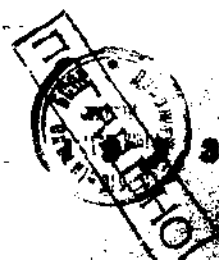


ИЗДАТЕЛЬСТВО

А. И. БЫКОВ

СПЛАВНОЙ ТАКЕЛАЖ

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ



0335898
ПОСТАВЛЕНО

А. И. БЫКОВ

Депозитарий

Сплавной такелаж

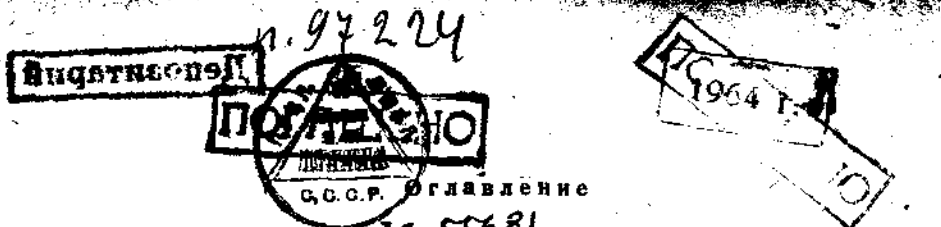
1305588

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

Государственное лесное техническое издательство
Москва

1933

ПОСТАВЛЕНО



Предисловие	3
Введение	4
Глава I. Пенёвковые канаты	7
1. Материалы и изготовление канатов. 2. Конструкции пенёвковых канатов и их свойства. 3. Расчет канатов. 4. Уход и обращение с пенёвковыми канатами. 5. Учет пенёвковых канатов.	
Глава II. Мочальные канаты	23
1. Заготовка мочала. 2. Изготовление мочальных канатов. 3. Применение мочальных канатов.	
Глава III. Металлические тросы	27
1. Применение металлических тросов. 2. Изготовление тросов и их конструкции. 3. Расчет тросов. 4. Технические условия для тросов. 5. Условия, необходимые для правильного использования металлических тросов на славе. 6. Комбинированные тросы. 7. Учет металлических тросов.	
Глава IV. Цепи	49
1. Применение цепей. 2. Изготовление цепей и их конструкции. 3. Расчет цепей. 4. Цепи для сплотки и оплотника. 5. Технические условия для цепей. 6. Уход за цепями и их учет.	
Глава V. Лоты	67
1. Назначение лотов. 2. Расчеты лотов. 3. Конструкции лотов. 4. Технические условия для лотов. 5. Уход за лотами и их учет.	
Глава VI. Якоря	76
1. Назначение якорей. 2. Типы якорей. 3. Технические условия для якорей. 4. Учет якорей и уход за ними.	
Глава VII. Рационализация такелажного хозяйства	90
1. Нормы расходования такелажа. 2. Сравнение свойств различных видов такелажа. 3. Такелажные склады и базы. 4. Техника безопасности при работах с такелажем.	
Приложения	105

Редактор Брасов А.
Техн. редактор Минкин А.

Сдано в производство 13/VII Подп. к печати 19/IX 71½ п. л. В 1 п. л. — 48 000 зн.
Уполн. Главлита В—64 963 Формат 62 × 94 1/16 3. Т. 839. Тираж 4 000

Отп. в 7-й тип. „Искра революции“ Мособлполиграфа, Москва, Филипповск., 13

ПРЕДИСЛОВИЕ

Такелажное хозяйство в сплавном деле играет весьма существенную роль. Проведение сплава без надлежащего обеспечения его такелажем является делом невозможным. За последние годы выполнение программы сплава затруднялось в значительной мере из-за несвоевременного и недостаточного обеспечения сплавных работ такелажем. Значительной доли этих затруднений можно было бы избежать, если бы вопросам такелажного хозяйства уделялось больше внимания со стороны сплавных организаций.

В настоящее время вопрос о рациональной постановке всего такелажного хозяйства стоит весьма остро, так как для этого требуется в первую очередь подготовка соответствующих кадров такелажников.

Настоящий труд имеет целью дать работникам сплава основные сведения о такелаже, ознакомить их с особенностями каждого вида такелажа и условиями, необходимыми для правильной его эксплуатации.

Книга рассчитана на низший и средний технический персонал.

Автор.

Введение

Такелажем называют применяющиеся при лесосплаве якоря, лоты, цепи, металлические тросы, пеньковые и мочальные канаты.

Из всех видов материалов, употребляющихся на сплаве, такелаж—как по стоимости, так и по его значению для правильной организации и производства сплава—является основным.

Наличный такелаж, участвующий в сплаве, только по трестам Наркомлеса определяется, по данным Союзлесосплава, в следующих цифрах:

Таблица 1

В и д ы т а к е л а ж а	Н а л и ч и е (в т ы с . т р)	
	Н а 1/1 1932 г .	Н а 1/1 1933 г .
Пеньковые канаты	18,1	22,1
Металлические тросы	10,0	14,3
Цепи	8,4	9,8
Якоря	8,3	9,0
Лоты	9,6	10,0
В с е г о	54,4	65,2

Общая стоимость такелажа определяется в пределах 70 млн. рублей.

При организации сплавных работ в первую очередь приходится сталкиваться с вопросами обеспечения сплава такелажем. При этом представляется необходимым установить реальную потребность в отдельных видах такелажа.

Дело установления потребности в такелаже для отдельных видов работ находится далеко не на должной высоте.

Разработка технически правильных норм потребности для разнообразных условий сплава еще не закончена. Предпринятое в этом отношении меры дали уже некоторые результаты, но все же в большинстве случаев дело нормирования потребности та-

кеలాжа основывается на истарии установившихся наывках и методах работы, что ведет к чрезмерному увеличению заявок на такелаж.

Вопросы учета такелажа, а также его эксплуатации еще не обеспечены достаточным вниманием со стороны оперативных работников сплава.

Между тем правильная постановка всего такелажного хозяйства не может быть осуществлена, если основные вопросы нормирования потребности, учет и эксплуатация не будут технически правильно разрешены и проведены в жизнь в каждом отдельном случае.

В связи с ростом программ сплава и необходимостью вследствие этого пополнения такелажа как для обеспечения сплава увеличенного объема, так и на замену амортизированного, ежегодная потребность в такелаже определяется десятками тысяч тонн. Промышленность, изготовляющая такелаж, предъявляет требования о представлении заявок до начала операционного года с тем, чтобы эти заявки можно было включить в план работ соответствующих предприятий. Поэтому потребность в такелаже должна быть выявлена задолго до начала сплавных работ.

Это положение требует надлежащей постановки дела планирования такелажного хозяйства. Совершенно необходимо, чтобы заявки на такелаж отвечали реальной в нем потребности.

Недостаточно определить потребность в такелаже,—необходимо вместе с тем установить, когда, куда и какой такелаж должен быть заброшен. В связи с увеличивающимся ежегодно объемом зимней сплотки возрастает потребность в такелаже для первоначального сплава. В отдаленные пункты такелаж должен быть завезен своевременно, и в ряде случаев такую заброску такелажа целесообразнее производить осенью водным путем.

Максимальное использование такелажа путем увеличения его оборачиваемости имеет существенное значение при определении общей потребности в такелаже.

Особо стоит вопрос об использовании такелажа на сплаве. Такелаж — это многомиллионное сплавное имущество. Обращение же с ним нередко граничит с бесхозяйственностью. Ежегодный „нормальный“ износ такелажа определяется в сумме свыше 15-18 млн. руб., между тем как простые хозяйственные мероприятия при использовании такелажа могут значительно снизить ежегодную потерю и сохранить для сплава сотни тонн такелажа. Нельзя считать нормальным, когда снасти стоимостью нередко в несколько сот рублей находятся без соответствующего надзора. Введение точной ответственности за каждый килограмм такелажа, постоянный контроль за правильным ведением такелажного хозяйства даже в небольших пунктах скопления такелажа должны быть поставлены в основу налаживания всего такелажного дела в целом.

Налаживание и ведение такелажного хозяйства требуют в первую очередь надлежаще подготовленных кадров, сделав же в этом отношении очень немного.

Нередко ведение такелажного хозяйства поручается лицам, малосведущим в этом деле. Вопросу подготовки и подбора такелажников необходимо уделять нужное внимание.

За последние годы отмечается постепенное внедрение в сплавную практику более рациональных видов такелажа (металлические тросы взамен пеньковых канатов и др.). Следует отметить, что в ряде случаев такая замена не дала ожидаемых результатов. Основная причина этого заключается главным образом в том, что такая замена проводилась без надлежащей подготовки, из-за отсутствия хорошо проинструктированных работников.

К новым металлическим тросам при их эксплуатации подошли с теми же приемами работы, какие имели место при работе с пеньковыми канатами. Результат — попорченные снасти и увеличение эксплуатационных расходов.

Широкое внедрение в сплавную практику более рациональных видов такелажа требует надлежащей подготовки и инструктажа работников.

Задачи правильной постановки такелажного хозяйства весьма обширны и сложны.

Ускорить разрешение этой задачи поможет коллективный опыт сплавщиков, а широко внедрившиеся на сплаве новые формы социалистического труда являются основным залогом успеха в этом деле.

Глава I

Пеньковые канаты

1. Материалы и изготовление канатов

Главнейшими материалами для производства канатов служат пенька, джут, кокос и др. Пенька изготавливается из конопли и представляет собой лубяную ткань конопли. Манильская пенька добывается из луба диких бананов. Волокно манильской пеньки длинное и крепкое. Манильская пенька значительно легче нашей пеньки. Канаты из манильской пеньки плавают на воде.

Джут получается из растений, произрастающих в Ост-Индии. Волокна джута очень длинные и мягкие, но не крепкие. Кокосовое волокно получается из кокосовых орехов. Оно очень легкое и эластичное. Канат, изготовленный из кокосового волокна, плавает на воде. Крепость кокосового волокна незначительна: около одной четвертой крепости пенькового волокна.

Если отдельные волокна расположить параллельно друг другу в виде ленты и затем попробовать эту ленту растянуть, то лента разойдется, так как никакой связи между отдельными волокнами, кроме незначительного трения между ними, нет. Для придания крепости необходимо эту ленту скрутить. При скручивании волокна будут располагаться по винтовой линии, натягиваться и удлиняться, благодаря чему достигается прижатие волокон друг к другу и вызывается трение между ними. Вследствие этого группа волокон, скрученная в пряжу, получает известную крепость и способность противостоять разрывным усилиям.

Пряжа характеризуется следующими основными свойствами: толщиной, круткой, крепостью, упругостью, жесткостью, ровнотой, гигроскопичностью и другими свойствами.

Толщина пряжи измеряется ее диаметром. Но в связи с трудностью такого измерения пользуются взвешиванием определенной длины пряжи, прибегая к так называемой нумерации.

Пряжа, идущая на изготовление канатов, называется каболоками.

Номер каболок определяется количеством мотков длиной по 4,5 м в 500 г пряжи.

Круткой называют отношение шага витков к длине окружности каната.

Крутку различают правую и левую (рис. 1).

Крутка характеризуется углом между осевой линией каната и наклоном витка, называемым углом крутки.

Крепостью пряжи называют ее способность противостоять разрывающим усилиям.

Каболка может разорваться или оттого, что волокна расплзутся в месте разрыва, что укажет на недостаточное трение между волокнами (малая крутка), или от разрыва самих волокон.

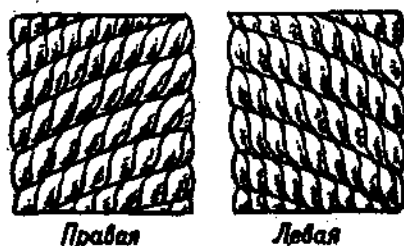


Рис. 1. Крутка пеньковых канатов

Крепость каболки зависит от природы волокон, их абсолютной крепости, состояния поверхности, длины и от их обработки (крутки, ровности и др.), а также от влажности.

Упругостью каболок называют их способность принимать первоначальную форму

после прекращения растягивающих усилий.

Упругость так же, как и гибкость, зависит от свойства волокон и степени крутки. Пеньковые волокна так же, как и все волокна растительного и животного (шерсть) происхождения, обладают гигроскопичностью, т. е. свойством поглощать влагу из окружающей среды (воздуха) или выделять ее.

Нормальной влажностью для пеньковых волокон считают то количество влаги, которое волокно поглощает из окружающего воздуха при температуре последнего в 15°C и влажности 80% . Для пеньки влажность определяется в $10-12\%$ от ее веса.

Пенька представляет собой лубяную ткань конопли. Отделение этой ткани от древесины и коры конопли производится помощью мочки. Мочка позволяет растворить камедистое вещество, соединяющее лубяную ткань конопли с древесиной и корой стебля. Кроме того мочка выщелачивает и делает хрупкой древесину и кору конопли. Вымоченная конопля просушивается, затем мнется и треплется. Мятие и трепка конопли производится для того, чтобы изломать и измельчить древесину (костру конопли) и удалить ее из полученной пеньки. Трепанная пенька подвергается ческе для удаления оставшейся костры, разделения склеенных волокон, придания им параллельности и отделения коротких волокон от длинных.

Изготовление канатов производится вручную и машинным способом. Наиболее распространенным способом является машинный.

Если на фабрику поступает мятая пенька, то она сначала подвергается трепке и ческе. Прочесанная пенька подвергается прядению для получения каболок. Из каболок свиваются пряжи, а из прядей свиваются (спускаются) канаты.

2. Конструкции пеньковых канатов и их свойства

Пеньковые канаты разделяются по роду свивки на канаты простой (тросовой) свивки и кабельной (отворотной); по числу прядей—на трехпрядные, четырехпрядные и т. д. Из прочесанных волокон пеньки свиваются каболки. Из каболок на специальных машинах спускаются (свиваются) пряди. Полученные пряди свиваются в канат простой свивки или стренги для канатов кабельной свивки. Из стренг свиваются кабельные канаты. Чтобы канат сохранил свою круглую форму и не мог распускаться, каболки, пряди и стренги свиваются в разные стороны. Если каболки имеют правую крутку (рис. 1), то пряди свиваются левой круткой, а стренги—правой.

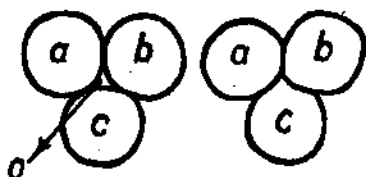


Рис. 2. Поперечное сечение трехпрядного каната. Пряди сильно скрученные при свивке дают в середине каната пустоту, что является дефектом каната. При нормальной скрутке прядей, при их свивке сердцевидной пустоты не должно быть

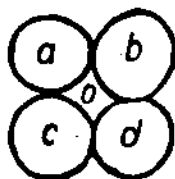


Рис. 3. Поперечное сечение четырехпрядного каната. Для заполнения сердцевидной пустоты в четырехпрядных канатах применяется сердечник в виде слабо скрученной пряди

Трехпрядные канаты простой свивки (рис. 2) изготавливаются из трех прядей (*a*, *b*, *c*). При свивке такого каната отдельные пряди, имевшие до свивки каната в сечении круг, должны быть постоянно прижаты друг к другу, чтобы заполнить пустоту *o* в середине каната. Пряди, очень сильно скрученные, не могут расплющиться и дают сердцевидную пустоту, что является дефектом, так как попадающая в середину каната сырость будет способствовать его быстрому разрушению.

В четырехпрядных канатах пряди (рис. 3 — *a*, *b*, *c*, *d*) не могут быть сплюснены так, чтобы заполнить образовавшуюся между ними пустоту *o*. Поэтому четырехпрядный канат свивается с сердечником. Сердечник представляет собою слабо скрученную прядь такой же величины, которая необходима, чтобы заполнить пустоту и не вызвать расхождения прядей.

Канаты кабельной свивки изготавливаются из трех и четырех стренг. При этом стренги по существу являются канатами простой (тросовой) свивки.

На рис. 4 показан трехпрядный канат простой (тросовой) свивки. На рис. 5 — четырехпрядный канат простой (тросовой) свивки. На рис. 6 — девятипрядный канат кабельной свивки.

Сопоставляя канаты простой (тросовой) и кабельной свивки трех- и четырехпрядные, надлежит отметить следующее. Канаты

четырепрядные более гибки, чем трехпрядные; кроме того они обладают более гладкой поверхностью. Во всех случаях, где требуется особая гибкость, предпочтительнее применять четырехпрядные канаты. Благодаря более гладкой поверхности эти канаты менее подвержены механическому износу. Пятипрядные канаты имеют еще более гладкую поверхность, чем четырехпрядные.



Рис. 4. Трехпрядный пеньковый канат простой свивки



Рис. 5. Четырепрядный пеньковый канат простой свивки



Рис. 6. Девятипрядный пеньковый канат кабельной свивки

Канаты кабельной свивки эластичнее канатов простой свивки. Для изготовления 100 м каната тросовой свивки требуются каболки длиной около 150 м, а для 100 м канатов кабельной свивки длина каболок должна быть около 160 м. Поэтому канаты кабельной свивки обладают большей способностью вытягиваться, не надрываясь. Вследствие более крутого спуска кабельные канаты менее впитывают в себя влагу, а ввиду неровности поверхности они быстрее просыхают. Неровность поверхности способствует большому механическому износу кабельных канатов.

Размеры пеньковых канатов определяются длиной их окружности. Для измерения длины окружности пеньковых канатов можно рекомендовать следующий способ. Берут нитку или тонкую прядку и туго затягивают ее вокруг измеряемого каната, затем завязанную нитку разрезают и измеряют между разрезанными концами.

3. Расчет канатов

Крепость канатов зависит от качества волокна, из которого сделан канат, от чистоты чески, от правильности выработки и конструкции каната, от лежалости каната, а также от степени осмолки и качества смолы. Если при известных качествах волокон и условиях производства канатов представляется возможным иметь данные о крепости новых канатов, то в отноше-

нии канатов, проработавших некоторое время, особенно в условиях сплава, крайне трудно установить данные, характеризующие их крепость.

Крепость канатов определяется как сумма крепостей, составляющих его каболок. Практически крепость каната значительно меньше этой суммы, так как невозможно добиться совершенно равномерного натяжения всех каболок. Кроме того каболок от скручивания ослабевают.

Неизменным фактором крепости нового пенькового каната является крепость его каболок. Наибольшая крепость каболок может быть только в том случае, когда крутка каболок будет произведена с таким расчетом, чтобы крепость каболок была равна силе трения, возникающего в каболоке между отдельными волокнами. Крепость каната уменьшается с увеличением числа свивок. Вследствие этого крепость отдельных каболок выше, чем крепость каната, свитого из этих каболок. Крепость каната тросовой свивки выше, чем крепость кабельного каната.

Приблизительно можно считать, что крепость каболок в трехпрядном канате равна 76% крепости несвитых каболок, а в кабельном канате крепость свитых каболок равна 53% крепости несвитых каболок.

Если принять крепость трехпрядных бельных канатов за 100%, то крепость четырехпрядных канатов того же размера будет равна примерно 83%, следовательно четырехпрядный канат слабее трехпрядного примерно на 17%. Канаты кабельной свивки слабее канатов простой (тросовой) свивки. Если крепость трехпрядного принять за 100%, то крепость каната кабельной свивки будет равна приблизительно 70%, т. е. кабельный канат слабее каната простой свивки на 30%.

Осмолка каната влечет за собой понижение его крепости. Принято считать, что смоленые канаты слабее кабельных на 10%. Более крутая свивка влечет за собой понижение крепости канатов.

Канаты сухие крепче канатов мокрых.

При повторных натяжениях, хотя бы и значительно меньших разрывных усилий, крепость канатов уменьшается, так как эти натяжения нарушают сцепления между волокнами каната.

Канат, пролежавший долгое время, теряет часть своей крепости. Для смоленых канатов, пролежавших в складах более трех лет, снижение крепости нужно принять в пределах 15-20%. По правилам прежнего адмиралтейства такое снижение принималось в пределах 20-22%.

Перед разрывом канат вытягивается. Эта вытяжка определяется в 10-12%.

Под влиянием растягивающего усилия волокна пенькового каната, если последний наматывается на ворот, блок и т. п., подвергаются не только растяжению, но и кручению, изгибу, сжатию и смятию. Точное определение всех этих напряжений довольно сложно и не оправдывается практическими целями.

для смольного	трехпрядного	каната	$P=366 D^2$
"	"	четырепрядного	" $P=300 D^2$
"	"	девятипрядного	" $P=266 D^2$
		кабельного	" $P=266 D^2$

где:

P — разрывное усилие в кг,

D — окружность каната в дюймах.

4. Уход и обращение с пеньковыми канатами

Продолжительность службы пеньковых канатов зависит от правильного их использования и надлежащего за ними ухода.

Основное условие для сохранности каната заключается в том, чтобы не надорвать его в работе. Для этого необходимо, чтобы рабочая нагрузка на канат не превышала 25-30% его разрывного сопротивления. Чтобы выполнить это условие, нужно знать максимальную нагрузку, которая может действовать на канат в работе, и разрывное сопротивление каната. Практически не всегда можно подсчитать ту нагрузку, которая может иметь место при работе каната на сплаве; поэтому в большинстве случаев размеры канатов подбираются, руководствуясь практическими соображениями. Для основных работ на сплаве размеры пеньковых канатов определяются правилами сплава, установленными в каждом бассейне для отдельных видов работ. В тех случаях, когда канаты применяются для определенных работ, при которых нагрузка может быть заранее подсчитана тем или иным способом, размеры канатов должны быть подобраны, исходя из этих нагрузок.

В отношении определения разрывного сопротивления канатов нужно отметить, что для нового или хорошо сохранившегося каната разрывное сопротивление определяется по таблицам или формулам, приведенным на стр. 12.

Определение разрывного усилия каната, срок продолжительности службы и условия работы и хранения которого неизвестны, может быть произведено только приблизительно на основании тщательного его осмотра и обмера.

Во всех случаях следует избегать применения таких неизвестных канатов на ответственные работы.

При наружном осмотре пенькового каната для определения его качества следует установить с возможной тщательностью, не имеет ли канат плесени, затхлого запаха, темных пятен и каких-либо механических повреждений (разрывов, разрубов и т. п.). При обнаружении этих дефектов канат должен быть забракован для ответственных работ. Необходимо всегда помнить, что прочность всего каната зависит от прочности его самого слабого сечения.

Чтобы иметь возможность с большей точностью определить пригодность каната для той или иной работы, необходимо подвергнуть специальному учету все канаты, имеющие размеры по окружности от 15 см и выше.

К особенностям пеньковых канатов, имеющих большое практическое значение, следует отнести их способность подвергаться гниению.

Срок службы сплавных пеньковых канатов, в значительной мере зависит от способности каната противостоять гниению.

Если рассмотреть причины, от которых зависит „гниение“ или ослабление крепости волокон каната, то можно считать что этими причинами являются: действие на волокно разного рода веществ, преимущественно кислого характера, и заражение волокон разного рода микроорганизмами.

Для предохранения волокон пеньковых канатов от разрушения их микроорганизмами прибегают к стерилизации канатов путем осмолки. Осмолка предохраняет канат на известное время от разрушительной деятельности микроорганизмов, но в свою очередь при осмолке получается ослабление волокон каната от воздействия на них смолы.

Более совершенным способом предохранения волокна от разрушения является нанесение на волокно такого вещества, которое не нарушало бы его прочности, крепко держалось бы на волокне (не вымывалось, не выветривалось, не осыпалось и т. д.) и являлось бы отравителем для микроорганизмов. Задача отыскания такого вещества еще не разрешена. В разное время были предложены разнообразные средства для предохранения волокон от разрушения.

Все сплавные канаты должны изготавливаться осмоленными. Осмолка производится древесной смолой. Канатная пряжа протаскивается через котел со смолой, разогретой до 90°, и затем отжимается для удаления лишней смолы.

Если каболки имеют лишнюю смолу, то при натяжении каната в работе, смола будет выступать наружу. При слабо осмоленных каболках, когда последние сильно скручены или смола густа и плохо разогрета, осмолка не проникает внутрь каболок и в значительной мере теряет свой смысл.

Принято считать, что для осмолки 100 кг бельной (несмоленной) пряжи нужно около 16 кг смолы. Следовательно смоленые канаты на 16% тяжелее канатов бельных (несмоленных).

Меньшая прочность смоленых канатов компенсируется более продолжительным сроком их службы.

При работе с пеньковыми канатами, а также при их хранении следует избегать таких условий, в которых канат больше всего может подвергнуться гниению. Такие неблагоприятные условия будут в том случае, когда часть каната будет то влажной, то сухой. Следует стремиться избегать таких условий работы для пеньковых канатов. Канат нельзя класть на продолжительное время непосредственно на землю, а нужно положить на подкладки. При прокладке каната по берегу (для причала и др.) следует также, где возможно, подкладывать под него подкладки (доленья и т. п.). При продолжительной стоянке плотов, особенно в пунктах приплава, нужно снимать пеньковую оснастку и заменять ее металлической.

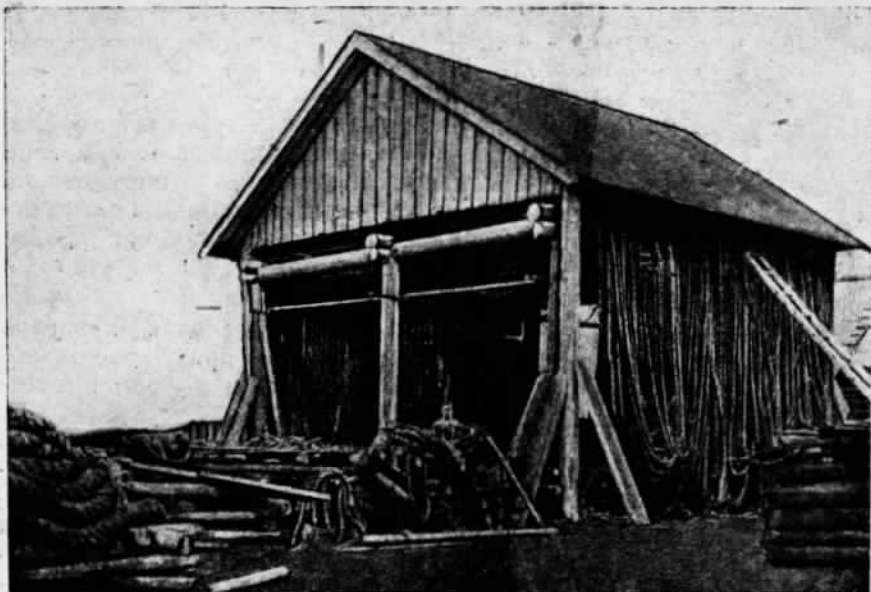


Рис. 7. Склад для летнего хранения канатов. Под навесом устроены вешала, на которых производится просушка канатов

Пеньковые канаты подвергаются порче от жары. Крепость волокна каната зависит от известной его влажности. Если эта влажность понижается, то волокно теряет свою крепость. Поэтому следует пеньковые канаты летом держать закрытыми от действия солнечных лучей. Во время просушки канатов следует опасаться их пересушить, поэтому желательно, чтобы просушка производилась на вешалах под крышей (рис. 7). Хранение пеньковых канатов в помещениях без достаточной вентиляции, не рекомендуется. Если канаты хранятся в плохо вентилируемых помещениях под железной крышей, то летом, особенно в жару, они будут находиться в самых неблагоприятных условиях.

Пеньковые канаты быстро портятся от масла, копоти и сажи. Нужно избегать производить маркировку канатов масляными красками. Особенно нужно избегать разных пометок масляными красками на бухтах пеньковых канатов, что практикуется иногда на складах, так как такие пометки вызывают порчу (перегорание волокон) каната в местах окраски.

Сборка и разборка канатов должны производиться с необходимой осторожностью.

Новые полученные с фабрики круги (бухты) канатов скатаны очень плотно. Раскатку их нужно производить в следующем порядке. Бухту кладут боком (на ребро) на ровное место и обрезают вязки, которыми бухта связана; затем внутренний конец каната продевают через отверстие в середине бухты и распускают канат таким образом, чтобы отдельные сляги шли ровно

и не сваливались, для чего их поддерживают рукой (рис 8). Если распускать бухту с наружного конца, то верхние шлагги будут сходиться раньше внутренних и сожмут их, отчего вся бухта перепутается, канат закрутится и будет весь в колышках.

После работы все пеньковые канаты должны быть хорошо промыты и очищены от грязи (песка, ила, глины и т. п.), тщательно просушены, обмерены и просмотрены для определения их состояния и пригодности для дальнейшей работы. При просмотре должны быть отобраны канаты, которые требуют ремонта, все остальные должны быть отсортированы по размерам и качеству и убраны в склады для хранения.

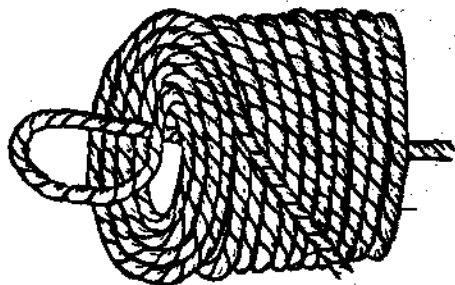


Рис. 8. Размотка бухты пенькового каната. Для правильной размотки каната конец его, с которого начинается размотка, пропускается через отверстие в середине бухты

Помещения для хранения пеньковых канатов должны быть сухие и хорошо проветриваемые.

Канаты должны храниться или скатанными в бухты, причем бухты должны быть положены на подкладки, или развешанными на балках. Развешанные канаты не должны касаться земли или пола.

Укладку бухт или развешивание канатов в складах нужно производить таким образом, чтобы к ним был доступ воздуха и канаты могли хорошо проветриваться.

Погрузка канатов в суда (якорницы) для их перевязки должна производиться по возможности в сухую погоду. Трюмы якорниц следует время от времени проветривать. Канаты в якорницах следует укладывать в бухты или в растаску, в том и другом случае с подразделением по размерам. Во время заморозков мерзлые пеньковые канаты можно легко сломать, поэтому уборка мерзлых канатов должна производиться с необходимой осторожностью.

По своему назначению канаты служат или для соединения отдельных сплавных единиц или для вчалки якорей, лотов и др., а также для целого ряда других работ. Почти во всех случаях канаты соединяются с помощью узлов. Надлежащий выбор узлов должен отвечать двум основным условиям: соединение должно быть прочным, и канат в узлах не должен ломаться. В некоторых случаях ставится еще третье условие: соединение должно быстро разбираться (расчаливаться).

Нередко приходится соединять (сращивать, сплеснивать) между собой отдельные канаты. Такое соединение должно быть достаточно прочным; кроме того место, где произведено соединение, не должно быть сильно утолщенным.

На рис. 9 приведен способ соединения двух канатов.

Для того чтобы соединить (сплестуть) два конца каната, на некотором расстоянии от концов на канаты накладывают марки и распускают пряди каната до марок. Затем разводят распущенные пряди в разные стороны и вкладывают пряди одного конца между прядями другого (рис. 9), стремясь пододвинуть марки как можно ближе друг к другу. Затем берут одну из распущенных прядей (1) и пропускают (пробивают) ее при помощи деревянной свайки (вроде иглы) под оставшуюся нераспущенную прядь (2). То же проделывают и с прочими прядями. На рисунке

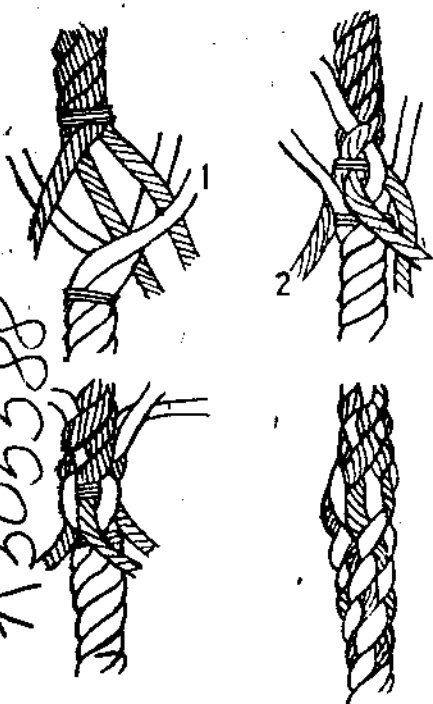


Рис. 9 Способ соединения двух канатов „короткий сплесень“. Последовательные положения при соединении канатов



Рис. 10. Прямой узел. Применяется при небольших нагрузках

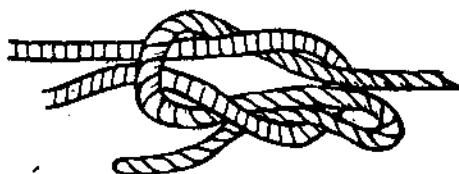


Рис. 11. Рифовый узел. Применяется при средних нагрузках. Узел легко поддается расчалке

показаны последовательные положения прядей при сращивании концов канатов представлен общий вид сrostка. Канат в месте сrostка имеет разрывное сопротивление на 10—15% ниже, чем в целом месте. На рис. 9 показан способ постановки марок для предохранения концов канатов от раскручивания.

Приведем несколько характерных узлов.

На рис. 10 показан прямой узел. Этот узел применяется для соединения двух концов в тех случаях, когда нагрузка на канат небольшая, так как при большой нагрузке эти узлы так затягиваются, что их трудно развязать. При значительной нагрузке лучше применять узел, изображенный на рис. 11, так называемый рифовый¹ узел. Этот узел легко поддается расчалке.

¹ Названия узлов взяты из морской практики. Во время развития парусного флота узлы играли большую роль в корабельном деле. В сплавной практике нет установившихся названий узлов, поэтому приходится пользоваться терминами, не всегда свойственными сплаву.

Для счаливания канатов, подверженных сильной тяге, применяется штыковый узел. Штыковый узел вяжется двояко: или конец каната затягивается и крепится сам за себя штыком (рис. 12а), а в получившееся отверстие продевается конец другого каната, который тоже крепится за себя штыком, или канаты проходят своими концами навстречу друг другу и захлестывают друг друга несколькими полустыками (рис. 12б).

