1 показана схема выхлопной системы, установленной на пассажирском катере. «Мокрый» глушитель установ-

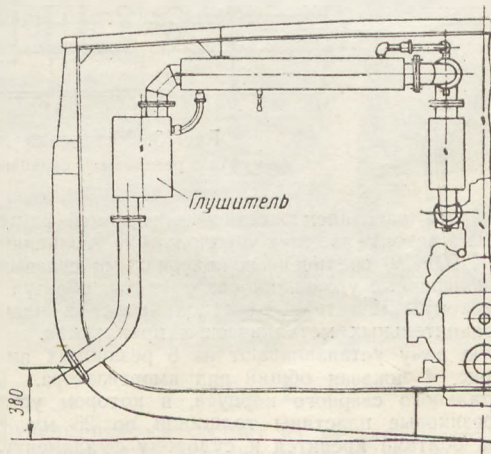


Рис. 1. Установка «мокрого» глушителя



лён в машинном отделении на кормовой переборке. Отвод газов и воды из глушителя сделан в борт катера на 0,5 м

и регулировочные болты. Болтами можно в некоторых пределах регулировать жесткость амортизаторов.

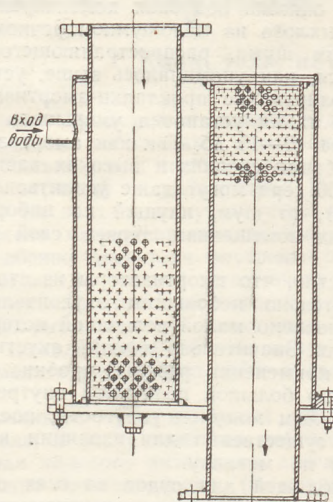


Рис. 2. Общий вид «мокрого» глушителя

ниже ватерлинии. На рис. 2 показан общий вид «мокрого» глушителя. Корпус глушителя сварной из листовой стали толщиной 3 мм. Подвод воды производится из охлаждающей системы двигателя в верхнюю часть корпуса глушителя. Избыток воды отводится вместе с выхлопными газами за борт.

Установленная на катерах выхлопная система в акустическом отношении оказалась весьма эффективной и практически полностью устранила шум выхлопа. Проведенные испытания показали, что сопротивление глушителя при работе двигателя с полной нагрузкой составляет около 16 мм рт. ст. Полное сопротивление выхлопной системы составляет около 70 мм рт. ст.

#### Установка двигателя

Как упомянуто выше, структурный шум устраняют, вводя между двигателем и судовым фундаментом резиновые амортизаторы. Этим же решалась и другая не менее важная задача — устранение возможности возникновения вибрации судового корпуса при работе двигателя.

На рис. 3 показан общий вид установки двигателя ЗДб на судовом фундаменте. Система крепления двигателя на три

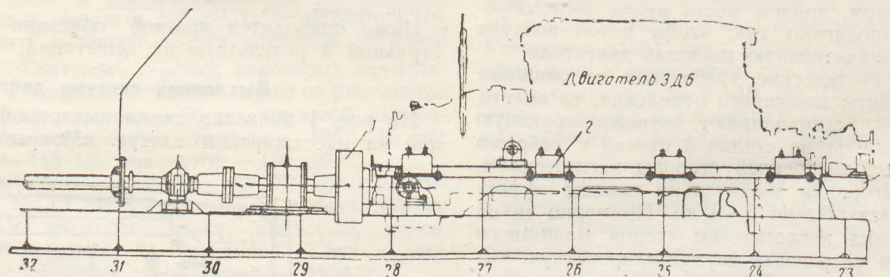


Рис. 3. Установка двигателя на судовом фундаменте:

1 — муфта с резиновыми пальцами; 2 — резиновые амортизаторы; 3 — плавающая рама

точки сохранена введением жесткой плавающей рамы. Плавающая рама состоит из двух продольных угольников размерами 150×100×10, соединенных поперечными связями. Продольные и поперечные угольники свариваются, образуя весьма жесткую систему. Двигатель «жестко» крепят к плавающей раме на уравнильных металлических прокладках.

Плавающую раму устанавливают на 8 резиновых амортизаторах. На рис. 4 показан общий вид амортизатора. Он состоит из стального сварного корпуса, в котором устанавливают две резиновые пластины толщиной по 25 мм. Корпус амортизатора болтами крепится к судовому фундаменту. Плавающая рама опирается на нижнюю резиновую пластину и зажимается верхней пластиной через металлическую накладку

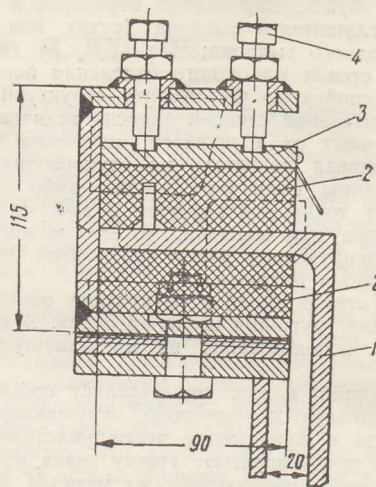


Рис. 4. Резиновый амортизатор:

1 — плавающая рама; 2 — резина; 3 — металлическая накладка; 4 — регулировочные болты

При установке двигателя на амортизаторах соединение с валопроводом производят при помощи эластичной муфты. Для устранения распространения структурного шума через валопровод эластичная муфта должна не допускать металлический контакт между двигателем и валопроводом, что достигается введением в нее звукоизолирующих резиновых пальцев.

Опыт более чем полугодовой эксплуатации катеров с амортизированной установкой двигателей показал надежность и эффективность разработанной конструкции.

#### Звукоизолирующий кожух

На рис. 5 показан общий вид звукоизолирующего кожуха для двигателя ЗДб. Кожух состоит из двух съемных частей, соединяемых в вертикальной плоскости, проходящей через ось коленчатого вала двигателя. Верхняя, скошенная часть кожуха закрывается легкоъемными крышками. Съемные части кожуха устанавливают на основание, жестко соединяемое с судовым набором. По периметру основания кожуха на высоту флор устанавливаются brackets, привариваемые к флорам (или кильсонам) и днищевой обшивке судна. Brackets образуют перегородку, предотвращающую распространение звука из-под кожуха.

На всех стыках кожуха устанавливаются резиновые уплотнения, обеспечивающие полную герметичность. Гребной вал выходит из кожуха через сальник с набивкой из просаленной пробки. Выхлопная труба выходит через сальник с асбестовым уплотнением. Двигатель принимает воздух из внутренней полости кожуха. Подача наружного воздуха под кожух производится по трубопроводу через акустический фильтр. Подача воздуха к двигателю через внутреннюю полость кожуха обеспечивает отвод лучистой теплоты двигателя.

Каркас кожуха сделан из деревянных брусков толщиной 62 мм. Наружную сторону кожуха покрывают металлическим листом толщиной 1,5 мм. Внутренние поверхности покрывают матами из кошмы толщиной 20 мм, обшитыми парусиной и



накрывают перфорированными металлическими листами. Прокладку труб и электропроводки к двигателю производят

серии катеров не установлены, осуществленные мероприятия значительно снизили шум в пассажирских помещениях и по-

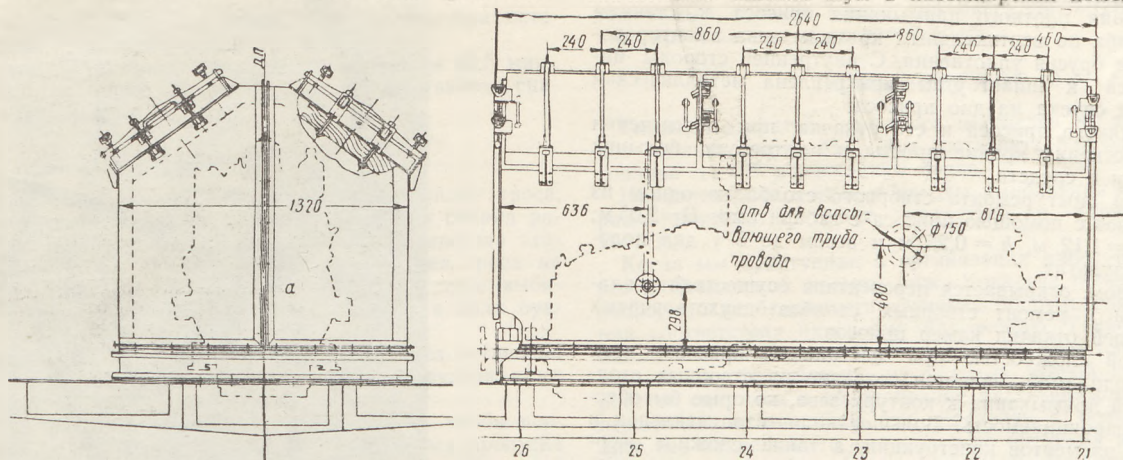


Рис. 5. Общий вид звукоизолирующего кожуха для двигателя ЗД6

через нижнюю часть кожуха. На всех трубах, идущих к двигателю, устанавливают дюритовые соединения.

Несмотря на то, что звукоизолирующие кожухи на первой

звонили пассажирам вести беседу, не напрягая голоса. Установка кожуха должна обеспечить практически полное уничтожение машинного шума в помещениях катера.

## ВОДНЫЕ ПУТИ И СТРОИТЕЛЬСТВО

# Ремонт створных столбов двухстворчатых ворот без общей откачки камеры шлюза

Инж. А. А. ЯРУСТОВСКИЙ

В результате многолетней эксплуатации больших двухстворчатых ворот высотой 10—25 м при ширине перекрываемого судоходного отверстия в 30 м возникла необходимость в частичном ремонте брусев створных столбов. Ревизия и ремонт

камер шлюзов минимум еще один раз произвести тщательное освидетельствование брусев створных столбов, и если требовалось, произвести соответствующий ремонт.

Самым затруднительным является ремонт подводной части створных столбов, длина которой достигает 5,5—7 м. Однако такой ремонт возможен путем ограждения створного столба от воды с помощью специального металлического колодца, называемого «присосом», предложенного автором.

