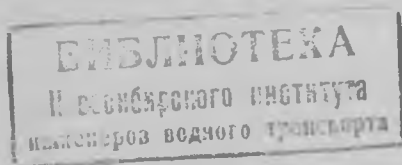


СПРАВОЧНИК ПУТЕЙЦА-РЕЧНИКА

00165783



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА»

Москва 1965

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

В справочнике приводятся краткие сведения о внутренних водных путях, способах улучшения судоходных условий на них, речных съемках, навигационных (лоцманских) картах, судоходной обстановке и судах обстановочной службы, об основах судовождения и эксплуатации гидроузлов на шлюзованных реках и каналах.

Справочник предназначен для учащихся городских профессионально-технических училищ, в которых готовят работников внутренних судоходных путей по профессиям: путевой рабочий — матрос катера; монтер обстановки — моторист катера; мастер пути — помощник старшины катера; мастер пути — старшина катера; постовой рабочий — моторист; старший постовой рабочий — моторист; бригадир поста — моторист; судопропускник; надзорщик гидротехнических сооружений; старший рабочий русловой изыскательской и выправительной партий; лебедчик земснаряда; матрос и старший матрос земснаряда и др.

Справочник может быть использован также работниками речного путевого хозяйства, обучающимися непосредственно на производстве.

Справочные данные по отдельным вопросам речного путевого хозяйства РСФСР соответствуют состоянию этого хозяйства на навигацию 1964 г.

Отзывы и замечания просим направлять по адресу: Москва, И-51, Неглинная ул., 29/14, издательство «Высшая школа».



ГЛАВА I

ВНУТРЕННИЕ ВОДНЫЕ ПУТИ

КЛАССИФИКАЦИЯ ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ

Советский Союз является величайшей в мире речной державой. По территории СССР протекает более 108 тысяч рек, имеющих названия и нанесенных на географические карты, общая протяженность их достигает более чем 2 млн. 400 тыс. км, из них около 520 тыс. км может быть использовано для судоходства. В настоящее время регулярно используется для судоходства около 140 тыс. км, что превосходит длину эксплуатируемых внутренних водных путей США, Англии, Франции, Италии, Бельгии, Голландии и Канады, вместе взятых (рис. 1).

Внутренние водные пути подразделяются:

1) *по происхождению* — на естественные (свободные, т. е. нешлюзованные реки и озера) и искусственные (судоходные каналы, водохранилища и шлюзованные реки);

2) *по характеру движения по ним* — на судоходные, допускающие движение судов вверх и вниз по течению, и сплавные, используемые для сплава леса в плотях или россыпью (молом) вниз по течению;

3) *по длительности периода плавания в течение навигации* — на пути круглонавигационного и периодического использования; к последним относятся некоторые притоки больших рек, используемые для судоходства только в период весеннего половодья или продолжительных навигационных паводков;

4) *по путевым условиям* — на семь классов:

I — сверхмагистральные водные пути со средней навигационной глубиной более 3 м,

II — магистральные пути глубиной 2,4—3 м,

III — магистральные пути глубиной 1,65—2,4 м,

IV — пути местного значения глубиной 1,35—1,65 м,

V — пути местного значения глубиной 1,0—1,35 м,

VI — малые реки глубиной 0,75—1,0 м,

VII — малые реки глубиной менее 0,75 м;

5) *по интенсивности судоходства и сплава леса* — на три группы:

I — водные пути с интенсивным судоходством в обоих направлениях или сплавом леса в плотях: в сутки проходит более 30 судовых или 5 плотовых составов;

II — водные пути с менее интенсивным судоходством: в сутки проходит не более 30 судовых или 5 плотовых составов;



Рис. 1. Схема внутренних водных путей СССР:

1 — канал им. Москвы; 2 — Рыбинское водохранилище; 3 — Горьковское водохранилище; 4 — Кузбасское водохранилище; 4а — Саратовское водохранилище (строится); 5 — Волгоградское водохранилище; 6 — Волго-Донской судоходный канал им. В. И. Ленина; 7 — Цимлянское водохранилище; 8 — Онежское озеро; 9 — Ладожское озеро; 10 — Волго-Балтийский водный путь им. В. И. Ленина; 11 — Беломорско-Онежский канал; 12 — проектируемое Камско-Вычегодско-Печорское соединение; 13 — Камское (Пермское) водохранилище; 14 — Воткинское водохранилище; 15 — Каховское водохранилище; 16 — озеро Ленина; 17 — Днепровское водохранилище; 18 — Кременчугское водохранилище; 19 — Каневское водохранилище (строится); 20 — Киевское водохранилище (строится); 21 — Новосибирское водохранилище; 22 — Усть-Каменогорское водохранилище; 23 — Бухтарминское водохранилище; 24 — Братское водохранилище; 25 — Байкал.

III — водные пути, где судоходство развито слабо (единицы проходящих в сутки судовых составов) и отсутствует регулярный сплав леса в плотях;

6) по степени обеспеченности габаритов — на пути с гарантированными габаритами и без гарантированных габаритов.

ГАБАРИТЫ ВНУТРЕННИХ СУДОХОДНЫХ ПУТЕЙ

Основной судоходной характеристикой водного пути являются габариты судового хода: подводные — глубина, ширина и радиус закругления; надводные — возвышение над уровнем воды нижней кромки ферм мостов, проводов воздушных переходов электролиний и т. п., ширина судоходных пролетов мостов (постоянных и наплавных), размеры шлюзов.

В зависимости от уровня воды устанавливают минимальные и дифференцированные гарантированные габариты по глубине и ширине, которые поддерживаются специально выделяемыми техническими средствами. Поддержание минимальных гарантированных габаритов обеспечивается при определенном проектном уровне воды.

Проектным называется расчетный уровень воды (в реке, канале и т. п.), в соответствии с которым планируют, проектируют и производят путевые работы. Проектный уровень устанавливают для каждого опорного водомерного поста, характеризующего водность определенного участка пути по обеспеченности уровня за многолетний период и по продолжительности стояния его в годы различной повторяемости в зависимости от интенсивности судоходства. Для водных путей I группы обеспеченность проектного уровня 95—99%, для II группы — 90—95, для III группы — 80—90%.