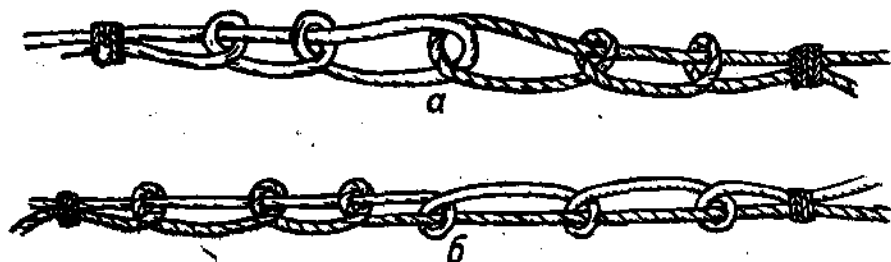


Рис. 12. Штыковый узел

Стопорный узел (рис. 13) употребляется для зачалки одного каната и тяги его другим.

При зачалке каната за другие предметы употребляются следующие узлы.



Рис. 13. Стопорный узел. Применяется для тяги одного каната другим

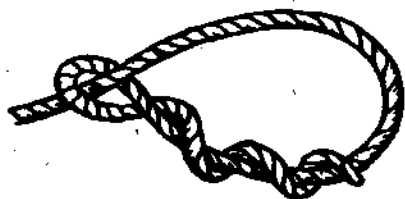


Рис. 14. Простая удавка

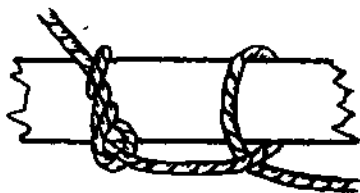


Рис. 15. Удавка со шлагом

Простая удавка (рис. 14) и удавка со шлагом (рис. 15). Оба узла вяжутся быстро. Удавка не вытягивается и может сползти, если вязать толстый канат вокруг тонкого прута.

Выбленочный узел (рис. 16) более надежен, чем удавка.

Рыбацкий штык (рис. 17) применяется при неподвижной зачалке каната за кольцо якоря.

Вчалка пеньковых канатов в коушь или цепь, а также за крюк производится способом, указанным на рис. 18.

При всяком закреплении канатов необходимо наблюдать, чтобы канат не развязался или не соскользнул; для этого во время работы нужно следить как за надлежащей вязкой узлов, так и за их состоянием в работе.

Пеньковые канаты применяются в самых разнообразных случаях сплавной практики. Во всех случаях

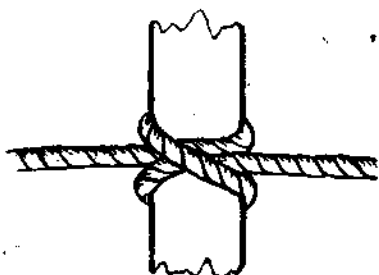


Рис. 16. Выбленочный узел. При зачалке каната за другие предметы надежнее удавки

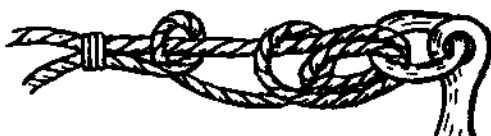


Рис. 17. Рыбацкий штык. Применяется для зачалки каната за кольцо якоря

их работы следует стремиться избегать тех неблагоприятных условий, о которых было сказано выше.

В настоящее время пеньковые канаты занимают видное место своей распространенности на сплавных работах, что может быть отчасти объяснено теми преимуществами, которые эти канаты имеют по сравнению с металлическими тросами и це-

ОБЩЕСТВЕННАЯ
БИБЛИОТЕКА
ИЗДАНИЕ
1950



Рис. 18. Вчалка канатов за крюк, круш и цепь

пями. К таким преимуществам следует отнести хорошую гибкость, упругость, допускающую известную ударную нагрузку, и удобство работы с пеньковыми канатами вручную. Наряду с этими преимуществами пеньковые канаты имеют и существенные недостатки, основным из которых является их короткий срок службы.

5. Учет пеньковых канатов

Пеньковые канаты учитываются по размерам, способу свивки, роду пряжи и качеству. Всякий пеньковый канат, поступающий в распоряжение сплавной конторы должен быть учтен по указанным признакам. Пеньковые канаты размером по окружности от 15 см и выше подлежат особому индивидуальному учету. Выше было указано, что качество пеньковых канатов в значительной мере зависит от времени и способов их использования; поэтому при определении степени изношенности канатов и их дальнейшей пригодности учет играет существенную роль.

Правильность ведения такелажного хозяйства сплавной конторы в значительной мере зависит от налаженности и степени точности учета такелажа.

Приемка пеньковых канатов, поступающих в сплавную контору, должна производиться специально назначенными для этого лицами.

При приемке новых канатов на фабрике таковая должна иметь целью установить соответствие принятых канатов установленному для них стандарту.

В настоящее время действует стандарт ОСТ 96, в котором предусмотрены основные условия приемки канатов.

Приемка канатов, бывших в употреблении и поступающих в сплавную контору, впервые требует особого внимания для определения их качества.

Учет канатов по размерам производится на основе фактического обмера. Длина измеряется в целых метрах, толщина измеряется по размеру окружности каната.

Изготавливаемые до сего времени пеньковые канаты имеют английскую меру (дюйм). Эта мера переведена в стандарте в мм; точность, какой следует придерживаться при измерении канатов, еще не установлена.

Можно рекомендовать производить измерение в целых сантиметрах, отбрасывая величины меньшие 5 мм и округляя, если число мм превышает 5, т. е. при измерении в 234 мм принимать толщину каната по окружности в 23 см, а при измерении в 237 мм — 24 см.

Вес каната должен измеряться в целых килограммах. При измерении длины и величины окружности, вес может быть определен по таблицам или формулам. Учет по способу свивки должен различать канаты тросовой и кабельной свивки. Обычно на сплаве применяются канаты трехпрядные тросовой свивки и девятипрядные кабельной свивки.

Если окажутся канаты четырех или двенадцатипрядные, то их нужно учитывать особо.

По роду пряжи канаты должны быть разделены на смольные и бельные.

Наиболее труден учет канатов по качеству. В большинстве случаев при определении качества каната приходится ограничи-

ваться тщательным наружным осмотром, причем если известно число навигаций, в течение которых канат работал, то это может служить известной придержкой в оценке его качества.

Качество каната должно быть определено в процентах. При этом за 100% принимают канат, вновь поступивший с фабрики. Степень изношенности каната зависит от характера выполняемой им работы, причем даже в нормальных условиях работы канаты различной толщины изнашиваются по-разному. При крайне большом разнообразии работ, при которых применяются канаты, не представляется возможным установить единые нормы амортизации канатов. Как некоторая придержка могут служить следующие средние нормы амортизации. Все канаты разделяются на три группы.

К первой группе относятся канаты размером до 8 см (три дюйма) по окружности, и для этой группы принимаются следующие нормы:

в 1-й год работы	100%	годности — амортизация	40%
" 2-й "	75%	" "	25%
" 3-й "	35%	" "	15%

После третьего года работы канаты идут на паклю, причем отработавшие канаты оцениваются в 20% их первоначальной стоимости.

Ко второй группе относятся канаты размером от 9 до 14 см (от 3½ до 5½ дюймов) по окружности. Для этой группы принимаются следующие нормы:

в 1-й год работы	100%	годности — амортизация	30%
" 2-й "	75%	" "	25%
" 3-й "	60%	" "	15%
" 4-й "	35%	" "	10%

После четвертого года работы канаты идут на паклю.

К третьей группе относятся канаты размером по окружности от 15 см и выше, т. е. канаты, которые должны быть учтены индивидуально. Для этих канатов особенно трудно привести средние сроки службы. В качестве придержки могут быть приняты следующие данные:

в 1-й год работы	100%	годности — амортизация	20%
" 2-й "	85%	" "	18%
" 3-й "	70%	" "	16%
" 4-й "	50%	" "	14%
" 5-й "	35%	" "	12%

Для осуществления индивидуального учета каждому канату размером от 15 см присваивается постоянный номер на весь срок его службы.

После приемки и обмера каната на обоих его концах должны быть закреплены металлические пластинки, на которых должны

быть вытеснены: наименование треста, условный литер владельца каната (сплавконторы), номер, присвоенный канату, год изготовления каната, его длина и толщина (по окружности). Металлическая пластинка должна быть изготовлена из нержавеющей металла. Общий вид пластинки показан на рис. 19. Пластинка прикрепляется к канату оцинкованной проволокой и остается у каната до полной его изношенности или до передачи его другому владельцу.

Ввиду того, что в процессе работ канат меняет свои размеры, вытягивается и утоняется, кроме того теряет свои качества, все пеньковые канаты должны быть ежегодно после окончания сплава подвергнуты измерению и осмотру. Результаты осмотра должны быть помечены на особых деревянных бирках, которые должны прикрепляться к каждому концу каната. Эти бирки нужны для того, чтобы при выдаче каната со склада точно знать его фактические размеры и степень пригодности.

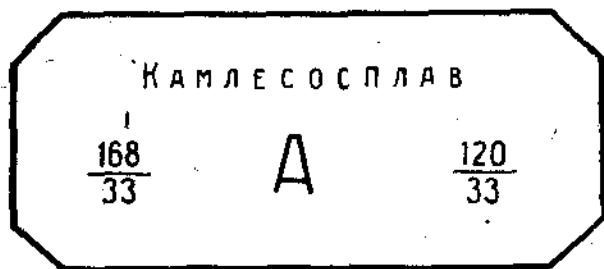


Рис. 19. Металлическая пластинка (бирка) для учета канатов. На бирке обозначаются: наименование треста (Камлесосплав), условный индекс сплавной конторы (А); слева — номер каната (168) и год его изготовления (33); справа — длина каната в м (120) и толщина (по окружности — 39) в см.

На деревянных бирках должны быть сделаны следующие подписи: номер каната, — тот же, что и на металлической пластинке, — длина в метрах, толщина в сантиметрах и дата обмера. Помимо учета канатов с помощью металлических пластинок и деревянных бирок в каждой сплавной конторе должны быть заведены такелажные журналы, в которых следует вести запись состояния того или иного каната, подвергающегося индивидуальному учету.

Все обмеры канатов должны фиксироваться актами, и записи в такелажных книгах должны быть основаны на этих актах.

Необходимо стремиться к тому, чтобы состояние такелажа могло быть всегда выявлено по записям, и добиться такого положения, при котором пеньковый канат, нередко стоимостью свыше тысячи рублей, находился и на складе и в работе под контролем лица, которое отвечало бы за его состояние и сохранность.

Мочальные канаты

1. Заготовка мочала

Мочало получается из луба липы и является продуктом химической его переработки. Качество мочала зависит как от его выработки, так и от качества древесины липы.

Лучшее мочало получается с липы в возрасте от 30 до 60 лет. Наиболее подходящими для заготовки мочала являются деревья липы толщиной на высоте груди от 18 до 30 см. Деревья прямослойные, несучковатые дают лучшее мочало.

Луб снимается с липы сейчас же после ее срубки. Содранный луб не следует оставлять долго на воздухе, так как если он на воздухе подсохнет, то может не вымокнуть и не дать мочала. Снятый с липы луб складывается в ближайшие водоемы для замочки.

Замочка луба является довольно сложным химическим процессом, который происходит в воде с лубом липы. Вода способствует размножению в лубе мельчайших организмов, которые вызывают брожение органических веществ луба; кроме того в воде происходит выщелачивание не поддающихся брожению вещества луба. Для того чтобы замочка луба происходила успешно, необходимо соблюсти три следующие основные условия: предотвратить хотя бы частичный доступ воздуха к замачиваемому лубу, производить замочку в теплой воде и соблюдать сроки вымочки.

При замочке луба необходимо, чтобы весь луб был в воде, так как при доступе воздуха прекращается процесс брожения органических веществ луба, а также его выщелачивание. Поэтому после обратного погружения луба в воду выщелачивание замедляется и даже может совсем прекратиться, если засыхание луба происходило длительное время. При замочке необходимо, чтобы температура воды водоема, в котором производится замочка, не была ниже $+16^{\circ}\text{C}$. Чем теплее вода, тем лучше для замочки; поэтому водоемы для замочки должны быть открыты для действия солнечных лучей, и луб не следует глубоко погружать. Замочку лучше производить в стоячих водоемах (прудах и т. п.), так как в речках температура воды ниже, кроме того проточная вода наносит на луб или песок, что понижает качество мочала.

В зависимости от температуры воды, своевременности закладки луба после сдира в воду замочка продолжается от $1\frac{1}{2}$ до 2 месяцев.

После выемки луба из воды нужно сейчас же приступить к выдирке мочала. Выдирка производится с помощью железного крюка, которым поддевается слой мочала, съемка же мочала производится вручную.

Различают два слоя мочала на лубе: верхний тонкий, находящийся ближе к коре — так называемый сдир, и основной толстый слой — собственно мочало, дающий лучший сорт мочала.

После сдира мочала производится его просушка на козлах у водоемов, чтобы при перетаскивании не загрязнить мочала. Сушка продолжается в течение 5 дней, после чего мочало перевозится в склад под навес. Лучшее мочало для канатов должно иметь светложелтый оттенок, быть прямослойным, эластичным и легко разделяться на тонкие длинные (не менее 4 м) ленты.

2. Изготовление мочальных канатов

Из мочальных лент скручиваются нитки. Перед скруткой мочало слегка смачивается водой, благодаря чему скрутка облегчается и делается более плотной. В процессе скрутки нитки производится наращивание новых лент. При скрутке нитки наблюдают за равномерной ее толщиной. Чтобы получить более равномерную по толщине нитку, нужно брать более тонкие мочальные ленты. Из скрученных ниток изготавливают мочальные канаты.



Рис. 20. Неподвижная стойка (бердо) для спуска мочальных канатов

Как изготовление ниток, так и изготовление канатов производится преимущественно вручную, с помощью простейших приспособлений. Изготовление (спуск) мочальных канатов производится в следующем порядке.

На заранее выбранном месте укрепляется особая стойка (бердо, рис. 20), в которой закрепляются три крюка. Такое же количество крюков закрепляется на подвижном берде (рис. 21). Подвижное бердо представляет собой стойку, укрепленную на



Рис. 21. Подвижное бердо для спуска мочальных канатов



Рис. 22. Ситень для регулирования скручивания мочальных канатов

полозьях. На соответствующих крючьях подвижного и неподвижного берда укрепляются мочальные нитки. На каждом крюке укрепляется по несколько ниток. Число ниток определяется необходимой толщиной пряди. После укрепления ниток крючья на подвижном берде приводятся во вращение, и нитки скручиваются в прядь. По мере скручивания нитки укорачиваются, и подвижное бердо придвигается к неподвижному. Когда скрутка ниток в прядь будет достаточной, полученные пряди снимаются и закрепляются на одном крюке подвижного берда. На неподвижном берде пряди оставляют закрепленными за крюки. При вращении крюка, за который закреплены три пряди, происходит их скручивание в канат. Для регулирования этого скручивания применяют особое приспособление — „ситень“, который вставляется между прядями (рис. 22). Передвигая ситень по мере скручивания, производится регулирование равномерности крутки каната.

Подобно пеньковым, мочальные канаты изготавливаются простой и кабельной свивки.

3. Применение мочальных канатов

Мочальные канаты имели довольно широкое распространение при сплаве по рекам бассейна Волги.

Сравнительно невысокая стоимость мочальных канатов и местное их изготовление являлись основными причинами распространения канатов на сплаве. Мочальные канаты применялись даже в качестве ответственных снастей при грузовом сплаве. В последнее время применение мочальных канатов значительно сократилось. На смену им пришли пеньковые канаты, которые в свою очередь заменяются металлическими снастями.



Рис. 23. Общий вид приспособлений для спуска мочальных канатов

Основные характеристики мочальных канатов, как-то: прочность и вес, в значительной мере зависят от качества мочала и свивки каната.

Для новых мочальных канатов средней влажности можно принять с достаточной для практики точностью данные, приведенные в табл. 2, где указаны основные характеристики трехпрядных мочальных канатов простой свивки.

Таблица 2

Толщина по окружности		Число ниток в канате	Вес погонного метра каната в кг	Разрывное сопротивление каната в кг (ориентиро- вочно)
в см округленно	в вершках			
9	2	6	0,48	1 300
11	2,5	9	0,67	2 400
13	3	12	0,96	3 000
16	3,5	15	1,20	4 300
18	4	21	1,70	5 800
20	4,5	27	2,30	7 500
22	5	33	3,15	8 600
24	5,5	39	4,0	10 800
27	6	45	5,0	13 200

Для определения разрывного сопротивления мочального каната может быть применена следующая формула:

$$P = 18 C^2,$$

где:

P — разрывное сопротивление каната в кг,

C — размер окружности каната в см.

Отличительной особенностью мочальных канатов является упругость. Мочальные канаты хорошо сопротивляются ударной нагрузке.

Мочальные канаты подвержены гниению, что делает их применение крайне ограниченным.

В настоящее время мочальные канаты применяются главным образом для вспомогательных работ. Срок износа мочальных канатов средних размеров принимается за год. Крупные мочальные канаты от 20 см и выше по окружности частично могут использоваться во вторую навигацию на неответственной работе. В первую навигацию изношенность толстых канатов принимается в 75 %.

Глава III

Металлические тросы

1. Применение металлических тросов

Металлические тросы впервые начали применяться в горном деле для рудничных подъемников. Первые металлические тросы изготовлялись ручным способом и по конструкции походили на

пеньковые, взамен которых они и применялись. Техника производства тросов постепенно совершенствовалась, и в настоящее время металлические тросы имеют широкое применение во всех отраслях промышленности.

Металлические тросы на сплаве получили распространение только за последние годы. Среди работников сплава отмечается большой интерес к дальнейшему расширению применения металлических тросов. Ежегодно потребность в тросах для сплава увеличивается.

Практика применения металлических тросов в различных отраслях промышленности (горное дело, нефтяные промыслы, подвесные дороги и пр.) установила различные конструкции тросов, наиболее отвечающие условиям работы. В сплавной практике до последнего времени не были установлены наиболее целесообразные конструкции тросов, поэтому применение металлических тросов давало не всегда ожидаемый результат. Произведенная в настоящее время разработка конструкции сплавных металлических тросов является первоначальной и требует дальнейшего уточнения на основе практической проверки работающих тросов.

2. Изготовление тросов и их конструкции

Металлические тросы изготавливаются из проволоки различного размера. Проволоки завиваются вокруг мягкого или жесткого сердечника по спирали и образуют пряди. Пряди свиваются также по спирали и образуют тросы простой свивки, или стренги, которые при последующем свивании дают тросы кабельной свивки.

Основными характеристиками всякого металлического троса являются: а) материал, из которого изготовлена проволока и сердечники; б) толщина проволоки; в) число сердечников; г) число проволок в каждой пряди и во всем канате; д) конструкция каната.

а) Проволока для тросов. Проволока может быть изготовлена тремя различными способами: прокатыванием между вальцами, волочением через волочильные доски и прессованием или продавливанием металла через отверстие. Прокаткой изготавливается железная и стальная проволока. Волочением обрабатывается проволока из всякого металла, когда требуется получить проволоку диаметром меньше 3—3,5 мм. Продавливанием изготавливается проволока из цветных металлов.

Для металлических тросов применяется железная и стальная проволока, изготовленная волочением. Размеры проволоки, изготавливаемой для тросов, крайне разнообразны. В настоящее время имеется несколько систем калибров (размеров) проволоки. Наши заводы пользуются различными калибрами, поэтому при всех заказах на тросы размер проволоки надлежит указывать в миллиметрах.

Выбор материала проволоки для тросов зависит от их назначения.

Проволока с малым разрывным сопротивлением более мягка и пластична, поэтому тросы из железной проволоки легче навиваются на барабаны малого диаметра, чем тросы из стальной проволоки. Несмотря на это, необходимо учесть следующее.

Гибкость проволоки зависит от малого упругого сопротивления металла, как это имеет место у железной проволоки.

Железная проволока гибка вследствие своей мягкости. Гибкость проволоки зависит также от величины исчезающего упругого удлинения. Стальная проволока труднее сгибается, чем железная, но будучи согнута около определенного диаметра, стальная проволока способна принять вновь свою первоначальную форму. Проволока же железная вследствие малой величины упругого удлинения может остаться в согнутом состоянии. Последующие изгибания повлекут за собой быстрый износ и опасность разрыва.

В условиях сплавных работ необходимо на всех ответственных работах применять металлические тросы из стальной проволоки.

Однако в тех случаях, когда тросы не подвергаются наматыванию на барабаны или блоки или каким-либо перегибам (стоячий такелаж), возможно применение тросов из железной проволоки.

Толщина проволоки для тросов имеет большое значение: чем тоньше проволока, тем гибче трос. Поэтому надлежит стремиться выбирать трос с более тонкой проволокой. На сплавных работах трос подвергается сильному механическому износу (при выборе троса из воды, когда он тащится по дну, часто каменистому; при выборе троса, находящегося под нагрузкой через бортовые бревна и т. п.), поэтому выбор толщины проволоки троса должен быть ограничен.

Применение для сплавных тросов проволоки диаметром в 0,6 мм и ниже надлежит считать нежелательным.

Наиболее целесообразным является применение проволоки диаметром от 0,9 мм и выше.

Проволока для сплавных тросов обязательно должна быть оцинкованная. Оцинковка предохраняет трос от ржавления.

б) Сердечники тросов. Металлические тросы изготовляются с сердечниками, причем последние разделяются на мягкие и жесткие.

Мягкие сердечники изготовляются из пеньки.

Сердечники должны быть равными по всей длине и не иметь ни костры, ни узлов. Очень важно, чтобы сердечники не изменялись (увеличивались) в объеме от сырости, не были гигроскопичными, так как сырые сердечники способствуют образованию ржавчины. Для сплавных канатов мягкие сердечники должны быть просмолены.

Сердечники играют большую роль для гибкости каната: чем больше в канате сердечников, тем гибче канат.

Увеличение числа сердечников влечет за собой увеличение диаметра троса, что в некоторых случаях нежелательно.

От сплавных тросов требуются прочность и гибкость. Поскольку гибкость тросов зависит от сердечников, следует считать желательным применение на сплаве тросов с сердечниками.

Мягкие сердечники придают тросам следующие свойства: гибкость, эластичность, хорошее сопротивление внезапным сотрясениям и ударам и поперечную сжимаемость, уменьшающую в известных пределах изнашиваемость тросов.

Твердые сердечники представляют собой одну или несколько проволок, свитых в прядь. Проволока для сердечников берется возможно мягкая, чтобы при всех изгибах изнашивались не внутренние проволоки троса, а сердечник.

Тросы с твердыми сердечниками обладают значительной жесткостью, плохим сопротивлением внезапным ударам и сотрясениям и сравнительно большим весом.

в) Конструкции тросов. Конструкции тросов весьма разнообразны и зависят от тех условий, которым трос должен отвечать в работе.

Встречающиеся в практике тросы могут быть разделены на три основных типа: тросы одинарной свивки (спиральные), тросы двойной свивки, тросы кабельной свивки.

Тросы одинарной свивки (спиральные) свиваются следующим образом: проволоки, предназначенные для спиральных тросов, укладываются по концентрическим окружностям и скручиваются в одинарную винтовую линию.

Основная особенность этих тросов — гладкая поверхность с очень небольшими углублениями между проволоками, что позволяет тросам хорошо сопротивляться механическому износу.

К отрицательным свойствам спиральных тросов следует отнести малую гибкость, способность к самораскручиванию и слабое сопротивление динамическим нагрузкам.

Обрыв одной проволоки спирального троса повлечет за собой раскручивание этой проволоки на значительную длину.

Тросы двойной свивки изготавливаются следующим образом: проволоки свиваются в пряди так же, как свиваются спиральные тросы; пряди навиваются вокруг сердечника и образуют трос двойной свивки.

Различают два вида свивки: прямую (альбертовскую) и крестовую. В прямой свивке проволоки в прядях и пряди в тросе направлены в одну сторону (рис. 24). В крестовой свивке проволоки в пряди свиваются в одну сторону, а пряди в тросе в другую (рис. 25).

Тросы двойной свивки пользуются наибольшим распространением. Сопоставляя их с тросами спиральной свивки, необходимо отметить, что у них отсутствует стремление к самораскручиванию, — обрыв проволок не влечет за собой их раскручивания.

Тросы двойной свивки имеют шероховатую поверхность, поэтому они подвержены большому механическому износу, чем тросы спиральные.

Вопрос о преимуществах прямой свивки перед крестовой на основе ряда исследований разрешается в пользу прямой свивки,



Рис. 24. Трос прямой свивки

при том однако условии, если трос в работе не может крутиться. На сплавных работах преимущество тросов прямой свивки использовать не представляется возможным. Трос прямой свивки скручивается петлями, жгутами, если он не находится на барабане или не закреплен прочно в вытянутом своем положении. Поэтому для сплавных работ тросы крестовой свивки являются наиболее подходящими.



Рис. 25. Трос крестовой свивки

Конструкции тросов двойной свивки могут быть выражены следующей формулой:

$$b \times c \times d + e,$$

где:

- b — число прядей,
- c — число проволок в пряди,
- d — диаметр проволоки,
- e — число сердечников.



Рис. 26. Трос кабельной свивки

Поверхность тросов кабельной свивки неровная, поэтому сопротивляемость их механическому износу меньше, чем тросов двойной свивки.

Конструкции кабельных тросов (рис. 26) характеризуются следующей формулой:

$$a \times b \times c \times d + e,$$

где:

a — число стренг,

b — число прядей в каждой стренге,

c — число проволок в пряди,

d — диаметр проволок,

e — число сердечников.

Конструкции тросов, применяющиеся в настоящее время на сплаве, весьма разнообразны. Это разнообразие в ряде случаев сказывается отрицательно на эксплуатации тросов, поэтому представляется желательным установить наиболее подходящие конструкции тросов с учетом основных особенностей сплавных работ.

Нам кажется, что сплавным условиям наиболее отвечают тросы крестовой свивки следующих конструкций:

Таблица 3

Число прядей в тросе	Число проволок в пряди	Число пеньковых сердечников в тросе	Число проволок в тросе
6	12	7	72
6	24	7	144
6	37	1	222

В сплавной практике скандинавских стран приведенные конструкции тросов наиболее распространены. Трос конструкции $6 \times 12 + 7$ — наиболее гибкий, трос $6 \times 24 + 7$ — средней гибкости, а трос $6 \times 37 + 1$ — менее гибкий.

Для окончательного выбора конструкции тросов для сплава необходимо дальнейшее изучение работы тросов в разнообразных условиях их работы на сплаве.

3. Расчет тросов

Основное преимущество металлических тросов перед пеньковыми канатами заключается в их большой прочности и легкости.

Прочность всякого троса зависит от прочности материала из которого трос изготовлен (железная или стальная проволока), а также от конструкции троса.

Проволоки троса в процессе его изготовления растягиваются, изгибаются и отчасти скручиваются. Металл, из которого изготовлен трос, имеет некоторое напряжение. Следовательно напряжения, которые возникают в тросе при его растяжении, должны складываться с теми, которые возникали в канате при его изготовлении.

Как и в пеньковых канатах, прочность троса меньше, чем прочность всех проволок, из которых трос изготовлен.

По опытам, произведенным Одесским канатным заводом уменьшение прочности тросов против суммарной прочности проволок составляет для канатов двойной свивки 10—15%, для канатов кабельной свивки 25—30%.

Тросы в работе подвергаются растягивающим нагрузкам, а если в процессе работы тросы наматываются на барабаны, огибают блоки, навиваются на бабки, ухваты и пр., то кроме растяжения, тросы подвергаются изгибу. Напряжение от изгиба тем больше, чем меньше диаметр блока, барабана, бабки и пр.; эти напряжения могут иметь значительную величину. Для расчета тросов применяют следующую формулу:

$$K = \frac{P}{F} + 8000 \frac{d}{D},$$

где:

K — напряжение материала троса в кг на 1 мм²,

P — рабочая нагрузка на трос в кг,

F — площадь всех проволок троса в мм²,

d — диаметр проволоки в мм,

D — диаметр того барабана, блока, бабки и пр., на которые наматывается трос в работе в мм.

Площадь F может быть выражена в виде

$$F = i \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

где:

i — число проволок,

$\pi = 3.14$;

d — диаметр проволок.

Напряжение материала проволоки является для каждого сорта металла величиной определенной. Величина разрушающего проволок напряжения K равна для железной проволоки 50—65 кг/мм², для стальной проволоки — 130—140 кг/мм², для высокосортной стальной проволоки — 150—160 кг/мм² и выше.

Рабочее напряжение, безопасное для металла, должно быть не выше 20—25% от разрушающего, следовательно K рабочее для железной проволоки должно быть в среднем 15 кг/мм², для стальной проволоки в среднем 35 кг/мм².

Как показывает приведенная формула, напряжение троса зависит в значительной мере от величины отношения $\frac{d}{D}$: чем меньше это отношение, т. е. чем больше диаметр огибаемого тросом барабана, бабки и пр., тем меньше напряжение от изгиба.

Для сплавных стальных тросов необходимо установить такие условия работы троса, чтобы отношение $\frac{d}{D}$ было не больше $\frac{1}{300}$, т. е. чтобы диаметр барабана, бабки и пр. был по крайней мере в 300 раз больше диаметра проволоки.

Для простоты подсчета можно считать, что диаметр предмета, вокруг которого будет сгибаться трос, не должен быть менее 20 диаметров троса, причем чем больше этот диаметр, тем лучше для троса.

Металлический трос может легко испортиться резким перегибом. Образование на тросе колышек, как следствие этих перегибов, влечет за собой понижение прочности троса на значительную величину 30—50%. Выпрямление образовавшихся колышек на тросе не увеличивает его прочности.

Расчет металлических тросов, которые по условиям работы должны наматываться на барабан, ворот или огибать блок и пр. надлежит производить следующим порядком.

Допустим, что требуется заменить 15-сантиметровый смольный канат, имеющий разрывное усилие по стандарту 13 200 кг металлическим тросом.

В работе трос должен наматываться на барабан и т. п.

Для безопасной работы троса диаметр барабана должен быть больше диаметра проволоки по крайней мере в 300 раз, т. е. $D = 300 d$. Если трос будет изготовлен из стальной проволоки с разрывным сопротивлением $K = 130 \text{ кг/мм}^2$, то по приведенной формуле можно найти величину площади сечения всех проволок в тросе.

$$K = \frac{P}{F} + 8000 \frac{d}{D}$$

или

$$130 = \frac{13\,200}{F} + 8000 \frac{1}{300}$$

откуда $F = 128 \text{ мм}^2$,

Следовательно площадь сечения всех проволок в тросе должна быть равна 128 мм²; т. е.

$$F = \frac{\pi d^2}{4} i = 128 \text{ мм}^2$$

Чтобы подобрать нужную конструкцию троса надлежит задаться толщиной проволоки и определить общее число проволок в тросе и по таблицам найти конструкцию троса.

Для сплавных работ рекомендуется применять проволоку не тоньше 0,9 мм; площадь такой проволоки равна 0,63 мм².

Следовательно, если мы хотим применить трос из проволоки в 0,9 мм, то общее число проволок в канате

$$i = \frac{128}{0,63} = 204$$

соответственно для проволоки с диаметром

$$\begin{aligned} d = 1,0 \text{ мм}, i = 164; & \quad d = 1,2 \text{ мм}, i = 113; \\ d = 1,1 \text{ мм}, i = 135; & \quad d = 1,3 \text{ мм}, i = 97 \text{ и т. д.} \end{aligned}$$

По таблицам находим, что подходящими конструкциями для проволоки диаметром $d = 1,2 \text{ мм}$ будут $6 \times 19 \times 1,2 + 1$ с числом проволок $i = 114$. Площадь сечения всех проволок F при $i = 114$ равна 128,9 мм².

Для этой конструкции разрывное усилие троса $P = 16534$ кг. В силу того, что трос в работе подвержен изгибу, мы вынуждены взять более прочный трос. Вместо пенькового смоленого каната в 15 см (6") с $P = 13200$ кг металлический трос будет иметь $P = 16534$ кг, или на 25% больше. При этом диаметр барабана D не должен быть меньше 300 диаметров проволоки:

$$D = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ мм.}$$

Такой расчет должен быть проведен во всех случаях, когда трос наматывается на ворот, барабан и пр. на значительную часть своей длины.

Когда же трос в работе не наматывается на барабан (лежни, выноса, скалы и пр.), расчет упрощается. В этих случаях пеньковые канаты заменяются тросами, исходя из разрывного сопротивления. Пеньковый канат в 15 см (6") может быть заменен тросами с разрывным сопротивлением в 13200 кг.

Необходимо отметить одно важное обстоятельство в отношении определения размеров металлических тросов.

Диаметр металлических тросов не дает возможности определить разрывное усилие троса, для чего нужно знать не диаметр троса, а диаметр проволок, составляющих трос и их число. Диаметр тросов в значительной мере зависит от размеров и числа сердечников троса, которые не имеют значения для прочности троса, и нужны лишь для того, чтобы придать тросу гибкость.

Из одного и того же числа проволок определенного диаметра могут быть изготовлены тросы различных диаметров. Например из 216 проволок диаметром $d = 2$ мм можно изготовить трос спиральной свивки, составленный из 8 концентрических кругов с одним сердечником; диаметр этого троса $D = 34$ мм. Из тех же проволок можно изготовить трос крестовой свивки; диаметр этого троса $D = 42$ мм.

Наконец из тех же проволок можно свить кабельный трос диаметром $D = 54$ мм.

Как видно из этого примера, из одного и того же количества проволок можно изготовить тросы различного диаметра. Поэтому определение диаметра троса не характеризует его прочность.

4. Технические условия для тросов

Прочность троса в первую очередь зависит от качества материала проволоки, а поэтому проволока металлических тросов подвергается целому ряду испытаний.