Присос представляет собой полый цилиндр, срезанный вдоль образующей по некоторой хорде. Длина хорды  $z$  (это не что иное, как «зев» присоса) определяется размерами конструкции створного столба (рис. 1 и 2). С одной стороны цилиндра вставлено дно с примыкающей к нему стенкой по зеву высотой  $h$ .

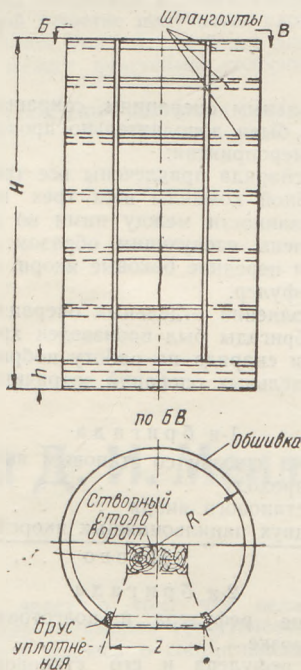


Рис. 1

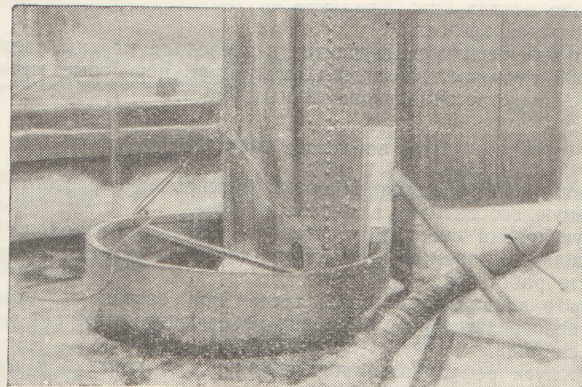


Рис. 2

упомянутых выше частей в период общей откачки шлюза, проводимой обычно один раз в 5 лет, оказались недостаточными. Возникла необходимость в период между откачками

Конструкция присоса состоит из металлического несущего каркаса — шпангоутов, изготавливаемых из уголков, обшивки из листов толщиной до 6 мм и усиленного профилями дна с при-



мыкающей задней стенкой. Расстояние между шпангоутами и их сечения определяют расчетом.

Для получения плотного примыкания присоса к стенкам створного столба по вертикальным кромкам зева вмонтированы деревянные брусья уплотнения. С внутренней стороны цилиндра присоса к шпангоутам прикреплен металлическая стремянка для спуска на дно присоса.

Установка такого присоса и его откачка при обеспечении хорошего уплотнения крайне просты и не требуют больших затрат времени и средств.

Проведенный опыт ремонта створного столба на одном из крупных шлюзов с помощью присоса с габаритами:  $D=2,05$  м;  $H=6,5$  м,  $z=1,12$  м,  $h=0,25$  м и весом до 3 т дал положительный результат.

Таким образом, открывается перспектива осуществлять плановые ревизии и ремонт створных столбов двухстворчатых ворот без общей откачки камер шлюзов.

Единственной сложностью при постановке присоса, хотя вполне и преодолимой, является создание на створных столбах плоскостей примыкания к контуру зева, которые бы обеспечили водонепроницаемость. Большое количество заклепок и выступающих элементов конструкции, а также сложное очертание торца створного столба с низовой стороны и наличие подвижного бруса уплотнения ворот вынуждают устанавливать специальные прокладки и клинья с помощью водолазов.

Учитывая это, следует рекомендовать, что при общих осушках камер на крупных шлюзах были бы проведены все необходимые работы по выравниванию плоскостей примыкания присоса постоянными конструктивными элементами из дерева или металла.

При конструировании и изготовлении новых конструкций ворот необходимо предусмотреть не только возможность постановки присосов для ремонта и ревизии брусев створных столбов, но и продумать вопрос о полной смене последних без общей откачки камер шлюзов.

Наличие подготовленных плоскостей примыкания присоса к створному столбу позволит производить ревизии створных

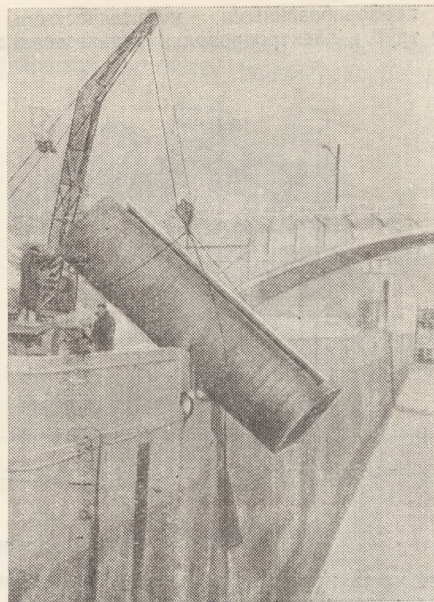


Рис. 3

столбов и в навигационный период времени. Для этого присос и насосный агрегат должны подводиться к ревизируемой створке на понтоне.

Установка присоса, осуществляемая с помощью строительной ручной лебедки, закрепляемой на верху полотнища ворот, и откачка воды занимают незначительное время (рис. 3).

## Внедрение метода инженера Ковалева на землечерпательных работах

Инж. Я. И. ЛАРЬКИН

Рост производительности труда является одной из основных задач работников речного транспорта.

Особенно широкое поле деятельности в увеличении производительности труда открывается перед работниками землечерпательного флота. Объясняется это большим разнообразием производственных процессов и методов, применяемых при выполнении землечерпательных работ. Отсюда ясно, что распространение метода инж. Ковалева на землечерпательном флоте даст большой эффект.

Рязанский технический участок в последние месяцы навигации 1950 г. выявил и изучил следующие передовые методы при производстве землечерпательных работ.

### На землесосе МОК-9

1. Установка рефулера на время буксировки с расчетом на скорейшую его заводу в начале работы.

2. Буксировка снаряда за становой трос земснаряда, что дает экономию времени при сборке каравана и его установке на месте работ.

3. Вытравливание станowego троса при завозке станowego якоря непосредственно с барабана лебедки, что ускоряет установку снаряда.

4. Роспуск рефулера в одну линейку при подходе к перекату, подлежащему разработке.

5. Заблаговременный разогрев главного двигателя с тем, чтобы по прибытии на перекат можно было бы сразу начать работу.

6. Начало работ при одном рефулерном якоря. Второй якорь рефулера завозят после начала работ.

К этим рациональным операциям, сокращающим время на установку снаряда, были дополнительно проведены следующие организационные мероприятия:

1. К установке снаряда привлечены все три вахты.

2. Состав палубной команды всех трех вахт разбили на две бригады, обязанности между ними во время установки снаряда распределены следующим образом: первая бригада заводит становой и передние боковые якоря, а вторая—соединяет и заводит рефулер.

При таком выполнении отдельных операций и распределении команды на бригады был произведен хронометраж всего процесса установки снаряда на работу по бригадно. При этом на выполнение отдельных операций затрачивалось следующее время:

#### 1-я бригада

|                                                              |                |
|--------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Подготовка завоэи со становым якорем к пароходу . . . . . | 5 мин.         |
| 2. Завозка станowego якоря . . . . .                         | 10 »           |
| 3. Завозка двух папильонажных якорей . . . . .               | 30 »           |
| <b>Итого . . . . .</b>                                       | <b>45 мин.</b> |

#### 2-я бригада

|                                                             |                |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Соединение рефулера и подготовка его к завоэке . . . . . | 20 мин.        |
| 2. Завозка рефулера и его станowego якоря . . . . .         | 15 »           |
| <b>Итого . . . . .</b>                                      | <b>35 мин.</b> |

Таким образом, максимальная затрата времени равняется 45 мин. К этим затратам добавляется общая для всего сна-



ряда затрата времени на опускание рамы сосуна при останковке на прорези, которая равна 1,5 мин.

В результате на установку снаряда затрачивается 46,5 мин., вместо 70 мин. по норме. Таким образом, при установке снаряда было сэкономлено 23,5 мин.

#### На землесосе МОК-13

1. Буксировка снаряда на полную длину становой троса, что сократило время на сборку каравана. Так как снаряд работает сериями сверху, то к концу разработки переката становой трос имеет большую длину. Для выбирания троса на снаряд нужно много времени, поэтому становой трос выбирают на гак парохода и подбирают на лебедку в ходе буксировки.

2. Спуск с траншеи на траншею производят без останковки двигателя, что экономит время на промывку рефулера и на зарядку помпы при пуске.

3. Начинают работу серии со 2-й траншеи с тем, чтобы первую траншею можно было разрабатывать во время пропуска караванов. Это сокращает простой снаряда при пропуске караванов.

4. Очистка сосуна без подъема на поверхность. При засорении сосуна двигатель переключают на работу тихим ходом и отключают от помпы фрикционной муфтой. Сосун приподнимается от дна на 1 м. Силой обратной струи из помпы сосун очищается. В результате этого экономится время на очистку грунтовых путей.

Помимо изложенных рациональных методов работы на палубе землесосов был сделан анализ отдельных приемов работы машинных команд; при этом были выявлены следующие передовые методы:

#### По землесосу МОК-9

1. Выкладка защитного кольца в топке парового котла, которая раньше делалась из огнеупорного кирпича и часто разрушалась от нагрева и при шуровках, заменена чугуном, что обеспечило хорошую работу котла.

2. Колосниковая решетка в топке парового котла опущена на 45 мм против установленного уровня, что сократило расход угля.

3. Уголь перед заброской в топку сортируют по крупности. На колосниковой решетке получается слой угля равной крупности. В результате этого уголь более полно сгорает и удлиняется время между очистками колосниковой решетки от шлака.

4. Вода от охлаждения двигателя поступает в теплый ящик;

тем самым питание котла при двигателе внутреннего сгорания производится подогретой водой.

#### По землесосу МОК-13

Главный двигатель землесоса переведен на тяжелое моторное топливо марки М-4. Это достигнуто благодаря подогреву топлива до 60° в расходном баке.