Дифференцированные габариты пути могут быть различными для периода спада весеннего половодья, когда перекаты готовят к межи, и для меженно-осеннего периода, когда состояние перекатных участков в результате проведенных путевых работ дает возможность поддерживать при тех же уровнях воды большие габариты судового хода, чем в начале навигации.

Чем фактический уровень воды выше проектного, тем больше разница между дифференцированной и наименьшей гарантированной глубиной. Например, если на каком-либо участке пути при проектном уровне 0 по опорному водомерному посту гарантируется наименьшая глубина 150 см, то при уровне +20 см над проектным должна быть большая глубина, например 155 см; при уровне +40 см — 160 см; при уровне +60 см — 165 см и т. д. Указанные в приведенном примере глубины 155, 160, 165 см являются дифференцированными.

Фактические навигационные уровни обычно выше проектного, и поэтому введение для них повышенных гарантированных глубин дает возможность водить суда с большей осадкой, полнее использовать провозную способность транспортного флота и тем самым успешнее выполнять государственный план перевозок.

Запасы по глубине. При движении судов и плотов по внутренним судоходным путям они должны иметь запас воды под днищем (судно) или нижней поверхностью (плот):

ПЕРЕКАТЫ

Перекатом называется более или менее устойчивое наносное образование в русле, обычно имеющее форму косого поперечного вала, пересекающего русло реки по направлению от одного выпуклого берега к противоположному нижележащему также выпуклому берегу (рис. 2).

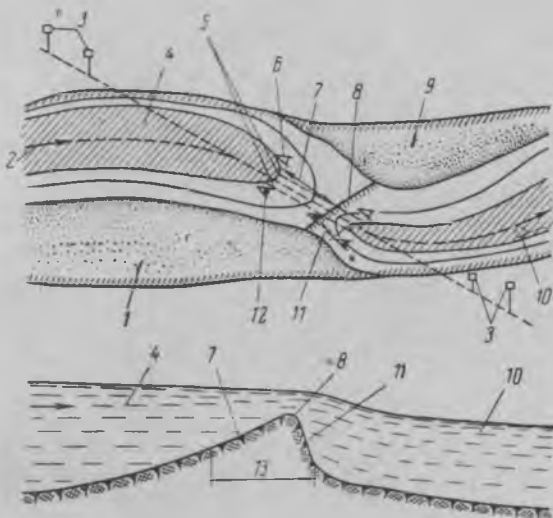


Рис. 2. Общая схема переката:

1 — верхняя коса; 2 — фарватер; 3 — створный знак; 4 — верхняя плесовая лощина; 5 — корыто; 6 — белый бакен; 7 — напорный скат; 8 — гребень; 9 — нижняя коса; 10 — нижняя плесовая лощина; 11 — подвалье; 12 — красный бакен; 13 — седловина (вал)

Кроме элементов переката, на рис. 2 показаны: фарватер (судовой ход), т. е. направление, которого придерживаются суда при движении по течению, и обстановочные знаки: береговые — простые (линейные), створные и плавучие — три красных и два белых бакена.

Перекаты отличаются большим разнообразием по форме и положению на реке, режиму, судоходным качествам и т. п., но несмотря на это их можно разбить на ограниченное число (не более десяти) групп. Ниже приводится разработанная автором группировка перекатов по основному признаку — степени трудности прохода судов через них (табл. 1). Перекаты (рис. 3—10) разбиты на 10 групп в порядке возрастающей трудности судождения. Для перекатов каждой группы дана характеристика их руслового режима: форма подваля, как одного из основных элементов переката, направление слива воды через вал переката и степень устойчивости переката.

Группировка перекатов по степени

№ групп	Название переката	Форма подваля	Характер слива воды через вал переката
I	Перевал (рис. 3)	Ровное с пологим скатом	Направление слива воды через вал перевала совпадает с направлением его корыта (судового хода)
II	Нормальный не сдвинутый перекат с не заходящими одна за другую плесовыми ложинами (рис. 2)	Ровное с крутым скатом	То же
III	Сдвинутый перекат с заходящими одна за другую плесовыми ложинами (рис. 4)	То же	Ось корыта переката и слив воды сравнительно круто переваливают от одного берега к другому и в отдельных случаях может возникнуть свальное течение в нижнюю плесовую ложину через затопленное ухвостье верхней косы
IV	Сдвоенный перекат (рис. 5)	Двойное ровное	Направление слива воды соответствует типам перекатов, входящих в состав сдвоенного переката
V	Перека́т у острова — у приверха, середины или ухвостья (рис. 6)	Ровное или выпуклое	При ровном подвале слив идет по корыту переката, при выпуклом слив имеет веерообразную форму

Т а б л и ц а 1

трудности судовождения через них

Характеристика устойчивости переката	Судоходные качества переката
Наиболее глубокий и устойчивый из всех типов перекатов	Представляет наименьшие, по сравнению с перекатами других типов, трудности для судоходства
Довольно устойчивый, но глубина меньше, чем на перевале	Благоприятен для судоходства, плесовые лощины, примыкающие к этому перекату, не заходят одна за другую и плавно примыкают к корыту
Перекал менее устойчив по сравнению с перекатом II группы. Может произойти отделение ухвостья верхней косы	Менее благоприятен для судоходства, чем перекал II группы, в особенности при наличии свального течения
Режимы обоих перекатов связаны между собой: размыв одного из них может вызвать обмеление другого	При проходе сдвоенного переката судну, особенно груженому буксируемому составу, приходится преодолевать как бы два барьера, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга. Провести через такой перекал толкаемый состав легче, чем буксируемый
Наименее устойчив перекал у приверха острова	Наиболее затруднено судоходство у приверха острова с неправильными течениями в ходовой рукав и затяжными течениями в неходовой рукав и частыми изменениями скорости и направления течения в зависимости от распределения расходов воды между рукавами

№ группы	Название переката	Форма подваля	Характер слива воды через вал переката
VI	Перекат-россыпь (рис. 7)	Несколько подвалев неправильной формы	Корыто не имеет четко выраженной формы; разбросанные по перекату шалыги и заструги создают неправильные течения
VII	Перекат приустьевой — у устья притока или оврага (рис. 8)	Ровное, может быть двойным	На слив воды влияют выпски из притока или оврага и осередок, образовавшийся в районе выпски
VIII	Устьевой перекат (в устье судоходного притока)	Ровное, может быть двойное	Характер слива воды через вал переката зависит от взаимодействия главной реки и притока и часто меняется, особенно в период паводков
IX	Групповой перекат с длинным узким извилистым ходом (рис. 9)	Групповой перекат состоит из трех, четырех и более перекатов. Подваля отдельных перекатов ровные, ярко выраженные	Имеются свальные течения, образующиеся под влиянием кос и осередков, между которыми проходит извилистый судоводный ход
X	Каменистый перекат на огрудках, грядах (рис. 10)	Несколько подвалев неправильной формы	Образуются большие скорости и неправильные течения: косоструйность, свальные течения, майданы (водовороты)