У троса, подлежащего испытанию, должны быть произведены следующие измерения: толщина проволоки, диаметр отдельных прядей, стренг и всего троса; затем должны быть проведены испытания проволоки на разрыв, изгиб и скручивание и всего троса на разрыв. Кроме того должно быть проверено качество сердечников и оцинковки троса.

Измерение троса производится по наибольшему диаметру, как указано на рис. 27; измерение по меньшему диаметру неправильно.

Измерение толщины проволоки необходимо для определения сопротивления материала разрыву во время испытания.

Так как толщина проволоки выражается в десятых долях миллиметра, то для ее измерения приходится прибегать к специальным инструментам. При отсутствии соответствующих ин-

струментов можно рекомендовать следующий достаточно точный способ измерения толщины проволоки.

Проволока наматывается на цилиндр любого диаметра, отдельные витки наматываются возможно плотнее друг к другу (без зазоров), причем нужно намотать 20-25 витков; затем измеряется ширина намотанных вит-

ков, полученная длина делится на число витков; частное от этого деления дает диаметр проволоки.

Например (рис. 28) при измерении длины намотанных на цилиндр 23 витков оказалось, что эта длина равна 28 мм; следовательно диаметр проволоки будет

$$\frac{28}{23} = 1,2 \text{ мм.}$$

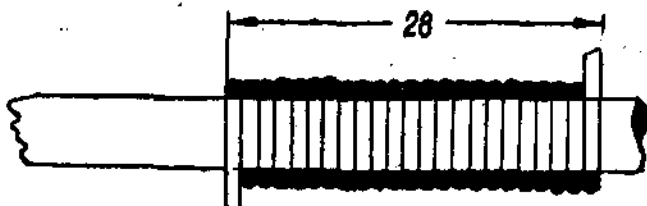


Рис. 28. Измерение диаметра проволоки

Качество металла проволоки определяется испытаниями на разрыв, на изгиб, на скручивание и на вязкость. Испытание на разрыв производится для определения прочности проволоки.

Испытание на изгиб дает возможность судить о степени хрупкости проволоки.

Испытание на скручивание проволоки является лучшим мериллом качества материала.

Кроме указанных испытаний материала проволоки тросов производится осмотр троса.

Трос должен быть однообразной толщины и крутки и иметь надлежащих размеров пеньковый или металлический сердечник.

Пеньковый сердечник троса должен быть обязательно просмолен или пропитан веществом, предохраняющим его от гниения.

Тросы для сплава должны быть обязательно оцинкованными в целях предохранения металла проволоки от ржавчины.

5. Условия, необходимые для правильного использования металлических тросов на сплаве

Основное условие, которое необходимо для правильного использования тросов, заключается в том, чтобы не допускать в работе и при хранении резких перегибов троса. Трос, на котором вследствие перегиба образовались колышки, теряет значительную часть своей прочности, и простым выпрямлением образовавшихся колышек прочность троса не восстанавливается.

При всех применениях тросов необходимо учесть возможность таких перегибов в работе и принять меры к тому, чтобы все перегибы были безопасны для троса. Основным условием для этого является надлежащий выбор диаметра барабана, ворота, блока и пр., вокруг которых в работе будет завиваться трос. Диаметр этот не должен быть меньше 20 диаметров троса.

Для тросов, которые в работе не навиваются на барабан по значительной длине, а только закрепляются концами за бабки, бревна и пр., резкие перегибы также опасны; поэтому следует избегать закрепления концов троса за бревна и пр. малого диаметра. В большинстве случаев этого можно избежать путем специальной подготовки концов троса. Тросы должны оканчиваться коушами или петлями, что облегчает работу с тросами, предохраняет концы их от быстрого изнашивания и упрощает соединение тросов между собой.

Связывать трос узлами, как пеньковый, нельзя, так как в узлах получаются крутые изгибы, что ослабляет прочность троса.

Существенное значение для продолжительности службы троса имеет правильная его нагрузка. Рабочая нагрузка троса не должна превышать 20—25% от разрывной.

Металлический трос подвержен ржавчине. В целях предохранения металлических тросов от ржавчины их покрывают тонким слоем цинка. Для сплава должны применяться только оцинкованные тросы.

Лучшим средством предохранения троса от ржавления является смазка его жировыми веществами.

Основными требованиями, которым должны удовлетворять смазочные материалы, являются следующие: в составе смазки не должно быть кислот, смазка должна быть достаточно густой, чтобы вода не могла смывать ее с троса, смазка должна хорошо прилипать к тросу и не отставать от него во время изгибания, не твердеть и не быть хрупкой.

Для смазки тросов применяется олеонафт, соляровые масла и даже нефть. Хорошей смазкой является колесная мазь (прова-

ренная смесь гашеной извести и древесной смолы в равных частях). Смазывание тросов, находящихся в работе, должно производиться не реже одного раза в четыре месяца. Для возобновления смазки троса, навитого на катушку, его следует свить с катушки до конца, тщательно протереть от пыли и затем вновь навить, смазывая постепенно по всей его поверхности.

Трос получается с завода намотанным на деревянных катушках (вьюшках). Различают два вида катушек; катушки со сплошным барабаном (рис 29) и со спицами (рис. 30). Катушки со сплошным барабаном нужно предпочесть. Диаметр барабана катушек должен быть не менее 20 диаметров троса.

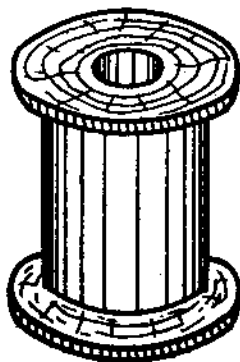


Рис. 29. Деревянная катушка для троса со сплошным барабаном

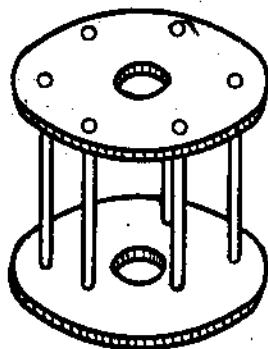


Рис. 30. Деревянная катушка для троса со спицами

Разматывание троса с катушек надлежит производить порядком, указанным на рис 31. Нельзя разматывать трос так, как указано на рис. 32.

Разматывание троса прямо из бухты (рис. 33) рекомендовать нельзя, так как при этом могут образоваться колышки (рис. 34),

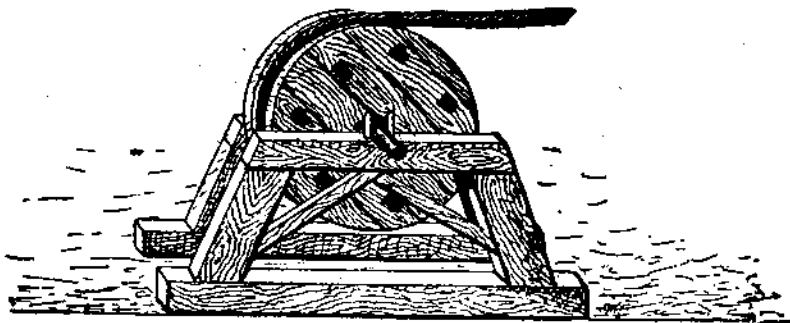


Рис. 31. Правильный способ разматывания троса с катушки

вредные для прочности троса. Бухту нужно положить хотя бы на колесо телеги, установленное на оси, и разматывать как указано на рис. 35.

Перед употреблением трос обязательно следует смазывать. После употребления его нужно очистить от грязи, песка, ила и пр. и промыть, затем просушить, смазать, намотать на катушки и перенести в склад. Трос нельзя чистить металлическими щетками порошком или иными средствами, употребляющимися для чистки металлических вещей. При временном хранении троса на берегу необходимо под бухту подкладывать подкладки и во всех случаях не допускать прокладки троса на земле. Где можно, следует подложить под него поленья.

В тех случаях, когда трос пересекает дорогу (на складах) и через него могут проезжать телеги, необходимо трос заложить досками, дабы предохранить его от механического повреждения.

В работе не следует допускать вьедания троса в бревна (при вытаскивании через борт плота) и надо избегать крутых перегибов, опасных для троса.

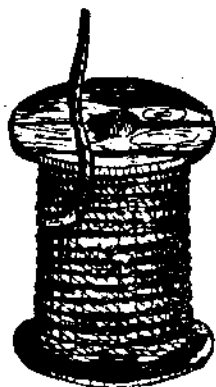


Рис. 32.
Неправильный способ
разматывания троса с
катушки

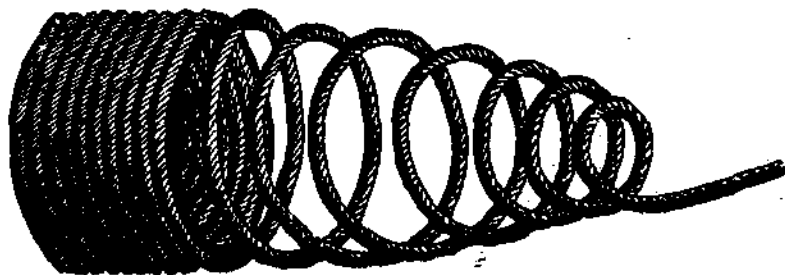


Рис. 33. Неправильный способ разматывания троса с бухты

Применение металлических тросов для якорных и лотовых шейм при обычных размерах крамбольных катков влечет за собой сильный изгиб троса и его быструю порчу, чтобы избежать порчи троса, необходимо применять катки увеличенного диаметра.



Рис. 34. Колышки, образующиеся на тросе при неправильном его разматывании

Всегда следует избегать таких условий расположения тросов, когда один трется об другой, что обычно влечет быстрый их износ.

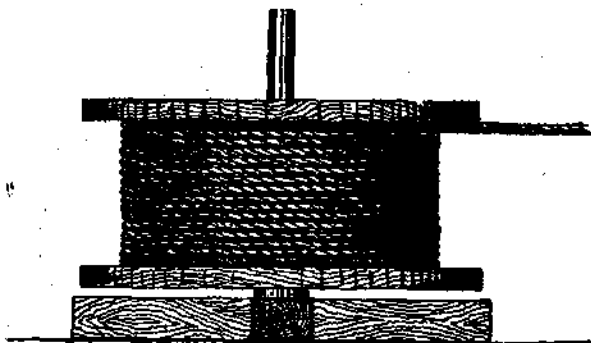


Рис. 35. Правильный способ разматывания троса

Хранить тросы нужно в сухих хорошо проветриваемых складах. Тросы должны храниться в бухтах, положенными плашмя на подкладки или же на катушках. Нельзя хранить металлические тросы в подвешенном состоянии, как пеньковые снасти.

В случае разрыва отдельных проволок в тросе необходимо концы проволоки обломить в месте выхода их из тросов, так как выступающие концы проволоки могут причинить серьезные поранения при работе с тросами, и кроме того они могут служить причиной повреждения соседних целых проволок.

Для правильного использования металлического троса необходимо подбирать его применительно к конкретным условиям работы не только по разрывному усилию, но и по длине. Концы тросов должны иметь коуши или петли или же во избежание раскручивания заделываться „марками“, т. е. туго обвязываться проволокою или тонкими стальными канатиками.

Разрубки тросов следует избегать, но если таковую необходимо сделать, то нужно предварительно положить на трос две „марки“ на расстоянии 180—200 мм и затем производить разрубку троса между „марками“.

Коуши. Во избежание порчи концов троса от узлов, а также для более удобного соединения тросов между собой в концы тросов вделываются специальные приспособления, называемые коушами.

Коуш изготавливается из желобчатого оцинкованного железа. Конец троса сгибается в петлю, в которую заводится коуш. Заделка коуша может быть произведена различными способами.

Наиболее целесообразным является способ заделки, указанный на рис. 36. Конец троса сплеснивается (сплетается) и обматывается тонкими стальными канатиками (бензелем). Вделка коуша должна быть тщательной. После того как конец троса сплетен (срошен с тросом), на место сплетения накладывается просмоленная парусина, которая предохраняет трос от проник-

ковения в него (в месте сродки) сырости и образования ржавчины. Поверх нарусины производится обмотка бензелем или проволокой.

Другой способ выделки коуша показан на рис. 37. Этот способ проще по изготовлению, но менее надежен в работе.

Надежное закрепление достигается при способе, указанном на рис. 38, так как в этом случае получается весьма сильное прижатие конца к тросу, и основной канат не испытывает поэтому вредного зажима.



Рис. 36. Целесообразный способ заделки коуша

На рис. 39 показан прибор, применяющийся при заделке коушей.

На рис. 40 показаны детали американского зажима для стальных тросов, надежные в работе. Для более плотного прилегания троса к зажиму в последнем сделаны бороздки по направлению, совпадающему со свивкой троса.



Рис. 37. Упрощенный способ заделки коуша для небольших нагрузок

Основные преимущества металлических тросов по сравнению с пеньковыми канатами — это значительная прочность при меньшем весе и более продолжительные сроки службы.

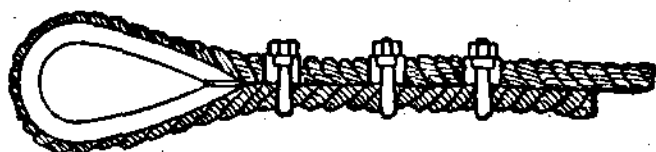


Рис. 38. Заделка коуша с помощью зажимов

Наряду с этим металлическим тросам присущи и недостатки. Основные из них следующие: необходимость умелого обращения при пользовании тросами ввиду опасности порчи троса при неправильном пользовании (образование колышек), меньшая эластичность и трудность обращения, вызываемая скользкостью троса.

Металлический трос менее упруг, чем пеньковый; перед разрывом он стянется на 2-3%, тогда как пеньковый способен

вытягиваться на 10—12%. Ввиду этого металлический трос слабее сопротивляется динамическим нагрузкам (рывкам).

Необходимо отметить, что в силу различной упругости металлических тросов и пеньковых канатов применять их для совместной работы нельзя, так как нагрузка будет передаваться только на менее упругий металлический трос, и регулировать равномерность их нагрузки крайне затруднительно. Например, если на запань поставить два пеньковых и два металлических выноса, то нагрузка передастся главным образом на металлические выносы, так как пеньковые будут вытягиваться и не облегчат работу металлических.

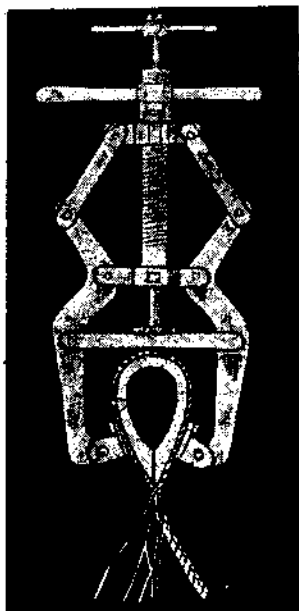


Рис. 39. Прибор для закрепления коуша при его заделке. Прибор значительно облегчает работы по заделке

В сплавной практике большое неудобство представляет скользкость троса. Обычно работа со снастями производится вручную; при металлических тросах эта работа осложняется и частью становится невозможной ввиду скользкости троса, а также той опасности, которую представляют для рук отдельные обожвавшиеся проволоки троса.

Поэтому большое практическое значение имеет применение таких приспособлений, которые устранили бы этот недостаток металлических тросов.

Таковыми приспособлениями являются петли, постоянные и переносные зажимы. Хороший зажим должен закрепляться в любой точке троса и не портить его (рис. 41—45).

Хорошие результаты дают зажимы системы „Бюлливант“, изображенные на рис. 46 и 47. Действие зажимов ясно из рисунков.

Чтобы передать давление от зажимов на большую поверхность троса и тем предохранить его от порчи, соприкосновение зажимов с тросом происходит по длинным граням рычагов или колодками А, Б. Чтобы предохранить зажимы от самораскрывания, последние снабжаются петлями, запирающими зажимы при помощи чек.

6. Комбинированные тросы

Основное преимущество металлических тросов по сравнению с пеньковыми канатами — прочность при меньшем весе — не всегда представляется возможным использовать на сплавных работах. Причиной этого являются недостатки металлического троса: малая эластичность и гибкость, порча троса от образования колышек и скользкость троса, затрудняющая ручную работу с ним.

Увеличение гибкости троса можно достичь за счет уменьшения диаметра проволоки, но в этом случае увеличивается опасность от частого разрыва проволок в силу их механического износа. Подбор конструкции с мягкими сердечниками позволяет придать тросу известную гибкость. Скользясть троса остается его недостатком.

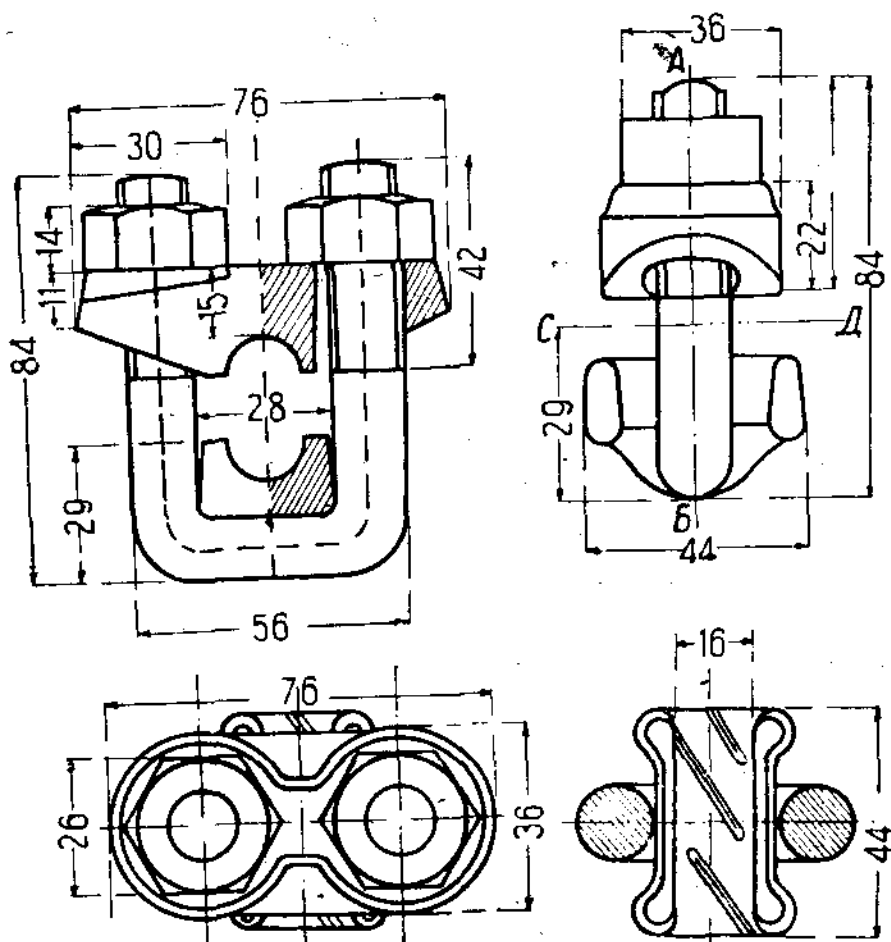


Рис. 40. Американский зажим для тросов. Размеры показаны в мм

Заграничная сплавная практика выработала такие конструкции тросов, в которых основные недостатки металлического троса сведены до минимума.

Эти конструкции носят название комбинированных.

Наиболее простым способом устранения скользясти троса является обивка металлического троса пеньковыми прядями (рис. 48).

Пеньковые пряди предохраняют проволоки троса от изнашивания, ввиду чего можно применять проволоку меньшего диаметра, и вместе с тем пеньковая оболочка позволяет избежать скользкости троса.



Рис. 41. Петля закрепляется в определенной точке троса. Тига троса за петлю производится следующим порядком: коуш тягового троса вводится в петлю и закрепляется с помощью металлического штыря

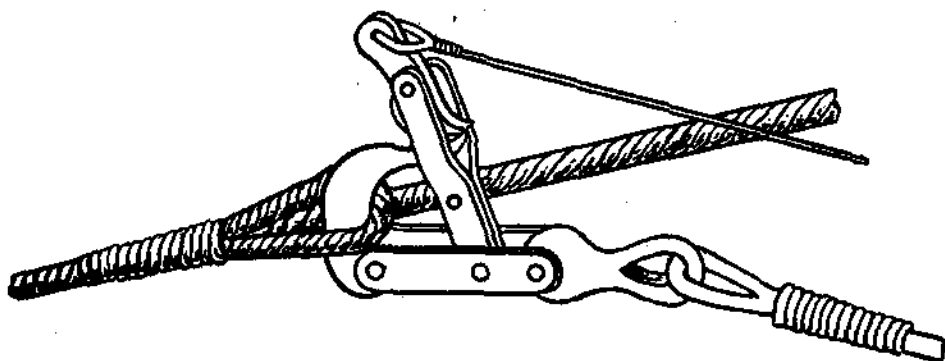
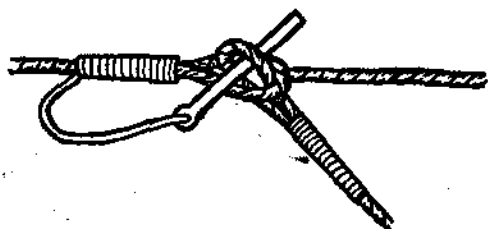
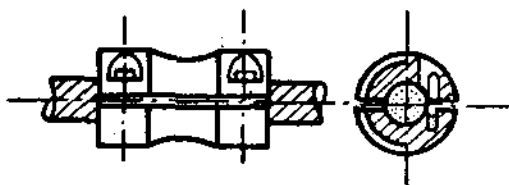


Рис. 42. Тяга троса за петлю с помощью откидного крюка особой конструкции. Управление крюком производится на расстоянии путем особого троса



Рис. 43. Постоянные зажимы на тросе. Верхний устанавливается в определенной точке троса, нижний — закрепляется на болтах



Однако эти тросы имеют основной недостаток — недостаточное сцепление между металлическим тросом и пеньковой оболочкой.

При сильных нагрузках не исключена возможность скольжения троса внутри пеньковой оболочки.

Финские комбинированные тросы имеют следующие конструкции (рис. 49).

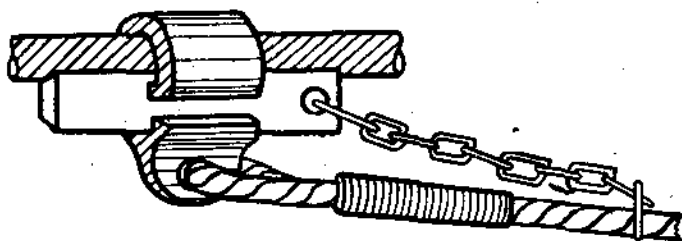


Рис. 44. Переносный зажим: Закрепление зажима производится с помощью клина

Металлические пряди обвиты пеньковыми и вместе с ними свиты в канат.

Сцепление между пеньковыми и металлическими прядями вполне достаточно, чтобы предотвратить всякое скольжение прядей.

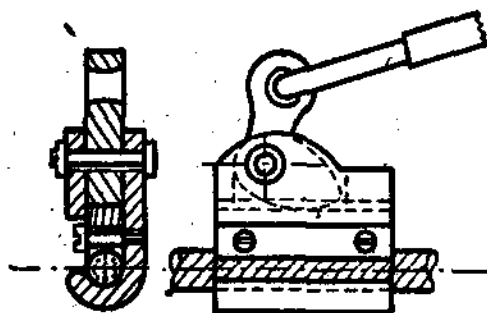


Рис. 45. Переносный зажим.

Зажим укрепляется в определенной точке троса с помощью кулачка, к которому закреплен тяговой трос

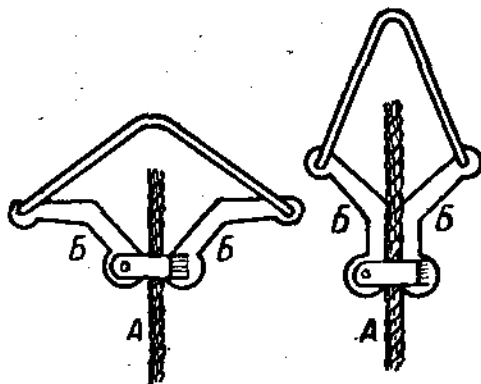


Рис. 46. Зажим системы „Бюлливант“ для небольших нагрузок. А — трос, Б — щеки зажима

Такие комбинированные тросы носят название „тайфун-канаты“ и могут быть использованы для разнообразных работ на сплаве.

В этих канатах на растяжение работает только металлическая проволока, пенька же служит для придания канату гибкости, устранения скользкости и предохранения проволок от механического износа.

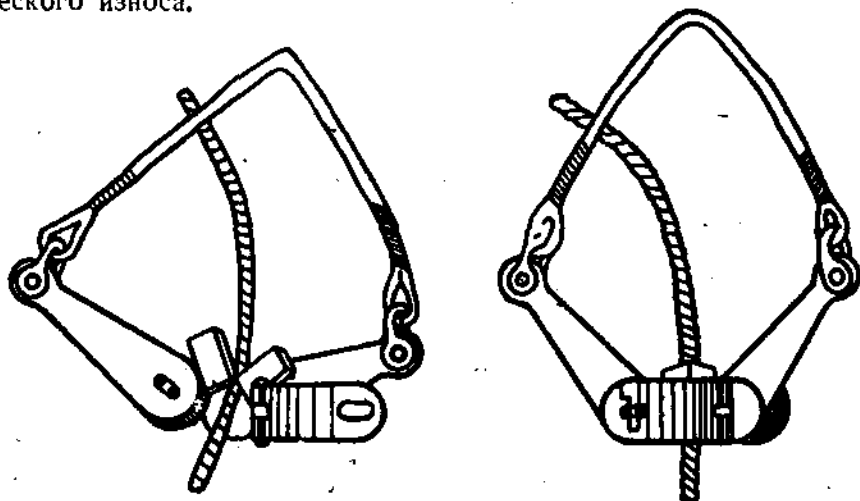


Рис. 47. Зажим системы „Бюлливант“. Справа — зажим открытый, слева — закрытый (рабочее положение)

Основные размеры тайфун-канатов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Размер		Вес пог. м в кг	Количество стальных проволок	Разрывн. усилие в кг
по окружности в дм	по диам. в мм			
1 1/4	10	0,25	21	1 050
1 1/2	12	0,35	36	1 800
1 3/4	14	0,45	42	2 100
2	16	0,5	63	2 795
2 1/4	18	0,6	84	3 726
2 1/2	20	0,7	114	5 056
2 3/4	22	0,8	147	6 520
3	24	1,0	183	8 118
3 1/4	26	1,3	252	11 178
3 1/2	28	1,5	294	13 041
3 3/4	30	1,7	366	16 235
4	32	1,8	399	17 699
4 1/4	34	2,3	489	21 691
4 1/2	36	2,7	567	25 151
4 3/4	38	3,0	612	30 600
5	40	3,2	699	31 007
5 1/4	42	3,5	750	32 975
5 1/2	44	3,8	804	35 664
6	48	4,7	960	42 584
6 1/2	53	5,3	1 092	48 440
7	57	6,1	1 260	56 892
7 1/2	61	6,7	1 380	61 215
8	65	7,3	1 584	70 264
8 3/4	71	9,5	1 860	82 000

Вторая конструкция комбинированных канатов, называемых змеиными, представлена на рис. 50.

Змеиный канат кабельной свивки: пряди *a* — пеньковые, пряди *b* — металлические.

Змеиный канат отличается особой гибкостью.

Основные размеры змеиного каната указаны в таблице 5.

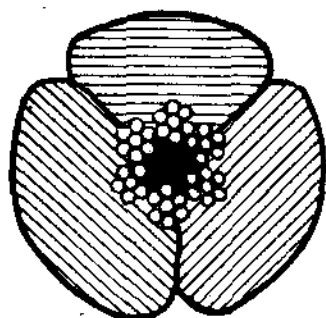


Рис. 48. Комбинированный трос. Металлический трос обвит пеньковыми прядями

Таблица 5

Диаметр каната в мм	Диаметр прово- локи в мм	Число про- волоков	Вес пог. м. в кг	Разрывное усилие
10	0,4	90	0,19	1 500
12	0,4	90	0,25	2 000
14	0,5	120	0,32	3 000
16	0,5	120	0,44	3 800

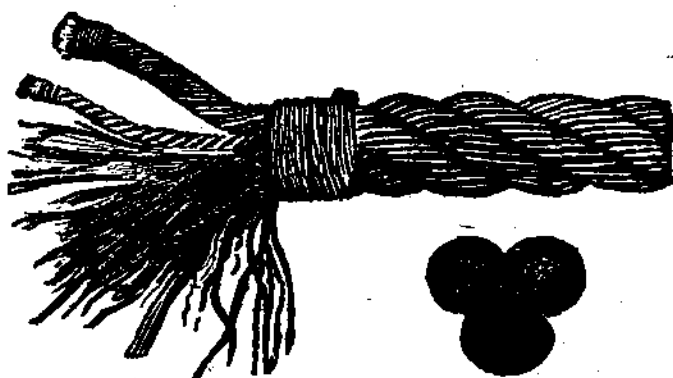


Рис. 49. Комбинированный трос. Каждая прядь металлического троса обвивается пеньковой прядью. Трос называют „тайфун-канат“.



Рис. 50. Комбинированный трос кабельной свивки. В тросе чередуются пеньковые и металлические пряди. Трос называют змеиным

7. Учет металлических тросов

Тросы учитываются по размерам, способу свивки и качеству. Тросы, поступающие в распоряжение сплавной конторы, должны быть приняты специально назначенными для этого лицами. Приемка должна иметь целью правильный учет и определение качества тросов.

При приемке тросов на фабрике размеры и качество их определяются на основе технических условий для сплавных тросов.

Учет тросов по размерам производится по фактическому обмеру. Длина измеряется в целых метрах, диаметр проволок и троса в миллиметрах с точностью до 0,1 мм, вес в целых килограммах.

При учете по способу свивки следует различать тросы прямой, крестовой и кабельной свивки. Кроме того необходимо указывать конструкцию троса, придерживаясь следующих обозначений:

Для тросов прямой и крестовой свивки:
(число прядей) × (число проволок в пряди) × (диаметр проволоки в мм) + (число пеньковых сердечников);

Для тросов кабельной свивки
(число стренг) × (число прядей) × (число проволок в пряди) × (диаметр проволок в мм) + (число пеньковых сердечников).

Качество тросов определяется в процентах. Новые тросы, поступающие с фабрик и вполне отвечающие условиям приемки, принимается за 100% годности.

Качество тросов, бывших в употреблении, определяется на основе тщательного их осмотра.

Как указывалось выше, прочность троса сильно понижается, если на нем, в связи с неправильным его использованием, образуются колышки. Простое исправление колышек прочности троса не увеличивает. При приемке тросов со сплава после их промывки, очистки и просушки необходимо тщательно их просмотреть, чтобы установить их пригодность для дальнейшей эксплуатации. В случае обнаружения резких переломов тросов следует вырубить испорченную часть троса, а концы счалить одним из известных способов.

Кроме образования колышек на тросе можно обнаружить отдельные разрывы проволок. Состояние наружной поверхности троса, сохранность оцинковки могут служить известной помощью при определении его качества.

Степень изношенности тросов зависит от характера выполняемой ими работы, а также от качества ухода и обращения с ними.

Разнообразие выполняемой тросами работы затрудняет установление единых сроков их службы.

Для средних условий работы на сплаве можно принять следующие средние сроки службы тросов: для тросов с диаметром до 15 мм — 8 лет и свыше 15 мм — 10 лет.

Ежегодные амортизационные отчисления для тросов первой группы принимаются за 12,5% и для второй группы — в 10% стоимости.

Приведенные сроки службы тросов при правильной эксплуатации и тщательном уходе за ними могут быть увеличены.

Подобно пеньковым канатам металлические тросы с диаметром свыше 15 мм подлежат индивидуальному учету. Учет отдельных металлических тросов должен проводиться в таком же порядке, как и учет пеньковых канатов.

Глава IV

Цепи

1. Применение цепей

Цепи имеют широкое применение во всех отраслях промышленности. В водном транспорте цепи пришли на смену пеньковым канатам и в настоящее время широко применяются и в морском и в речном деле.

Основными предпосылками применения цепей взамен пеньковых канатов являются следующие их преимущества: надежность в работе, так как цепи не подвержены гниению и порче; удобство в обращении по сравнению с пеньковыми канатами больших размеров, а также легкость удлинения и укорочения.

В водном транспорте цепи полностью заменили пеньковые якорные канаты.

На сплаве цепи применяются в качестве лотовых снастей, дректов, лежней и пр., а также для механической сплотки и в виде оплоточных цепей.

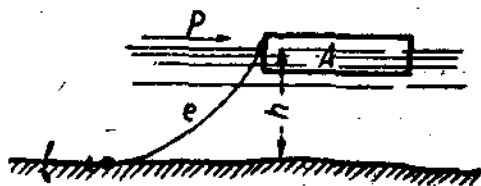
Применение цепей для якорных шейм на сплаве почти не практикуется.

Вопрос широкой замены пеньковых якорных канатов цепями, разрешенный положительно в морской и речной практике, на сплаве до сего времени остается открытым. Замена пеньковых якорных канатов цепями на грузовых платформах вызывает ряд возражений со стороны практиков-сплавщиков. Эти возражения сводятся к опасению срезания и вырывания цепями ухватов, за которые они закреплены на платформах, а также слабого сопротивления цепей ударным нагрузкам, получающимся при отдаче якорей с хода. Указанные опасения имеют некоторые основания, однако их нужно отнести не к цепям, а к способам закрепления цепей на платформах и к необходимости умелого обращения с цепями в работе. При правильном конструировании ухватов и других креплений на платформах, а также при надлежащем выборе якорных цепей по толщине и длине применение цепей

в качестве якорных шейм позволит использовать все преимущества этой замены.

Преимущества применения цепных якорных канатов по сравнению с пеньковыми можно пояснить следующими рассуждениями.