Наиболее рациональные методы выполнения отдельных операций изучены и будут внедряться с начала навигации 1951 г.

Когда мы приступили к организации работ по методу лауреата Сталинской премии инж. Ковалева, перед нами встали вопросы о необходимости изучения оборудования с точки зрения соответствия их своему назначению. Такие вопросы возникли вследствие того, что на участке имеются снаряды разных типов, большинство из которых старой постройки. Устройство снарядов и оборудование их такелажом неоднократно переделывались, причем эти переделки в большинстве делались без надлежащего расчета, а по интуиции и, как правило, с большим, порой ненужным, запасом. Все это усложнило и утяжелило производство рабочих процессов.

В навигацию 1951 г. мы предложили изучение новых производственных процессов.

Для примера приводим несколько вопросов, которые будут изучаться в 1951 г.

1. Анализ формы и веса становой и боковых якорей земснарядов и выбор наиболее рациональной формы якоря. Необходимость в изучении этого вопроса вызвана тем, что до сих пор пользуются якорями значительно большего веса, чем нужно, что утяжеляет операции с ними и требует большой затраты времени.

2. Анализ длины и калибра рабочих тросов. Тросы с запасами усложняют работу и требуют большей затраты времени и на производственные операции.

3. Анализ оборудования завозень. Одни завозни оборудованы шпилями, другие — лебедками и т. д.

4. Анализ оборудования концевой площадки рефулера. Сейчас концевые площадки почти всегда завалены «баранками» тросов, в которых путается команда. Тросы часто перебирают, разрывая концы.

5. Анализ устройства направляющих роликов для тросов.

Для успешного изучения указанных вопросов необходимо, чтобы в этой работе приняли широкое участие судовые команды, и в особенности комсостав. С этой целью в стахановские планы землечерпательных снарядов включаются и вопросы изучения и внедрения метода инж. Ковалева.

## ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ФЛОТА

# Труды Д. И. Менделеева в области водного транспорта

Л. И. Фомкинский

Мало кто знает о том, что великий русский ученый Д. И. Менделеев занимался теоретической и экспериментальной разработкой вопроса о сопротивлении воды движению в ней твердых тел.

В 1880 году в Петербурге вышла в свет книга Д. И. Менделеева «О сопротивлении жидкостей и воздухоплавании». Опубликованные в ней исследования о сопротивлении воды движению твердых тел настолько серьезны и значительны, что по праву занимают одно из первых мест среди аналогичных исследований других ученых.

Книгу Д. И. Менделеева высоко оценил «отец русской авиации» Н. Е. Жуковский, который в 1907 году в докладе, посвященном памяти Менделеева, сказал: «Русская литература обязана Д. И. Менделееву капитальной монографией по сопротивлению жидкостей, которая может служить основным руководством для занимающихся кораблестроением, воздухоплаванием или баллистикой»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Доклад Н. Е. Жуковского «О работах Д. И. Менделеева по сопротивлению жидкостей и воздухоплаванию» на I-м Менделеевском съезде, 1907 г. в СПб.





Однако низкопоклонство русской буржуазной интеллигенции перед исследованиями зарубежных ученых, зачастую низкопробных и лженаучных, их враждебное отношение к передовым традициям русской науки и особенно к Менделееву привело к тому, что эта работа великого ученого оказалась забытой.

Книга Д. И. Менделеева «О сопротивлении жидкостей и воздухоплавании» представляет не только большую научную и практическую ценность, в ней Д. И. Менделеев выступает как истинный патриот Родины, подвергая жесточайшей критике работы зарубежных ученых.

В 1878 году Д. И. Менделеев по поручению морского военного министерства приступил к сбору сведений о состоянии воздухоплавания. При этом он обнаружил, что вопрос о сопротивлении среды движению в ней твердых тел изучен совершенно недостаточно. В связи с этим Д. И. Менделеев писал:

«Приступая к изучению сопротивления, я, признаюсь, не ожидал найти такие недостатки в теории и в опытах, до него касающихся, какие оказались в действительности. Надобно было думать, что в применении к кораблестроению и кораблевождению вопрос разработан с полнотою. Оказалось, что корабли строят и по сих пор ощупью, пользуясь многообразною практикою, а не расчетом, основанным на теории или опытах сопротивления»<sup>2</sup>.

Столкнувшись с этим пробелом в науке, Д. И. Менделеев занялся тщательным и глубоким изучением всех теоретических и экспериментальных материалов по вопросам сопротивления среды (воздуха, воды) движению в ней твердых тел. С удивительной настойчивостью и терпением, в короткий срок, он тщательно и глубоко проанализировал работы многих исследователей и ученых, начиная от Галилея и кончая его современниками.

В оценке работ и исследований ученых Д. И. Менделеев был объективен и строг. Так, например, о Ньюtone, предложившем три гипотезы сопротивления среды, он писал:

«Строго говоря, не то, что теперь, а во время самого Ньютона он сам, из своих собственных опытов, легко должен был заключить, что ни одна из имевшихся у него в виду (трех) гипотез, объясняющих сопротивление среды, не удовлетворяет действительности»<sup>3</sup>.

Принято считать, что Ньютон открыл закон всемирного тяготения, разработал начало теории механического подобия и сделал ряд других крупных научных открытий. Д. И. Менделеев показал, что открытый Ньютоном закон всемирного тяготения является результатом работ целой плеяды ученых, а он лишь обобщил работы своих предшественников:

«Ньютон силен только Кеплером. Ньютонова гипотеза тяготения согласуется с природою, даже и зарождается в голове Ньютона, только потому, что ранее Кеплер свел, извлек из массы наблюдений действительные законы движения планет. Гипотеза Ньютона есть плод этих выводов и ими одними она сильна...»<sup>4</sup>.

Как только Ньютон взялся за разрешение такого сложного вопроса, как сопротивление среды, не имея надежных опытных данных, одной его гениальности оказалось недостаточно, и данные им гипотезы оказались неверными. Д. И. Менделеев, вскрывая причины ошибок Ньютона в этом вопросе, писал:

«Нельзя и думать, чтобы такая верная гипотеза\* зародилась без суммы точно известных фактов, или при помощи одного общего знакомства с явлениями. Хотя такая случайность мыслима, но ее нет в истории знаний. И немудрено, что в сложном вопросе сопротивления среды, без точного знакомства с действительностью, Ньютон и другие теоретики задались гипотезой, совершенно не удовлетворяющею природе явлений»<sup>5</sup>.

Д. И. Менделеев, будучи материалистом, подчеркивал, что такой сложный вопрос, как сопротивление среды движению

тел, не может быть решен одними теоретическими изысканиями, для этого необходимы опытные исследования:

«Нужен, настоятелен и будет решать дело — разумный и твердый опыт, а молодое и неопытное умственное построение пойдет на поводу и в ту и в другую сторону, пока приученное опытом к верной дороге само не станет возить за собою или на себе всю сущность опытного знания, как обученная на поводу лошадь повезет, куда следует»<sup>6</sup>.

Ньютоновские гипотезы сопротивления среды движению тел вызвали застой в дальнейшем развитии этого вопроса. До Д. И. Менделеева многие ученые знали, что гипотезы Ньютона не соответствуют действительности, однако они ничего не сделали, чтобы найти правильное решение. Только Д. И. Менделеев на основе проверки, сличения и сопоставления имеющихся к тому времени уже многочисленных опытных данных о сопротивлении среды и своих собственных опытов дал строго обоснованную научную критику работам не только Ньютона, но и других исследователей.

Особенно жестокой научной критике подверг Д. И. Менделеев работы английского экспериментатора В. Фруда, который по существу ничего нового не дал, а лишь повторил то, что почти сто лет до него сделал Бофуа.

По этому поводу Д. И. Менделеев писал:

«А все же, при всех усовершенствованиях\*, Фруд есть только прямой продолжатель Бофуа. Приемы их в сущности те же. У обоих доска движется в воде вдоль своей оси, помещается ребром. То же у обоих стремление взять у природы числа, нужные для английского мореплавания...»<sup>7</sup>.

«Опыты Фруда потребовали громадных средств Английского адмиралтейства... Эти богатые средства, данные Англиею для изучения сопротивления, надо сознаться, принесли малые плоды, оставили почти все неразрешенным, что было ранее не разрешено, мне кажется потому преимущественно, что были чересчур близкими к размерам и задачам практики; чистая наука была в стороне»<sup>8</sup>.

Таким образом, В. Фруд, затратив значительные средства на организацию и проведение опытов, к обобщению полученных результатов подошел эмпирически, не научно, как идеалист, не дав объяснений многим явлениям, вытекающим из опытов с досками при различной их шероховатости. Те явления, которые Фруд считал аномалией, Д. И. Менделеев, напротив, считал их естественными. В связи с этим, он писал:

«Фруд получил для песчаных поверхностей и для коленика большее трение, чем для гладких поверхностей, и, судя по всему тону изложения своих статей, приписывает это *качеству* поверхностей, т. е. прежде всего их природному, так сказать, химическому различию... Это с руки грубой практики, в которой верят подобным предрассудкам. Но научной критики такое суждение выдержать не может»<sup>9</sup>.

Так 70 лет назад великий русский ученый Д. И. Менделеев осудил «научные» выводы, сделанные Фрудом.

Тщательно проанализировав опыты Бофуа и В. Фруда Д. И. Менделеев установил, что принятая В. Фрудом степенная формула для оценки сопротивления трения доски

$$R = fSv^m \text{ кг,} \quad (1)$$

где:

$R$  — сопротивление движению в кг;

$S$  — смоченная поверхность доски в  $\text{м}^2$ ;

$v$  — скорость движения доски в м/сек;

$f$  — коэффициент трения, принимаемый в зависимости от состояния поверхности и длины доски;

$m$  — показатель степени у скорости, зависящий также от состояния поверхности и длины доски;

<sup>6</sup> Там же, стр. 337 в сноске.

\* Здесь Д. И. Менделеев имел в виду применение В. Фрудом более совершенных приборов, чем это было у Бофуа.