Продолжение табл. 1

Характеристика устойчивости переката	Судоходные качества переката
Рельеф дна не имеет определенной формы и отличается значительной неустойчивостью Устойчивость переката небольшая; она зависит от состояния высыпки, изменяющейся особенно после обложных дождей и ливней, выпавших в районе притока или оврага	Перекаты-россыпи затрудняют судоходство из-за неопределенности рельефа дна, а также неправильных течений, вызывающих рыскливость проходящих по перекату судов
Устойчивость переката мала: он находится в зоне влияния подпора притока водами главной реки, часто засоряется наносами, из которых образуются осередки и острова	Судоходство затруднено из-за высыпки и нередко осередка из тяжелого каменистого грунта, а также из-за двух меженных ходов с недостаточной глубиной и шириной
Устойчивость перекатного участка незначительная, так как отдельные перекаты взаимодействуют между собой — улучшение одних перекатов вызывает ухудшение других	Судоходство затруднено из-за узости и извилистости неустойчивой ходовой полосы, ограниченной почти по всей длине отмельными песками. По узкому извилистому ходу затруднено движение даже одиночных судов
Наносные образования на камнях (косы, осередки, побочни) сохраняют постоянное положение, но размеры этих образований зависят от уровня воды: при высоком уровне наносов на камнях больше, чем в меженный период	Каменистые перекаты представляют наибольшие затруднения и опасности для судоходства и прохода плотов из-за узости и извилистости ходовой полосы, недостаточных глубин и возможности удара судов о камни при ограниченной ширине судового хода и больших скоростях неправильного течения

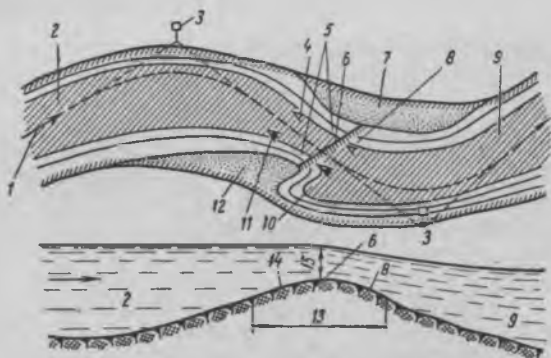


Рис. 3. Схема перевала:

1 — фарватер; 2 — верхняя плесовая лощина; 3 — перевальный знак; 4 — белый бакен; 5 — корыто; 6 — гребень; 7 — нижняя коса; 8 — подвалье; 9 — нижняя плесовая лощина; 10 — затонская часть нижней плесовой лощины; 11 — красный бакен; 12 — верхняя коса; 13 — седловина (вал); 14 — напорный скат; 15 — наименьшая глубина по фарватеру

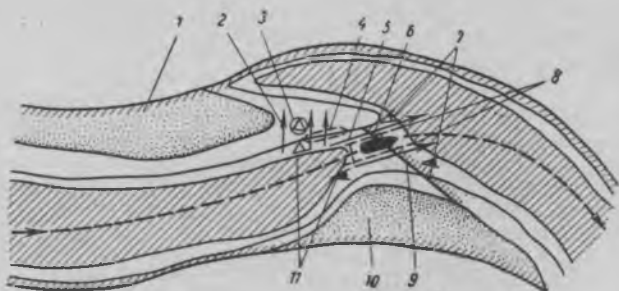


Рис. 4. Схема сдвинутого переката с заходящими одна за другую плесовыми лощинами и свальным течением через затопленное ухвостье верхней косы:

1 — верхняя коса; 2 — направление свального течения; 3 — свальный белый бакен; 4 — судно на мели на верхней косе; 5 — направление нормального слива воды (главная струя); 6 — судно на правильном курсе; 7 — нижняя (выходная) пара бакенов; 8 — корыто; 9 — гребень; 10 — нижняя коса; 11 — верхняя (входная) пара бакенов

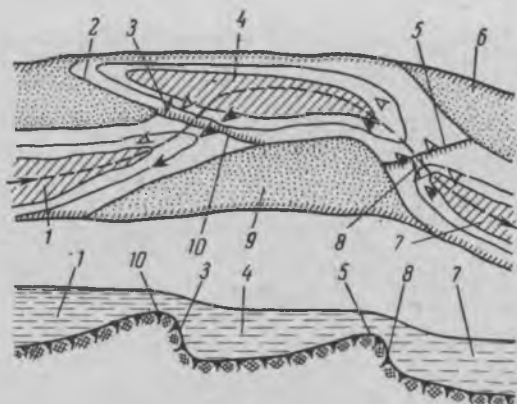


Рис. 5. Схема сдвоенного переката (из нормального и сдвинутого перекатов):

1 — верхняя плесовая лощина; 2 — верхняя коса; 3 — ровное подвалье верхнего переката; 4 — средняя плесовая лощина; 5 — гребень нижнего переката; 6 — нижняя коса; 7 — нижняя плесовая лощина; 8 — подвалье нижнего переката; 9 — общая коса двух перекатов; 10 — гребень верхнего переката

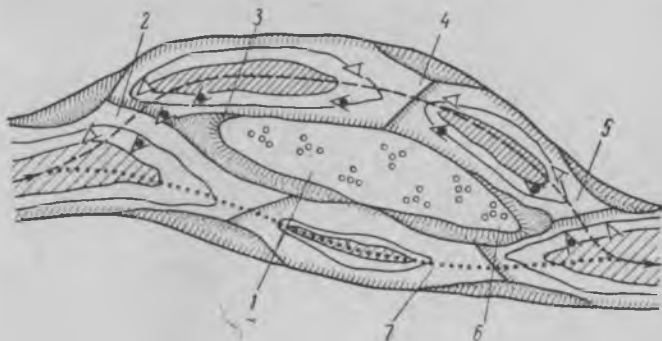


Рис. 6. Схемы перекатов у острова:

1 — остров; 2 — перека́т у приверха; 3 — приверх острова; 4 — перека́т у середины острова; 5 — перека́т у ухвостья; 6 — ухвостье острова; 7 — весенний ход

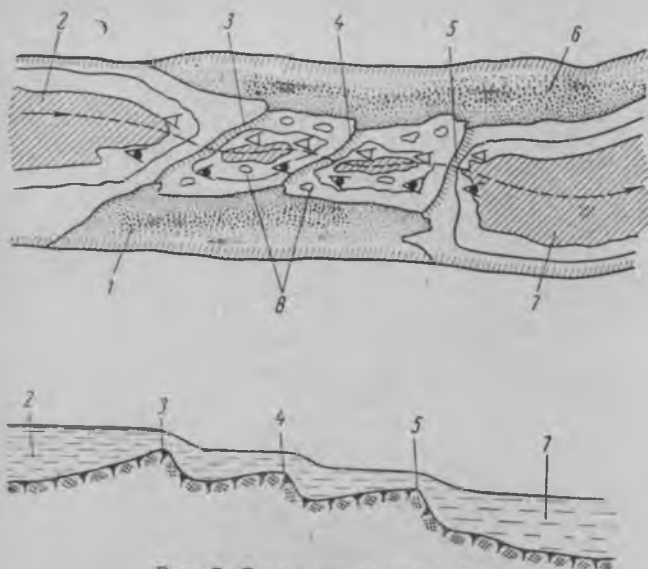


Рис. 7. Схема переката-россыли:

1 — верхняя коса; 2 — верхняя плесовая ложина; 3, 4, 5 — гребни переката; 6 — нижняя коса; 7 — нижняя плесовая ложина; 8 — шалыги

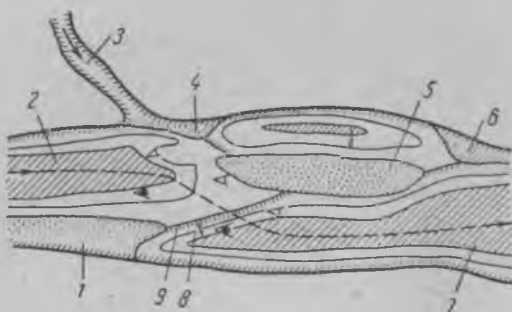


Рис. 8. Схема приустьевого переката (у устья несудоходного притока):

1 — верхняя коса; 2 — верхняя плесовая ложина; 3 — приток; 4 — высыпка из притока; 5 — осередок; 6 — нижняя коса; 7 — нижняя плесовая ложина; 8 — подвалье; 9 — гребень

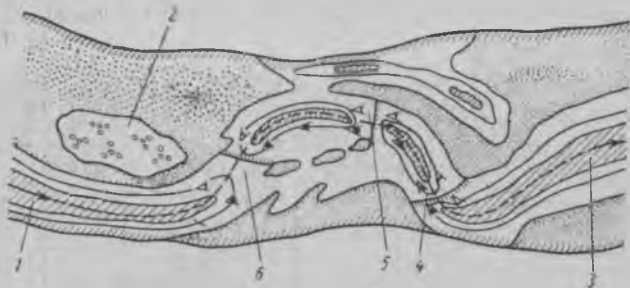


Рис. 9. Схема группового переката с длинным узким извилистым ходом между песками:

1 — верхняя плесовая ложина; 2 — остров; 3 — нижняя плесовая ложина; 4 — нижний перекат; 5 — средний перекат; 6 — верхний перекат

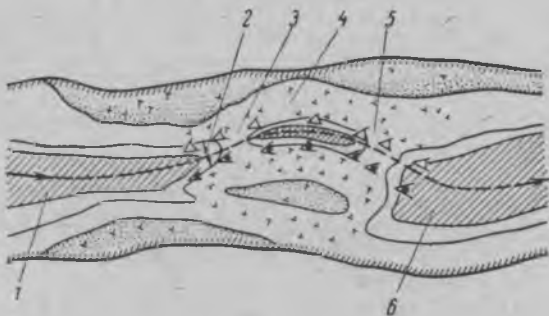


Рис. 10. Схема каменистого переката (на грядах огрудках):

1 — верхняя плесовая ложина; 2 — ход, разработанный через огрудки; 3, 5 — песчаные перемычки между огрудками; 4 — огрудки; 6 — нижняя плесовая ложина

ВЕТРОВОЕ ВОЛНЕНИЕ НА ОЗЕРАХ И КРУПНЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Ветер характеризуется скоростью (силой) и направлением. Сила ветра определяется по 12-балльной шкале (табл. 2).

Ветровые волны образуются под действием ветра. Они представляют собой или правильные параллельные водяные валы, образующиеся преимущественно на прибрежных водных площадях — двухмерные волны (рис. 11, а), или беспорядочно расположенные на поверхности водяные бугры или холмы, образующиеся преимущественно на глубоких акваториях, удаленных от берегов — трехмерные вол-

Таблица 2

Международная таблица силы (скорости) ветра

Балл	Характер ветра	Скорость ветра		По международной шкале, м/сек
		м/сек	км/ч	
0	Штиль	0—0,5	0—1	0
1	Тихий ветер	0,6—1,7	2—6	1
2	Легкий ветер	1,8—3,3	7—12	2—3
3	Слабый ветер	3,4—5,2	13—18	4—5
4	Умеренный ветер	5,3—7,4	19—26	6—8
5	Свежий ветер	7,5—9,8	27—35	9—10
6	Сильный ветер	9,9—12,4	36—44	11—13
7	Крепкий ветер	12,5—15,2	45—54	14—17
8	Очень крепкий ветер	15,3—18,2	55—65	18—20
9	Шторм	18,3—21,5	66—77	21—24
10	Сильный шторм	21,6—25,1	78—90	25—28
11	Жестокий шторм	25,2—29	91—104	29—33
12	Ураган	Более 29	Свыше 104	34 и более

ны (рис. 11, б). Высота волн на крупных водохранилищах доходит до 3 м.

Степень волнения на морях, озерах и крупных водохранилищах, а также состояние поверхности воды определяют, пользуясь табл. 3.