Пусть на плот A (рис. 51) действуют некоторые силы (сила течения, ветер и др.), которые в результате дают равнодействующую силу P . Обозначим длину якорного каната через l , а расстояние от точки входа якорного каната на плот до грунта через h . При нормальных условиях (при надлежащей длине каната), когда часть каната у якорного кольца лежит на грунт, будет иметь место следующая зависимость:



$$P = q \frac{l^2 - h^2}{2 \cdot h},$$

где:

q — вес единицы длины якорного каната.

Рис. 51. Схема расположения якорной шейки в работе

Из приведенной формулы следует, что сила, удерживающая плот, прямо пропорциональна весу единицы длины якорного каната. Вес единицы длины цепного каната одного и того же разрывного сопротивления больше, чем вес пенькового каната, следовательно применение цепей в качестве якорных шейм целесообразнее применения для тех же целей пеньковых канатов.

Из формулы также видно, какое значение для удержания плота имеет длина якорного каната. Если увеличивать величину l (длину каната), то это повлечет за собой значительное увеличение держащей силы P . Этот вывод находится в полном соответствии с практикой, где для увеличения держащей силы травят якорные канаты.

Обычно при стоянке на якорях травят канаты на длину от 3 до 4 глубин места стоянки.

При цепных якорных шеймах обеспечивается большая надежность стоянки, так как якорная цепь, будучи спущена с якорем в воду, имеет больший провес, чем пеньковый канат, почему при действии на плот каких-либо нагрузок (ветер и т. п.) часть этих нагрузок поглощается эластичностью цепи, так как до отрыва якоря от грунта необходимо некоторое усилие для натяжения цепи.

Применение цепей для якорных шейм облегчает работу якоря, так как часть цепи ложится на дно вместе с якорем, что способствует лучшему его забираению в грунт.

Вчалка цепных шейм значительно легче вчалки пеньковых.

Все это дает возможность утверждать целесообразность широкого применения на сплаве цепных якорных шейм взамен пеньковых.

В большинстве случаев цепи с успехом могут заменить на сплавных работах пеньковые канаты, чему способствует надежность цепей в работе и продолжительность их службы. В заграничной сплавной практике цепи широко применяются для оплотника, бон, запаней, сортировочных дворов и пр.

2. Изготовление цепей и их конструкции

Цепи изготавливаются преимущественно вручную. Машинное изготовление цепей до сего времени не получило широкого распространения.

Электрическая сварка применяется для цепей не толще 10 мм; при электросварке звенья цепи получают с утолщениями.

Главную трудность при изготовлении цепей вручную представляет сварка звеньев и придание им правильной формы.

Различают два вида сварки: продольную и поперечную (рис. 52).

Для изготовления цепи предварительно нарезают стержни из крутого железа определенной длины, нагревают их и ударами молота на специальной наковальне придают им подковообразную форму. Вновь нагревают, поковкой скашивают концы, в изготовляемое звено вкладывают соседнее ранее изготовленное, и накатывают скошенные концы друг на друга. Затем концы вновь разогревают добела, сваривают их и правят молотком до придания желаемой формы.

По конструкции цепи разделяются на три типа: короткозвенные, длиннозвенные и цепи с распорками.

Основные размеры цепи — длина и ширина звеньев — имеют большое значение для работоспособности цепи.

Чем длиннее звено цепи, тем легче цепь и дешевле в изготовлении. В этом основное преимущество длиннозвенных цепей. Однако увеличение длины звена цепи имеет и отрицательное значение. При навивании цепи на барабан ее звенья подвергаются некоторому изгибу, и чем длиннее звено цепи, тем сильнее оно подвержено изгибу.

При неоднократном навивании цепи на барабан звенья могут подвергаться изгибу в ту и другую сторону, что чрезвычайно

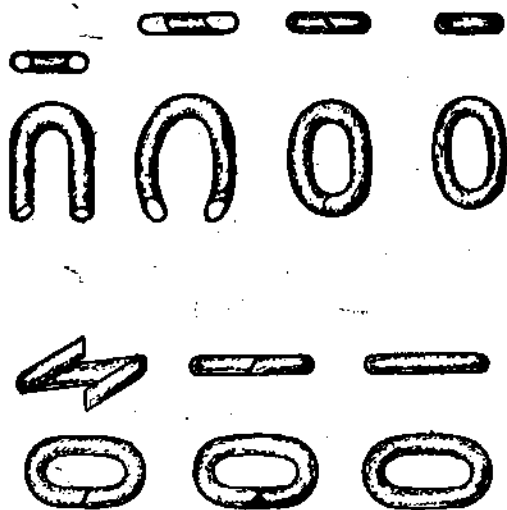


Рис. 52. Типы сварок цепей. Вверху — продольная, внизу — поперечная

вредно отражается на прочности цепи; поэтому во всех случаях, когда цепи в работе навиваются на барабан, применяются исключительно короткозвенные цепи.

Недостаток длиннозвенных цепей имеет место не только при навивании на барабан, но также и при огибании цепью ролика, как это имеет место в кранбалах грузоплотов.

Ширина звена цепи не должна превышать известного предела, так как увеличение ширины звена ослабляет цепь, делает ее излишне тяжелой и позволяет ей путаться.

Цепи с распорками прочнее цепей без распорок и несколько удобнее в обращении, так как они меньше путаются. Эти цепи широко применяются в морском и речном деле в качестве якорных канатов.

В настоящее время имеется большое разнообразие типов и размеров цепей. Это разнообразие затрудняет надлежащий выбор цепей и осложняет их производство, поэтому установление нормальных типов цепей для сплава является крайне желательным.

Цепи изготавливаются отдельными частями, называемыми смычками. Длина смычек изменяется от 22,86 (12,5 саж.) до 30 м.

Составление цепных канатов из смычек позволяет производить замену отдельных смычек, не бросая всего каната. Смычки соединяются между собой соединительными скобами или замками. Чтобы получить более равномерный переход от обыкновенных звеньев смычки к скобам, на концах смычки устанавливаются при изготовлении цепи по одному увеличенному и одному концевому звену.

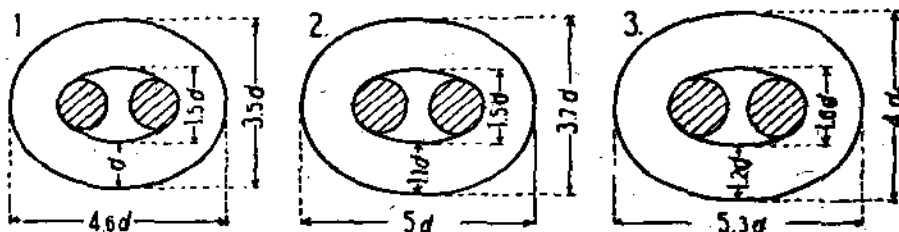


Рис. 53. Цепи без распорок — короткозвенные. 1 — нормальное звено, 2 — увеличенное звено, 3 — концевое звено

Нормальные размеры звеньев цепей, которые могут быть рекомендованы для сплава, показаны на рис. 53—55.

Размеры звеньев цепи, показанные на рис. 53—55 и последующих, устанавливаются в зависимости от диаметра цепного железа (от калибра цепи).

Вес цепей зависит от их калибра. Для цепей нормальных типов определение веса можно производить по следующим формулам:

- для цепей короткозвенных (рис. 53) $q = 0,0225 d^3$,
- " " длиннозвенных (рис. 54) $q = 0,0192 d^3$,
- " " с распорками (рис. 55) $q = 0,0215 d^3$,

где:

q — вес одного погонного метра цепи в кг,

d — диаметр цепного железа в мм.

Вес короткозвенной цепи длиной в 60 м с диаметром цепного железа $d = 18$ мм по приведенным формулам определяется: вес одного метра цепи $q = 0,0225 \cdot 18^2 = 7,29$ кг, а всей цепи $7,29 \cdot 60 = 437,4$ кг. Для цепей той же длины и калибра, но с распорками, вес будет равен $0,021518^2 \cdot 60 = 418,2$ кг.

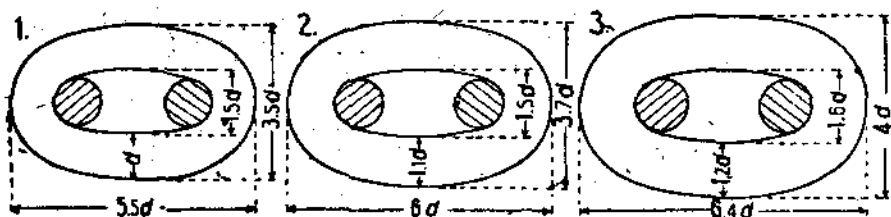


Рис. 54. Цепи без распорок — длиннозвенные. 1 — нормальное звено, 2 — увеличенное звено, 3 — концевое звено

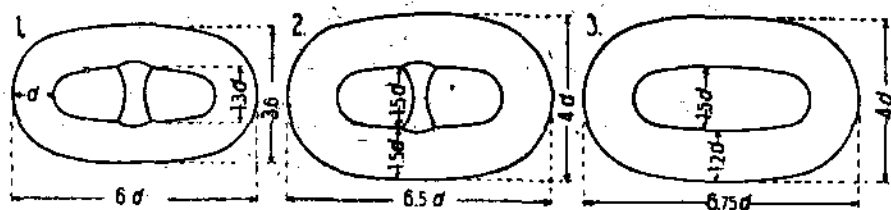


Рис. 55. Цепи с распорками. 1 — нормальное звено, 2 — увеличенное звено, 3 — концевое звено

Соединение между собой отдельных смычек цепей производится замками или соединительными скобами.

Скобы эти (рис. 56) имеют вид подковы, через концы которой пропущен болт овального сечения. Один конец болта имеет головку, достаточно плоскую, чтобы не выдаваться за лапы скобы; другой конец болта закрепляется в лапе скобы луженой стальной шпилькой. До заколачивания шпильки на место необходимо шпильку и стенки отверстия для нее промазать салом. Нормальные размеры соединительной скобы показаны на рис. 56.

Соединение цепных смычек соединительными скобами является слабым местом цепи. Недостаток обыкновенных соединительных скоб заключается в их неудобоподвижности и быстрой срабатываемости. Особенно это сказывается при наматывании цепи на барабан. При наличии скобы барабан должен быть значительно большего диаметра, чем для отдельной смычки без скоб.

Если барабан имеет малый диаметр, то при наматывании на него цепи последняя в момент нахождения скобы на барабане примет положение, указанное на рис. 57. При значительной

величине нагрузки P будет опасность выгибания концевых звена и разгибания конца соединительной скобы. В условиях сплавных работ такое положение может иметь место в момент стравливания якорной или лотовой шейки.

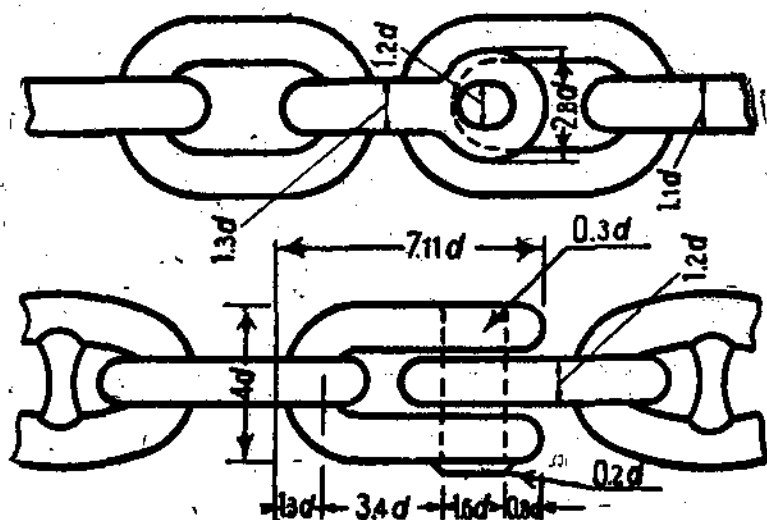


Рис. 56. Соединительная скоба. Размеры показаны применительно к диаметру d цепного звена

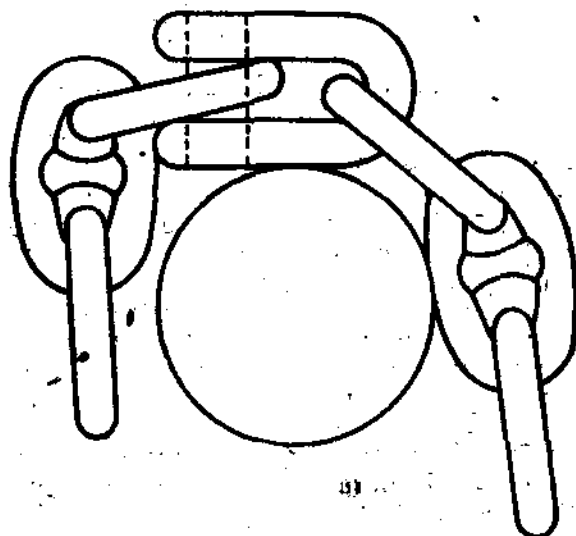


Рис. 57. Схема положения скобы на барабане, весьма опасное для прочности соединения,

Было сделано много попыток заменить скобу другими соединениями. Эти попытки более удачно разрешены применением скобы Кентера.

Нормальные размеры скобы Кентера показаны на рис. 58:

ad — диаметр железа звена,

$$b = 4,18 \text{ d}$$
$$= 6,00 \text{ d}$$
$$c = 1,84 \text{ } \ddot{a}$$
 $k = 1.52 \text{ d}$

При употреблении скобы Кентера для соединения смычек между собой увеличенные и концевые звенья на концах смычки не требуются.

Для предупреждения закручивания цепного каната применяются вертлюги.

Нормальные размеры вертлюга и схема его соединения с якорной скобой или кольцом и цепью показаны на рис. 59.

При применении цепей в качестве якорных шейм нужно употреблять два вертлюга: один в первой (ближайшей к якорю) смычке, а другой — в последней.

В тех случаях, когда требуется прикрепить цепь к определенному месту и иметь возможность скоро и легко освободить ее, применяется откидной гак, изображенный на рисунке.

Для соединения цепного каната с пеньковым применяются специальные скобы, изображенные на рис. 60.

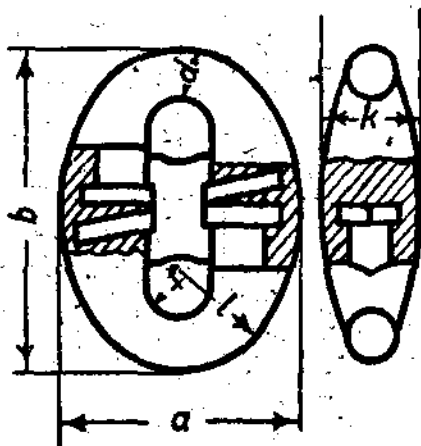


Рис. 58. Соединительная скоба Кентера

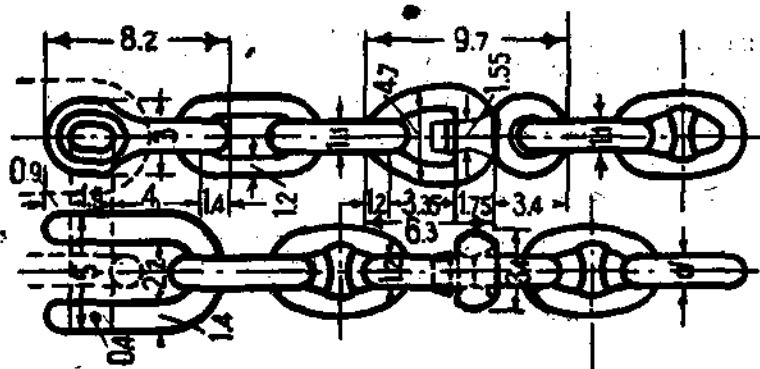


Рис. 59. Вертилюг и схема его соединения. Все размеры показаны по отношению к диаметру цепного железа

3. Расчет цепей

Основной величиной, характеризующей прочность цепи, является толщина цепного железа.

Крепость цепи зависит от крепости самого слабого ее звена. Крепость отдельных звеньев цепи зависит главным образом от

качества сварки. Практика применения цепей показывает, что сварка уменьшает естественную крепость звеньев на 15—20%. В большинстве случаев цепи разрываются от недоброкачественной сварки.

Если принять во внимание, что для изготовления короткозвенной цепи длиной в 100 м при диаметре цепного железа в 15 мм нужно произвести свыше 2500 сварок, то станет яс-

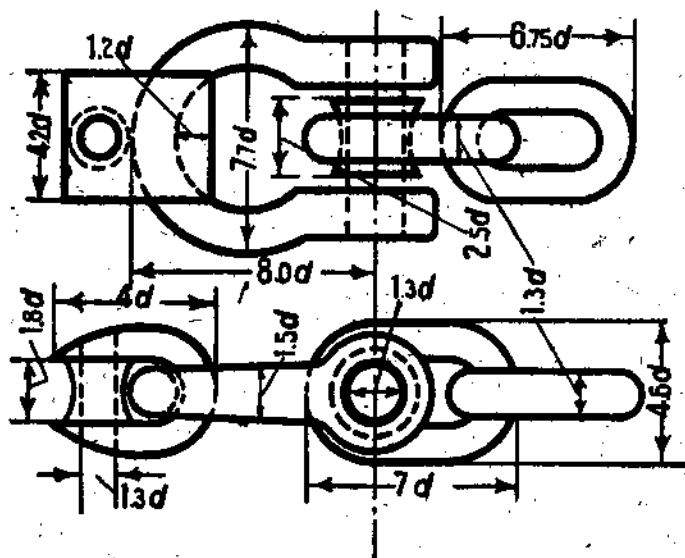


Рис. 60. Скоба для соединения цепи с пеньковым канатом

ным, какое значение для крепости цепи имеет доброкачественность сварки. Поэтому для установления доброкачественности сварки цепи подвергаются специальным испытаниям, о которых будет сказано дальше.

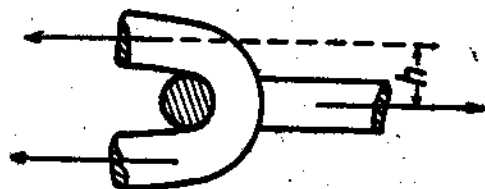


Рис. 61. Схема распределения нагрузки в звене цепи

Каждое звено цепи под действием приложенных к ней нагрузок стремится растянуться и изогнуться. Появление в звеньях цепи напряжений от растяжения понятно; появление же изгибающих напряжений объясняется тем, что нагрузка от одного звена цепи на другое передается с некоторым плечом (рис. 61).

Чтобы по возможности разгрузить цепь от изгибающих нагрузок, стараются придать звеньям цепи возможно меньшую ширину сравнительно с длиной. Применение в цепях распорок способствует разгрузке звена цепи от изгибающих нагрузок, поэтому цепи с распорками крепче цепей без распорок на 15—20%.

При расчетах цепей обычно не считаются с изгибом звеньев цепи и выбирают несколько пониженные величины допускаемых напряжений материала цепи.

Для расчета применяется следующая формула:

$$P = 2 \cdot F \cdot K,$$

где:

P — усилие, растягивающее цепь, в кг,

F — площадь сечения звена цепи в мм^2 , равная $\frac{\pi d^2}{4}$, где d —

диаметр цепного железа в мм;

K — напряжение материала цепи в кг/мм^2 .

Если в формулу $P = 2 \cdot F \cdot K = 2 \frac{\pi d^2}{4} K$ подставить величины K , то можно для каждой данной цепи определить величину разрывающего цепь усилия, пробную нагрузку или величину рабочей нагрузки, безопасной для цепи.

Величины этих нагрузок для цепей указаны в табл. 6 и 7.

Таблица 6

Напряжение материала цепи	Для цепей кольцевых без распорок	Для цепей с распорками
K разрушающее цепь	24 кг/мм^2	25 кг/мм^2
K для пробы цепи	12 "	18 "
K для работы цепи	6 "	7,2 "

Таблица 7

	Для цепей без распорок	Для цепей с распорками
Нагрузка, разрушающая цепь, P разрушающая, в кг	37,7 ^а	39,2 ^а
Пробная нагрузка P пробы, в кг	18,9 ^а	28,3 ^а
Рабочая нагрузка P раб. в кг	9,4 ^а	11,3 ^а

Для цепи без распорок с диаметром цепного железа в 22 мм величина допускаемой рабочей нагрузки равна:

$$P = 9,4 d^2 = 9,4 \cdot 22^2 = 4560 \text{ кг.}$$

Для определения размеров цепи, необходимых для замены цепью других снастей или для работы при известной нагрузке, можно пользоваться следующими формулами:

для цепей без распорок $d = 0,326 \cdot \sqrt{P}$,

" " с распорками $d = 0,300 \cdot \sqrt{P}$,

где:

d — диаметр цепного железа в мм,

P — величина рабочей нагрузки в кг.

Для работы при нагрузке в 6000 кг требуется цепь с диаметром цепного железа $d = 0,326 \sqrt{6000} = 25,3$ мм. Практически следует брать цепь ближайшего размера, т. е. в 25 мм.

4. Цепи для сплотки и оплотника

В последнее время цепи получают широкое распространение в качестве увязочного материала для сплотки древесины, преимущественно в пучки, а также для скрепления оплотника и различного рода бон.

Механизация сплотки наиболее просто осуществляется путем сплотки бревен в пучки. Предварительные экономические подсчеты показывают, что пучковая сплотка в отношении потребности увязочного материала (цепей, тросов или проволоки) имеет преимущество перед другими видами сплотки.

Лабораторные исследования, проведенные водной секцией Научно-исследовательского института древесины, дали возможность установить, что натяжение цепей или тросов, связывающих пучки, после их выпуска из станка зависят от общего веса пучка. Это натяжение может быть положено в основу расчетов необходимого сечения цепей или тросов.

Натяжение цепи или троса, связывающего пучок, может быть определено по формуле $q = 0,04 \cdot P$, где P — общий вес пучка бревен в килограммах и q — напряжение одного троса (или цепи), связывающего пучок. Эта формула применима в том случае, когда связка пучка производится двумя тросами (или цепями) и когда пучок, собранный в станке, опущен непосредственно в воду.

Для сплотки пучка в 50 бревен с кубатурой в 20 м³ размеры сплотовочных цепей могут быть определены по следующему подсчету.

Вес пучка кубатурой в 20 м³ при удельном весе бревен 0,75 будет равен $P = 20 \cdot 750 = 15000$ кг. При обвязке пучка двумя цепями вручную самонатяжение каждой цепи после выпуска в воду будет равно $q = 0,04 \cdot 15000 \text{ кг} = 600$ кг. Таким образом рабочее напряжение в сплотовочной цепи должно быть не менее 600 кг.

По формуле для расчета цепей найдем, что если бы увязку пучка производить нормальной короткозвенной цепью, то диаметр этой цепи должен быть не меньше $d = 0,326 \sqrt{P}$, или $d = 0,326 \sqrt{600} = 8$ мм.

Для сплотки применяются преимущественно длиннозвенные цепи. Стремление по возможности снизить вес сплотовочных цепей привело к разработке специальных конструкций особо

длиннозвенных цепей. Основные данные по этим цепям приведены в табл. 8.

Таблица 8

Размеры цепного железа		Внутренние размеры звена в мм		Вес погонного метра в кг	Нагрузка в кг	
в мм	в дюйм.	длина	ширина		пробная	рабочая
9	$\frac{3}{8}$	70	13	1,5	1 130	565
12,5	$\frac{1}{2}$	80	17	2,7	2 020	1 110
15,5	$\frac{5}{8}$	95	22	4,25	3 180	1 590
18,5	$\frac{3}{4}$	100	24	6,35	4 530	2 265
21,5	$\frac{7}{8}$	110	28	8,80	6 190	3 095
24,5	1	120	30	11,60	8 100	4 050

Сплоточные цепи применяются с различными замками. (рис. 62—64). На рис. 62 приведен наиболее распространенный замок, так называемый швак-галс.

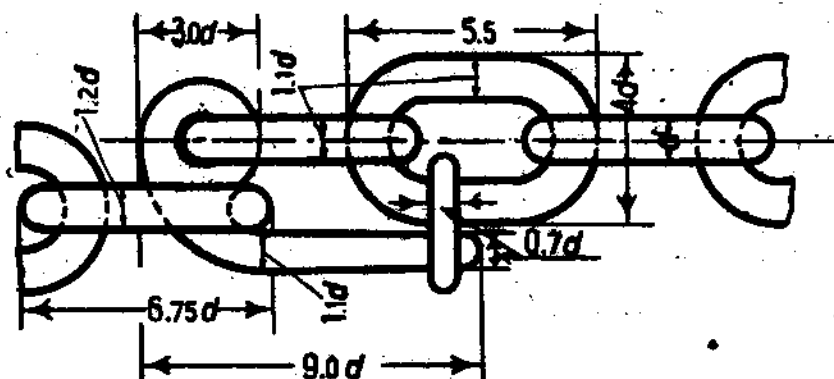


Рис. 62. Замок для цепей — «швак-галс»

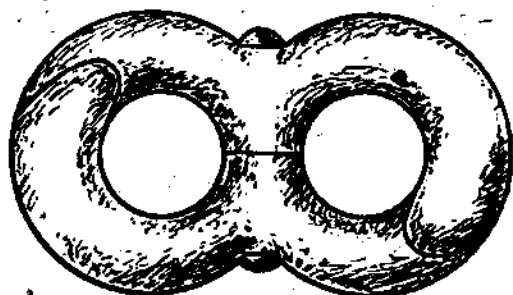


Рис. 64. Разъемное цепное звено



Рис. 63. Цепной замок с шарниром

На рис. 65 приведен шведский замок. Этот замок позволяет закрепиться за любое звено цепи. Замок работает вполне удовлетворительно.

Кроме обычных кольцевых цепей для увязки древесины при сплотке применяются прутковые цепи. Эти цепи состоят

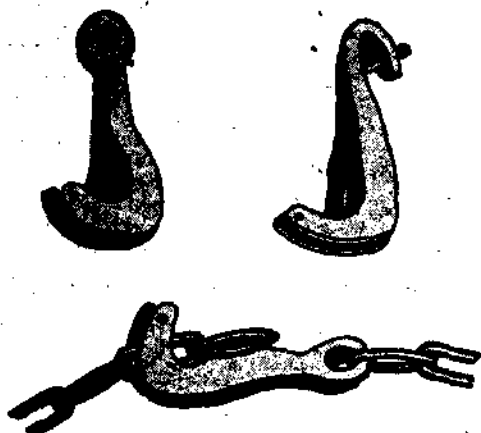


Рис. 65. Шведский цепной замок

из железных прутков диаметром в 10 или 12 мм. Прутки соединены между собой тремя цепными кольцами. На концах в прутки вчлены куски обычных длиннорыльных цепей, причем на одном конце цепи закрепляется замок. Прутковые цепи дают возможность обойтись меньшим количеством металла для сплотки. Для той же цели применяются тросы в комбинации с цепью. На рис. 66 приведен трос с цепью, применяющийся для пучковой сплотки.

Применение цепей для соединения отдельных бревен и бон широко распространено в скандинавских странах. Надеж-

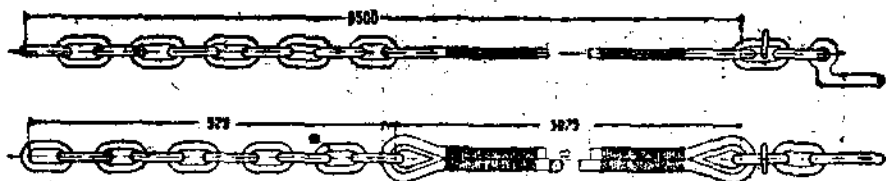


Рис. 66. Трос в комбинации с цепью для пучковой сплотки. В коуш троса закреплен цепной замок

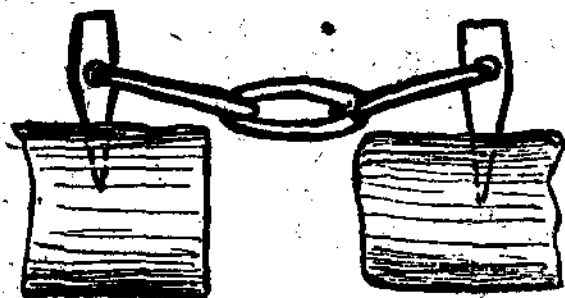


Рис. 67. Цепь для оплотнения с костылями. Применяется для небольших нагрузок

ность работы таких соединений и продолжительность их службы делают их весьма желательными для скрепления оплотника и бон.

На рис. 67—71 приведены наиболее ходовые оплоточные соединения.

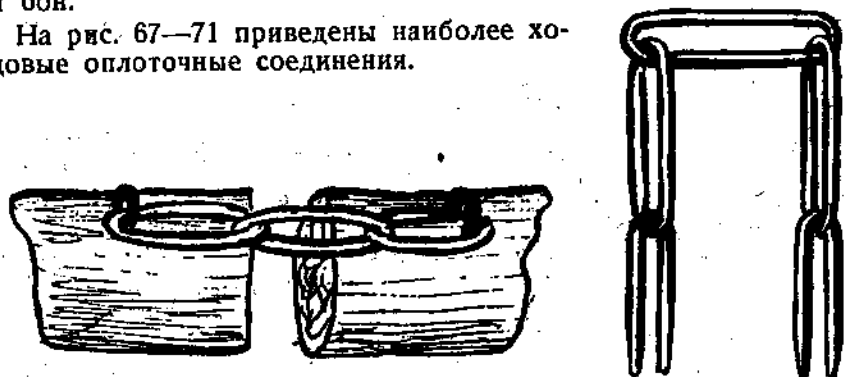


Рис. 68. Цепь для оплотника со скобами

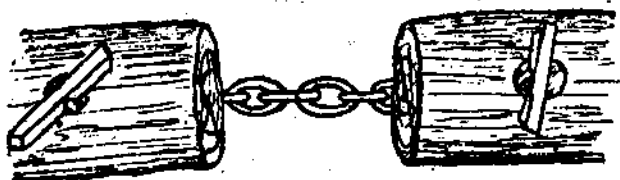
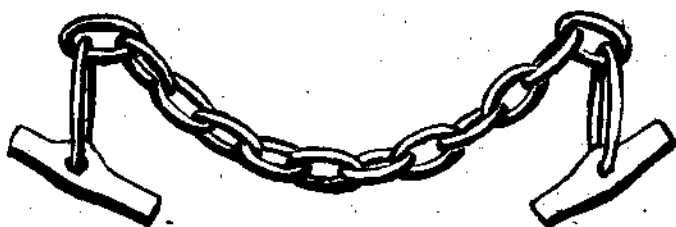


Рис. 69. Цепь для оплотника двухзвеньева; в работе надежнее цепей, приведенных на рис. 67 и 68

5. Технические условия для цепей

Прочность всей цепи зависит от прочности самого слабого ее звена, поэтому к материалу, из которого изготавливаются цепи, а также к готовым цепям должны быть предъявлены особые требования. Эти требования должны сводиться к следующему: все цепи должны быть изготовлены из сварочного железа или мягкой литой прокатной мартеновской стали. Распорка в звеньях цепей должна быть изготовлена из чугуна. Материал для изготовления цепей, равно как и готовые цепи, должны подвергнуться нижеуказанным испытаниям.

а) Испытание материала для цепей.

Железные прутья, предназначенные для изготовления цепей, не должны иметь плен, трещин, расслоев и других пороков. Исправление этих пороков заваркой или иным способом не разрешается.

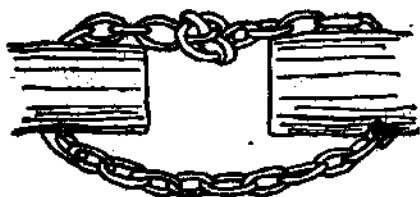
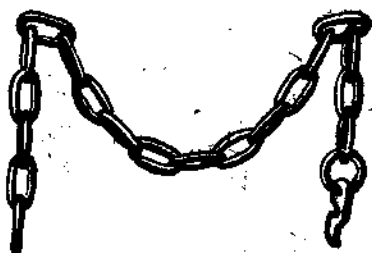


Рис. 70. Цепь для оплотника с замком. Выдерживает значительные нагрузки, пригодна для кошелей

2. От каждых 50 прутков (а если их общий вес менее 2 000 кг), то от каждых 2 000 кг отбирается один прут, от которого берутся четыре пробных образца для производства испытаний: один на разрыв и три на загиб.

3. Испытание на разрыв. Временное сопротивление материала разрыву должно быть 34—41 кг на 1 мм² при удлинении не менее 18% на круглом образце $l = 8d$ (l —длина образца, d —его диаметр).

4. Испытание на загиб. Образцы в необработанном состоянии загибаются следующим образом: один—в горячем состоянии вплотную (рис. 62), другой—в закаленном состоянии на 180° вокруг оправки с диаметром, равным диаметру образца (рис. 62), и третий, будучи разрезан и затем сварен, загибается в горячем состоянии по месту сварки на 180° вокруг оправки с диаметром, равным диаметру образца. Нагрев образцов производится до вишнево-красного каления. В месте сгиба не должно обнаружиться трещины или других пороков.

5. Мягкая литая прокатная сталь, употребляемая для выделки цепей, должна быть изготовлена мартеновским процессом на кислом или основном поду.

6. Прутки не должны иметь плен, раковин, расслоя и других пороков. Исправление этих пороков заваркой или иным способом не разрешается. Слой окалины, получившийся при прокатке, а также небольшая шероховатость поверхности, происшедшая от отпавшей местами окалины, допускается.

7. От предъявленной к испытанию партии прутковой стали для производства испытаний отбирается один пруток на каждые 100 прутков партии. Из выбранного прутка изготавливаются 4 образца: два—для испытания на разрыв, один—на загиб и один—на пробивку дыр.

8. Испытание на разрыв должно производиться над двумя

образцами от каждого взятого пробного прутка, из каковых образцов один испытывается после сварки кузнечным способом.

Временное сопротивление материала разрыву должно заключаться в пределах от 37 до 45 кг на 1 мм² при удлинении не менее 25% на образце $l=8d$.

Сопротивление разрыву образца после сварки должно составлять не менее 80% сопротивления разрыву целого образца.