<sup>7</sup> Там же, стр. 356.

<sup>8</sup> Там же, стр. 356 в сноске.

<sup>9</sup> Там же, стр. 360.

<sup>2</sup> Д. И. Менделеев, О сопротивлении жидкостей и воздухоплавании, 1880 г., Сочинения, т. VII, стр. 302, изд. Академии Наук СССР, 1946 г.

<sup>3</sup> Там же, стр. 304.

<sup>4</sup> Там же, стр. 305.

<sup>5</sup> Здесь и далее подчеркнуто нами. Л. Ф.

<sup>6</sup> Там же, стр. 305.



дает значительные отклонения от опытных данных. Учитывая это, он предложил для гладких досок следующую формулу:

$$R = 0,122 Sv^2 \left( 1 + \frac{0,27}{v} \right) \text{ кг.} \quad (2)$$

По мнению Д. И. Менделеева эта формула не только лучше передает данные Фруда, но что гораздо важнее — более отвечает природе явлений. Так, например, при очень малых скоростях движения, как известно, сопротивление трения пропорционально скорости в первой степени, что в известной мере и учитывается этой формулой. Наоборот, при высоких скоростях движения сопротивление, вычисляемое по этой формуле, приближается к квадратичному. В отношении своих формул Менделеев делает следующее замечание:

«Правда, что наши формулы не имеют претензии выразить природный закон трения, они не больше, как интерполяционные формулы, но физическое значение формул необходимо иметь в виду, даже тогда, когда они применяются в пределах опыта (т. е. не служат для экстраполирования), потому что иначе вывод формулы будет одним алгебраическим упражнением, не должным иметь места при разборе явлений природы»<sup>10</sup>.

Резкая и объективно научная критика Д. И. Менделеевым работ В. Фруда замалчивалась фальсификаторами, которые старались превознести западных ученых и заглушить русскую научную мысль, а его исследования в области сопротивления среды движению твердых тел пренебрегались. Это привело к тому, что работы великого русского ученого Д. И. Менделеева в области водного транспорта были забыты, поэтому у многих специалистов невольно возникает вопрос: Как! Неужели Д. И. Менделеев, основоположник химии, занимался этими вопросами?

Следует обратить внимание на то, что немецкий ученый Кемпф на основе опытов с гладкими трубами и пластинами в 1924—1926 гг. предложил по существу формулу Д. И. Менделеева:

$$R = 0,121 Sv^2 \left( 1 + \frac{0,33}{v} \right) \text{ кг.} \quad (3)$$

Так, через 45 лет забытая формула Менделеева, в слегка измененном виде появляется под видом формулы Кемпфа.

Предложенные Фрудом формулы и методы вычисления сопротивления трения натурных кораблей, несмотря на то, что получаемые по ним результаты неудовлетворительны (так же, как и гипотезы сопротивления, данные Ньютоном), более 50 лет господствовали в кораблестроительной науке и тормозили истинно научное развитие этого вопроса.

Имя В. Фруда незаслуженно вошло в русскую техническую литературу, и поныне формулы и методы Фруда зачастую рекомендуются в учебниках и практических пособиях. В то же время имена многих русских ученых, сделавших ценный вклад в развитие науки о сопротивлении воды движению судов, оказались совершенно забытыми.

Русские ученые много и упорно трудились над разработкой и совершенствованием теоретических методов расчета сопротивления воды движению судов. Так, например, проф. С. А. Бурачек с 1841 по 1872 год опубликовал в «Морском сборнике» много работ по теории и методам расчета сопротивления воды движению морских судов, дав в этих работах ряд оригинальных решений и выводов. Этими же вопросами занимались проф. М. М. Окунев — 1865 г., Н. Н. Огранович — 1861 г., И. П. Алымов — 1879 г. и многие другие.

Д. И. Менделеев не прошел мимо этих работ. Он подверг теории сопротивления С. А. Бурачка серьезной критике, но вместе с тем оценил и ее достоинства; показал, что она стоит выше работ зарубежных исследователей. Д. И. Менделеев писал:

«...я с охотою услышу голоса лиц, которые хотели бы толково изложить защиту мнений почтенного автора *русской теории*, симпатичной мне не по названию и не по приемам развития, а по искрам правдивости, блестящими в ней среди об-

щего мрака современных теоретических суждений о сопротивлении жидкостей»<sup>11</sup>.

Д. И. Менделеев считал необходимым продолжать работы по изучению сопротивления воды движению судов и придавал большое значение для развития науки — опытовым бассейнам. В 1893 году он подал управляющему Морским министерством докладную записку «О бассейне для испытания судовых моделей». К этой записке Менделеев приложил проект «Положения о бассейне для производства опытов над сопротивлением воды на модели судов и над действием судовых двигателей»<sup>12</sup>, в котором четко формулировал задачи опытового бассейна, подчеркивая необходимость развития русской науки и техники.

«Для того, чтобы опыты в бассейне имели действительное техническое значение, вся его организация должна иметь характер строго научный, а не клониться к одному практическому ответу на задаваемые учреждению вопросы. Это основное положение вытекает из существа дела, уже по той причине, что в вопросах о сопротивлении среды и кораблестроении поныне еще нет запаса вполне разработанных теоретических сведений, как видно, например, из того, что роль трения и разнообразных движений воды в сумме сопротивления, оказываемого судном, еще и поныне нельзя считать совершенно выясненной. Поэтому правильное решение задач судостроения по опытам с моделями требует полного обладания всею совокупностью сведений, относящихся не только: а) к практическому кораблестроению, но и б) к теоретическим основаниям, на которые оно опирается, и сверх того в) рационального отношения к приемам собирания опытных данных, не ограничиваясь одним слепым подражанием иностранным образцам»<sup>13</sup>.

Таким образом, ставя перед Морским министерством вопрос об организации опытового бассейна, Д. И. Менделеев указывал, что для правильного решения задач отечественного судостроения по опытам с моделями судов, следует идти собственным путем, без слепого подражания «иностранному образцам».

Д. И. Менделеев не ограничивался одними теоретическими исследованиями. От теоретических вопросов сопротивления среды, имеющих значение для техники кораблестроения, он подошел к вопросам значения кораблестроения для экономического и промышленного развития России и энергично ставил эти вопросы перед правительством.

В октябре 1891 года он подал докладную записку «Мнение о способах поощрения мореходства и судостроения в России». Эту записку постигла та же судьба, что и многие другие записки и доклады великого русского ученого; они были положены под сукно.

Последний период своей жизни Д. И. Менделеев занимался вопросами освоения Северного морского пути. Он принимал деятельное участие в постройке ледокола «Ермак», а в 1899 году собирался ехать на нем в арктическую экспедицию, возглавляемую адмиралом С. О. Макаровым. Сохранились разработанные Менделеевым обширные проектно-вычислительные материалы нового ледокола. Менделеев предлагал установить на ледоколе дизели взамен паровых машин и котлов, а также особое ледорубное устройство и подводный резак для реза льда.

Несмотря на исключительную настойчивость Менделеева и неоднократные обращения к правительству, ему так и не удалось добиться постройки нового ледокола.

Вся жизнь и деятельность корифея мировой науки Дмитрия Ивановича Менделеева является ярким примером замечательной способности сочетать в одно целое широчайшие теоретические проблемы с великими перспективами приложения науки к промышленности и экономическому процветанию страны. Менделеев проявлял огромное мужество и решимость в борьбе за свои идеи, смело шел против рутины и господствовавшего в то время консерватизма.

Замечательные идеи и научные открытия гениального ученого вошли в золотой фонд отечественной науки и успешно претворяются в жизнь советским народом, строящим коммунистическое общество.

<sup>11</sup> Там же, стр. 374, в сноске.

<sup>12</sup> Вместо «судовых двигателей» следует понимать «судовых двигателей», т. е. гребных винтов.

<sup>13</sup> Д. И. Менделеев, Литературное наследство, т. I, стр. 90, изд. ЛГУ, 1939 г.

<sup>10</sup> Там же, стр. 364.



## РАБОТА ДВИГАТЕЛЕЙ ЗД6 БЕЗ ТРЕТЬЕЙ ПРОФИЛАКТИКИ

Согласно инструкции по уходу за двигателями ЗД6 технический уход № 3 (смена поршневых колец) должен производиться через 1000—1500 часов работы двигателя.

Смена поршневых колец необходима для того, чтобы восстановить компрессию в цилиндрах, потому что при пониженной компрессии нарушается нормальная работа двигателя и затрудняется его пуск.

При изношенных или заевших в канавках кольцах наблюдается повышенный расход авиационного масла, так как масло, попадая в камеру горения, выбрасывается в несгоревшем виде в выпускной коллектор.

Для поддержания подвижности колец в канавках в Донском пароходстве в навигацию 1950 г. были проведены следующие мероприятия на трех дизельмоторах.

1. Через 800—1000 часов работы двигателя снимали форсунки и через фор-

суночные отверстия заливали в цилиндры керосин, который оставляли там в течение 10—12 часов. За это время кокс отделялся от колец и этим восстанавливалась их упругость.

Залитый в цилиндры керосин постепенно стекал по стенкам в картер и через спускную пробку наружу в подставленную посуду. Для того чтобы при пуске двигателя не произошел взрыв в цилиндрах, их продували.

Продувание цилиндров производили проворачиванием двигателя с помощью электростартера при снятых форсунках. После этого через форсуночные отверстия в цилиндры заливали по 30—50 г масла для создания компрессии и облегчения пуска. После заливки масла форсунки устанавливали на свои места.

2. Для поддержания чистоты в картере двигателя и избежания отложений скопившегося масла на внутренних полостях шатунных шеек коленчатого вала (центрифугирующие устройства)

применяли следующий способ очистки двигателя, который приурочивали ко времени искусственного восстановления компрессии. Немедленно после остановки двигателя из него выпускали масло и заливали в картер через суфлер дизельное топливо в количестве 35—40 кг; затем двигатель запускали на малые обороты в течение 3—5 мин. Грязное дизельное топливо выпускали, а картер вновь заполняли чистым дизельным топливом. Так повторяли 2—3 раза, т. е. до тех пор, пока из картера, через спускную пробку, не выходило чистое дизельное топливо. В очищенный картер заливали авиационное масло. Грязное дизельное топливо подвергали фильтрации и вновь использовали.