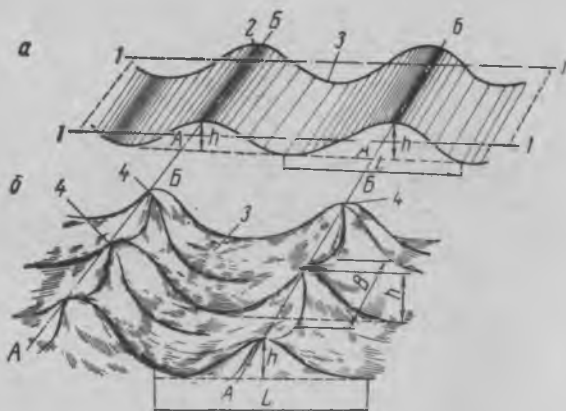


Рис. 11. Схемы волн:

а — двухмерных; б — трехмерных;
 1 — уровень спокойной поверхности воды; 2 — гребень двухмерной волны; 3 — ложбина; 4 — вершины бугров (холмов) трехмерных волн; h — высота волны; L — длина волны; B — ширина бугра (холма) трехмерной волны; AB — гребневые линии

Таблица 3

Шкала для оценки волнения на морях, озерах и крупных водохранилищах

Степень волнения и характеристика состояния поверхности (в баллах)	Шкала степени волнения		Шкала состояния поверхности воды
	высота волны, м	словесная характеристика волнения	Признаки определения состояния поверхности воды
0	0	Волнение отсутствует	Зеркально-гладкая поверхность
1	До 0,25	Слабое	Рябь, появляются небольшие гребни волн
2	0,25—0,75	Умеренное	Небольшие гребни волн начинают опрокидываться, но пена не белая, а стекловидная
3	0,75—1,25	Умеренное	Хорошо заметные небольшие волны, гребни некоторых из них опрокидываются, образуя местами белую клубящуюся пену — «барашки»
4	1,25—2,0	Значительное	Волны принимают хорошо выраженную форму, повсюду образуются «барашки»
5	2,0 —3,5	Сильное	Появляются гребни большой высоты, их пенящиеся вершины занимают большие площади, ветер начинает срывать пену с гребней волн
6	3,5 —6,0	Сильное	Гребни очерчивают длинные валы ветровых волн; пена, срываема с гребней ветром, начинает вытягиваться полосами по склонам волн
7	6,0 —8,5	Очень сильное	Длинные полосы пены, срываемой ветром, покрывают склоны волн, местами сливаясь, достигают их подошв
8	8,5 —11,0	—	Пена широкими, плотными сливающимися полосами покрывает склоны волн, отчего поверхность становится белой, только местами, во впадинах волн, видны свободные от пены участки
9	11,0 и более	Исключительное	Поверхность воды покрыта плотным слоем пены, воздух наполнен водяной пылью и брызгами, видимость значительно уменьшена

УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ СУДОВ ПО ВНУТРЕННИМ ВОДНЫМ ПУТЯМ

Движение одиночных судов, судовых и плотовых составов по внутренним водным путям может быть затруднено случайными и естественными препятствиями.

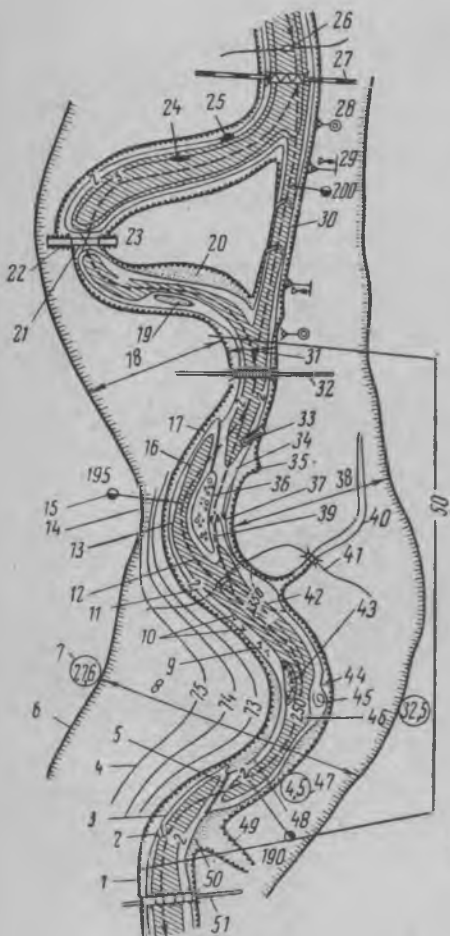


Рис. 12. Основные элементы речной долины и русла, случайные и естественные препятствия для судоходства и их условные обозначения на планах Атласа карт русла реки и Лоцманской карты:

1 — бровка меженного берега (яра); 2 — плавучий дебаркадер; 3 — яр; 4 — горизонтали с отметками (м) над уровнем моря; 5 — пережат; 6 — бровка коренного берега; 7 — высота коренной бровки над проектным уровнем (м); 8 — ширина долины; 9 — подводные камни; 10 — надводные камни; 11 — нижнее плечо яра; 12 — меженный фарватер; 13 — главное русло; 14 — горный рынок; 15 — километры по фарватеру от устья; 16 — изобата наименьшей гарантированной глубины; 17 — верхнее плечо яра; 18 — правая пойма; 19 — песчаный осередок; 20 — побочень; 21 — плотина; 22 — насыпь (сопрягающая дамба); 23 — колено; 24 — затонувшее судно; 25 — береговой причал; 26 — паром; 27 — железная дорога с железным мостом; 28 — знак «Сигнал»; 29 — семафорная мачта; 30 — шлюз; 31 — ширина меженного русла; 32 — шоссе с каменным мостом; 33 — полузапруда (дамба); 34 — воложка; 35 — оползни; 36 — остров; 37 — порог; 38 — левая пойма; 39 — весенний ход; 40 — приток; 41 — грунтовая дорога с деревянным мостом; 42 — запань; 43 — орудки; 44 — пещина; 45 — сводь; 46 — глубина на фарватере 250 см; 47 — высота меженной бровки над проектным уровнем 4,5 м; 48 — песчаная коса; 49 — овраг; 50 — высыпка из оврага; 51 — шоссе с наплавным мостом

К случайным препятствиям относятся попавшие в реку с берегов деревья, пни, камни, утерянные якоря, лоты и другие предметы, а также возведенные в пределах русла сооружения.