Рис. 71. Цепь для оплотника с замком. Пригодна для больших кошелей, надежна в работе

9. Испытание на загиб должно производиться над одним образцом в закаленном состоянии на угол 180° вокруг оправки диаметром, равным диаметру образца.

10. Испытание на пробивку дыр. В образце, нагретом до вишнево-красного каления, на расстоянии 1,5 диаметра от конца пробивается дыра. Диаметр дыры должен быть равен одной трети диаметра образца. После этого отверстие раздается до 1,25 диаметра, причем в образце не должно быть обнаружено каких-либо трещин или иных дефектов.

11. Рекомендуются, чтобы в стали для выделки цепей содержание фосфора было не менее 0,04% и серы не менее 0,05%.

6) Испытание готовых цепей.

12. Звенья цепей без распорок и с распорками (обыкновенные, увеличенные и концевые), равно как распорки, скобы и вертлюги, должны иметь нормальные размеры и формы, указанные на рис. 53—59.

Отступление от установленных размеров по длине и ширине звеньев допускается: для обыкновенных звеньев — 3%, для прочих звеньев и скоб — 2%. В диаметре (калибре) цепных звеньев местные отступления в меньшую сторону не должны превосходить:

для цепей диаметром до 25 мм	включительно 0,5 мм
" " " от 25 до 50 мм	" 1,0 "
" " " 50 " 75 "	" 1,5 "
" " " свыше 75 мм	" 2,0 "

13. Цепные канаты состояются из отдельных частей (смычек), причем длина каждой смычки должна быть от 25 до 30 м. На конце каждой смычки должно быть по одному увеличенному и одному концевому звену.

Для соединения между собой смычек могут применяться соединительные скобы, нормальные размеры которых указаны на рис. 56, а также скобы других конструкций и замки.

Если для соединения смычек между собой употребляются скобы системы Кентера (рис. 58), то увеличенные и концевые звенья не требуются.

Цепные канаты могут оканчиваться вертлюжной скобой. Число вертлюгов и их расположение должно быть заранее обусловлено. Схема цепного каната с вертлюгой показаны на рис. 59.

14. Исправление каких бы то ни было недостатков в цепях автогенной или электрической сваркой не допускается.

15. Все цепи должны подвергнуться указанным ниже испытаниям на разрыв и растяжение; до испытания цепи не должны быть окрашены или осмолены.

16. Испытание на разрыв. Для испытания из цепи вырубается образец из пяти соединенных между собой звеньев при диаметре цепного железа менее 12 мм и образец из трех звеньев при диаметре цепного железа в 12 мм и более.

Для цепей диаметром железа менее 18 мм может браться один образец на каждые 50 м длины цепи, а при коротких цепях — на каждые 50 м суммарной длины; при диаметре железа цепей 18 мм и более образец должен браться на каждые 25 м длины цепи, а при коротких цепях — на каждые 25 м суммарной длины.

17. Вырубленный образец цепи должен разорваться при нагрузке, превышающей минимальную разрывную нагрузку. Величины разрывных и пробных нагрузок для испытания цепей приведены в приложении (стр. 118).

Если испытываемый образец цепи разорвется до или в момент достижения минимальной разрывной нагрузки, то следует взять из той же цепной смычки (или от той же длины цепи) новый образец и подвергнуть его тому же испытанию.

Если повторное испытание также окажется неудачным, то цепная смывка или несколько отдельных частей цепи, от которых бралась проба, должны быть забракованы.

18. Испытание на растяжение. Если вырубленный, как указано в п. 16, образец цепи выдержал установленное испытание на разрыв, то цепь, из которой был взят образец, снова сваривается и подвергается в полной своей длине испытанию на растяжение до пробной нагрузки. Эту нагрузку цепь должна выдержать, не разрываясь, не показывая трещины, недоброкачественной сварки и других пороков.

Цепь должна быть забракована, если она разорвется до или в момент достижения пробной нагрузки, а также если более свидетельствующими о недоброкачественности материала или 5% всех звеньев в испытываемой цепи окажутся с пороками, сварки. Для проверки качества сварки звеньев по цепи, натянутой пробной нагрузкой, ударяют в разных местах 2—3 раза ручником (молотком).

19. После удовлетворительного испытания на растяжение каждая цепь должна быть тщательно осмотрена, причем размеры звеньев у цепей должны быть проверены, руководствуясь, указаниями, данными в п. 12. Звенья, деформировавшиеся более указанных выше пределов и сомнительные, должны быть вырублены и заменены новыми, цепь снова должна быть подвергнута испытанию на растяжение в указанном выше порядке.

Все слабые, негодные распорки заменяются новыми, и если не было замены звеньев, цепь не подвергается вторичному испытанию на разрыв.

20. После окончания всех испытаний цепь взвешивается и устанавливается ее длина.

О результатах испытания цепи составляется надлежащий документ.

6. Уход за цепями и их учет

Продолжительность службы цепей зависит от надлежащего их применения и правильного за ними ухода. Надлежащий выбор диаметра цепного железа в полном соответствии с приведенными выше максимальными рабочими нагрузками является основным условием продолжительной службы цепей. Как отмечалось выше, звенья цепи в работе подвергаются изгибающим напряжениям. Эти напряжения, при навивании цепей на барабаны, могут достигать значительных величин, опасных для прочности цепи, а потому не следует навивать цепи на барабаны сравнительно малого диаметра.

Диаметр барабанов для цепей не должен быть меньше двадцатикратного диаметра цепного железа.

После употребления цепей замечается некоторое изнашивание и вытягивание их звеньев. Это изнашивание происходит от трения звеньев друг о друга, трения цепи о грунт и т. д.

Не следует допускать изнашивания звеньев цепи свыше 12—15% первоначального их диаметра.



Рис. 72. Склад цепей. Цепи раскладываются на помосте из бревен. Растаскивание цепей производится специальными крючьями

Изнашивание цепей может быть предупреждено частой и обильной смазкой цепей.

Наибольшее допускаемое вытягивание цепи в пределах 10 звеньев принимается:

для цепей диаметром железа до 36 мм — 60 мм
„ „ „ „ 42 „ — 70 „
„ „ „ „ свыше 42 „ — 80 „

Первым признаком порчи цепей с распорками является хлябанье распорок.

Значительно страдают цепи от ржавления, во избежание чего новые цепи необходимо перед употреблением окрашивать. Окраску можно производить газовой или древесной смолой; желательно при этом цепь слегка разогреть.

Во время работы цепь надлежит укладывать на подкладки. После окончания работы цепи должны быть хорошо очищены от грязи, просушены и окрашены.

Цепи ответственные (якорные и лотовые) необходимо перед употреблением тщательно осматривать и промерять диаметр наиболее износившихся звеньев.

Если при этом обнаружится, что износ превысил 15% первоначального диаметра, то цепи нельзя употреблять для работ, где они могут нагружаться как новые цепи. Эти цепи можно использовать только на менее ответственных работах.

На рис. 72 изображен склад цепей.

Практика показала, что цепное железо от частых ударов и сотрясаний (например лотовые шейки) теряет свое волокнистое строение и становится крупнозернистым и ломким. Это изменение структуры металла можно исправить отжиганием.

Для этого цепи постепенно нагревают до темнокрасного каления, затем засыпают золой и медленно охлаждают. При отжигании цепей необходима осторожность во избежание пережога и окончательной порчи цепи. Одним из лучших показателей надлежащего качества цепей является их испытание. Поэтому все цепи должны быть подвергнуты указанным выше техническим испытаниям, что гарантирует качество и материала, и изготовления цепей.

Цепи должны учитываться по толщине, длине, весу и конструкции.

Толщина цепей определяется размером диаметра цепного железа (калибром). Диаметр определяется в миллиметрах.

Длина цепи определяется в целых метрах путем фактического, объема.

Вес может быть определен по таблицам, исходя из диаметра цепного железа и длины цепи.

При учете цепей по конструкции необходимо различать цепи кольцевые с распорками и без распорок, цепи сплочные и цепи для оплотника.

Все цепи с диаметром цепного железа от 20 мм и выше должны быть подвергнуты индивидуальному учету. Этот учет должен проводиться в том же порядке, как учет пеньковых канатов.

Как отмечалось выше продолжительность службы цепей в значительной мере зависит от надлежащего их применения и соответствующего ухода. При выполнении указанных условий продолжительность службы кольцевых цепей определяется в 20 лет при ежегодной амортизации в 5%, их стоимости. Срок службы сплочных цепей следует принимать не свыше 10—12 лет при ежегодной их амортизации в 10%. Эти же нормы могут быть приняты также и для цепей, предназначенных для оплотника.

Глава V

Л о т ы

1. Назначение лотов

Для управления плывущим по течению телом целесообразно создать такие условия, при которых скорости движения тела и водного потока были бы различны. При этом условии управление становится наиболее легким. Получить различные скорости потока и плывущего тела можно двумя путями: или снабдив тело двигателем (пароход, моторная лодка), позволяющим ему двигаться быстрее течения, или замедлив его движение тем или иным способом. И в том и в другом случае плывущее тело будет находиться под напором воды, что позволит легко производить управление.

Если представить тело А (рис. 73) двигающимся по течению со скоростью, равной скорости потока, то в какое бы мы поло-

жение ни приводили приспособления, служащие для управления телом (руль, рея и пр.), положение тела почти не будет меняться. В этом случае руль (рея и др.) не может служить для легкого управления.

Только при затрате известных усилий (для большого тела весьма значительных) для поворота руля или весла, мы сможем несколько изменить положение тела в потоке.

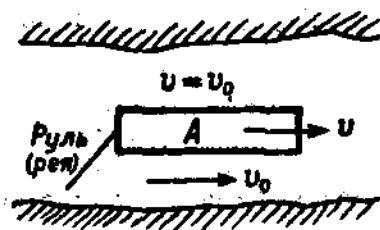


Рис. 73. Схема положения плота, движущегося по течению со скоростью потока

Другое дело будет в том случае, если плывущее тело будет находиться под напором воды.

В случае, когда скорость движения тела больше скорости потока, органы управления (руль, рея и др.) будут находиться под напором воды и достаточно только изменить их положение, чтобы вести тело по нужному направлению.

Ставя руль в положение, изображенное на рис. 74, заставляем тело двигаться по направлению, указан-

ному стрелкой α . Такую же способность управления получим и в том случае, когда скорость движения тела будет меньше скорости потока.

Органы управления тела (рис. 75) будут находиться под напором воды, и тело будет поворачиваться по направлению стрелки α . Ставя руль или рею в различные положения по отношению к продольной оси тела, можно производить управление достаточно удобно и легко.

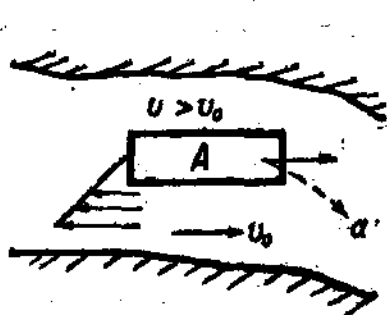


Рис. 74. Схема положения плота, движущегося со скоростью, превышающей скорость потока

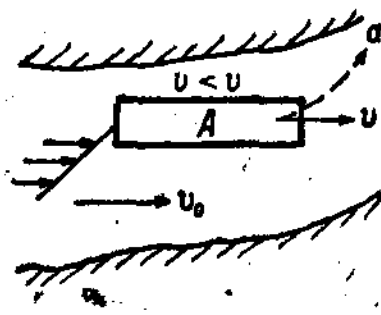


Рис. 75. Схема положения плота, движущегося со скоростью, меньшей скорости потока

Замедление движения плота достигается путем применения особого груза весьма разнообразной формы и веса. Груз этот, получивший название лота, прикрепленный к снасти, опускается с плота на дно реки, по которому он тащится, замедляя движение плота.

Кроме замедления движения плота и создания условий для удобного управления плотом помощью рей, лот может быть использован также и для непосредственного управления движением плота.

Лоты замедляют движение плота, а потому при прохождении плотом прямых участков реки, их поднимают, и плот идет быстрее.

Основное условие, которое должно быть предъявлено к каждому лоту, заключается в том, чтобы лот производил замедление движения плота постоянно и непрерывно, без скачков и не останавливал бы движения плота совершенно.

2. Расчеты лотов

Если плот плывет с лотами, то его скорость будет меньше скорости воды. Вода будет обгонять плот и оказывать на него давление. Это давление составит из лобового давления воды, зависящего от ширины и осадки плота. Лобовое давление прямо пропорционально наибольшей смоченной площади сечения плота и будет возрастать с увеличением разности скоростей воды и плота. Кроме того в этом случае возникает давление от трения воды о смоченную поверхность плота, зависящее от его длины, ширины и осадки. Давление от трения воды о поверхность плота будет возрастать пропорционально квадрату разности скорости движения воды и плота.

При установившемся движении плота, когда вода будет обходить его с более или менее постоянной скоростью, лобовое давление и давление от трения воды о смоченную поверхность плота должны уравниваться той силой, которую лот развивает при торможении плота.

Работу лотов можно разделить на две части: 1) лот работает своим весом (трение о грунт) и 2) лот работает врезаясь в грунт.

Для перемещения тела по горизонтальной или какой-либо другой поверхности нужно затратить известное усилие для преодоления сил трения, возникающих между трущимися поверхностями. Величина этого усилия P определяется как произведение веса тела Q на коэффициент трения.

$$P = fQ$$

Коэффициент трения f зависит от материала и состояния трущихся поверхностей.

Величина f для лотов не поддается точному определению, так как лоту приходится работать по песку и глине, а потому величина f может сильно изменяться.

Усилие, получающееся на снастях (шеймах) лотов за счет врезания лота в грунт, в значительной степени зависит от веса лота, от величины опорной поверхности лота, от размера шпшек их высоты, основания и других причин, а также от рода и состояния грунта.

За счет трения лота о грунт и его врезания в грунт на лотовых шеймах получается некоторая сила, задерживающая движение плота.

Чем больше эта сила при одном и том же весе лота в одинаковых условиях работы, тем лучше лот. Чем легче лот, нужный для получения определенного усилия на шейме, тем совершеннее его конструкция.

Таким образом величина усилия на лотовых шеймах может полностью характеризовать качество (работоспособность) лота.

Отношение величины усилия, получаемого на лотовых шеймах при работе лота, к весу лота называют коэффициентом цепкости лота:

где:
$$\eta = \frac{P}{Q}$$

η — коэффициент цепкости,

P — усилие на лотовых шеймах в кг,

Q — вес лота в кг.

Определение коэффициента цепкости лотов различных конструкций имеет большое практическое значение.

Приведенные Волжско-Камским научно-исследовательским институтом по сплаву динамометрические испытания работы лотов позволяют несколько осветить вопрос о работе лотов.

Наблюдения над следом лота после протаскивания его по берегу дали возможность установить, что лот зарывается в грунт только своими шишками и лишь в очень жидком грунте лот зарывается своим телом. Задние шишки лота, идущие по следу, сделанному передними шишками, не увеличивают цепкости лота.

На основании материалов динамометрических испытаний лотов представилось возможным установить, что для существующих типов лотов коэффициент цепкости может быть принят равным в среднем 0,8.

3. Конструкция лотов

Применяющиеся на сплаве лоты можно разделить: 1) по материалу, из которого изготавливаются лоты — на каменные, чугунные и железные; 2) по конструкциям — на сплошные, разборные и гибкие.

Первоначально лоты были каменные, затем постепенно они заменялись металлическими, и в настоящее время применение каменных лотов можно встретить как исключение.

Каменные лоты по сравнению с лотами чугунными более громоздки. Для достижения одного и того же веса каменный лот должен быть по объему почти в 3 раза больше чугунного. В работе каменный лот может расколоться, а потому даже при тщательной сковке всегда есть опасность утери лота. Каменные лоты изготавливаются на один рейс, по окончании которого они должны быть сложены на берегу в местах, не заливаемых весенним подъемом воды, иначе они будут опасны для судоходства. Такую же опасность представляет и утерянный каменный лот.



Рис. 76. Чугунный сплошной лот весом около 3 т

Основными типами лотов в настоящее время являются лоты чугунные. Форма этих лотов крайне разнообразна. Чаще всего встречаются лоты в виде параллелоипеда с выступами (шишками) в виде усеченных пирамид (рис. 76) и с кольцами для лотовой шейки.

Чугунный сплошной лот имеет перед каменным ряд преимуществ. Этот лот более надежен в работе. По объему он меньше каменного того же веса. Чугунные лоты среднего веса могут быть использованы для весеннего и летнего сплава.

Наряду с этим сплошным чугунным лотам свойственны и недостатки. К таким недостаткам нужно отнести два основных. Первый недостаток — большие трудности при транспортировке: перевозка лота весом в 3 т и выше сопряжена со значительными затруднениями, особенно в условиях сплавных работ, при отсутствии каких либо механических приспособлений для обращения с тяжестями. Второй недостаток — невозможность использования тяжелых сплошных лотов для летнего сплава, когда требуются более легкие лоты; тяжелые сплошные лоты используются один раз при весеннем сплаве.

Более совершенной формой лота являются лоты разборные (рис. 77), состоящие из отдельных секций дуги, колец и клиньев для закрепления секций лота.

Секции лота должны быть стандартные, что облегчает его сборку и разборку. Лот может быть составлен из 4 и 5 секций для весеннего сплава и из 3 секций для летнего.

При этом нужно рекомендовать для каждого типа секций отдельные дуги.

Применяя разборные лоты, можно избежать тех основных недостатков сплошных лотов, которые были указаны выше. Но все же и разборные лоты имеют некоторые дефекты.

Основным из них нужно считать необходимость применения клиньев для закрепления каждой секции лота. В работе лот подвержен сильным встряхиваниям и ударам, отчего клинья расшатываются и выпадают. Такое выпадение влечет за собой потерю секции.

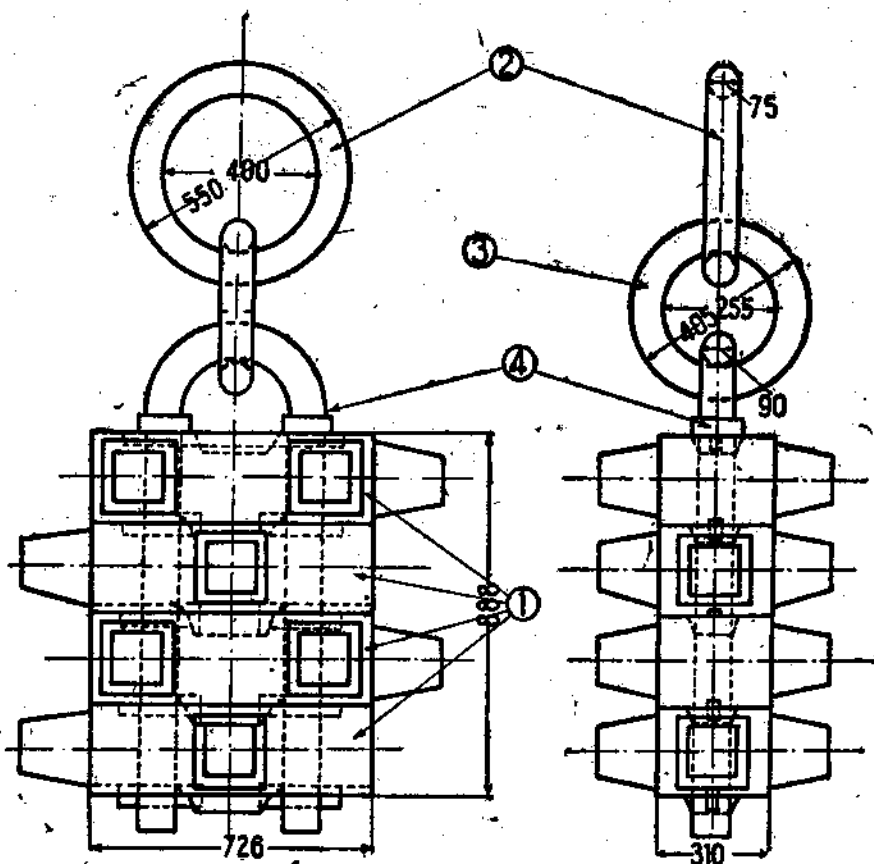


Рис. 77. Чугунный разборный лот конструкции, предложенной К. М. Сухановым.
1 — секция лота, 2 — кольцо для вчалки снастей, 3 — промежуточное кольцо, 4 — дуга

- Во избежание выпадения клиньев необходимо их закреплять шплинтами, что дает некоторую гарантию против утери секций лота.

Применение сплошных и разборных лотов затруднительно на реках с каменистым дном. Лоты застревают между камнями, отчего движение плота будет неплавным, лотовые снасти работают рывками, опасными и для снастей и для команды плота.

Не исключается возможность полной остановки потока. На таких реках наиболее целесообразно применять гибкие лоты.

Гибкие лоты обычно называются цепными (таскуши, волокуши и др.). Они имеют меньшее поперечное сечение, чем лоты сплошных и разборные, но более длинны и состоят из отдельных частей придающих им гибкость. Рабочая, трущаяся о дно, поверхность этих лотов значительно больше, чем у разборных лотов, что также имеет существенное значение, так как на каменистом ровном грунте разборный лот работает очень слабо. Гибкими лотами в сплавной практике обычно служат цепи, с диаметром цепного железа от 20 мм и выше и разнообразной длины.

Применение цепей в качестве лотов имеет ряд удобств, однако необходимо отметить, что целесообразнее применять гибкие лоты из цепей со специальными чугунными обоймами.

Размер лота и по длине и по весу может быть легко подобран.

Лот без обойм, состоящий из одной цепи, имеет недостаток — слишком быстрое истирание звеньев цепи. Применение чугунных обойм этот недостаток устраняет.

4. Технические условия для лотов

Как уже отмечалось выше, в настоящее время на сплаве применяются лоты разнообразных конструкций и веса. Такое же разнообразие имеет место и в отношении материалов, из которых изготавливаются лоты. Отсутствие твердо установленных норм и технических условий для лотов вызывает ряд затруднений для сплавщиков и особенно для заводов, занятых изготовлением лотов.

Изучение ныне применяемых лотов позволяет поставить вопрос о нормализации лотов. Такими нормальными лотами должны быть лоты следующего веса: 300, 600, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000 и 3500 кг.

Лоты весом 1200 кг и выше должны быть разборными.

Изготовление лотов и их материалы должны отвечать следующим техническим условиям:

1. Сплошные лоты и отдельные секции разборных лотов изготавливаются из чугуна. Кольца, скобы и клинья лотов изготавливаются из железа или мягкой прокатной стали.

2. Материалы для изготовления лотов и их частей (кольца, скобы и клинья) должны удовлетворять нижеследующим условиям.

3. Чугунные отливки при наружном осмотре не должны иметь трещин, а также раковин, пористых мест и других пороков, которые могут оказать влияние на их прочность. Этим же условиям должны удовлетворять кольца, скобы и клинья для лотов.

4. Помимо наружного осмотра чугунные отливки должны подвергаться испытанию на удар.

5. Образцы для испытания чугунных отливок отливаются из того же ковша. От одной или нескольких отливок общим весом до 2000 кг, отлитых из одного ковша, отбирается один образец; при отливках большего веса берут два образца.

6. Пробные образцы должны испытываться в необработанном состоянии, т. е. с сохранением наружной корки.

7. Испытание на удар. Пробный образец должен иметь размеры 40×40 мм и длину 250 мм. Образец, положенный на опоры, поставленные на расстоянии в 160 мм², должен выдержать без излома удар бабой весом в 12 кг с высоты падения бабы в 200 мм.

8. Железные или стальные кольца и скобы должны испытываться на разрыв и загиб.

9. Временное сопротивление железа разрыву должно быть 34—41 кг на 1 мм² при удлинении не менее 18% на круглом образце $l = 8d$; (l — длина образца, d — его диаметр).

10. Временное сопротивление мягкой стали разрыву должно заключаться в пределах от 37 до 45 кг на 1 мм² при удлинении не менее 25% на образце $l = 8d$.

11. Испытание на загиб железа производится над одним образцом в закаленном состоянии на 180° вокруг оправки с диаметром, равным диаметру образца. В местах сгиба не должно обнаруживаться трещин или других пороков.

12. Испытание на разрыв стали должно производиться на двух образцах, из которых один испытывается после сварки кузнечным способом. Сопротивление образца после сварки должно составлять не менее 80% сопротивления разрыва целого образца.

13. Испытание материалов лотов производится в присутствии технического контроля завода. На лоты, давшие при наружном осмотре и по испытании образцов удовлетворительные результаты, составляется акт в двух экземплярах, из которых один передается заказчику.

14. Всякие отступления от веса лотов (более 10%), размеров по чертежу и способов испытания материалов, как правило, не допускаются.

15. Отлитые секции разборных лотов, изготовленные дуги, кольца и клинья должны быть собраны, причем подготовка отдельных частей лота не должна быть затруднительной.

16. Лоты, признанные удовлетворяющими требованиям настоящих правил, должны быть отчетливо и на видном месте заклеены клеймом завода, кроме того на видном месте лота, а в случаях разборных лотов на каждой секции, должен быть выбит вес лота или секции.

17. Разборные лоты должны быть предъявлены для сдачи заказчику в собранном виде или в разборном виде целыми комплектами, согласно договорным условиям.

5. Уход за лотами и их учет

Лоты в работе подвергаются значительным ударам и сильно истираются, поэтому продолжительность их работы в значительной мере зависит от выбора материала при изготовлении лотов.

Уход за сплошными чугунными лотами сводится к их очистке и уборке после работы в такие места, откуда их легко и удобно взять для работы.

Разборные лоты после работы следует разобрать, очистить от грязи, просмотреть состояние дуг, колец, клиньев и шплинтов, окрасить все железные части и убрать в склад.

В связи с тем, что отливка лотов является грубой, имеют место некоторые затруднения при сборке лотов, поэтому во избежание повторения этих затруднений следует при разборке лотов после работы делать особые пометки на деталях одного и того же лота, чтобы облегчить сборку.

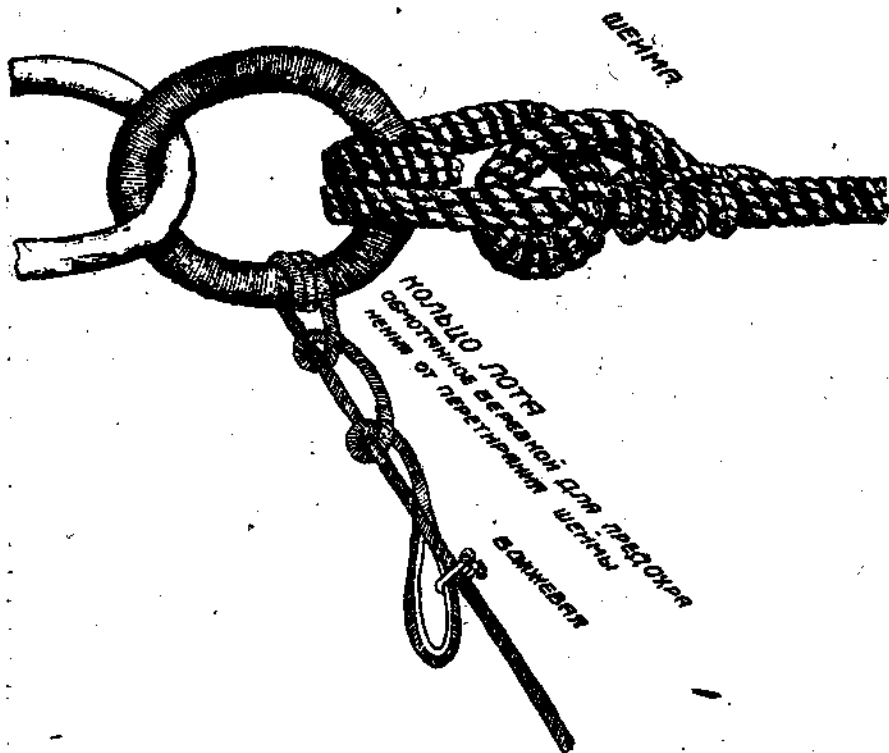


Рис. 78. Вчалка пеньковой шейки и металлической вожжевой в кольцо лота. Кольцо лота обматывается пеньковой веревкой для предохранения шейки от перетирания

При отгрузке лотов с такелажных баз следует тщательно просмотреть все детали лота, заменить смятые или утерянные клинья и шплинты новыми, специально подогнанными к отверстиям лота.

Лоты с сильно истертыми шишками применять в работе не рекомендуется.

Лоты должны учитываться по конструкции, весу и количеству. По конструкции лоты должны различаться на сплошные и разборные.

Для разборных лотов следует указывать число секций.

Вес лотов должен определяться с точностью до 10 кг.

Продолжительность службы чугунных лотов в среднем определяется для сплошных лотов в 15 лет с ежегодной амортизацией в 7% и для разборных лотов в 10 лет с ежегодной амортизацией в 10%.

Приведенные сроки и нормы следует рассматривать как средние.

Глава VI

Якоря

1. Назначение якорей

Якоря на сплаве применяются преимущественно:

1) для остановки плывущих сплавных единиц и удержания их на месте — якоря станковые и подпускные;

2) для управления плотом путем оттягивания (подтяжки) плота или его части в нужном направлении — якоря рысковые;

3) для перетяжки и вывода плотов, кошелей и т. п. через озера, на подпорной воде и пр., путем завоза якорей;

4) для закрепления и удержания на месте запаней, бонов и других временных сооружений.

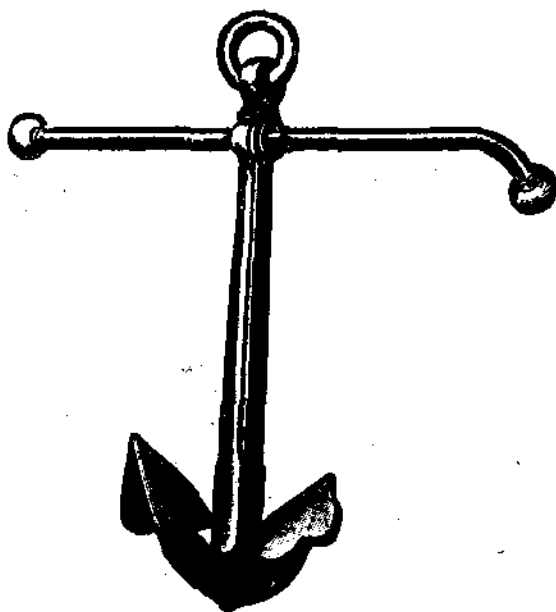


Рис. 79. Адмиралтейский якорь с металлическим штоком

Якоря могут в работе подвергаться спокойной, постепенно увеличивающейся нагрузке — при перетяжке, выводке, на запанях, болах, а также нагрузке быстро возрастающей — станковые, подпускные и в некоторых случаях рысковые якоря; работа якорей в этом случае является наиболее тяжелой и особо ответственной.

Независимо от вида работ, для которых предназначены якоря,

основное требование, предъявляемое каждому якорю, заключается в том, чтобы получить с помощью его в грунте реки или на берегу неподвижную точку и снастями укрепить за эту точку сплавную единицу, какое-либо сплавное сооружение (запань, бону и т. п.) или использовать эту точку для управления плотом. При этом весьма важно, чтобы якорь укоренился в грунте

таким образом, чтобы и якорь и грунт смогли выдержать те силы, которые могут быть на якорных снастях, как-то: силы течения, действующие на закрепленный на якорях плот, силы ветра, действующие на надводную часть пловта или судна (беляны, баржи и т. д.), давление древесины на запань, тягу моторной лодки при варповании и т. д.

Практически основные требования, предъявляемые к якорям, сводятся к следующему:

1. Якорь должен иметь такую форму, которая при данном весе обеспечивает ему наибольшую держащую силу.
2. Якорь должен забирать во всяком грунте.
3. Якорь должен забирать как можно скорее.
4. При подъеме якорь должен возможно легче отделяться от грунта.
5. Якорь должен быть удобен в обращении и для уборки на пловтах и на судах.
6. Якорь должен быть прост для изготовления и дешев.

2. Типы якорей

Якоря изготовляются из железа (кованые якоря) и из стали (литые якоря). Наибольшим распространением пользуются якоря литые.

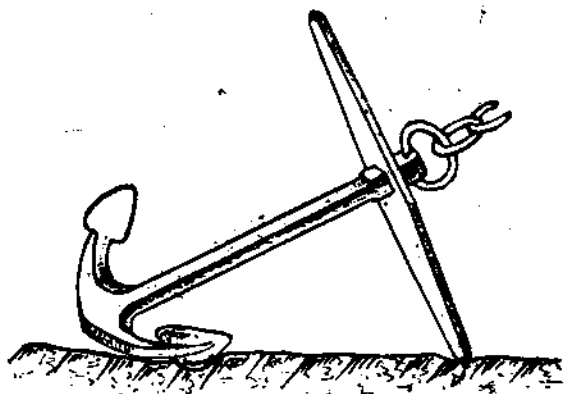


Рис. 80. Положение якоря после спуска его в воду. Якорь лежит лапами плашмя и упирается штоком в дно

По конструкции якоря можно разделить на два главных вида: а) якоря с неподвижными лапами и б) якоря с поворотными лапами.

Наибольшим распространением на сплаве пользуются якоря с неподвижными лапами: двухрогые — адмиралтейского типа и четырехрогые.

а) Якоря двухрогие. Основным типом двухрогового якоря является адмиралтейский якорь (рис. 79). Адмиралтейский якорь применяется с деревянным штоком.

Якорь работает следующим образом. После отдачи якорь падает на дно и соприкасается с последним пяткой или лапой. Когда вытравится некоторая часть якорной снасти, якорь обыкновенно ложится на дно плашмя на обе лапы (рис. 80), и шток упирается в дно. В таком положении держащая сила якоря незначительна. Как только якорная снасть (шейма) натянется, она потащит за собой якорь. Якорь перекантует на штоке, лапы начнут постепенно зарываться в грунт, и шток ляжет горизонтально. Шток выполняет роль рычага, и понятно, что его длина играет существенную роль. Под воздействием силы натяжения шеймы якорь будет входить в грунт до тех пор, пока веретено якоря не ляжет на дно всей своей длиной и лапа якоря вместе с рогом не войдет в грунт.