Двигатели ЗД6 работали в течение навигации 1950 г. с полной нагрузкой при 1350—1400 об/мин. После окончания навигации комиссия, осматривавшая двигатели, признала их работу хорошей: давление масла было 8 кг/см<sup>2</sup>; при работе

Таблица 1

Карта замеров гильз цилиндров после работы в течение 3500 часов

| Сечение | Н о м е р а г и л ь з |         |               |           |         |               |           |         |               |           |         |               |           |         |               |           |         |               |
|---------|-----------------------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|
|         | 1                     |         |               | 2         |         |               | 3         |         |               | 4         |         |               | 5         |         |               | 6         |         |               |
|         | По шатуну             | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность |
| I       | 150,03                | 150,07  | 0,04          | 150,05    | 150,10  | 0,05          | 160,03    | 150,18  | 0,15          | 150,11    | 150,13  | 0,02          | 150,04    | 150,14  | 0,10          | 150,11    | 150,03  | 0,08          |
| II      | 150,06                | 150,05  | 0,01          | 150,13    | 150,06  | 0,07          | 150,10    | 150,12  | 0,02          | 150,14    | 150,11  | 0,03          | 150,11    | 150,10  | 0,01          | 150,16    | 150,05  | 0,11          |
| III     | 150,03                | 150,00  | 0,03          | 150,09    | 150,00  | 0,09          | 150,08    | 150,01  | 0,07          | 150,11    | 150,03  | 0,08          | 150,10    | 150,00  | 0,10          | 150,07    | 150,01  | 0,08          |
| Конус   | 0,03                  | 0,02    | —             | 0,04      | 0,04    | —             | 0,02      | 0,06    | —             | 0,03      | 0,02    | —             | 0,01      | 0,04    | —             | 0,05      | 0,02    | —             |

Результаты замеров  
15 XII  
1950 г.

Примечание. Гильзы находятся в пределах допусков.

Таблица 2

Карта замеров поршней после работы в течение 3500 часов

| Сечение | Н о м е р а п о р ш н е й |         |               |           |         |               |           |         |               |           |         |               |           |         |               |           |         |               |
|---------|---------------------------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|-----------|---------|---------------|
|         | 1                         |         |               | 2         |         |               | 3         |         |               | 4         |         |               | 5         |         |               | 6         |         |               |
|         | По шатуну                 | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность | По шатуну | По валу | Эллиптичность |
| I       | 149,26                    | 149,32  | 0,06          | 149,29    | 149,22  | 0,07          | 149,33    | 149,30  | 0,03          | 149,39    | 149,39  | 0,00          | 149,33    | 149,24  | 0,09          | 149,24    | 149,25  | 0,01          |
| II      | 149,51                    | —       | —             | 149,50    | —       | —             | 149,57    | —       | —             | 149,52    | —       | —             | 149,79    | —       | —             | 149,52    | —       | —             |
| III     | 149,80                    | 149,79  | 0,01          | 149,49    | 149,50  | 0,01          | 149,54    | 149,49  | 0,05          | 149,59    | 149,52  | 0,07          | 149,45    | 149,49  | 0,04          | 149,45    | 149,50  | 0,05          |
| Конус   | 0,54                      | 0,47    | —             | 0,20      | 0,28    | —             | 0,24      | 0,19    | —             | 0,20      | 0,13    | —             | 0,12      | 0,25    | —             | 0,21      | 0,25    | —             |

Результаты замеров  
16/XII  
1950 г.

Примечания:

1. Поршни замерялись без разъединения с шатунами, а поэтому 2-е сечение по валу замерять было нельзя из-за мешавших анкерных шпилек крепления блока.

2. За 1-е сечение принят диаметр поршня выше 1-го компрессионного кольца.



Таблица 3

Карта замера зазоров между кольцом и стенкой канавки для кольца  
(произведены 8/XII 1950 г.)

| Номера колец | Номера поршней |      |      |      |      |      |
|--------------|----------------|------|------|------|------|------|
|              | 1              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 1            | 0,30           | 0,19 | 0,80 | 0,75 | 0,20 | 0,22 |
| 2            | 0,08           | 0,10 | 0,30 | 0,25 | 0,08 | 0,15 |
| 3            | 0,08           | 0,10 | 0,15 | 0,10 | 0,06 | 0,11 |
| 4            | 0,07           | 0,30 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,07 |
| 5            | 0,04           | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,05 |

Таблица 4

Карта замера высоты поршневых колец  
(произведены 9/XII 1950 г.)

| Номера колец | Номера поршней |      |      |      |      |      |
|--------------|----------------|------|------|------|------|------|
|              | 1              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 1            | 2,33           | 2,36 | 2,30 | 2,32 | 2,33 | 2,34 |
| 2            | 2,35           | 2,34 | 2,33 | 2,34 | 2,34 | 2,35 |
| 3            | 2,37           | 2,34 | 2,35 | 2,35 | 2,34 | 2,34 |
| 4            | 2,37           | 2,36 | 2,36 | 2,35 | 2,34 | 2,36 |
| 5            | 2,37           | 2,36 | 2,37 | 2,35 | 2,35 | 2,36 |

Таблица 5

Карта замера высоты канавок для колец  
(произведены 9/XII 1950 г.)

| Номера канавок | Номера поршней |      |      |      |      |      |
|----------------|----------------|------|------|------|------|------|
|                | 1              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 1              | 2,63           | 2,55 | 3,10 | 3,07 | 2,54 | 2,56 |
| 2              | 2,43           | 2,44 | 2,63 | 2,59 | 2,44 | 2,50 |
| 3              | 2,45           | 2,44 | 2,50 | 2,45 | 2,40 | 2,45 |
| 4              | 2,44           | 2,56 | 2,46 | 2,43 | 2,40 | 2,43 |
| 5              | 2,41           | 2,41 | 2,45 | 2,41 | 2,39 | 2,41 |

Примечание. Стыковой зазор поршневых колец вышел за пределы допуска. Износ конуса на масляеъемных кольцах.

на малых оборотах не наблюдалось поступления газов из картера через суфлер, т. е. избыточного давления в картере не было.

После снятия блоков было обнаруже-

но, что все кольца подвижны в канавках, а камеры сгорания не имеют отложений нагара. Выхлопные и всасывающие клапаны не имели глубоких раковин.

В табл. 1, 2, 3, 4 и 5 приведены ре-

зультаты замеров деталей двигателей после 3500-часовой работы без проведения третьей профилактики.

Инж. А. С. НАТАЛИЧ

## РАЗРАБОТКА ПОДВОДНЫХ ТРАНШЕЙ ЭКСКАВАТОРОМ

При устройстве дюкеров или кабельных переходов через реки и озера, а также при строительстве самотечных или сифонных водозаборов возникает необходимость в разработке подводных траншей.

Величина заглубления дюкера, кабеля и т. п. от поверхности дна реки или озера определяется следующими главными факторами:

сосуновыми или черпаковыми земснарядами. Выбор типа земснаряда целиком зависит от геологических условий в месте, где намечается производить работы. В более сложных геологических условиях может применяться комбинированная разработка обеими типами земснарядов.

На несудоходных малых реках при легких грунтах (илистых или песчаных) разработку обычно производят посред-

выше методы производства землечерпательных работ оказались нерациональными. Большой объем разработки, быстрое течение реки, невозможность использования грунта от разработки для обратной засыпки, частые паводки, прямая гидравлическая связь воды в реке с грунтовыми водами на поймах вынудили нас искать нового метода разработки траншей.

Для выполнения всех русловых и пойменных траншей в водонасыщенных грунтах автор предложил использовать экскаватор с дредгелином при емкости ковша 0,75 м<sup>3</sup>.

Разработку начали с удаленного от русла конца пойменной траншеи и вели в сторону русла. Достигнув русла реки, экскаватор, не прекращая разработки, входил в реку и, ведя последовательную непрерывную разработку траншей в русле, достигал противоположного берега. Работу по каждой нитке экскаватор заканчивал разработкой пойменной траншеи в водонасыщенных грунтах на противоположном берегу.

Для безопасности передвижения экскаватора в русле реки, помимо других мероприятий, применяли бревенчатый настил, укладываемый на насыпь, образуемую экскаватором, по которой он передвигался. Движение экскаватора производилось строго по оси траншей с отвалом грунта с низовой стороны от разрабатываемой траншеи.

Потоку воды на каждом этапе работы экскаватора давали нужное направление путем размещения вынутаго грунта отдельными свалками с разрывами между ними для пропуска воды. Получившийся в этих случаях подпор воды в районе разрабатываемой траншеи, сужение живого сечения, получавшегося ниже траншеи, обеспечивали траншею от заносов.

(Окончание см. на след. стр.)

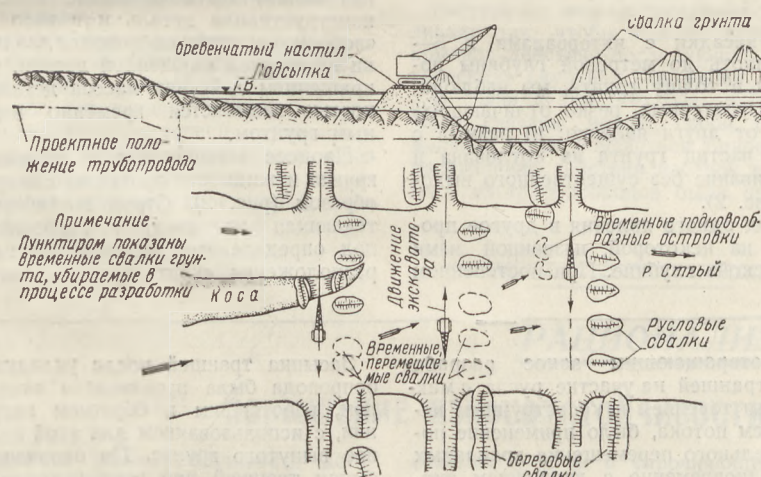


Рис. 1

1) переформированием дна реки или озера с существенным изменением отметок поверхности в ту или другую сторону;

2) возможностью повреждения сооружения якорями судов или землечерпательными снарядами;

3) углублением акватории в месте расположения сооружения.