Естественные препятствия, затрудняющие движение судов, возникают в результате русловых переформирований, особенностей режима речного потока, а также под влиянием различных гидрометеорологических причин (неравномерность питания рек водой, действие ветра, приливы и отливы, замерзание и вскрытие рек, водохранилищ и озер и т. п.).

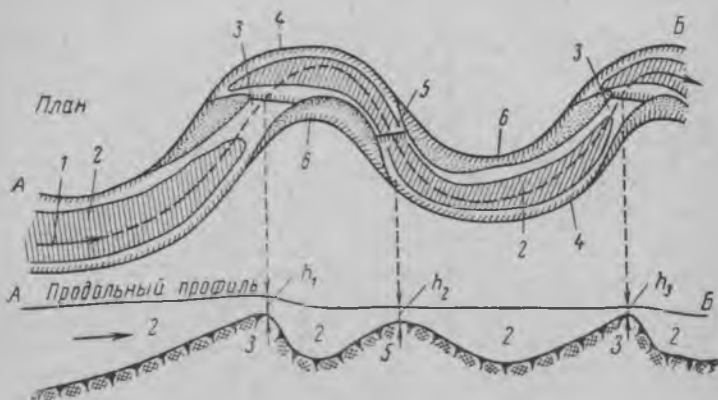


Рис. 13. Схема продольного профиля и плана речного русла:

1 — фарватер; 2 — глубоководные (плевые) участки; 3 — мелководные (перекатные) участки; 4 — вогнутый берег (яр); 5 — перевальный участок; 6 — выпуклый берег; h_1 , h_2 , h_3 — наименьшие глубины судового хода на перекатах и перевале участка АБ; h_3 — наименьшая глубина самого мелководного переката, ограничивающая осадку судов на участке АБ

Перечень препятствий, их характеристика и влияние на условия движения судов приводятся в табл. 4. Препятствия изображены на рис. 12 и 13.

Таблица 4

Препятствия для судоходства на внутренних водных путях
и их влияние на условия движения судов

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
Случайные препятствия Карча — дерево (или пень), упавшее в русло с подмытого или подмываемого берега	Река	Снижает глубину пути, искривляет фарватер и может быть причиной пролома корпуса судна

Продолжение табл. 4

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
<i>Топляк</i> — затонувшее или плывущее под водой бревно	Река, канал	Снижает глубину пути, искривляет фарватер и может быть причиной пролома корпуса судна
<i>Камень-одинец</i> — камень более или менее значительных размеров, лежащий в русле	Река	То же
<i>Якоря и лоты</i> , утерянные судами и плотами	Все виды судоходных путей	»
Суда, затонувшие в результате аварии, и их части, оставшиеся на судовом ходу	То же	»
Пересечение судоходного пути железнодорожным, шоссейным или городским мостом постоянного типа	Река, канал	Стесняет русло реки, вызывает увеличение скоростей течения, косоструйность и может быть причиной аварии судов и плотов, особенно во время половодья
Пересечение судоходного пути мостом наплавного типа (на понтонах, баржах, плотях) с разводной частью	То же	Стесняет ходовую полосу русла до ширины разводной части моста и может быть причиной аварии судов и плотов; невозможность разводки моста при сильном ветре или несвоевременная разводка может вызвать задержку или остановку движения флота
Пересечение реки или судоходного канала специально оборудованными судами-паромами для переправы автомобильного и гужевого транспорта	»	Требует от судоводителей принятия мер предосторожности и соблюдения правил движения судов и плотов в районе паромных переправ

Продолжение табл. 4

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
Выправительные сооружения: береговые укрепления, полузапруды и струенаправляющие дамбы, возведенные в русле реки для улучшения судоходных условий	Река	Изменяется характер течения в районе расположения сооружений, что требует от судоводителей осторожности при движении в этом районе
Находящиеся в русле остатки разрушенных или перестроенных мостов постоянного типа, эстакад, русловых выправительных сооружений и т. п.	То же	Уменьшают ширину и глубину ходовой полосы русла, вызывают образование неправильных (косоструйных) течений и могут быть причиной пролома корпуса судна
Пересечение реки или канала подводными трубопроводами (нефтепроводами, газопроводами и т. п.) или кабелями (силовыми и связи)	Река, канал	Требует от судоводителя осторожности и соблюдения особых правил движения в районе этих сооружений
Пересечение реки или канала воздушными линиями связи и силовыми линиями, ограничивающими надводные габариты пути	То же	То же
Плотины, шлюзы, подходные каналы к ним и гидроэлектростанции, ограничивающие габариты пути		Затрудняют проход судов и плотов через шлюзы и подходные каналы к ним с ограниченными габаритами и ограниченной пропускной способностью, а также при движении в зоне влияния сброса воды через плотину и ГЭС
Насосные станции, построенные на трассе канала для подъема воды на водораздельный бьеф канала	Канал	Во время работы насосных станций образуются свальные течения, вызывающие рыскливость судов, проходящих мимо подводящих и отводящих каналов этих станций

Продолжение табл. 4

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
<i>Естественные препятствия</i> <i>Коса</i> или <i>песок</i> — клинообразное, более или менее значительных размеров отложение наносов в русле, примыкающее основанием обычно к выпуклому берегу или к берегу затона, или к ухвостью острова, а вершиной (ухвостьем) направленное наискось в сторону нижележащего противоположного берега <i>Побочень</i> — песчаная, вытянутая вдоль реки отмель, примыкающая обычно к вогнутому или прямолинейному берегу (меженному или коренному). Этим побочень отличается от косы, которая образуется преимущественно у выпуклого берега <i>Заструга</i> — небольшой клиновидный вал, отходящий от косы или побочня под углом к течению в сторону нижерасположенного противоположного берега <i>Закосок</i> — большая заструга, отходящая или от косы или от побочня <i>Высыпка</i> — отложение наносов в русле, образовавшееся в результате выноса тяжелых частиц грунта из речек и оврагов, впадающих в данную реку	Река То же » » »	Снижает ширину и глубину ходовой полосы, образует перекаты, затрудняет движение судов, нередко является причиной аварий судов То же » » Уменьшает ширину и глубину ходовой полосы в районе устья речки или оврага и может вызвать образование осередка и переката с галечно-гравелистым и даже каменистым грунтом