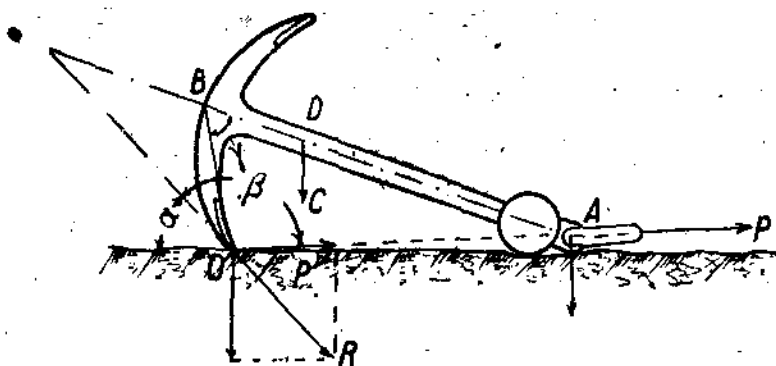


Рис. 81. Схема распределения нагрузок на якорь в работе

Лучшая работа якоря — быстрое забирание и надлежащая держащая сила — обуславливается тремя основными конструктивными элементами, а именно (рис. 81):

- 1) величиной так называемого „угла атаки“ якоря α или эквивалентной ему величиной „угла забирания“ якоря β , разнящегося от дополнения угла α до 180° обычно всего на $2-3^\circ$;
- 2) положением центра тяжести якоря;
- 3) формой поверхности лап.

Наиболее рациональной величиной угла α должна быть такая, чтобы усилие B , являющееся результатом натяжения шеймы P и веса якоря G , было направлено по возможности по касательной к носку лапы якоря.

Так как якорю приходится работать на различных грунтах и при разных величинах натяжения шеймы, то ясно, что направление усилия P будет меняться, и потому для каждого частного случая величина угла α будет различной. В непосредственной связи с величиной угла α находится угол γ .

Если представить себе, что величина γ очень велика, выше 90° (рис. 82, положение 1, якорь не будет забирать совсем.

В положении 2, когда $\gamma = 90^\circ$, держащая сила якоря будет максимальной, так как для вырывания якоря необходимо будет

снести массу грунта $a\delta c$ на рис. 82, отмеченную буквами a и c и цифрой 2), и в изображенном положении веретена эта масса будет наибольшей; при всяких других величинах γ она будет меньше. Однако в положении 2 способность якоря зарываться в грунт будет небольшой.

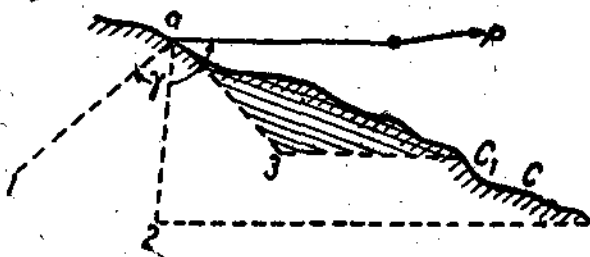


Рис. 82. Схема положения якоря в грунте

В положении 3, когда угол γ небольшой, способность якоря зарываться в грунт будет значительной, но держащая сила небольшой. Часть грунта, держащая якорь, будет ограничена $a\delta c_1$.

Теоретическое определение величины углов α или γ является очень сложным, а потому приходится при определении этих углов исходить из практических данных.

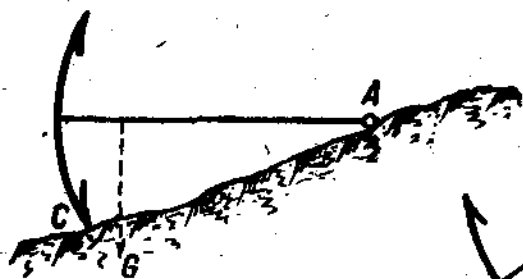


Рис. 83. Схема нормального положения якоря

В отношении положения центра тяжести якоря необходимо отметить следующее: чем ближе расположен центр тяжести к рогам, тем лучше якорь будет забирать. В связи с тем, что якорю приходится работать на наклонном грунте, необходимо, чтобы расположение центра тяжести якоря способствовало его устойчивости. Это условие будет соблюдено, если при работе якоря на наклонном грунте вертикальная линия, проведенная через центр тяжести, будет (рис. 83) находиться где-то между точками A и C .

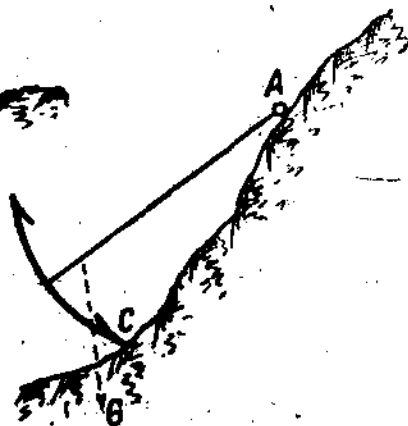


Рис. 84. Схема ненормального положения якоря. Якорь опрокидывается

Если же эта вертикальная линия будет находиться за точкой C (рис. 84), т. е. если центр тяжести якоря будет расположен очень близко к рогам, то якорь будет в неустойчивом положении и будет стремиться перевернуться.

Формы лап и их поверхности, устанавливаются практикой, так как теоретические определения их сложны, и результаты этих определений едва ли могут быть реализованы.

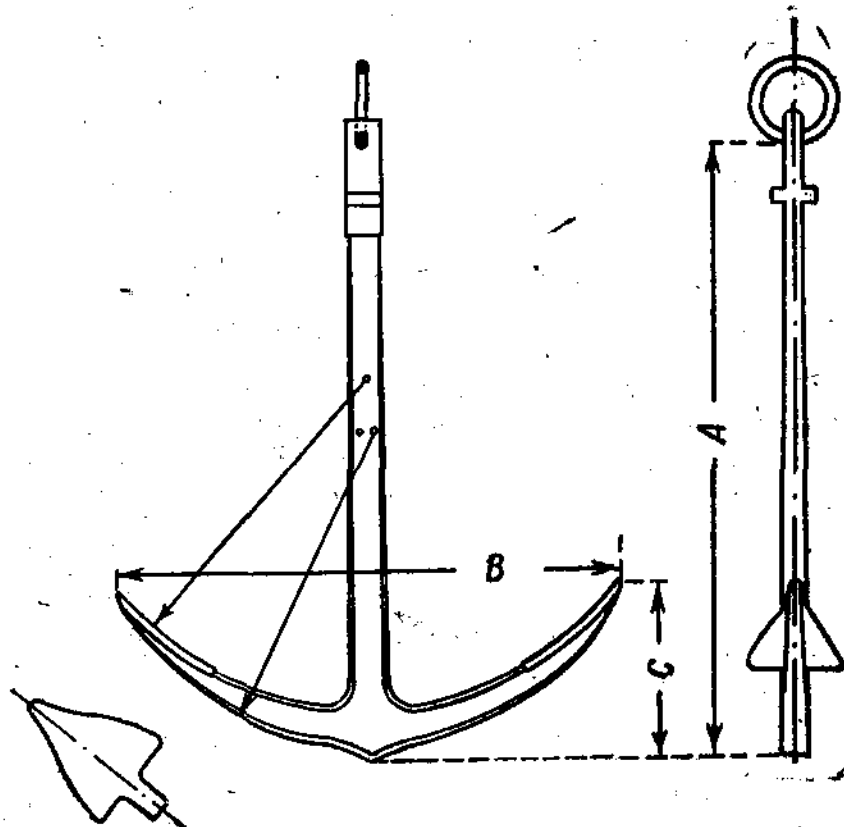


Рис. 85. Сплавной якорь. A — высота, B — размах лап, C — подъем лап

Сплавная практика выработала некоторые отклонения от нормального адмиралтейского якоря, сохранив его как тип.

Этот тип проверен в работе многолетним опытом волжского сплава и может быть рекомендован как наиболее подходящий для сплава.

Применяющиеся в настоящее время на сплаве двухрогые якоря отличаются большим разнообразием в размерах.

Это разнообразие затрудняет работников сплава при выборе ответственных якорей, а также удорожает их изготовление, а потому выдвинулся вопрос об установлении нормальных типов якорей для сплава.

На основании изучения сплавных якорей и некоторых теоретических предпосылок и практических соображений представилось возможным установить основные соотношения для нормальных якорей.

В сплавной практике основными соотношениями, характеризующими якорь, являются (рис. 85): вес якоря — G в кг, длина веретена — A , размах рогов — B , подъем лап — C .

Для нормальных двурогих сплавных якорей представляется возможным рекомендовать следующее соотношение основных размеров якоря: (вес в кг, все размеры в мм):

$$A = 340\sqrt[3]{G}; B = 278\sqrt[3]{G} = 0,82 A; C = 92\sqrt[3]{G} = 0,27 A.$$

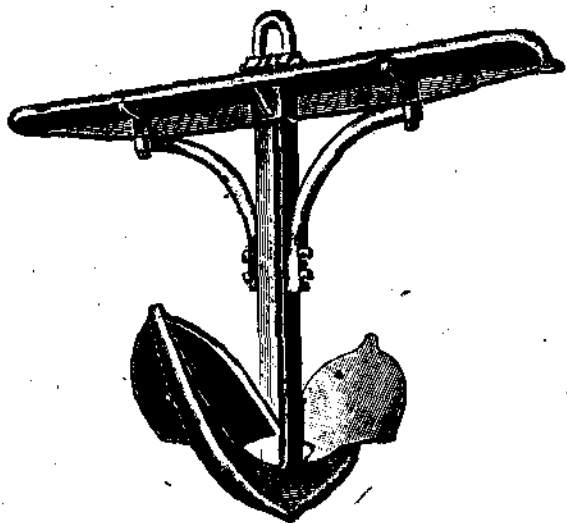


Рис. 86. Якорь со специальным штоком. [Якорь предназначен для варповальных лодок]

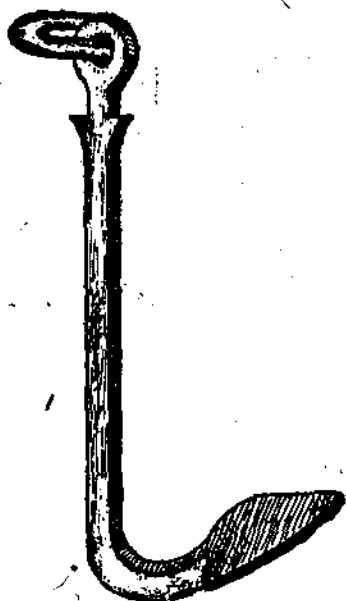


Рис. 87. Оdnорогий якорь. В работе якорь применяется с деревянным штоком

При сопоставлении этих соотношений основных размеров якоря с соотношениями у испытанных практикой якорей можно считать их наиболее подходящими к тем, которые имеют якоря, считающиеся хорошими в работе.

Сплавной двурогий якорь применяется с деревянным штоком. Длина деревянного штока работающих якорей колеблется в пределах от 1,3 A до 1,8 A .

Нужно считать, что длина штока не должна быть меньше 1,3 A . Рекомендуется применять длину штока в пределах от 1,5 до 1,6 A .

Сплавные двурогие якоря адмиралтейского типа обладают следующими основными достоинствами и недостатками.

К достоинствам нужно отнести:

1) хорошую держащую силу якоря; эти якоря работают удовлетворительно на всяком грунте, в этом отношении они имеют преимущество перед якорями других типов;

2) простоту конструкции.

К основным недостаткам надлежит отнести:

1) неполное использование материала якоря, — якорь работает одним рогом, а потому второй рог является по существу лишним;

2) опасность работающего якоря для проходящих судов и сплавных единиц; торчащий из грунта неработающий рог представляет опасность особенно на мелководье, кроме того этот рог представляет опасность в отношении запутывания на него якорного каната;

3) неудобство обращения и уборки якоря, так как штоки рога якоря расположены в двух перпендикулярных плоскостях.

а) Якоря однорогие. Однорогие якоря применяются преимущественно на работах по перетяжке кошелей, плотов и других сплавных единиц, а также для укрепления на берегу.

Применение однорогих якорей позволяет устранить отмеченные выше недостатки двурогих якорей. Однако якоря с одним рогом не могут быть использованы взамен якорей двурогих. Это понятно из самой конструкции якоря.

Однорогий якорь (рис. 87 и 88) может лечь на дно рогом вверх, и тогда его держащая сила, зависящая только от его веса, будет ничтожна.

Однорогий якорь должен быть принудительно приведен в рабочее положение, без чего он не всегда может работать; в этом основной недостаток однорогого якоря.

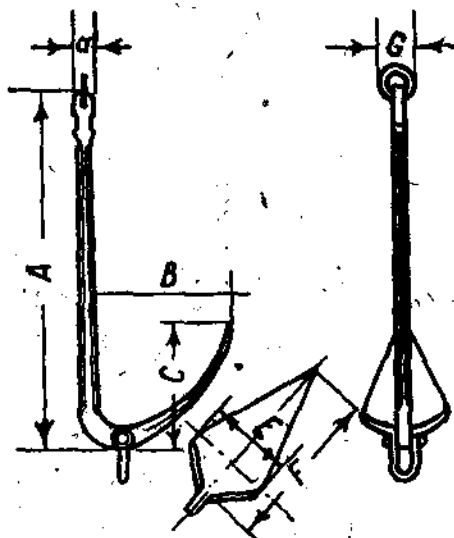


Рис. 88. Однорогий якорь. Основные размеры по таблице

Основные размеры однорогих якорей указаны в табл. 9.

б) Якоря многорогие (трех-, четырех-, пяти- и шестирогие). Якоря многорогие довольно широко распространены на сплаве, из них наиболее ходовыми являются якоря четырехрогие (рис. 89).

Основное отличие этих якорей от двурогих заключается в том, что четырехрогий якорь забирает сразу как только упадет на грунт.

Вес якоря в кг	Размеры в мм				
	A	B	C	D	E
10	760	307	269	307	179
15	870	352	308	352	205
20	955	387	339	387	226
25	1 030	417	365	417	243
30	1 090	443	388	443	258
40	1 200	448	426	448	284
50	1 300	525	460	525	305
60	1 380	557	488	557	325
70	1 450	587	514	587	343
80	1 520	615	538	615	358
90	1 580	638	560	638	372
100	1 630	660	578	660	385
120	1 740	702	615	702	410
140	1 830	740	648	740	432
160	1 910	773	687	772	451

Этот якорь не нужно перекаптовывать, как якорь двурогий. В ряде случаев многоголки якоря являются поэтому наиболее удобными для применения, как-то на запанях и пр.

Если рассмотреть рабочие положения четырехрогов якоря, то они могут быть сведены к двум случаям.



Рис. 89. Четырёхрогий якорь

Первый случай — когда якорь забрал двумя лапами (рис. 90). При этом положении две лапы якоря не используются. Эти лапы представляют опасность для судов и плотов, а также для запутывания якорных снастей.

Второй случай — когда якорь забран одной лапой (рис. 91). При этом остаются неиспользованными три лапы и недостатки, отмеченные для 1-го случая, увеличиваются.

При положении якоря, указанном в 1-м случае, рабочая нагрузка на якорь будет распределена между двумя лапами; если же якорь примет положение, указанное во 2-м случае, та же

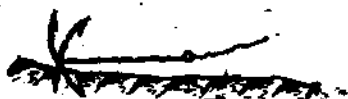
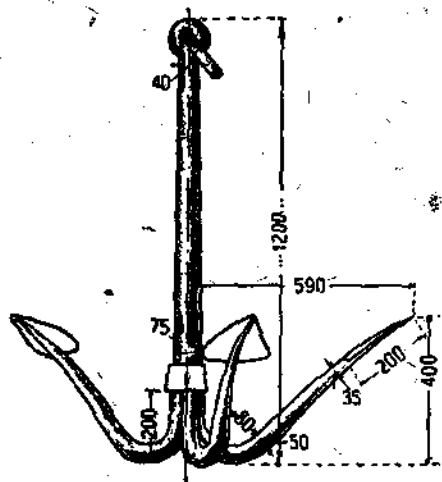


Рис. 90. Схема положения четырехрогатого якоря при работе двумя лапами

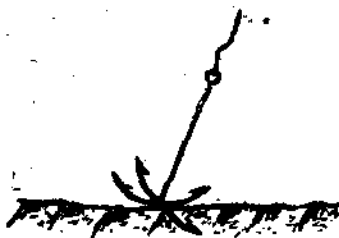


Рис. 91. Схема положения якоря при работе одной лапой

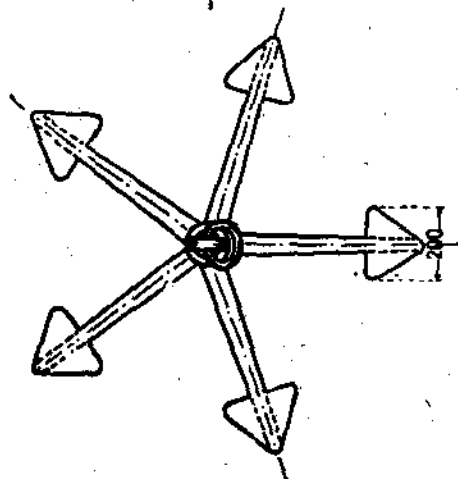


Рис. 92. Пятирогий якорь. Применяется при работе варповальных лодок. Вес якоря 110 кг

нагрузка придется на одну лапу. Следовательно держащая сила четырехрогатого якоря определяется крепостью одной лапы. Ясно, что в этом случае материал якоря используется неравномерно. Если взять два якоря одного и того же веса — один двурогий, а другой четырехрогий, то все преимущества в отношении величины держащей силы якоря и использования материала якоря будут на стороне якоря двурогого.

Во всех тех случаях, когда представляется выбор и возможность использования на сплаве якорей двурогих или четырех-

рогих, а также трех-, пяти- и шестирогой якорей, надлежит предпочесть якоря двурогой (рис. 93).

Якоря многокорогие небольшого веса применяются как кошки и лодочные якоря, а также на работах, где не приходится иметь дело с значительными или резко вырастающими (динамическими) нагрузками.

в) Якоря с подвижными лапами. В настоящее время имеется значительное количество (свыше ста) различных конструкций якорей с подвижными лапами. Основная идея применения якорей с подвижными лапами заключается в следующем: после того как якорь падает в дно плоскостью лап, якорный канат натягивается и тащит за собой якорь; лапы якорей имеют особые выступы, которые при протаскивании якоря по дну задевают за последний и заставляют лапы вращаться и постепенно зарываться в грунт.

Рассмотрим два типа якорей с подвижными лапами: якорь Тротмана и якорь Холля.

Якорь Тротмана. Этот якорь изобретен Портером, но впоследствии усовершенствован Тротманом и обычно на-

зывается якорем Тротмана (рис. 93). Якорь имеет железный шток, кольцо или сбоку для вчалки снастей. Веретено якоря имеет вилкообразное расширение. Лапы сделаны из одного куска. Они вставляются в расширение в конце веретена и закрепляются болтами. Якорь может забирать только одной лапой.

Лапы якоря снабжены особыми приливами. Когда якорь потащится канатом по дну реки, эти приливы заставят одну из лап откинуться и забрать, другая же лапа в это время будет поворачиваться до тех пор, пока не упрется в веретено.

Преимущество якоря Тротмана перед адмиралтейским заключается в том, что у него верхняя лапа в работе всегда прижата, и он легко разбирается. Недостатки якоря в том, что он не так хорошо забирает, как адмиралтейский, и соединение лап с веретеном помощью болта не столь надежно.

Якорь Холля. Якорь Холля пользуется значительным распространением в морской и речной практике.

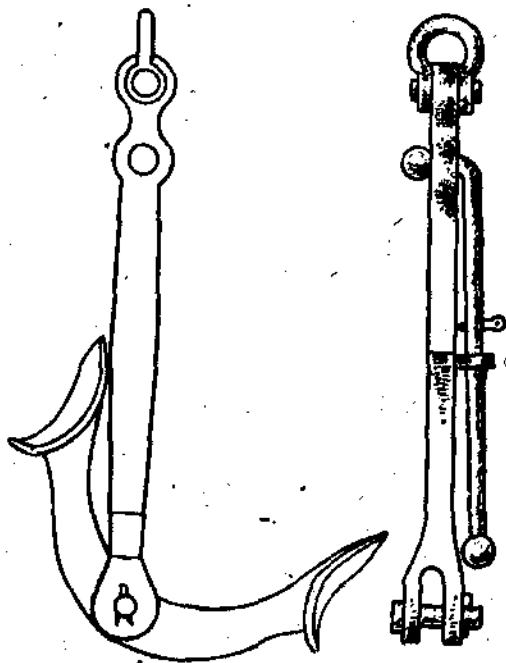


рис. 93. Якорь Тротмана с поворотными лапами

Якорь состоит из нижеследующих частей (рис. 94): четырехгранное веретено *a*; на тонком его конце — отверстие для скобы или кольца, на более толстом, закругленном конце веретена — отверстие для болта *b*, который и служит соединением между веретеном и лапами. Лапы сделаны из одного целого, имеют в середине отверстие, в которое вставляется закругленный конец веретена вместе с болтом.

После того как будут вставлены веретено с болтом, для предотвращения сдвига лап вверх вставляются два болта *c*. Лапы имеют приливы, служащие для повертывания лап при протаскивании якоря по грунту. Для увеличения держащей силы якоря лапы снабжены лопатообразными утолщениями *e*.

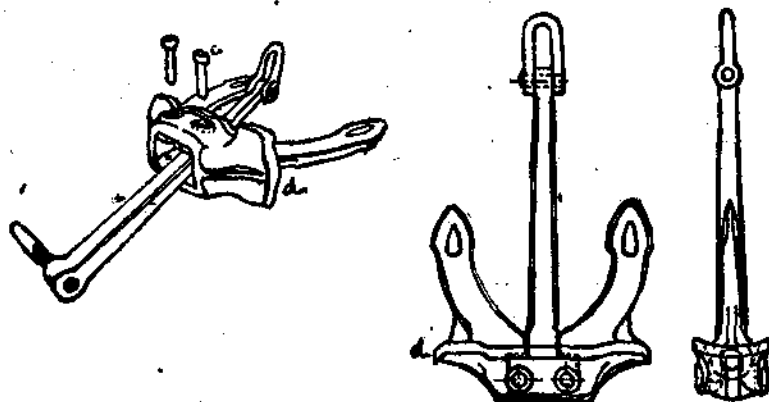


Рис. 94. Якорь Холля

Достоинство якоря Холля — в том, что он удобен для уборки, а лапы его в работе не опасны для судов и плотов, а также запутывания якорных снастей.

К недостаткам этого якоря нужно отнести следующее: держащая сила их меньше, чем у якорей адмиралтейского типа, поэтому эти якоря должны быть на 25% тяжелее адмиралтейских.

В хорошем грунте они забирают не хуже, если не лучше, адмиралтейских; в жидком глинистом грунте якоря с вращающимися лапами ползут гораздо легче, чем адмиралтейские; на твердом грунте адмиралтейские якоря несравненно надежнее. При неодинаковой нагрузке на обе лапы якорь с вращающимися лапами может развернуться на лапе, испытывающей большее сопротивление, и вывернуться из грунта.

Якоря Холля сложны по конструкции и требуют большого ухода. Потерянный якорь с вращающимися лапами очень трудно найти, так как якорь не имеет выступающих частей; последнее обстоятельство имеет известное значение, однако отсутствие выступающих частей все же нужно отнести к преимуществам якоря.

Применение якорей с подвижными лапами на сплаве до настоящего времени имеет место в единичных случаях. В дальнейшем возможно увеличение применения этих якорей. Наиболее целесообразным в этом случае явится применение якорей Холля.

3. Технические условия для якорей

Наиболее употребительными для сплава являются следующие веса якорей: 30, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 350, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1500, 1800 кг.

Разнообразное качество материалов якорей, применяемых на сплаве, не может способствовать улучшению якорного хозяйства, а потому сплавные якоря должны отвечать следующим техническим условиям:

1. Якоря могут быть изготовлены из литой или ковanej стали, полученной мартеновским процессом на кислом или основном поду, а также из сварочного железа.

2. Якоря весом менее 100 кг подвергаются только наружному осмотру и обстукиванию в подвешанном состоянии с целью проверки отсутствия в них внутренних пороков. Якоря весом 100 кг и более должны подвергаться кроме того испытаниям на бросание и разрыв, а литые части якорей — на изгиб в холодном состоянии.

3. Якоря и кольца к ним не должны иметь трещин, а также таких раковин и других пороков, которые могут оказывать влияние на их прочность.

4. Отобрание образцов для испытания производится следующим порядком: от каждой отливки весом 2000 кг и более отбираются, по возможности из разных мест отливки, два образца для испытания на разрыв и два — на изгиб в холодном состоянии. При весе одной отливки менее 2000 кг, а также для серии мелких отливок одной и той же плавки с общим весом менее 2000 кг берется один образец для испытания на разрыв и один — на изгиб. Образцы для испытания должны отрезаться от отливок после отжига.

5. Литые части якорей подвергаются испытанию на изгиб в холодном состоянии на образцах длиной 200 мм и обточенных до диаметра 25 мм. Загиб производится на угол 90° вокруг оправки диаметром 75 мм, причем на наружной поверхности не должно обнаруживаться трещин или надрывов.

6. Литые части якорей должны быть тщательно отожжены, причем время пребывания отливки в печи должно быть достаточным для получения по всей массе отливки соответствующей температуры.

7. Испытание на бросание. Якоря, как литые, так и кованные, если последние имеют сварку, должны быть подвергнуты испытанию на бросание с горизонтально расположенными веретеном и лапами со следующих высот:

При весе якоря менее	750 кг с высоты	3,5 м
" " " от 750 до 1500	" " "	3,0 "
" " " более 1500	" " "	2,5 "

Пол для бросания якорей должен быть устроен надлежащим образом. Кроме того якорь должен быть подвергнут испытанию на бросание с вертикально расположенным веретеном, для чего якорь вешают вертикально пяткой вниз на такой же высоте до пятки, как и в предыдущем испытании, и бросают на две железных или стальных болванки таким образом, чтобы середина рога ударялась о верхнюю часть.

Болванки должны быть достаточной толщины, чтобы пятка веретена (якоря) не могла удариться о пол (рис. 95).

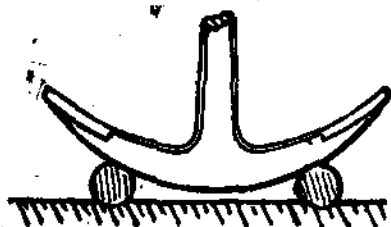


Рис. 95. Положение якоря при испытании на удар

8. По окончании испытания на бросание, в случае удачного результата его, якорь должен быть подвергнут обстукиванию в подвешенном состоянии молотом весом не менее 3 кг с целью убедиться в отсутствии трещин или других пороков. Если при этом повсюду получается чистый звук, то якорь считается удовлетворительным, в противном случае должно быть произ-

ведено тщательное обследование якоря и повторное испытание на бросание и обстукивание.

9. Испытание на растяжение. Отобранные образцы подвергаются испытанию на разрыв с определением разрывного напряжения и относительного удлинения. Материал якоря должен отвечать следующим условиям: для стали временное сопротивление разрыву—40-45 кг на 1 мм² при удлинении 18-20%, для железа временное сопротивление разрыву—35-40 кг на 1 мм² при удлинении 20-22%.

10. При испытании на растяжение якорей они не должны быть окрашены или покрыты каким-либо составом. Испытываемый якорь должен быть помещен на соответствующем приборе таким образом, чтобы сила натяжения была приложена с одной стороны к якорному кольцу, а с другой—к рогу на $\frac{1}{3}$ длины его, считая от носка (рис. 96).

Испытанию должна подвергаться каждая лапа.

Величина пробной нагрузки, которую должен выдержать якорь, должна быть не менее указанной в таблице (стр. 120).

После достижения полной пробной нагрузки, уменьшают последнюю на 10% и тщательно осматривают в это время якорь; при этом должно быть обращено особое внимание на места сварок в веретене якоря. Затем нагрузку доводят до нуля и снова проверяют, не получил ли якорь под действием пробной нагрузки остающихся изменений формы. Если окажутся разрывы и заметные остающиеся изменения формы, то якорь должен быть забракован.

11. Испытание якорей должно производиться в присутствии представителей технического контроля завода. На якоря, давшие при испытании удовлетворительные результаты, заводом с участием технического контроля составляется акт испытания в двух экземплярах, из которых один передается заказчику.

12. Якоря, признанные удовлетворяющими требованиям настоящих правил, должны быть отчетливо и на видном месте заклеены клеймом завода; кроме того на веретене якоря должен быть выбит вес якоря, а на литых якорях также выбито слово „отожжен“, если отжиг произведен в полном соответствии с настоящими правилами.

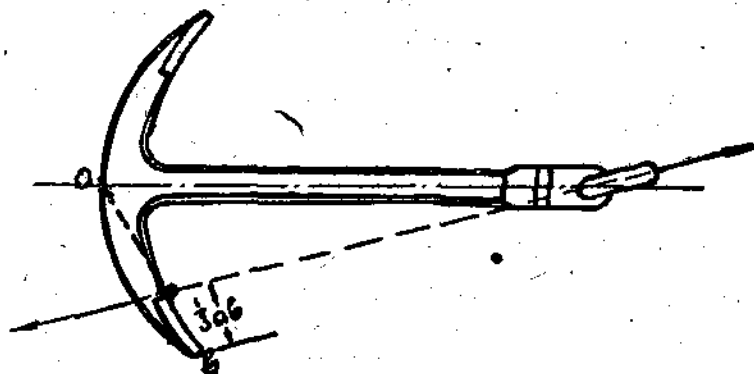


Рис. 96. Положение якоря при испытании на растяжение

13. Всякие отступления от веса якоря (более 5%), размеров по чертежу, установленных пределов временных сопротивлений, относительных удлинений и способов испытания, как правило, не допускаются.

4. Учет якорей и уход за ними

Якоря надлежит учитывать по типам и весу.

По типам якоря разделяются на однолапые, двух-, трех-, четырехлапые и редко встречающиеся пяти- и шестилапые. При наличии якорей Холля и Тротмана их следует учитывать отдельно.

Вес якорей обычно выбивается условными знаками на веретене.

Вес следует учитывать с точностью до 10 кг.

Срок продолжительности службы якорей зависит от способа их использования.

В нормальных условиях эксплуатации нужно учитывать следующие сроки амортизации: для якорей весом до 100 кг—10 лет, от 110—500 кг—15 лет и свыше 500 кг—20 лет.

Уход за якорями сводится главным образом к предохранению от ржавления. Для этого необходимо после работы якорь очистить от грязи, покрасить или хотя бы промазать нефтью.

Желательно при хранении складывать якоря на подкладки, чтобы избежать их погружения в вязкий грунт.

После работы следует тщательно осмотреть якоря, чтобы убедиться в отсутствии трещин или надломов в кольцах и лапах.

Глава VII

Рационализация такелажного хозяйства

Вопросы рационального ведения такелажного хозяйства еще не получили правильного практического разрешения. Лесная промышленность за последние годы испытывает затруднения в отношении своевременного и полного обеспечения сплава такелажем. Значительная доля этих затруднений должна быть отнесена за счет нерационального сведения сплавными организациями своего такелажного хозяйства.

Правильное ведение такелажного хозяйства требует:

1) надлежащей постановки учета наличного такелажного хозяйства как по количеству, так и по качеству;

2) установления действительно необходимых норм потребности такелажного хозяйства для отдельных видов сплавных работ, при этом на правильный выбор размеров такелажного хозяйства для оборудования того или иного плота, запяни и т. п. должно быть обращено особое внимание;

3) проведения мероприятий по обеспечению более продолжительной службы всех видов такелажного хозяйства путем организации правильного использования перевозки, уборки, очистки, смазки, ремонта и хранения;

4) проведения организационных мероприятий с таким расчетом, чтобы обеспечить максимальную оборачиваемость такелажного хозяйства;

5) всемерного сокращения утери и утрат такелажного хозяйства и организации работ по сбору утерянного такелажного хозяйства;

6) перевода такелажного хозяйства на хозрасчет с таким расчетом, чтобы с момента выпуска такелажного хозяйства со склада в эксплуатацию и до возвращения его на склад для зимнего хранения то или иное лицо не только непосредственно отвечало бы за рациональное использование такелажного хозяйства, но и осуществляло хозяйственный расчет по использованию такелажного хозяйства.

Применительно к местным условиям эти основные мероприятия должны быть расширены и проведены с таким расчетом, чтобы устранить все недочеты как в области эксплуатации, так и в области учета и хранения всех видов такелажного хозяйства.

I. Нормы расходования такелажного хозяйства

Установление правильных норм потребности такелажного хозяйства для сплавных работ является делом первостепенной важности. Действующие в настоящее время нормы, в большинстве случаев являются нормами, установленными на основе практических со-

ображений. В ряде районов нормы потребности такелажа ежегодно пересматриваются, и почти как правило при этих пересмотрах выявляется возможность значительного их снижения за счет сокращения излишнего запаса прочности.

Пересмотр норм потребности такелажа за последние годы дал возможность снизить общую потребность в таковом и довести средние по Союзу ССР нормы потребности такелажа до следующих пределов (табл. 10).

Таблица 10

Наименование такелажа	Средняя потребность такелажа в 1 м ³ сплавляемой древесины			
	1930 г.	1931 г.	1932 г.	1933 г.
Пеньковые канаты	380	360	295	250
Тросы	170	170	170	160
Цепи	185	180	160	130
Якоря	135	130	35	85
Лоты	130	120	110	100
В с е г о	1 000	960	820	725

Правильное установление норм такелажа зависит от целого ряда условий.

При разработке норм в первую очередь надлежит учитывать виды и способы сплава, а также особенности тех работ, при которых будет работать тот или иной такелаж.