Разработка подводных траншей на судоходных реках обычно производится

ством гидроэжекторов или механических скреперов.

В условиях тяжелых грунтов (гравелистых или глинистых) разработку, как правило, производят только при помощи скреперов.

Как в первом, так и во втором случае в разработке грунтов принимают участие водолазы.

При устройстве подводного перехода газопровода через р. Стрый указанные



## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ГИДРОМОНИТОРНОЙ СТРУИ ПОД ВОДОЙ

В 1947 г. на реках СССР начали применять гидравлический снаряд для заглубления кабелей в песчаное дно. При этом подводная траншея не размывается, а своеобразно подготавливается путем взвешивания грунта системой струй.

Путем лабораторных исследований и экспериментальных работ на конкретных объектах строительства кабельных переходов через реки было установлено, что на определенной глубине погружения струи в толщу грунта размыв последнего прекращается и наступает только взвешивание и обмен масс грунта и воды в каком-то некотором замкнутом объеме.

После отвода струи или прекращения ее действия поверхность дна водоема приобретает свои первоначальные очертания. Эта особенность действия струи в толще несвязного грунта позволила внедрить новый метод в производство некоторых видов подводно-технических работ и добиться значительного снижения затрачиваемых средств на строительство переходов.

Водолазам часто приходится работать с одиночной насадкой, питаемой посредством гибкого шланга от водяного насоса. Практикой установлено, что чем

действительнее струи. Если забой сделан очень глубоко и сопло при отгоне близко подвинуто к стенке на этой глубине, то, зачастую, струя не в состоянии выбросить массы грунта из котлована. В этом случае взрыхленный массив движется к водолазу и заносит выемку, полученную при забое.

Практикой и лабораторными опытами установлено, что если забой делается почти вертикальной струей, то выемки не бывает. Получается лишь взрыхление частиц грунта в небольшом объеме по вертикали, что создает условия для свободного прохода самой насадки в толщу грунта. Это свойство струи успешно используется в гидротехническом строительстве для погружения свай с подмывом.

Если вертикально действующую струю на определенной глубине заложения от поверхности дна повернуть на 90°, т. е. в горизонтальное положение, то получится новый вид взвешивания частиц грунта в некотором объеме котлована без выноса их за его пределы.

Исследуя насадки диаметром 8, 15, 5 и 31 мм с напором горизонтально действующей струи 2; 7; 14; 25; 30; 40 м, при увеличении срезаемого слоя для

погружения насадки до критической глубины наблюдаются: размыв с уменьшением длины размываемого котлована,

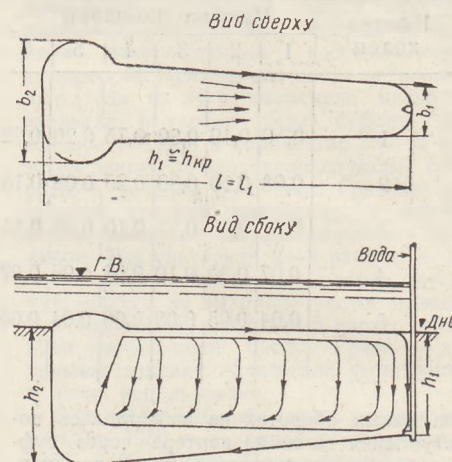


Рис. 2

на этой глубине — взвешивание и обмен масс грунта в объеме, названном нами «объемом взвешивания», и, наконец, ниже этой глубины — взвешивание грунта продолжается без изменения длины действия струи и «объема взвешивания» (в последнем случае над струей имеется часть неподвижного объема грунта).

Практика показала, что одним насосом с расходом 300–400 м³/час воды и напором 2–2,5 атм можно взвесить песчаный грунт на двухметровую глубину в объеме около 5 м³.

Во время взвешивания в такой котлован может быть заложена какая-либо конструктивная деталь и в него может свободно опуститься водолаз для проверки положения опущенной детали. С прекращением действия насоса деталь полностью засыпается временно взвешенным грунтом.

Процесс взвешивания и обмена масс грунта и жидкости протекает следующим образом (рис. 2). Струя жидкости, вытекающая из насадки горизонтально, под определенным напором, на глубине расположения «критического» слоя, ув-

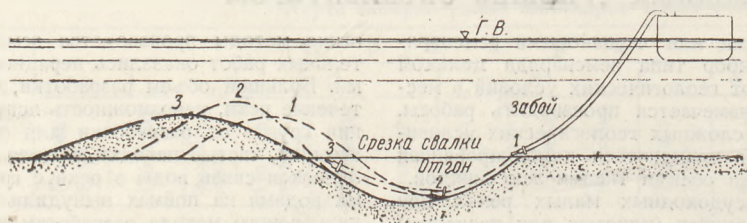


Рис. 1

большой слой грунта старается срезать водолаз, тем меньше он получает длину выброса породы из котлована. Для получения заданной ширины котлована при больших срезах водолазу приходится передвигать насадку по направлению действия струи и изменять угол наклона струи к горизонту (рис. 1).

Работа по размыву котлована происходит, как правило, с последовательным изменением положения и направления

каждой насадки с интервалами в 5–10 см вплоть до метровой глубины погружения в толщу грунта, мы наблюдали два характерных, резко отличающихся друг от друга явления: а) размыв с выносом частиц грунта из котлована и б) взвешивание без существенного выноса их (рис. 2).

Переход одного явления в другое происходит на некоторой, названной нами «критической» глубине. При постепенном

(Окончание статьи А. М. Исаева)

При проходке наиболее глубокой части русла, во избежание подмыва отсыпки, на которой находился экскаватор, с верховой стороны устраивали дополнительные подковообразные обтекаемые островки, которые должны были изменять направление потока, обладающего большой скоростью и направленного на экскаватор. Эти подковообразные островки отсыпались и при дальнейшем движении экскаватора. Грунт для устройства насыпи под экскаватор и устройства струнаправляющих островков вынимался экскаватором из разрабатываемой траншеи.

Другим мероприятием, обеспечивающим безопасность работы экскаватора

и предотвращающим занос разработанных траншей на участке русла с максимальным течением и косоструйным направлением потока, было применение последовательного перемещения временных свалок одновременно с движением экскаватора. Свалки как временные, так и постоянные устраивались с низовой стороны.

Схема движения экскаватора и мероприятия, обеспечивающие безопасность его работы, а также сохранность траншей, видны из рисунка.

Обнаруженный в отдельных местах гребнеобразный недобор траншей был легко убран без водолазов ручным скрепером, установленным на двух небольших заякоренных металлических понтонах.

Засыпка траншей после укладки трубопровода была произведена экскаватором, работавшим в обратном направлении, с использованием для этой цели ранее вынутого грунта. По окончании засыпки траншей дно реки приняло свою прежнюю конфигурацию.

Благодаря применению нового метода разработки траншей продолжительность работ по разработке и засыпке подводных траншей была сокращена в 21 раз по сравнению с методами, рекомендованными проектом. Кроме этого было сэкономлено свыше одного миллиона рублей.

Новый метод разработки траншей рекомендуется применять при устройстве подводных траншей на малых реках, особенно с тяжелым грунтом.

Инж. А. М. ИСАЕВ



лекает за собой частицы грунта, всасывая их, и движется поступательно вперед. На определенном расстоянии от насадки массы жидкости и грунта поднимаются вертикально вверх, и на поверхности дна образуется как бы выпуклая «шапка» из вытекающих масс. При подъеме к поверхности этой «шапки» жидкость освещается от частиц грунта и поступает в общую массу жидкости, наполняющую бассейн, а взвешенный грунт оттесняется непрерывно поднимающимися массами грунта обратно к насадке. Возвращение грунта происходит в плоскости дна бассейна с вертикальным опусканием к насадке вдоль накопника, питающего насадку. Таким образом, по низу, вдоль по направлению действия струи, массы грунта движутся от насадки, и на определенном расстоянии от нее, поднявшись вертикально вверх к поверхности дна, возвращаются уже поверху в плоскости дна к насадке. Получается система непрерывных эллипсоидных токов грунта и жидкости.

В таблице приведены размеры котлованов взвешивания для наиболее часто применяемых диаметров насадок и напоров. Система гидромониторных струй в конструктивном отношении представляет собой гидравлическое устройство в виде напорной металлической трубы, снабженной по длине соплами. В зависимости от формы и размеров укладываемых предметов насадки действуют вертикально, наклонно или горизонтально. При системе на вертикальной трубе горизонтально действующих насадок образуется котлован взвешивания в виде прямоугольного параллелепипеда с большой стороной по вертикали; при системе горизонтально действующих насадок вдоль горизонтально расположенной трубы получается длинная, но сравнительно узкая и неглубокая траншея.

Гидравлическое устройство конструктивно связано с понтонами (летом) или рамами (зимой), на которых устанавливают насос для питания насадок.

В последние годы успешно применяется прокладка кабельных переходов через реки при помощи специальных снарядов — гидравлических кабелеукладчиков (гидроножей), при помощи которых про-

изводятся одновременно подготовка граншей (временное взвешивание грунта), укладка кабеля и обратная засыпка.

Недавно были произведены удачные опыты по заглублению в дно реки коротких участков труб.

ложно действие вдоль другого трубопровода. Этим создавался как бы круговой оборот перемещаемых масс грунта.