Продолжение табл. 4

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
<i>Шалыга</i> (на сибирских реках — куча) — небольшой песчаный подводный бугорок из наносов, образовавшийся под влиянием случайных или естественных причин	Река	Шалыги обычно образуются группами, уменьшают глубину ходовой полосы, а при объединении могут образовать осередок
<i>Осередок</i> — подводное или надводное наносное отложение в русле, обтекаемое водой со всех сторон и не имеющее растительности	То же	Уменьшает ширину и глубину ходовой полосы, а по мере роста и покрытия растительностью может превратиться в остров
<i>Остров</i> — осередок более или менее значительных размеров, покрытый растительностью	»	Делит русло на два рукава, иногда затруднительных для прохождения судов и плотов
<i>Пережат</i> — более или менее устойчивое наносное образование в русле, обычно имеющее форму косого поперечного вала, пересекающего русло реки по направлению от одного выпуклого берега к противоположному низлежащему, также выпуклому берегу (рис. 2, 13)	»	Пережаты — наиболее распространенные естественные препятствия на свободных (нешлюзованных) реках, ограничивающие ширину и глубину судового хода
<i>Гряда</i> — каменистое образование, идущее от одного берега к другому по всей ширине русла, иногда в виде косы	»	На каменистых участках вызывает повышенные скорости течения при узкой извилистой ходовой полосе с неправильными течениями и ограниченной глубиной
<i>Огрудок</i> — каменистый осередок, обычно вытянутый вдоль русла	»	То же

Продолжение табл. 4

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
<i>Порог</i> — скалистая гряда или скопление камней по всей ширине русла, вызывающее подпор и перепад воды, в особенности при низких уровнях	Река	На каменистых участках вызывает повышенные скорости течения при узкой извилистой ходовой полосе с неправильными течениями и ограниченной глубиной
<i>Печина</i> — подводный или надводный глинистый (печинистый) выступ берега, или глинистый осередок, или глинистый уступ (полица) на крутом откосе подмываемого берега	То же	Уменьшает ширину и глубину ходовой полосы, вызывает образование неправильных течений
<i>Излучина</i> — длинный изгиб меженного русла внутри долины. Крутая и короткая излучина называется <i>коленом</i>. Длинная крутая излучина, у которой расстояние между ее началом и концом (хорда) небольшое по сравнению с длиной по фарватеру, называется <i>лукой-излучиной</i>	»	Излучины, в особенности колено и лука-излучина, затрудняют движение больших судов и судовых составов и ограничивают их длину
<i>Узкость</i> — узкий участок русла, узкий рукав, узкий пролив между островами, осередками, отмелями, грядами, огрудками и т. д.	Река, озеро	Стесняет движение и маневрирование судов, ограничивает встречи и обгоны судов или совсем не допускает их, и в этом случае ограничивается семафорами или светофорами. В узкостях образуются большие скорости течения

Продолжение табл. 4

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
<i>Большие скорости течения, которые образуются в узкостях, на грядах и огрудках и в особенности на порожи́стых участках русла</i>	Река	Затрудняют движение судов, в особенности против течения, требуя иногда добавочной тяги
<i>Неправильные течения:</i> Прижимное — образуется у вогнутого берега под действием центробежной силы, возникающей на поворотах русла	То же	Приводит к навалу судов на берег, в особенности при движении их сверху вниз
Суводь — вращательное движение воды, вызываемое неправильностями в очертаниях вогнутого берега, а также выступающими в русло береговыми сооружениями	»	Вызывает рыскливость судов; от судоводителя требуется осторожность при движении в районе суводи
Майдан (водоворот) — неправильное вращательное движение воды, вызываемое или столкновением струй двух водных потоков или наличием на дне реки камня, крупной карчи, затонувшего судна и т. п.	»	Свидетельствует о подводном препятствии в данном месте и вызывает рыскливость судов
Тиховоды: ходовой — участок реки с пониженными скоростями течения по сравнению с остальной частью русла (боковые протоки, участки возле выпуклых берегов и др.), местный — участок реки с замедленным течением (ниже большой косы, ниже затонины) или со стоячей водой (в затонах)	»	Ходовые тиховоды благоприятны для судоходства и используются при движении против течения; местные тиховоды осложняют проход судов, в особенности буксируемых составов

Продолжение табл. 4

Препятствия	Виды внутренних водных путей	Влияние препятствия на условия движения судов
Свальное течение — течение в реке, составляющее более или менее значительный угол с направлением судового хода (фарватера)	Река	Создает угрозу навала буксируемых судов или плотов на прилегающие к судовому ходу отмели, камни, устой моста и т. п.
Затяжное течение — течение, направленное из главного русла в боковой рукав (волжку, проран)	То же	Может затянуть в боковой рукав суда, проходящие возле истока этого рукава
Нагон воды — повышение поверхности воды в устьевом участке реки под действием ветра, дующего с океана, моря, озера, водохранилища в сторону реки	Устья рек, впадающих в океан, море, озеро или водохранилище	Создают дополнительные затруднения для судоходства случайными колебаниями уровня воды, изменением глубин и особыми течениями, сопровождающими нагон и сгон воды
Сгон воды — понижение поверхности воды на устьевом участке реки под действием ветра, дующего вдоль русла в сторону океана, моря, озера или водохранилища, принимающего реку	То же	То же
Приливы и отливы — периодические колебания уровня воды, вызываемые силами притяжения водной оболочки земного шара Луной и Солнцем	Устья рек, впадающих в океаны и открытые моря	Приливы и отливы вызывают значительные колебания уровня воды, приливные и отливные течения, резкие изменения глубины на устьевых участках рек
Постоянные колебания уровня воды, вызываемые неравномерным питанием рек водой, что зависит от климатических условий местности, где находится водосборный бассейн данной речной системы	Реки, водохранилища	С повышением уровня воды, в особенности в половодье, резко изменяются условия судоходства: увеличиваются ширина и глубина русла, скорости течения, затрудняется ориентировка, затопляются причалы и т. п.