Волжско-Камским научно-исследовательским институтом лесосплава проделана большая работа по разработке основных методов расчета потребности такелажа для основных видов сплава.

Работа эта еще не окончена.

Основная трудность при установлении технически правильных норм потребности такелажа заключается в том, что такелаж какого-либо плота работает в самых разнообразных условиях в зависимости от участка, по которому идет плот.

В большинстве случаев эти условия остаются неопределенными, и теоретические расчеты требуют практического корректива, тем не менее при разработке норм надлежит придерживаться следующих основных положений. Если выбран лот или якорь, наиболее отвечающий по размерам данному случаю, то все снасти, как-то: шеймы, дректы и др., должны быть взяты в соответствии с прочностью якоря. Если усилие, которое выдерживает якорь равно 20 т, то прочность шеймы для этого якоря должна быть не больше 22—25 т. Более мощная шейма, как это иной раз имеет место, не увеличит прочности якоря, а вызовет излишний расход такелажа.

При замене одного вида такелажа другим следует руководствоваться действительной прочностью снасти, а не определять такую замену подсчетом „на-глазок“.

Необходимо специализировать снасти по роду их работ, как например: шеймы, дректы, запанные косяки и др. Такая специализация помимо облегчения замены одной снасти другой облегчит более рациональный выбор типа и размеров снасти для определенного вида работ.

Действующие в настоящее время нормы потребности такелажа установлены для каждого бассейна в зависимости от особенностей того или иного вида сплава.

Средние нормы по отдельным видам сплава представлены в табл. 11.

Таблица 11

Виды и способы сплава	Расход такелажа на 1 м³ сплавляемой древесины в кг.					
	Пеньковые канаты	Тросы	Цепи	Якоря	Лоты	Мочал. снасти
На молевом сплаве	0,13	0,15	0,025	0,019	—	0,70
Однорядные плоты унженского типа	0,10	0,108	—	—	—	—
Однорядные плоты вятского типа	0,15	0,07	—	—	—	—
Однорядные плоты ветлужского типа	0,20	—	—	—	—	0,66
Однорядные скалы волжского типа	0,85	—	—	0,30	—	0,02
Двухрядные скалы объемом 1 200 м³	0,66	0,40	0,95	0,39	0,60	0,63
Трехрядные плоты объемом 2 500 м³	0,89	0,48	0,75	0,42	0,96	0,26
Трехрядные плоты объемом 3 500 м³	0,86	0,47	0,84	0,38	1,00	0,25
Грузовые самосплавные плоты объемом 6 000 м³ . .	0,70	0,69	0,83	0,34	0,86	0,18
Грузовые самосплавные плоты объемом 10 000 м³ . .	0,60	0,58	0,80	0,32	0,80	0,17
Грузовые буксирные плоты объемом 14 000 м³	0,70	0,70	0,35	0,23	0,29	0,17

При установлении норм потребности такелажа и особенно при замене одного вида такелажа другим необходимо учитывать основные свойства различных видов такелажа.

2. Сравнение свойств различных видов такелажа

При выборе того или иного вида такелажа для сплавных работ необходимо установить те свойства каждого вида такелажа, которые имеют особенно важное значение при его эксплуатации.

Таблица 12

Пеньковые канаты смо- ные трехрядные				Мочальные ка- наты		Металлические тросы					Цели ковы- левые ко- роткозве- ные		
размер по окружн. в мм	вес погон. метра в кг	разрывн. сопротивле- ние в т	размер по окружн. в мм	размер по окружн. в мм	вес погон. метра в кг	Железные $R = 60 \text{ кг/мм}^2$		Стальные $R = 130 \text{ кг/мм}^2$			размер в мм	вес в кг	
						диам. в мм	конструкция	вес погон. метра в кг	диам. в мм	конструкция			вес погон. метра в кг
76	0,515	3,30	—	—	—	12,5	$6 \times 12 \times 1,0 + 7$	0,55	8,5	$6 \times 12 \times 0,7 + 7$	0,26	10	2,25
89	0,71	4,55	156	1,14	15	15	$6 \times 12 \times 1,2 + 7$	0,77	10	$6 \times 12 \times 0,8 + 7$	0,34	11	2,73
102	0,92	5,95	178	1,70	16	16	$6 \times 12 \times 1,3 + 7$	0,90	11	$6 \times 12 \times 0,9 + 7$	0,43	13	3,80
115	1,15	7,40	200	2,30	18,5	18,5	$6 \times 12 \times 1,5 + 7$	1,20	12,5	$6 \times 12 \times 1,0 + 7$	0,55	14	4,42
128	1,44	9,25	—	—	22	22	$6 \times 24 \times 1,2 + 7$	1,55	15	$6 \times 12 \times 1,2 + 7$	0,77	16	5,77
141	1,70	11,0	245	4,0	24	24	$6 \times 24 \times 1,3 + 7$	1,83	17	$6 \times 24 \times 0,9 + 7$	0,90	17	6,51
154	2,00	13,2	266	5,0	26	26	$6 \times 24 \times 1,4 + 7$	2,34	18,5	$6 \times 24 \times 1,0 + 7$	1,10	19	8,13
179	2,75	18,0	311	6,5	28	28	$6 \times 37 \times 1,3 + 1$	2,80	20,5	$6 \times 24 \times 1,1 + 7$	1,30	22	10,9
204	3,65	23,5	356	8,1	32	32	$6 \times 37 \times 1,5 + 1$	3,75	22	$6 \times 37 \times 1,0 + 1$	1,65	25	14,0
229	4,60	30,0	400	9,7	34	34	$6 \times 24 \times 2,0 + 7$	4,52	26	$6 \times 24 \times 1,4 + 7$	2,34	28	17,6
254	5,70	36,6	—	—	39,5	39,5	$6 \times 37 \times 1,8 + 1$	5,40	30	$6 \times 24 \times 1,6 + 7$	3,13	31	21,6
279	6,90	44,5	—	—	44	44	$6 \times 37 \times 2,0 + 1$	6,65	30,5	$6 \times 37 \times 1,4 + 1$	3,25	34	26,0
304	8,20	53,0	—	—	—	—	—	—	32	$6 \times 37 \times 1,5 + 1$	3,75	38	32,4
329	9,65	62,0	—	—	—	—	—	—	34	$6 \times 24 \times 2,1 + 7$	4,52	41	37,8
354	11,10	72,0	—	—	—	—	—	—	39,5	$6 \times 37 \times 1,8 + 1$	5,40	44	43,6

Наиболее рентабельным является применение стальных тросов. Во всех случаях сплавной практики, когда это представляется возможным по условиям работы, следует применять стальные тросы.

Однако такая замена может дать эффект лишь в том случае, если использование тросов будет производиться в соответствии с их основными особенностями. Как отмечалось выше, для прочности тросов опасно образование колышек — трос мало упруг (вытягивается в работе на 2—3%), поэтому нельзя подвергнуть его действию ударных нагрузок, и кроме того он неудобен для работы вручную ввиду скользкости.

Эти основные неудобства в значительной мере устраняются применением коушей, петель и специальных зажимов.

Замена пеньковых канатов стальными тросами дает экономию более чем в два раза.

Применение цепей взамен пеньковых канатов дает экономию в пределах 30%.

Широкое введение на сплаве цепей требует значительных единовременных затрат металла, тем не менее следует вводить цепи взамен тяжелых пеньковых канатов, так как на целом ряде работ, особенно в постоянных пунктах остановки плотов, цепям должно быть отдано преимущество перед другими видами снастей. В этих случаях значительный вес единицы длины цепи является их положительным качеством. Уход и обращение с цепями значительно проще, чем с пеньковыми канатами и особенно металлическими тросами.

Применение железных тросов не дает особых преимуществ по сравнению с пеньковыми канатами. Железные тросы могут быть использованы только в качестве стоячего такелажа, как-то: запянные выносы, постоянные крепления приплавных пунктов и др. В каждом отдельном случае расчет выгодности их применения следует вести с учетом первоначальной стоимости и транспортных расходов.

Мочальные канаты могут быть использованы лишь при отсутствии других видов такелажа.

3. Такелажные склады и базы

Такелажное хозяйство в сплаве играет весьма важную роль. Правильное ведение этого хозяйства требует особого внимания со стороны работников сплава.

Надлежащая постановка такелажного хозяйства требует в первую очередь создания сети такелажных складов и баз.

Такелаж поступает с заводов обычно железнодорожным путем непосредственно на такелажные базы. На эти же базы может поступать такелаж и после использования его на сплаве.

С баз такелаж развозится на склады, которые обычно располагаются вблизи пунктов, откуда такелаж без больших затруднений может быть переброшен в места работ. В ряде случаев склады целесообразно устраивать непосредственно у крупных

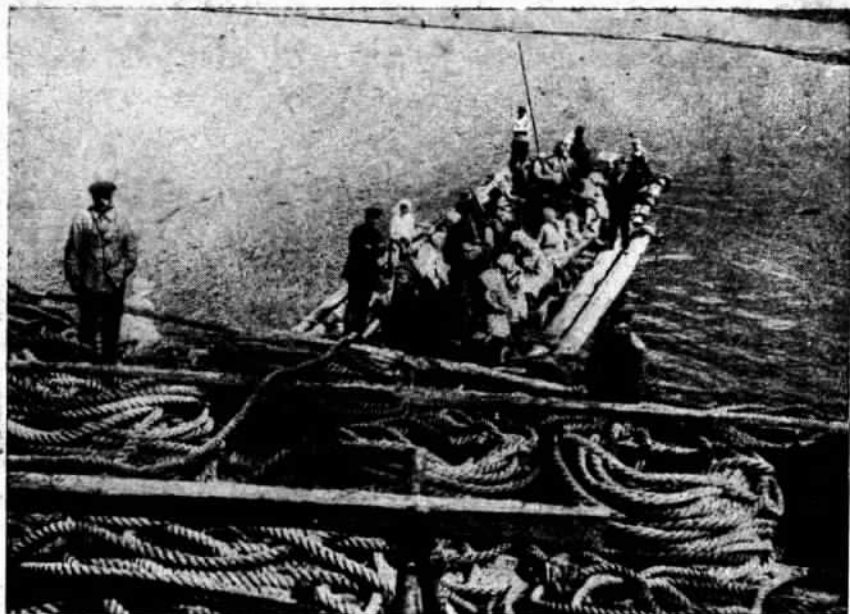


Рис. 97. Промывка пеньковых снастей (Союзфото)

пунктов сплавных работ, как-то: запани, формировочные пункты, рейды и т. п.

При выборе места для устройства склада в первую очередь необходимо учитывать возможность более легкого завоза такелажа с работы в склад и обратно.

Обычно склады располагаются на берегу, с тем однако, чтобы их не заливало весенней водой. Подход к складу должен быть удобным. Поступающий на склад такелаж в первую очередь подвергается мойке и очистке.

На рис. 97 указано простое приспособление для мойки пеньковых снастей.

После мойки такелаж на специальных вешалах развешивается для просушки. На рис. 7 приведены обычно применяемые вешала для просушки пеньковых снастей.

Лучше устраивать вешала под кровлей, дабы предохранить снасти от дождей. Необходимо отметить, что при развешивании пеньковых снастей нельзя допускать свисания петел снасти до земли, так как это может повести к тому, что в месте соприкосновения с землей снасть будет преть.

При устройстве склада обязательно нужно обеспечить хорошую вентиляцию. На рис. 98 изображен такелажный склад в г. Юрьевце. Вентиляция этого склада хорошо обеспечена устройством решетчатых стенок.

Промытый, высушенный и обмеренный такелаж переносится в склад для хранения. В склады следует убирать все снасти;

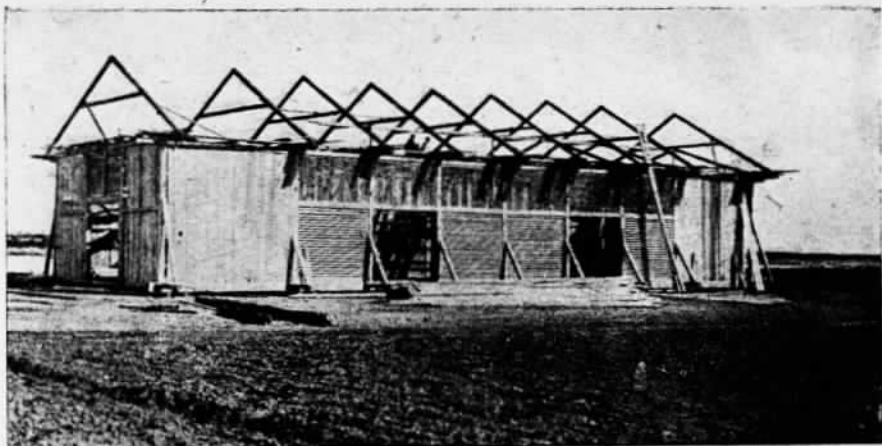


Рис. 98. Постройка склада для снастей. Для лучшей вентиляции стены склада сделаны решетчатыми (Союзфото)

лоты и якоря можно хранить вне склада, под открытым небом. Работы с тяжелым такелажем (лоты, якоря) весьма трудоемки и могут быть значительно облегчены путем применения простейших приспособлений.

На складах, где сосредоточивается значительное количество якорей и лотов, целесообразно применять специальные устрой-



Рис. 99. Пловучий кран для подъема якорей. Кран представляет собой плот, на котором поставлена ручная лебедка и установлена стрела



Рис. 100. Такелажная база. Схема базы приведена на рис. 102. Средняя площадка, через которую проходит ж.-д. ветка. На площадке установлен кран для погрузки и выгрузки такелажа с железной дороги



Рис. 101. Такелажная база. Склад якорей. Вверху виден склад, расположенный на верхней площадке базы

ства для их подъема и перевозки. Подъем тяжестей с лодки, плота или судна может быть произведен с помощью простейшего пловучего крана с ручной лебедкой, смонтированного по плоту. Подобного рода кран изображен на рис. 99. От уреза воды до площадки, предназначенной для укладки якорей или лотов, устраивается путь типа лежневой дороги. Перевозка тяжестей производится на тележках. Пловучим краном снимается лот или якорь с прибывшего судна и складывается на тележку. Тележка при крутом спуске берега может передвигаться с помощью ручной лебедки.

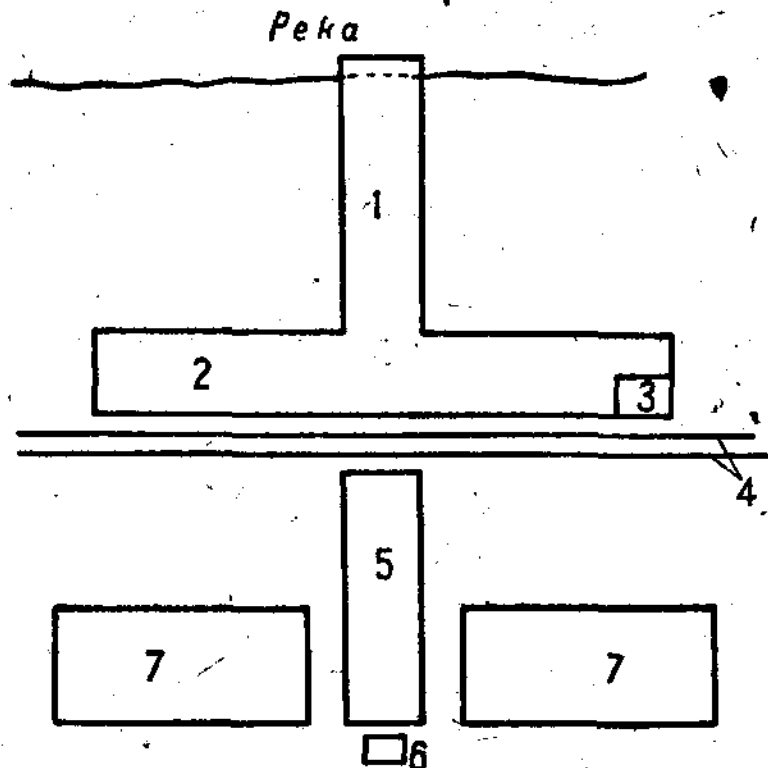


Рис. 102. Схема расположения такелажной базы. 1—эстокада для погрузки и выгрузки такелажа из судов, прибывающих на базу; 2—средняя площадка; 3—кран; 4—ж.-д. ветка; 5—эстокада для подъема грузов на верхнюю площадку; 6—лебедка; 7—склады.

На такелажных складах помимо хранения обычно проводится и ремонт такелажа.

Ремонт пеньковых снастей обычно сводится к вырубке слабых мест и сплескиванию концов. Эти работы особых приспособлений не требуют.

Значительно более сложны ремонтные работы с металлическими тросами. Как отмечалось выше, тросы обязательно должны быть оснащены коушами и петлями. Вделка коушей зна-

чительно облегчается применением специального держателя, изображенного на рис. 39. На пунктах, через которые проходит значительное количество металлического такелажа, желательны устройство небольших кузниц для ремонта цепей, замков, вертлюгов, колец и других мелких деталей.

Такелажные базы обычно устраиваются в пунктах примыкания железнодорожных путей к рекам. Базы, в которые поступает такелаж также и со сплава после работы, должны иметь и ремонтные средства.

Оборудование такелажных баз обычно сводится к облегчению операции по разгрузке вагонов, разгрузке прибывающих судов с такелажем, а также работ по перемещению грузов на базе.

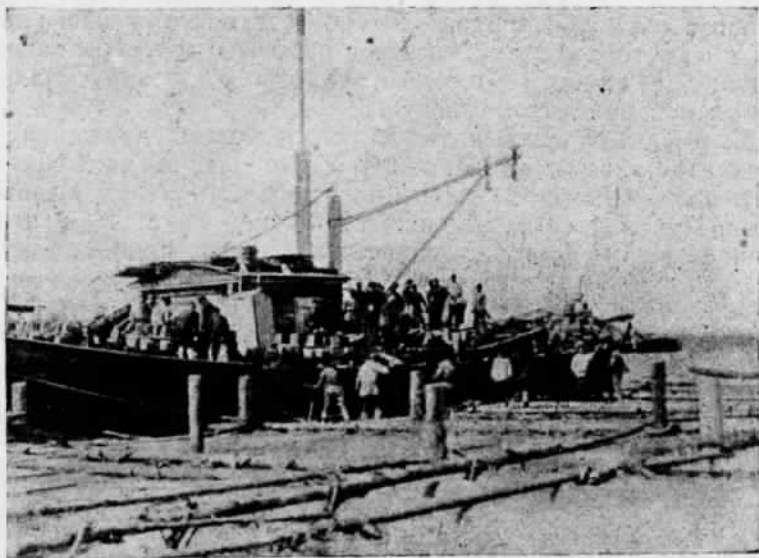


Рис. 103. Разгрузка якорницы

На рис. 100 и 101 изображен общий вид такелажных баз.

На рис. 102 приведена схема расположения базы. База оборудована специальной эстокадой, по которой проложен путь для вагонеток. На эстокаде производится выгрузка такелажа, прибывающего в судах. Вагонетки по эстокаде передвигаются с помощью электролебедки. Эта же лебедка облегчает работу по выгрузке. Лоты и якоря поднимаются с помощью вагонетки и лебедки на среднюю площадку, где и укладываются.

Снасти же поднимаются на верхнюю площадку непосредственно к складам.

С помощью тех же вагонеток производится и погрузка такелажа в суда. Выгрузка такелажа с платформ и вагонов производится с помощью крана также оборудованного электролебедкой.

Помимо стационарных такелажных баз на сплаве применяются и пловучие, так называемые якорницы.

Якорницы представляют собой баржу с водоизмещением до 500 т.

Для подъема грузов якорница оборудуется одним или двумя кранами (глаголями), якоря и лоты складываются на палубе якорницы, а снасти — в трюме.

На рис. 103 изображена разгрузка якорницы. Якорница загружается такелажем в конечных пунктах приплава плотов и затем отбуксировывается в первоначальные пункты сплава.

4. Техника безопасности при работах с такелажем

Работа с такелажем требует соответствующих навыков. Особых предосторожностей требуют работы с тяжелым такелажем.

Отметим наиболее опасные работы с лотами, требующие особых мер предосторожности.

Как мы знаем, лоты служат для задержки движения плота, с тем чтобы за счет некоторого замедления движения плота иметь возможность получить более легкое управление движением плота. При работе лот волочится по дну реки. При этом нередки случаи, когда лот задевает за донные препятствия, такие

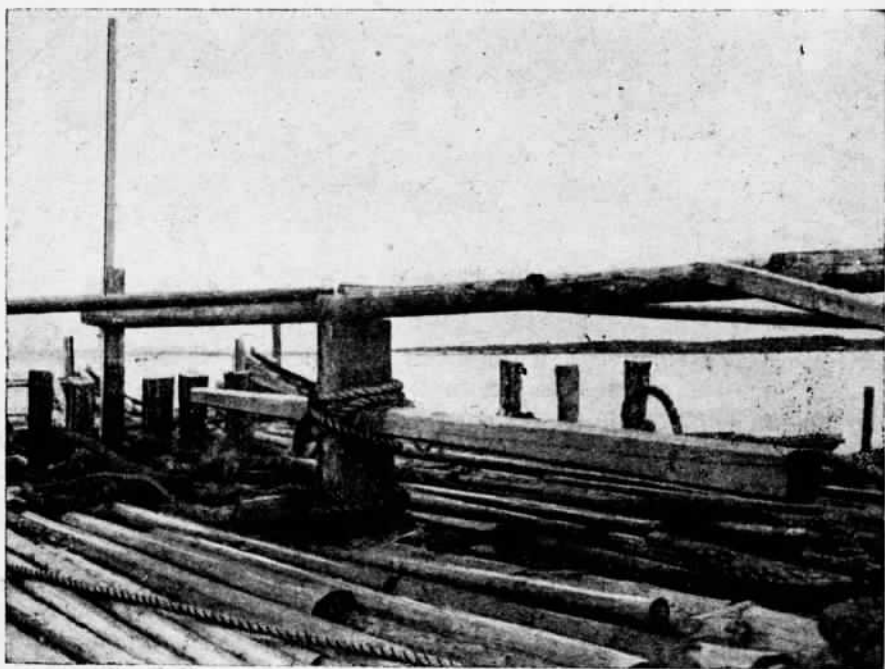


Рис. 104. Вороба, применяющаяся на плотам для работы с такелажем (Унионфото)

задевы лота создают рывки на снасти. Эти рывки создают большую опасность для рабочих на ворабах.

Предпринимаемые в настоящее время меры безопасности при работе на ворабах сводятся к тому, чтобы уловить эти рывки и обезопасить рабочих на ворабах.

Обычная вороба, применяющаяся на плотях, изображена на рис. 104.



Рис. 105. Чугунные храповики. Обмер храповика перед постановкой на воробу (Союзфото)

Когда при работе на воробе получается рывок от задева лота, то ручка вороба стремится развернуться в обратную сторону. Нередко рывок получается такой силы, что рабочие не в состоянии удержать ручки от обратного вращения. Если это случается, то ручка разворачивается с огромной силой. Быстро вращающиеся ручки вороба в этот момент чрезвычайно опасны для рабочих и нередко наносят тяжелые увечья. Основные мероприятия, которые в настоящее время применяются на ворабах

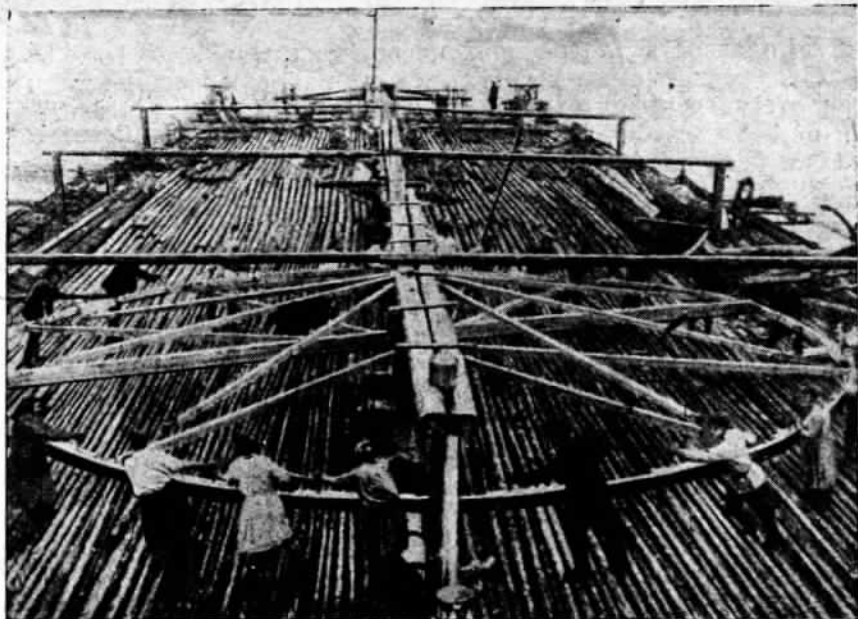


Рис. 106. Колесо Васильянова (Унионфото)

для предохранения рабочих, заключаются в том, что ворота оборудуются специальным храповым колесом и собачками.

На рис. 105 показан храповик. Храповик состоит из чугунной плиты, по которой отлиты зубья. В плиту вставляется чугунная пята, в которую укрепляется деревянная баба (ось ворота). На пяте укреплены обычно три собачки.

Ворот, оборудованный храповиком, может вращаться только в одну сторону.

В случае надобности собачки могут быть перевернуты вокруг своей оси, и тогда ворота может вращаться в другую сторону.

Кроме храповиков применяется ворот особой конструкции, так называемое колесо Васильянова (рис. 106). От обычной воробы колесо Васильянова отличается тем, что вместо одной ручки баба (ось ворота) оборудуется несколькими ручками, которые связываются ободом в одно колесо. Колесо Васильянова имеет следующие преимущества. При работе каждый рабочий стоит у обода колеса и работает с помощью ручек, вертикально закрепленных в ободу. При таком положении усилие рабочего используется значительно лучше, чем при работе на одной ручке, когда только один-два рабочих с каждой стороны ручки могут, находясь на большом расстоянии от оси ворота наиболее эффективно использовать свое усилие.

Кроме того при рывках рабочим стоит только отпустить ручки, и колесо может вращаться в обратную сторону, не причиняя рабочим вреда.

Однако и храповик и колесо Васильянова не разрешают полностью задачи полной безопасности работы. Был проведен ряд опытов по постановке взамен вораба лебедок. Одна из таких лебедок с червячной самотормозящей передачей была испытана на грузоплотах. Широкого распространения эта лебедка не получила ввиду малого коэффициента полезного действия. Работы в области подбора наиболее подходящих механизмов, обеспечивающих полную безопасность работы на плотах, продолжаются.

Больших предосторожностей требуют также работы с такелажом на кичках маток, особенно при отдаче якорей или лотов.

На все работы с бегущим такелажом необходимо ставить только опытных рабочих, надлежащим образом проинструктированных. Сплавным организациям следует стремиться к тому, чтобы создать в своих аппаратах постоянные кадры такелажников, что позволит ускорить рациональную постановку такелажного хозяйства и создаст основные условия для правильной эксплуатации всех видов такелажа.

Приложение I

Общесоюзный стандарт на пеньковые канаты — ОСТ96

Общесоюзный стандарт (ОСТ96) на пеньковые канаты утвержден Комитетом по стандартизации при Совете труда и обороны 23 июня 1927 г. как обязательный с 1 октября 1927 г. Стандарт предусматривает трехпрядные и девятипрядные пеньковые канаты, изготавливаемые из сырья Союза ССР. Стандартом установлены следующие основные условия.

А. Определение. Пеньковыми канатами называются изделия из пеньки, полученные машинным скручиванием не менее трех прядей, состоящих каждая из отдельных кабалок (канатная пряжа) и имеющие не менее 20 мм в окружности; крутки прядей и кабалок производятся в обратные стороны.

Б. Классификация. В основу деления пеньковых канатов положены 3 признака: 1) способ изготовления и количество прядей в канате, 2) род пряди и 3) величина разрывного усилия.

По способу изготовления и количеству прядей пеньковые канаты делятся на обыкновенные (тросовые) и отворотные (кабельные). Обыкновенными (тросовыми) называются канаты, получаемые скручиванием трех или четырех прядей. Отворотными (кабельными) называются канаты, получаемые скручиванием в обратные стороны трех или четырех обыкновенных канатов. Пеньковые канаты по роду пряди делятся на бельные и смольные. Бельными канатами называются канаты, сработанные из обыкновенной пеньковой пряжи. Смольными канатами называются канаты, сработанные из просмоленной пеньковой пряжи.

Пеньковые канаты делятся по величине разрывного усилия на 2 сорта — 1-й и 2-й.

В. Технические условия.

1. Пенковый канат бальный трехрядный

Размер каната в мм	Допуски в размерах каната	№ каболок	Количество каболок в канате К	Допуски в мм каболок	Крутка каната	Доп. откл. для крутки	Влажность каната	Длина каната в м	Доп. в мм. каната	Теорет. вес 100 м кан. при 10% влажн. и кр. 0,75	Разрывное усилие в кг				Допускаемые отклонения для разрывных испытаний каната
											1-й сорт	2-й сорт	Всего каболок	Откл. каболок	
20	± 6%	37	6	± 2 номера	0,75	± 0,1	Не более 10% от веса абсор. сухого каната	220 и 250	± 40%	3,0	204	—	2250	—	—5%
26	—	37	12	—	—	—	—	—	—	5,0	408	—	3170	—	—
32	—	30	15	—	—	—	—	—	—	8,0	615	—	4350	—	—
38	—	30	24	—	—	—	—	—	—	12,0	985	—	5700	—	—
44	—	30	30	—	—	—	—	—	—	15,0	1230	—	7200	—	—
50	—	30	42	—	—	—	—	—	—	21,0	1720	—	8900	—	—
53	—	24	51	—	—	—	—	—	—	32,0	2600	—	10100	—	—
63	± 4%	24	72	—	—	—	—	—	—	46,0	3670	—	12700	—	—
76	—	24	99	—	—	—	—	—	—	63,0	44	—	17300	—	—
89	—	24	108	—	—	—	—	—	—	82,0	44	—	2250	—	—
102	—	20	135	—	—	—	—	—	—	103,0	61	—	3170	—	—
115	—	20	168	—	—	—	—	—	—	128,0	61	—	4350	—	—
128	—	20	201	—	—	—	—	—	—	150,0	61	—	5700	—	—
141	—	20	240	—	—	—	—	—	—	180,0	61	—	7200	—	—
154	—	20	327	—	—	—	—	—	—	245,0	61	—	8900	—	—
179	—	20	426	—	—	—	—	—	—	325,0	61	—	10100	—	—
204	—	20	540	—	—	—	—	—	—	410,0	61	—	12700	—	—
229	—	20	666	—	—	—	—	—	—	505,0	61	—	17300	—	—
254	± 3%	20	807	—	—	—	—	—	—	615,0	61	—	2250	—	—
279	—	20	960	—	—	—	—	—	—	730,0	61	—	3170	—	—
304	—	20	1128	—	—	—	—	—	—	860,0	61	—	4350	—	—
329	—	20	1305	—	—	—	—	—	—	990,0	61	—	5700	—	—
354	—	20	1305	—	—	—	—	—	—	—	80000	53	69200	53	—

Примечания: 1. Размер каната определяется длиной его окружности в мм. 2. № каболок определяется количеством витков длиной по 4,5 м в 50-е каболок. 3. Круткой называется отношение числа витков к длине окружности каната. 4. Крутка 0,75 соответствует углу в 53° между длиной каната и осью каната. 5. По специальному заказу допускается изготовление каната и иной длины, чем указано в стандарте. Допуск ± 0,1 соответствует ± 4° 5. По специальному заказу допускается изготовление каната и иной длины, чем указано в стандарте.

2. Пеньковый канат смоляной трехрядный

Размер каната в мм	Допуски в размерах каната	№ каболок	Количество каболок в канате к	Допуски в № каболок	Крутка каната	Допускаем. отклон. для крутки	Влажность каната	Длина ка- ната в м	Допуски в длине канатов	Теор. вес 100 м смол. каната в кг при 100% вл. крутке 0,75	Допуск в концы. смола	Разрывные усилия				Допускаемые откло- нения для разрыв- ных усилий
												1-й сорт	2-й сорт	каболок	отдельн. ка- болок	всего ка- болок
20	±6%	37	6	± 2 номера	0,75	±0,1	Не более 10% от веса абсол. сухого каната	220 и 250	±40%	34	Допуск в концы. смола	отдельн. каболок	всего ка- болок	отдельн. каболок	каболок	всего ка- болок
26		37	12							3,5		32	384	—	—	—
32		30	15							9,0		32	535	—	—	—
38		30	24							13,5		37	890	—	—	—
44		30	30							17,0		37	1100	—	—	—
50	±4%	30	42							23,5		37	1550	—	—	—
63		24	51							36,0		46	2350	41	—	2090
89		24	72							51,5		46	3300	41	—	2950
102		20	98							71,0		55	4550	49	—	4060
115		20	135							92,0		55	5950	49	—	5300
128		20	168							115		55	7400	49	—	6600
141		20	201							144		55	9250	49	—	8250
154		20	240							170		55	11000	49	—	9850
179		20	327							200		55	13200	49	—	11800
204		20	426							275		55	18000	49	—	16000
229		20	540							365		55	23500	49	—	20900
254	±3%	20	666							460		55	30500	49	—	26500
279		20	807							569		55	36600	49	—	33000
304		20	960							690		55	44500	49	—	40000
329		20	1128							820		55	53000	49	—	47000
354		20	1305							965		55	62000	49	—	50000
										1110		55	72000	49	—	64000

Примечание. Количество смолы, введенное в канат, определяется по книгам смоляного отделения предприятия.