Вся установка питалась четырьмя насосами. Расход воды каждого насоса равнялся 360 м³/час и напор — 2,5 атм.

| Диаметр насадки<br>в мм                                          | 22        |      |      | 32   |      |      | 42   |      |      |
|------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                  | Напор в м |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Размеры котлована взвешивания грунта                             | 25        | 40   | 60   | 25   | 40   | 60   | 25   | 40   | 60   |
| Площадь поперечного сечения котлована взвешивания в м² . . . . . | 0,30      | 0,47 | 0,70 | 0,62 | 0,98 | 1,46 | 1,14 | 1,80 | 2,68 |
| Ширина котлована в м . . . . .                                   | 0,52      | 0,65 | 0,79 | 0,88 | 1,13 | 1,30 | 1,32 | 1,60 | 1,88 |
| «Критическая» глубина в м . . . . .                              | 0,58      | 0,72 | 0,90 | 0,72 | 0,92 | 1,12 | 0,86 | 1,12 | 1,42 |
| Длина котлована взвешивания в м . . . . .                        | 1,33      | 1,66 | 2,07 | 1,66 | 2,12 | 2,58 | 1,98 | 2,53 | 3,27 |
| Объем взвешенного грунта в м³ . . . . .                          | 0,4       | 0,79 | 1,46 | 1,02 | 2,06 | 3,76 | 2,25 | 4,64 | 8,76 |

При этом было решено взвесить грунт одновременно вдоль всей траншеи длиной 30 м и шириной 2 м и опустить трубопроводы с отводами. Для этой цели под трубопроводами по всей их длине укрепили трубы диаметром 150 мм, снабженные насадками, которые ставили так, чтобы продольные оси струй были параллельны нижним шельгам труб.

Расстояние между насадками устанавливали так, чтобы каждая струя перекрывала действие последующей на «критических» глубинах заложения.

В связи с тем, что оба трубопровода были связаны между собой рамами и должны были опускаться одновременно, направление действия насадок вдоль одного из трубопроводов было противополо-

Сопла были рассчитаны так, что каждый насос автономно питал 12 сопел. Всего работало 48 сопел диаметром по 22 мм.

Спустя несколько часов после пуска установки, трубопроводы под действием собственного веса опустились на 1,5 м. Дальнейшее опускание прекратилось в связи с увеличением плотности грунта и малым удельным давлением на грунт от трубопровода.

Ценные свойства нового способа соединения трех трудоемких операций в одну и увеличение скорости заглубления предметов в подводных условиях ускоряют все процессы работы и одновременно дают значительный экономический эффект.

Инж. Г. Н. СИЗОВ

## РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

### ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Повышение износоустойчивости деталей машин является важнейшей народнохозяйственной задачей. Износоустойчивость деталей повышают различными методами химико-термической обработки, сущность которых сводится к образованию в поверхностных слоях металла соединений, обладающих высокой прочностью.

Как известно, при искровом разряде происходят механический перенос металла с одного электрода на другой и диффузионное насыщение обрабатываемой поверхности легирующими элементами, содержащимися в металле электродов.

струмента, т. е. в упрочняющем электроде.

Одновременно с механическим переносом искровой разряд вызывает на поверхности стали интенсивную закалку, азотирование поверхности за счет насыщения расплавленного металла азотом воздуха и насыщение металла углеродом (цементацию) за счет углерода, содержащегося в применяемом для упрочнения электроде (твердый сплав, графит, чугун). Все это вызывает образование на упрочняемой детали поверхностного слоя очень высокой твердости и износоустойчивости.

Указанный способ широко используется в промышленности для упрочнения различного режущего инструмента.

Однако образующийся поверхностный слой имеет очень незначительную толщину, не превышающую 0,1 мм. Такая толщина поверхностного твердого слоя не позволяет использовать электроискровой способ для упрочнения ряда деталей машин и особенно деталей, изготовленных из углеродистой стали и подверженных абразивному износу. К таким деталям относятся сменные детали кирпичных прессов, земснарядов, землесосов и т. п.



Отрицательным в электроискровом упрочнении является то, что слой, образующийся в результате нанесения твердого сплава электроискровым способом, лежит на неизменном основном металле.

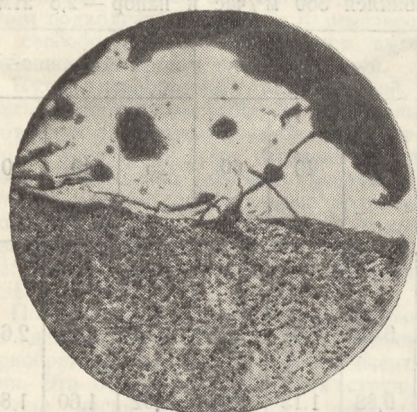


Рис. 1

ле (рис. 1), вследствие чего поверхностный слой при нагрузке легко деформируется и разрушается, обнажая основу и создавая возможность для усиленного разрушения детали.

В 1949 г. автором настоящей статьи был разработан новый метод упрочнения стальных и чугунных деталей, отличающийся тем, что для повышения прочности детали слой твердого сплава, нанесенный электроискровым методом, подвергается кратковременной термической обработке вольтовой дугой, получаемой на том же электроискровом при отключении емкости от электроискровой установки.



Рис. 2

При таком способе получается иная структура металла (рис. 2): на поверхности детали лежит тот же нетравящийся «белый» слой, неравномерный по толщине, но под этим слоем находится второй плотный слой, также очень неравномерный по толщине. Второй слой получается при обжиге материала пламенем вольтовой дуги в результате оплавления подкладки и диффузии металлов покрытия с образованием промежуточного сплава. Промежуточный сплав, в свою очередь, лежит на основном материале.

Толщина промежуточного слоя может быть различной, в зависимости от длительности обжига.

Образованием второго промежуточного слоя и объясняется увеличение толщины поверхностной твердой корки и повышение износоустойчивости деталей, обработанных по описываемому методу, по сравнению с обычным электроискровым упрочнением.

Вышеуказанное подтверждает и график (рис. 3) зависимости микротвердости от толщины слоя при одном электроискровом упрочнении (кривая 1) и при электроискровом упрочнении с последующим обжигом вольтовой дугой (кривая 2). В качестве образца взят материал Ст. 3.

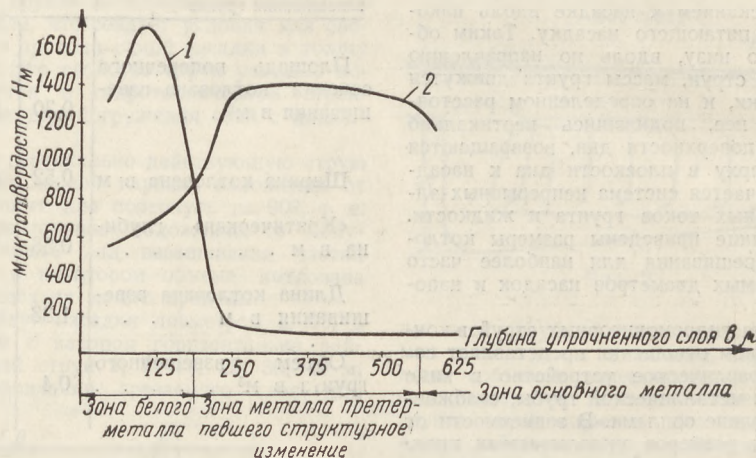


Рис. 3

Более подробный анализ промежуточного и поверхностного слоев показывает, что промежуточный слой в процессе комбинированной обработки наряду с оплавлением подвергается частичной закалке, так как масса оплавленного слоя мала по сравнению с массой обрабатываемой детали, в результате чего структура слоя состоит из твердых зерен цементита ( $Fe_3C$ ). Поверхностный «белый» нетравящийся слой представляет собой пленку карбидов железа с карбидами металла упрочняющего электрода (карбидов титана или карбидов вольфрама в зависимости от применяемого твердого сплава: ТК или ВК).

Таким образом, в результате электроискрового нанесения на деталь твердого сплава и последующего оплавления ее пламенем вольтовой дуги на поверхности детали образуются твердые зерна карбидов, лежащие на менее твердой, но прочной закаленной основе.

Износоустойчивость деталей с наплавкой твердым сплавом в значительной степени определяется твердостью и прочностью слоя, на котором лежит пленка карбидов. Это становится ясным, из исследований, проведенных канд. техн. наук П. Н. Львовым (см. журнал «Механизация строительства», № 10, октябрь, 1950 г.).

При работе детали в абразивной среде частицы обрабатываемого материала (глины, песка, камней) скользят под нажимом по поверхности детали, оставляя на ней ничтожный след, но острые углы и грани частиц материала могут врезаться в основу наплавленного слоя детали (рис. 4).

Если твердость и прочность частиц материала (песка и т. д.) больше твердости и прочности основы, то эти частицы прорежут в основе канавки, но если нажим будет невелик, то частицы песка будут перескакивать через твердые зерна карбидов.

Если нажим увеличить, то зерна кварца или гранита будут, прорезая канавки в основе наплавленного слоя, частично разрушать зерна карбидов и при этом сами разрушаться.

Если нажим увеличить еще больше, например, при работе щек камнедробилок, то частицы материала (гранит и

т. д.) будут разрушаться и одновременно будут разрушать карбиды наплавки и прорезать глубокие канавки в основе наплавки. В результате этого наплавка будет быстро изнашиваться (рис. 5).

Во всех разобранных выше случаях

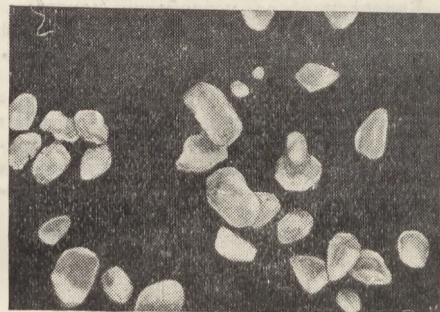


Рис. 4

сначала происходит разрушение основы, а затем карбидов; поэтому износоустойчивость наплавки зависит прежде всего от прочности и твердости основы.

Характер изнашивания всех машин, работающих с абразивными массами, близок к виду изнашивания одной из разобранных выше групп.

Таким образом можно сделать вывод, что износоустойчивость наплавки зависит от следующего:

1) чем больше прочность и твердость основы по сравнению с твердостью и прочностью обрабатываемого материала, тем больше износоустойчивость наплавки;



2) чем больше твердость карбидов, тем выше износостойчивость наплавки.

Преимуществом метода упрочнения, предложенного автором, по сравнению с обычным электроискровым упрочнением является одновременное получение в процессе обработки поверхностной пленки карбидов с микротвердостью, равной 1000, и твердого подслоя, названного автором промежуточным, с микротвердостью  $700 \div 800$  и являющегося основой для зерен карбидов.

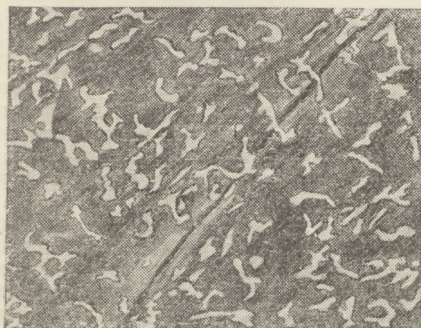


Рис. 5

В таблице приведены определенные ВНИИСтройдормаш значения микротвердости некоторых строительных материалов и структурных частей наплавов.

Из таблицы видно, что феррито-перлитовые стали непригодны для изготовления рабочих органов машин, действующих в абразивной среде, так как даже известковый камень, разрушаясь сам, будет разрушать и феррит, а затем и всю сталь. Термической обработкой повышают износостойчивость таких сталей, но

| Материал                                                      | Микротвердость |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Известковый камень                                            | 130—140        |
| Феррит . . . . .                                              | 140—150        |
| Перлит . . . . .                                              | 240—270        |
| Гранит . . . . .                                              | 300—800        |
| Кварц . . . . .                                               | 780—800        |
| Карбид железа (цементит) . . . . .                            | 800            |
| Наплавка, легированная марганцем, основа (аустенит) . . . . . | 330—600        |
| Комплексные карбиды                                           | 1200—1600      |
| Наплавка, легированная марганцем и хромом:                    |                |
| основа (аустенит) . . . . .                                   | 500—680        |
| Комплексные карбиды                                           | 1200—1600      |

только до тех пор, пока не сотрется наружный закаленный слой.

Как видно из таблицы, предлагаемый автором способ может быть применен для упрочнения деталей машин, применяемых для работы с большинством абразивных материалов. Однако следует отметить, что получаемая толщина поверхностной твердой пленки карбидов вместе с промежуточным слоем не превышает 1 мм, что не позволяет применять этот способ повышения износостойчивости для деталей машин, работающих в особо тяжелых условиях с большими удельными давлениями абразивной массы, когда твердая корка в 1 мм продавливается и разрушается.

В таких случаях рекомендуется перед предлагаемым упрочнением применять термообработку или цементацию деталей на глубину, обеспечивающую достаточ-

ную жесткость пленки карбидов и промежуточного слоя.

Проведенная в 1950 г. опытная эксплуатация формовочных пластин кирпичных прессов, изготовленных из Ст-3 и упрочненных описываемым способом, показала значительное повышение износостойчивости пластин, что позволило довести съем кирпича с каждого пресса (без остановки его на ремонт) до 4—5 млн. шт. при обычном съеме (с применением цементированных пластин) в 500 тыс. шт.

Другая опытная работа, проведенная по упрочнению лопастей мощных землососов, показала повышение износостойчивости этих деталей в 2,5 раза.

Указанная разница в повышении износостойчивости в первом и втором случаях объясняется тем, что при упрочнении формовочных пластин производилась предварительная цементация материала, а при упрочнении лопастей — твердый сплав наносился непосредственно на сырой материал.

Область применения нового способа упрочнения деталей, безусловно не ограничивается приведенными здесь случаями.

Большой интерес представляет предложение канд. техн. наук. И. Е. Гецова, направленное на повышение износостойчивости деталей двигателей внутреннего сгорания и паровых машин. Сущность этого предложения заключается в покрытии рабочих поверхностей поршневых колец и подшипников твердым сплавом по описанному здесь способу и последующего электроискрового нанесения на обрабатываемую поверхность антифрикционного сплава (олова, свинца и т. п.), заполняющего все неровности первоначально нанесенного твердого сплава.

ИНЖ. И. И. КИЧКИН

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

### РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ П. П. АКИМОВА „СУДОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ“

Рукописи предполагаемых к изданию учебников для учебных заведений речного флота направляются на рецензирование в соответствующие кафедры и рассматриваются специальными методическими комиссиями, состоящими из специалистов — педагогов по данной дисциплине. К сожалению в некоторых случаях ни авторы намечаемого к изданию учебника, ни издательство не считают нужным учитывать высказываемые критические замечания, что, конечно, не способствует повышению качества учебника.

Это в частности, касается книги П. П. Акимова «Судовые двигатели внутреннего сгорания. Устройство и теория». Речиздат, 1949 г., допущенной ГУУЗом МРФ в качестве учебного пособия для речных училищ и техникумов. Книга была рассмотрена методической комиссией специальных дисциплин Астраханского

речного училища; комиссия высказала отрицательное мнение о качестве рукописи и представила конкретные замечания по ней. Однако, указанные в рецензии недостатки не были учтены, в результате чего был выпущен в свет учебник с большими недостатками.

В книге остались трудно понимаемые обороты речи, поверхностное схематичное, необщительное изложение, неверные положения, в частности дискуссионные, которым не место в учебном пособии, формальное описание отдельных устройств и деталей и т. д.

Автор при описании отдельных этапов истории развития двигателестроения чрезмерно коротко рассказывает о вкладе русских инженеров и ученых в развитие отечественного двигателестроения.

Основные признаки классификации двигателей сформулированы нечетко,

расплывчато. В § 9 нет классификации поршней, совершенно не разобраны поршни двигателей двойного действия, не освещен опыт термофиксации колец и т. д. На стр. 9—10 теоретический цикл изложен так, что оказывается только один такт — расширение является полезным. Отсюда создается неправильное представление о значении, о роли и степени сжатия. На стр. 129 простую мысль о том, что с увеличением степени сжатия возрастает и температура, автор облекает в следующую форму: «Как известно, при сжатии воздуха температура его растет и это возрастание температуры становится более сильным с увеличением степени сжатия воздуха», что означает «более сильным» и почему понадобилось ввести «степень сжатия воздуха» остается непонятным. На стр. 5 имеется такая формулировка: «Каждый поршневой двигатель внутреннего сго-



рания состоит из определенных деталей, обеспечивающих его работу» (?).

Поверхностно дано описание кривошипно-картерной продувки. Разбирая принцип действия карбюратора, автор не объясняет явления обогащения и обеднения смеси при изменении числа оборотов. Из текста на стр. 10 можно заключить, что карбюраторные двигатели внутреннего сгорания могут пускаться сжатым воздухом (?).

Описание устройств и систем зажигания дано формально, без вскрытия сущности особенностей различных систем зажигания. Вопреки программе, этот раздел начинается с описания запальной свечи. Не ясно изложено влияние и значение опережения зажигания и связь его с экономичностью двигателя.

В параграфе 31 рассматривается вопрос применения быстроходного танкового двигателя В-2 для судов речного флота. Вряд ли этот вопрос, не разрешенный практически и дискуссионно, уместен в учебнике.

В разделах, посвященных топливной аппаратуре дизелей (стр. 78—105), очень многие вопросы изложены неверно. В 15 параграфе процессы смесеобразования неправильно называются «способами распыливания». При описании работы форсунок на стр. 91 имеется ряд неправильных положений. На фиг. 89 следовало привести форсунку двигателя 18Д. Вообще очень мало внимания уделил автор новым отечественным конструкциям двигателей, получившим широкое распространение на речном флоте. На-

оборот, очень много текста и рисунков относятся к двигателю «Геркулес», использование которого ограничено единичными экземплярами. Это же относится и к разделам, описывающим оборудование машинных отделений теплоходов. В то же время получившие широкое распространение суда с отечественными двигателями ЗДБ не рассмотрены.

Вторая, теоретическая часть книги изложена без достаточного математического обоснования и без вскрытия физического смысла формул, без пояснения сущности процессов, происходящих в двигателях внутреннего сгорания.

В третьей части книги «Судовые газогенераторные установки» слабо отражена история развития строительства судовых газогенераторов в СССР, недостаточно полно разобраны преимущества и недостатки прямого и обратного процессов, недоработан вопрос о смесителях. Вообще эта часть книги неправильно названа «Конструкция газогенераторных установок», так как кроме газогенераторных установок, рассмотренных весьма поверхностно, рассматриваются газовые двигатели и их детали.

Хотя рецензируемая книга относится к числу учебных пособий и должна быть написана простым и ясным языком, в ней преобладает канцелярская речь. Приведем несколько примеров. На стр. 40 написано: «Меньшие величины диаметров цилиндров быстроходных и двухтактных дизелей, при которых допускается работа с воздушным охлажде-

нием, объясняются большим выделением теплоты в указанных двигателях на единицу объема цилиндра».

На стр. 221 так объясняется устройство калоризатора: «В полудизелях (?) часто калоризатор представляет собой деталь в крышке цилиндра, не охлаждаемую водой и расположенную против форсунки. Таким образом струя топлива попадает как раз на небольшую раскаленную поверхность. «Безграмотно звучит фраза на стр. 319: «Центробежная сила эксцентрично вращающихся масс для каждого цилиндра может быть направлена по направлению оси цилиндра, давая вертикальную составляющую  $P_v$ , и по направлению перпендикулярную к оси цилиндра, давая составляющую  $P_r$ ».

Выражением «В двигателях с низким расположением распределительного вала...» (стр. 361) автор вносит неопределенность в вопрос о возможных вариантах расположения распределительных валов.

Объем настоящей статьи не позволяет привести еще ряд аналогичных примеров. Следует только указать на особое пристрастие автора к некоторым отдельным словам, как например: «делается», «часто», «обычно», которые применяются к стати и не к стати.

Отмеченные выше недостатки немногие снижают качество книги, делают ее полноценным учебным пособием.

Слушатель Академии речного транспорта Д. Ф. КУПРИАНОВ

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