3. Пеньковые канаты кабельные, смоляные, девятипрядные

Размер каната в мм	Допуски в размах каната	№ каболок	Допуски в № каболок	Крутка каната	Допуск отклонения от крутки	Влажность каната	Длина каната в мм	Допуски в длине каната	Теорет. вес 100 м смол. каната в % при 100% влажности смол. смол. 120%	Допуск в кол. смолы	Отдельн. каболок q	Всего каната q _к × k	Допускаемое отклонение для разрывных усилий каната
102	±40%	20	± 2 номера	0,5	±0,1	Не более 10% от веса сухого каната	220 и 250	40%	90	±40%	52	4 700	±30%
115		20									52	5 600	
128		20									52	6 550	
141		20									52	8 400	
154		20									52	9 800	
179	±30%	20									52	13 100	
204		20									52	17 300	
229		20									52	22 000	
254		20									52	27 000	
279		20									52	33 000	
304		20									52	39 000	
329		20									52	46 000	
354		20							1 000		52	53 000	

Примечания. 1. Крутка каната 0,5 соответствует углу в 63° между осевой линией каната и наклоном витка; допуск $\pm 0,1$ соответствует углу $\pm 4^\circ$.

2. Канаты должны быть приготовлены из хорошо вычесанной пеньки без костры.

3. Присутствие небольшого количества костры может быть допущено при условии, чтобы канаты имели надлежащую толщину и выдерживали установленные испытания.

4. Канаты должны иметь одну цветную оболочку, цвет ее различный для каждого года выпуска и каждого сорта, но одинаковый для всех предприятий Союза. Устанавливается ежегодно за 2 месяца до начала хозяйственного года особым приказом ВСНХ СССР.

5. Цвет белого каната должен соответствовать естественному цвету пеньки. Белый канат не должен иметь бурых пятен, запаха гнили, плесени и гари. Цвет смоляного каната должен быть желто-коричневый. Смоляной канат приготавливается из каболок, осмоленных горячей древесной смолой.

6. Осмолка прядей или целых канатов не допускается.

Г. Упаковка и маркировка. Канаты скатываются в крути (бухты), обвязываются и упаковываются в холст или ро-гожу.

Вес обвязки не должен составлять более 2 кг на каждые 40 кг веса каната до размера 50 мм включительно и 1 кг для остальных размеров.

Каждый скатанный круг должен быть снабжен карточкой с указанием треста и предприятия, сорта, размера, веса и длины каната.

Д. Правила приемки. а) Отбор проб. Для осмотра и испытаний берется не менее одного круга и не более 10% от числа даваемых кругов каната, сработанного из одного и того же номера каболок.

б) Методы испытания. Отработанную пробу выдержи-вают в помещении с комнатной температурой (15° Ц) в течение не менее 24 часов.

Перед испытанием от канатов откидывают наружный конец длиной в 2 м.

1. Определение размера каната. Размер каната определяется обмером окружности каната.

2. Определение количества каболок. Число каболок определя-ется подсчетом.

3. Вычисление каболок. Номера каболок вычисляются по фор-муле:

$$N = \frac{3K}{\left(\frac{O}{25}\right)^2}$$

где:

K — число каболок в канате;

O — размер каната в мм,

N — номер каболоки.

4. Определение общего разрывного усилия каната. Общее разрывное усилие в канатах определяется путем разрыва от-дельных каболок на испытательных аппаратах или посредством подвешивания тяжестей к каболоке, закрепленной другим концом на крючке.

В каждом из отобранных канатов испытанию должно быть подвергнуто не менее 10% каболок для канатов до размера 128 мм включительно и не менее 5% для канатов остальных размеров.

Каболки следует брать длиной 1,8 м между зажимами или узлами и рвать порознь.

Груз должен накладываться постепенно без всяких толчков и сотрясений; испытываемая каболока не должна быть раскручена. Крючки, к которым привязываются концы каболок, должны иметь диаметр не менее 20 мм. Если разрыв каболоки произой-дет в зажимах или узлах, то испытание признается недействи-тельным.

Среднее арифметическое разрывных усилий каболок, подвергнутых испытанию, умноженное на число каболок K в канате, дает общее разрывное усилие каната K по каболокам.

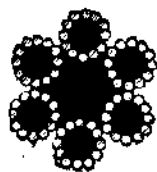


Рис. 107. Трос конструкции $6 \times 12 + 7$

5. Определение влажности. Влажность канатов определяется кондиционированием и исчисляется к весу абсолютного сухого каната.



Рис. 108. Трос конструкции $6 \times 24 + 7$

6. Определение крутки. Крутка каната находится, как частное от деления длины шага витков на длину окружности.

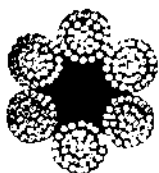


Рис. 109. Трос конструкции $6 \times 37 + 1$

Партия принимается, если все подвергнутые испытанию канаты выдержат испытание.

[illegible]

Таблица металлических тросов для лесоплава
Тросы крестовой связки (по конструкциям)

Конструкция	Диаметр в мм		Прибли- зительн. вес. 1 м в кг	Разрывное сопротивление троса в кг при временном сопротивлении металла		
	прово- локи	троса		60 кг/мм ²	130 кг/мм ²	160 кг/мм ²
$6 \times 12 + 7$ (рис. 107)	0,6	5,5	0,10	610	1 320	1 630
	0,7	6,3	0,14	830	1 800	2 200
	0,8	7	0,18	1 090	2 360	2 900
	0,9	8	0,23	1 370	2 980	3 660
	1,0	9	0,27	1 700	3 680	4 530
	1,1	10	0,33	2 060	4 440	5 460
	1,2	11	0,40	2 450	5 300	6 500
	1,3	12	0,46	2 850	6 200	7 600
	1,4	13	0,53	3 330	7 200	8 900
	1,5	14	0,62	3 820	8 300	10 200
	1,6	15	0,70	4 350	9 400	11 600
	1,8	17	0,88	5 500	11 900	14 600
	2,0	18	1,10	6 800	14 700	18 100
	0,6	11,5	0,38	2 450	5 300	6 500
	0,7	13	0,53	3 300	7 200	8 900
$6 \times 24 + 7$ (рис. 108)	0,8	15	0,70	4 300	9 400	11 600
	0,9	17	0,90	5 500	11 900	14 700
	1,0	18,5	1,10	6 800	14 700	18 100
	1,1	20,5	1,30	8 200	17 800	21 900
	1,2	22	1,55	9 700	21 200	26 000
	1,3	24	1,80	11 500	24 900	30 600
	1,4	26	2,08	13 300	28 800	35 400
	1,5	28	2,73	15 300	33 100	40 800
	1,6	30	3,13	17 300	37 600	46 200
	1,8	32	3,58	22 000	47 800	58 600
	2,0	34	4,52	27 200	59 000	72 500
	0,6	13,5	0,60	3 800	8 100	10 000
	0,7	15	0,80	5 100	11 100	13 700
	0,8	17	1,10	6 700	14 400	17 800
	0,9	20	1,35	8 500	18 300	22 500
$6 \times 37 + 1$ (рис. 109)	1,0	22	1,65	10 400	22 700	27 900
	1,1	24	2,00	12 700	27 400	33 800
	1,2	26	2,40	15 000	32 600	40 000
	1,3	28	2,80	17 700	38 400	47 200
	1,4	30,5	3,25	20 500	44 400	54 700
	1,5	32	3,75	23 600	51 100	62 900
	1,6	34	4,25	26 800	57 800	71 000
	1,8	39,5	5,40	33 900	73 500	90 300
	2,0	44	6,65	41 700	90 800	112 000

Таблица металлических тросов для лесопилары
Тросы крестовой свивки (по толщине проволоки)

Диаметр		Конструкция троса					Вес пог. м в кг ориентировочно	Разрывное сопротивление троса в кг при временном сопротивлении металла		
проволоки в мм	троса в мм	число прядей в тросе	число проволок в пряди	число непер. сердечн. в тросе	число проволок в тросе			60 кг/мм ²	130 кг/мм ²	160 кг/мм ²
0,6	5,5	6	6	7	36	0,10	610	1 320	1 630	
0,6	5,5	6	7	7	42	0,11	710	1 540	1 900	
0,6	7	6	8	7	48	0,12	810	1 760	2 170	
0,6	8	6	9	7	54	0,14	910	1 980	2 440	
0,6	7,5	6	12	1	72	0,20	1 220	2 640	3 250	
0,6	8	6	14	1	84	0,23	1 420	3 080	3 800	
0,6	8	7	12	1	84	0,23	1 420	3 080	3 800	
0,6	9	6	16	7	96	0,26	1 620	3 530	4 330	
0,6	10,5	6	18	7	108	0,29	1 830	3 970	4 900	
0,6	9,5	6	19	1	114	0,31	1 930	4 180	5 100	
0,6	10	7	19	1	133	0,35	2 150	4 880	6 000	
0,6	11,5	6	24	7	144	0,38	2 450	5 300	6 500	
0,6	11	8	27	1	162	0,42	2 750	5 960	7 300	
0,6	12	6	30	1	180	0,46	3 050	6 600	8 100	
0,6	12	7	27	1	189	0,49	3 210	6 960	8 560	
0,6	13,5	6	33	1	198	0,52	3 360	7 300	9 000	
0,6	13,5	6	37	1	222	0,60	3 800	8 100	10 000	
0,7	6	6	6	7	36	0,14	830	1 800	2 200	
0,7	6,5	6	7	7	42	0,15	970	2 100	2 600	
0,7	8	6	8	7	48	0,18	1 100	2 400	2 960	
0,7	9	6	9	7	54	0,21	1 240	2 700	3 300	
0,7	8,5	6	12	1	72	0,26	1 650	3 600	4 400	
0,7	9,5	6	14	1	84	0,30	1 950	4 200	5 200	
0,7	9,5	7	12	1	84	0,30	1 950	4 200	5 200	
0,7	10,5	6	16	7	96	0,34	2 220	4 800	5 920	
0,7	12	6	18	7	108	0,38	2 500	5 400	6 650	
0,7	11	6	19	1	114	0,41	2 660	5 700	7 000	
0,7	12	7	19	1	133	0,47	3 060	6 650	8 200	
0,7	13	6	24	7	144	0,53	3 300	7 200	8 900	
0,7	13	6	27	1	162	0,56	3 750	8 100	10 000	
0,7	13,5	6	30	1	180	0,62	4 200	9 000	11 100	
0,7	14	7	27	1	189	0,66	4 350	9 450	11 600	
0,7	15	6	33	1	198	0,70	4 550	9 900	12 300	
0,8	15	6	37	1	222	0,80	5 100	11 100	13 700	
0,8	7	6	6	7	36	0,18	1 090	2 360	2 900	
0,8	7,5	6	7	7	42	0,20	1 270	2 740	3 380	
0,8	9	6	8	7	48	0,24	1 450	3 140	3 870	
0,8	10	6	9	7	54	0,28	1 620	3 520	4 340	
0,8	10	6	12	1	72	0,34	2 100	4 700	5 800	
0,8	11	6	14	1	84	0,38	2 500	5 580	6 800	
0,8	11	7	12	1	84	0,38	2 500	5 580	6 800	
0,8	12	6	16	7	96	0,45	2 900	6 300	7 750	

Диаметр		Конструкция троса					Вес пог. м в кг ориентировочно	Разрывное сопротивление троса в кг при временном сопротивлении металла		
проволоки в мм	троса в мм	число прядей в тросе	число проволок в пряди	число пен. сердечн. в тросе	число проволок в тросе			60 кг/мм ²	130 кг/мм ²	160 кг/мм ²
0,8	13	6	18	7	108	0,51		3 250	7 050	8 700
0,8	12,5	6	19	1	114	0,54		3 400	7 450	9 100
0,8	13,5	7	19	1	133	0,61		4 000	8 700	10 700
0,8	15	6	24	7	144	0,70		4 300	9 400	11 600
0,8	14,5	6	27	1	162	0,73		4 900	10 600	13 000
0,8	15,5	6	30	1	180	0,81		5 400	11 700	14 500
0,8	16	7	27	1	189	0,87		5 700	12 300	15 200
0,8	16	6	33	1	198	0,91		5 950	12 800	15 800
0,8	17	6	37	1	222	1,10		6 700	14 400	17 800
0,9	8	6	6	7	36	0,23		1 370	2 980	3 660
0,9	9	6	7	7	42	0,26		1 600	3 450	4 250
0,9	10	6	8	7	48	0,33		1 830	3 960	4 880
0,9	11	6	9	1	54	0,37		2 050	4 460	5 500
0,9	11	6	12	1	72	0,43		2 750	5 960	7 300
0,9	12	6	14	1	84	0,48		3 200	6 940	8 500
0,9	12	7	12	1	84	0,49		3 200	6 940	8 500
0,9	13,5	6	16	7	96	0,61		3 660	7 900	9 700
0,9	15	6	18	7	108	0,69		4 100	8 900	11 000
0,9	14	6	19	1	114	0,69		4 400	9 400	11 600
0,9	15	7	19	1	133	0,77		5 100	11 000	13 500
0,9	17	6	24	7	144	0,90		5 500	11 900	14 700
0,9	16,5	6	27	1	162	0,93		6 200	13 300	16 400
0,9	17,5	6	30	1	180	1,03		6 800	14 800	18 300
0,9	18	7	27	1	189	1,10		7 200	15 600	19 200
0,9	20	6	37	1	222	1,35		8 500	18 300	22 500
1,0	9	6	6	7	36	0,27		1 700	3 680	4 530
1,0	10	6	7	7	42	0,33		1 980	4 300	5 800
1,0	11	6	8	7	48	0,40		2 260	4 900	6 000
1,0	12	6	9	7	54	0,43		2 540	5 500	6 800
1,0	12,5	6	12	1	72	0,55		3 400	7 400	9 100
1,0	14	6	14	1	84	0,65		3 960	8 600	10 500
1,0	13,5	7	12	1	84	0,65		3 960	8 600	10 500
1,0	15	6	16	7	96	0,72		4 500	9 800	12 100
1,0	16	6	18	7	108	0,85		5 090	11 000	13 600
1,0	16	6	19	1	114	0,85		5 400	11 600	14 300
1,0	16,5	7	19	1	133	0,95		6 200	13 700	16 700
1,0	18,5	6	24	7	144	1,10		6 800	14 700	18 100
1,0	18	6	27	1	162	1,14		7 600	16 500	20 300
1,0	19,5	6	30	1	180	1,28		8 500	18 400	22 600
1,0	20	7	27	1	189	1,35		8 900	19 200	23 700
1,0	20	6	33	1	198	1,41		9 300	20 200	24 800
1,0	22	6	37	1	222	1,65		10 400	22 700	27 900
1,1	10	6	6	7	36	0,33		2 050	4 400	5 460
1,1	11	6	7	7	42	0,38		2 400	5 200	6 400
1,1	12	6	8	7	48	0,48		2 700	5 880	7 300
1,1	13,5	6	9	7	54	0,50		3 100	6 600	8 200

Диаметр		Конструкция троса					Вес пог. м в кг ориентировочно	Разрывное сопротивление троса в кг при временном сопротивлении металла		
провода в мм	троса в мм	число про- вод в тросе	число про- водов в ядрах	число про- вод. сердеч. в тросе	число про- водов в тросе	60 кг/мм ²		130 кг/мм ²	160 кг/мм ²	
1,1	14	6	12	1	72	0,65	4 100	8 900	11 000	
1,1	15	6	14	1	84	0,78	4 800	10 400	12 800	
1,1	15	7	12	1	84	0,78	4 800	10 400	12 800	
1,1	16	6	16	7	96	0,84	5 500	11 900	14 600	
1,1	17	6	18	7	108	0,97	6 200	13 300	16 400	
1,1	17,5	6	19	1	114	1,03	6 500	14 100	17 300	
1,1	18	7	19	1	133	1,15	7 000	16 500	20 800	
1,1	20,5	6	24	7	144	1,30	8 200	17 800	21 900	
1,1	20	6	27	1	162	1,38	9 200	20 000	24 600	
1,1	21,5	6	30	1	180	1,54	10 200	22 000	27 400	
1,1	22	7	27	1	189	1,62	10 800	23 400	28 800	
1,1	22	6	33	1	198	1,72	11 300	24 600	30 000	
1,1	24	6	37	1	222	2,00	12 700	27 400	33 800	
1,2	11	6	6	7	36	0,40	2 450	5 300	6 500	
1,2	12	6	7	7	42	0,47	2 850	6 200	7 600	
1,2	13	6	8	7	48	0,57	3 250	7 000	8 700	
1,2	15	6	9	7	54	0,62	3 700	7 900	9 800	
1,2	15	6	12	1	72	0,77	4 900	10 600	13 000	
1,2	16	6	14	1	84	0,90	5 700	12 300	15 200	
1,2	16	7	12	1	84	0,90	5 700	12 300	15 200	
1,2	17	6	16	7	96	1,05	6 500	14 100	17 300	
1,2	19	6	18	7	108	1,22	7 300	15 900	19 500	
1,2	19	6	19	1	114	1,22	7 700	16 800	20 600	
1,2	20	7	19	1	133	1,37	9 000	19 500	24 000	
1,2	22	6	24	7	144	1,55	9 750	21 200	26 000	
1,2	22	6	27	1	162	1,64	11 000	23 800	29 200	
1,2	23,5	6	30	1	180	1,82	12 200	26 400	32 500	
1,2	24	7	27	1	189	1,93	12 900	27 800	34 100	
1,2	24	6	33	1	198	2,03	13 400	29 100	35 700	
1,2	26	6	37	1	222	2,40	15 000	32 600	40 000	
1,3	12	6	6	7	36	0,46	2 850	6 200	7 600	
1,3	13	6	7	7	42	0,52	3 360	7 300	9 000	
1,3	14,5	6	8	7	48	0,66	3 800	8 330	10 200	
1,3	16,5	6	9	7	54	0,71	4 300	9 300	11 400	
1,3	16	6	12	1	72	0,90	5 700	12 300	15 300	
1,3	17,5	6	14	1	84	1,02	6 700	14 500	17 900	
1,3	17,5	7	12	1	84	1,02	6 700	14 500	17 900	
1,3	18	6	16	7	96	1,22	7 600	14 500	20 400	
1,3	20	6	18	7	108	1,40	8 600	18 700	23 000	
1,3	20	6	19	1	114	1,44	9 100	19 700	24 200	
1,3	21,5	7	19	1	133	1,60	10 600	23 000	28 300	
1,3	24	6	24	7	144	1,80	11 500	24 900	30 600	
1,3	23,5	6	27	1	162	1,92	12 900	28 000	34 400	
1,3	25	6	30	1	180	2,13	14 400	31 200	38 200	
1,3	26	7	27	1	189	2,27	15 100	32 800	40 200	
1,3	26	6	33	1	198	2,38	15 800	34 200	42 000	

Диаметр		Конструкция троса					Разрывное сопротивление троса в кг при временном сопротивлении металла		
проволоки в мм	троса в мм	число проволок в тросе	число проволок в тросе	число проволок в тросе	число проволок в тросе	Вес пог. м в кг ориентировочно	60 кг/мм ²	130 кг/мм ²	160 кг/мм ²
1,3	28	6	37	1	222	2,80	17 700	38 400	47 200
1,4	13	6	6	7	36	0,53	3 330	7 200	8 900
1,4	14	6	7	7	42	0,64	3 900	8 500	10 400
1,4	15,5	6	8	7	48	0,76	4 400	9 600	11 800
1,4	18	6	9	7	54	0,86	5 000	10 800	13 300
1,4	17,5	6	12	1	72	1,05	6 650	14 400	17 700
1,4	19	6	14	1	84	1,25	7 800	16 800	20 700
1,4	18,5	7	12	1	84	1,18	7 800	16 800	20 700
1,4	20	6	16	7	95	1,40	8 800	19 200	23 600
1,4	22	6	18	7	108	1,68	10 000	21 600	26 600
1,4	22	6	19	1	114	1,68	10 500	21 800	28 000
1,4	23,5	7	19	1	133	1,86	12 300	26 600	32 800
1,4	26	6	24	7	144	2,08	13 300	28 800	35 400
1,4	25,5	6	27	1	162	2,24	15 000	32 500	39 900
1,4	27	6	30	1	180	2,49	16 700	36 100	44 300
1,4	25	7	27	1	189	2,64	17 500	37 800	46 600
1,4	28	6	23	1	198	2,76	18 300	39 700	48 700
1,4	30,5	6	37	1	222	3,25	20 500	44 400	54 700
1,5	14	6	6	7	36	0,62	3 820	8 300	10 200
1,5	15	6	7	7	42	0,70	4 460	9 700	11 900
1,5	16,5	6	8	7	48	0,86	4 950	11 000	13 600
1,5	19,5	6	9	7	54	0,97	5 700	12 400	15 200
1,5	18,5	6	12	1	72	1,20	7 650	16 500	20 400
1,5	20	6	14	1	84	1,36	8 900	19 300	23 800
1,5	20	7	12	1	84	1,36	8 900	19 300	23 800
1,5	21	6	16	7	96	1,62	10 200	22 000	27 200
1,5	24	6	18	7	108	1,85	11 500	24 800	30 600
1,5	23	6	19	1	114	1,91	12 100	26 200	32 300
1,5	25	7	19	1	133	2,12	14 100	30 600	37 600
1,5	28	6	24	7	144	2,73	15 300	33 100	40 800
1,5	27	6	27	1	162	2,54	17 100	37 100	46 000
1,5	29	6	30	1	180	2,81	19 000	41 200	51 000
1,5	30	7	27	1	189	2,98	20 100	43 600	53 600
1,5	30	6	33	1	198	3,14	21 000	45 500	56 000
1,5	32	6	37	1	222	3,75	23 600	51 100	62 900
1,6	15	6	6	7	36	0,73	4 350	9 400	11 600
1,6	16	6	7	7	42	0,83	5 000	10 900	13 500
1,6	18	6	8	7	48	0,98	5 800	12 500	15 400
1,6	22	6	9	7	54	1,10	6 500	14 000	17 300
1,6	20	6	12	1	72	1,40	8 700	18 900	23 100
1,6	21,5	6	14	1	84	1,60	10 100	21 900	27 000
1,6	21,5	7	12	1	84	1,60	10 100	21 900	27 000
1,6	23	6	16	7	96	1,85	11 000	25 000	30 800
1,6	26	6	18	7	108	2,18	13 000	28 200	34 700
1,6	26	6	19	1	114	2,18	13 800	29 700	36 700
1,6	26,5	7	19	1	133	2,42	16 000	34 700	42 600

Диаметр		Конструкция троса					Разрывное сопротивление троса в кг при временном сопротивлении металла		
проволоки в мм	троса в мм	число проволок в тросе	число проволок в пряди	число пен. сердечн. в тросе	число проволок в тросе	Вес пог. м в кг ориентировочно	60 кг/мм ²	130 кг/мм ²	160 кг/мм ²
1,6	30	6	24	7	144	3,13	17 300	37 600	46 200
1,6	29	6	27	1	162	2,89	19 500	42 200	52 000
1,6	31	6	30	1	180	3,22	21 700	47 000	57 700
1,6	32	7	27	1	189	3,42	22 800	49 400	60 900
1,6	32	6	33	1	198	3,58	24 000	51 700	63 500
1,6	34	6	37	1	222	4,25	26 800	57 800	71 000
1,8	17	6	6	7	36	0,88	5 500	11 900	14 800
1,8	18	6	7	7	42	1,05	6 400	13 900	17 100
1,8	19,5	6	8	7	48	1,22	7 300	15 800	19 500
1,8	24	6	9	7	54	1,37	8 200	17 800	21 900
1,8	22	6	12	1	72	1,75	10 900	23 700	29 200
1,8	25	6	14	1	84	2,05	12 800	27 800	34 100
1,8	24	7	12	1	84	2,05	12 800	27 800	34 100
1,8	26	6	16	7	96	2,30	14 600	31 700	39 000
1,8	29	6	18	7	108	2,76	16 500	35 600	43 800
1,8	29	6	19	1	114	2,76	17 400	37 600	46 400
1,8	30	7	19	1	133	3,03	20 300	44 000	54 200
1,8	32	6	24	7	144	3,58	22 000	47 800	58 600
1,8	32,5	6	27	1	162	3,65	24 700	53 500	65 800
1,8	35	6	30	1	180	4,05	27 400	59 500	73 100
1,8	36	7	27	1	189	4,33	28 900	62 500	77 000
1,8	36	6	33	1	198	4,51	30 200	65 500	80 600
1,8	39,5	6	37	1	222	5,40	33 900	73 500	90 300
2,0	18	6	6	7	36	1,10	6 800	14 700	18 100
2,0	20	6	7	7	42	1,30	7 900	17 200	21 100
2,0	22	6	8	7	48	1,47	9 000	19 100	24 100
2,0	26	6	9	7	54	1,65	10 100	22 000	27 200
2,0	25	6	12	1	72	2,15	13 600	29 400	36 100
2,0	27	6	14	1	84	2,38	15 800	34 200	42 200
2,0	26,5	7	12	1	84	2,38	15 800	34 200	42 200
2,0	29	6	16	7	96	2,85	18 100	39 200	48 200
2,0	32	6	18	7	108	3,40	20 400	44 000	54 200
2,0	31	6	19	1	114	3,40	21 400	46 600	57 200
2,0	33,5	7	19	1	133	3,74	25 000	54 400	67 000
2,0	34	6	24	7	144	4,52	27 200	59 000	72 500
2,0	36	6	27	1	162	4,52	30 500	66 000	81 400
2,0	39	6	30	1	180	5,00	34 000	73 600	90 000
2,0	40	7	27	1	189	5,35	35 600	77 100	95 000
2,0	40	6	33	1	198	5,57	37 300	81 000	99 600
2,0	44	6	37	1	222	6,65	41 700	90 800	112 200

Таблица нагрузок для цепей

Диаметр цепного железа в мм	Цепи без распорок (короткозв.)				Цепи с распорками			
	минимальная разрывная нагрузка в т	пробная на- грузка на ра- стяжение в т	максимальная рабочая нагрузка в т	вес погонного м. ориентиро- вано в кг	минимальная разрывная нагрузка в т	пробная на- грузка на ра- стяжение в т	максимальная рабочая нагрузка в т	вес погонного м. ориентиро- вано в кг
5	0,94	0,47	0,24	0,56	—	—	—	—
6	1,36	0,68	0,34	0,81	—	—	—	—
7	1,85	0,93	0,47	1,10	—	—	—	—
8	2,42	1,21	0,61	1,44	—	—	—	—
9	3,06	1,53	0,77	1,82	—	—	—	—
10	3,78	1,89	0,95	2,25	—	—	—	—
11	4,57	2,29	1,15	2,73	—	—	—	—
12	5,44	2,72	1,36	3,24	—	—	—	—
13	6,39	3,19	1,60	3,80	—	—	—	—
14	7,41	3,70	1,85	4,42	—	—	—	—
15	8,5	4,3	2,15	5,07	9,6	6,2	2,5	4,8
16	9,7	4,8	2,4	5,77	10,9	7,1	2,8	5,5
17	10,9	5,5	2,8	6,51	12,3	8,1	3,2	6,2
18	12,3	6,1	3,1	7,30	13,8	9,1	3,6	7,0
19	13,7	6,9	3,4	8,13	15,4	10,2	4,1	7,8
20	15,1	7,6	3,8	9,00	17,0	11,3	4,5	8,6
21	16,7	8,3	4,2	9,91	18,8	12,5	5,0	9,5
22	18,3	9,2	4,6	10,9	20,6	13,6	5,5	10,4
23	20,0	10,0	5,0	11,9	22,5	14,9	6,0	11,4
24	21,8	10,9	5,5	12,9	24,5	16,3	6,5	12,4
25	23,6	11,8	5,9	14,0	26,6	17,7	7,1	13,5
26	25,6	12,8	6,4	15,2	28,7	19,1	7,6	14,6
27	27,6	13,8	6,9	16,4	31,0	20,6	8,2	15,7
28	29,6	14,8	7,4	17,6	33,3	22,2	8,9	16,9
29	31,8	15,9	7,9	18,9	35,8	23,9	9,6	18,1
30	34,0	17,0	8,5	20,2	38,3	25,5	10,2	19,4
31	36,3	18,2	9,1	21,6	40,9	27,2	10,9	20,7
32	38,8	19,4	9,7	23,0	43,6	29,1	11,6	22,1
33	41,2	20,6	10,3	24,5	46,3	30,9	12,3	23,5
34	43,7	21,8	10,9	26,0	49,2	31,3	13,0	24,9
35	46,3	23,2	11,6	27,5	52,1	34,7	13,9	26,4
36	49,0	24,5	12,3	29,2	55,1	36,6	14,6	27,9
37	51,7	25,9	13,0	30,8	58,2	38,7	15,5	29,5
38	54,6	27,3	13,7	32,4	60,3	40,8	16,3	31,1
39	57,5	28,7	14,4	34,2	61,4	42,9	17,1	32,8
40	60,4	30,2	15,1	36,0	63,5	45,3	18,1	34,5
41	63,5	31,8	15,9	37,8	66,7	47,6	19,0	36,2
42	66,6	33,3	16,7	39,6	70,0	50,0	20,0	38,0
43	69,9	34,9	17,5	41,6	73,4	52,4	20,9	39,8
44	73,1	36,6	18,3	43,6	76,8	54,9	22,0	41,7
45	76,5	38,3	19,2	46,0	80,4	57,4	22,9	43,6
46	79,9	40,0	20,0	47,5	84,0	60,0	24,0	45,6
47	83,5	41,7	20,8	49,6	87,7	62,6	25,0	47,6
48	87,0	43,5	21,8	51,8	91,4	65,3	26,1	49,6
49	90,7	45,4	22,7	54,1	95,3	68,0	27,2	51,7
50	94,4	47,2	23,6	56,4	99,2	70,8	28,2	53,9
51	98,3	49,1	24,6	58,6	103,2	73,7	29,5	56,1

Диаметр цепного железа в мм	Цепи без распорок (короткозв.)				Цепи с распорками			
	минимальная разрывная нагрузка в т	пробная на- грузка на ра- стяжение в т	максимальная рабочая нагрузка в т	вес погонного ж. ориентиро- ванно в кг	минимальная разрывная нагрузка в т	пробная на- грузка на ра- стяжение в т	максимальная рабочая нагрузка в т	вес погонного ж. ориентиро- ванно в кг
52	102,2	51,1	25,6	61,0	107,3	76,6	30,7	58,3
53	106,1	53,1	26,6	63,0	111,5	78,8	31,6	60,5
54	110,2	55,1	27,6	65,5	115,7	82,7	33,1	62,8
55	—	—	—	—	120,0	82,9	34,4	65,2
56	—	—	—	—	124,4	89,0	35,6	67,6
57	—	—	—	—	128,9	92,2	37,0	70,0
58	—	—	—	—	133,5	95,4	38,2	72,5
59	—	—	—	—	138,1	98,7	39,5	75,0
60	—	—	—	—	149,9	102,0	40,8	77,8
61	—	—	—	—	147,7	105,5	42,2	80,2
62	—	—	—	—	152,5	108,9	43,5	82,8
63	—	—	—	—	157,5	112,5	44,8	85,5
64	—	—	—	—	162,0	115,6	46,3	88,3
65	—	—	—	—	165,7	118,6	47,5	91,1
66	—	—	—	—	169,4	121,1	48,4	93,9
67	—	—	—	—	173,2	123,5	49,5	96,7
68	—	—	—	—	177,0	126,4	50,5	99,6
69	—	—	—	—	180,8	129,0	51,6	102,6
70	—	—	—	—	184,6	131,3	52,5	105,6

Приложение VI

Установленные веса основных типов якорей

Типы якоря	Вес в кг	Примечание
1. Сплавной двурогий якорь с деревянным штоком	30, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 350, 500, 650, 800, 1 000, 1 200, 1 500 и 1 800 всего 15 типов	Ост—730 и 731
2. Якорь адмиралтейский с металлическим што- ком	75, 100, 125, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1 000, 1 250, 1 500, 1 750, 2 000, 2 250 и 3 000—все- го 24 типа	
3. Якорь Холля	100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1 000, 1 250, 1 500, 1 750, 2 000, 2 250, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000, 6 000, 7 000, 8 000— всего 27 типов	Ост—732 и 733
4. Судовой якорь Трот- мана	75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1 000—всего 13 тип.	
5. Судовой четырехла- пный якорь	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800—всего 21 тип	

Таблица основных размеров сплавных двурогих якорей

Вес кг	A	B	C	D	R	Разрыв. якорь на грузки в кг	Пробная нагрузка в кг	Рабочая нагрузка в кг
30	1 060	870	290	640	558	2 200	1 300	550
50	1 250	1 030	340	750	658	3 100	1 800	780
80	1 450	1 200	390	880	770	4 200	2 500	1 050
100	1 580	1 300	430	950	832	5 000	2 900	1 250
150	1 800	1 470	490	1 080	950	6 800	4 000	1 700
200	2 000	1 640	540	1 200	1 052	8 000	4 700	2 000
250	2 140	1 760	580	1 280	1 128	9 100	5 300	2 270
350	2 400	1 970	650	1 440	1 263	11 500	6 700	2 870
500	2 700	2 210	730	1 620	1 420	14 500	8 500	3 630
650	2 950	2 430	800	1 770	1 553	17 400	10 200	4 350
800	3 150	2 600	850	1 900	1 660	20 000	11 700	5 000
1 000	3 400	2 780	920	2 040	1 790	23 200	13 600	5 800
1 200	3 600	2 940	970	2 160	1 890	25 900	15 100	6 500
1 500	3 900	3 200	1 050	2 340	2 060	30 400	18 000	7 700
1 800	4 140	3 400	1 120	2 880	2 180	34 300	20 000	8 600

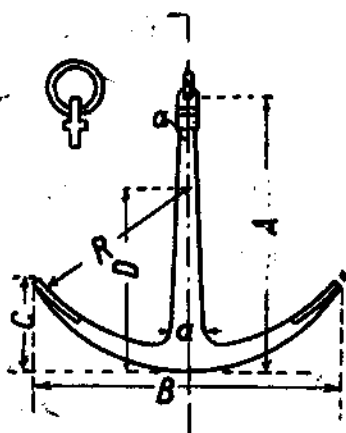


Рис. 110. Основные размеры сплавного якоря