ГЛАВА II

ПУТЕВЫЕ РАБОТЫ

ПУТЕВЫЕ РАБОТЫ, ИХ ВИДЫ И НАЗНАЧЕНИЕ

Для поддержания установленных габаритов и улучшения судоходных условий на внутренних водных путях, устранения препятствий и создания безаварийных условий плавания проводятся следующие путевые и гидротехнические работы:

1) *судоходная обстановка* — для обозначения направления, границ, глубины и ширины судовых ходов; границ акваторий рейдов, портов-пристаней, затонов и пр., ограждения подводных и надводных препятствий, угрожающих безопасности плавания судов;

2) *руслоочищение* (дноочищение и берегоочищение) — комплекс работ по отысканию и удалению случайных препятствий из русла рек, водохранилищ и т. д., а также по очистке берегов от подмываемых деревьев, пней и камней, которые могут попасть в судоходную часть русла и создать затруднения для судоходства;

3) *дноуглубление* (землечерпание) — искусственное углубление, расширение или спрямление судовых ходов землечерпательными снарядами (землесосами и землечерпательницами);

4) *выправление рек* — улучшение затруднительных участков рек в результате строительства выправительных сооружений; выправление обычно проводят в комплексе с землечерпанием;

5) *регулирование стока рек* — создание на реках водохранилищ, в которых в многоводные периоды скапливается вода, используемая в маловодные периоды для увеличения расходов воды на нижележащих участках, для повышения судоходных глубин на них;

6) *шлюзование рек* — преграждение рек плотинами, поддерживающими повышенные уровни воды и глубины на подпертых участках реки (бьефах) в течение меженного периода; для перехода судов из одного подпертого участка (бьефа) в другой строят специальные судопропускные сооружения, чаще судоходные шлюзы, реже судоподъемники;

7) *строительство судоходных каналов* — искусственных водных путей, предназначенных для соединения рек или других транспортных целей (подходные, обходные каналы и т. д.).

Перечисленные путевые работы на реках выполняют обычно комплексно т. е. производят одновременно несколько видов работ в том или ином сочетании в зависимости от состояния реки и предъявляемых к ней требований в отношении габаритов пути.

ДНООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Дноочистительные работы включают: траление водного пути и удаление обнаруженных при тралении случайных подводных препятствий.

Траление водного пути. Различают три вида тральных работ: сплошное траление, местное и аварийное.

Сплошное траление проводится на всем протяжении транзитного судового хода и на всех дополнительных судовых ходах (подходы к портам-пристаням, затонам, причалам пароходства).

Местное траление проводится в периоды между сплошными тралениями на всех перекатах, порогах, подходах к пристаням, ходовых тиховодах на плесовых участках, в местах сильного размыва берегов, а также на участках, где возможна засоренность судового хода талкажем, топляками и т. п.

Аварийное траление проводится при утере якоря, лота или другого предмета, опасного для плавающих судов, а также при аварии с судном или плотом.

Данные об объемах и сроках проведения тральных работ приведены в табл. 5.

Тралы. Основными средствами траления являются тралы: жесткие (судовые и лодочные), поплавковые, мягкие (гибкие).

Краткие сведения о типах применяемых тралов приведены в табл. 6, тралы изображены на рис. 14—17.

Жесткие и поплавковые тралы применяют при тралении на определенную глубину, которая устанавливается для сплошного траления производителем путевых работ, для местного — мастером пути.

Глубину траления жесткими и поплавковыми тралами определяют исходя из условий проверки чистоты судового хода на уровне проектного дна или для обеспечения дифференцированных (прогнозируемых) глубин с учетом ожидаемого снижения уровня воды до следующего траления. Запас на глубину траления 20—50 см в зависимости от типа трала и глубины траления, а при волнении на реках и в особенности на водохранилищах предусматривается также дополнительный запас на волнение.

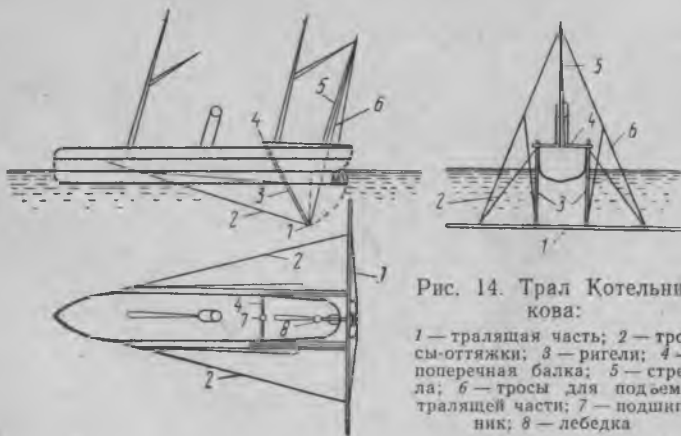


Рис. 14. Трал Котельникова:

1 — тралящая часть; 2 — тросы-оттяжки; 3 — ригели; 4 — поперечная балка; 5 — стрела; 6 — тросы для подъема тралящей части; 7 — подшивник; 8 — лебедка

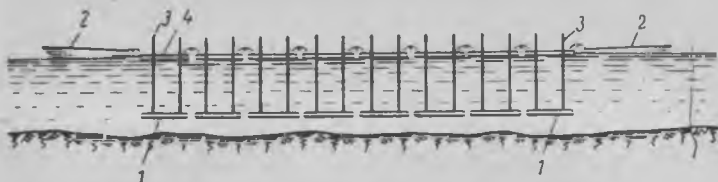


Рис. 15. Трал-сцеп Богова — Махорина из восьми рам:

1 — тралящие части (тонкие трубы или металлические уголки); 2 — моторные лодки; 3 — футштоки; 4 — деревянные поплавки

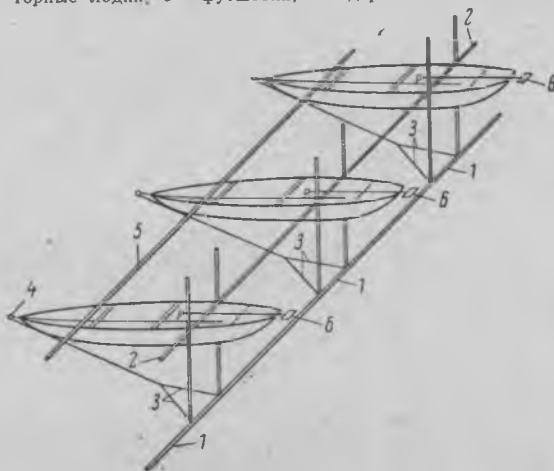


Рис. 16. Трал-сцеп из шлюпочных тралов Павловского:

1 — тралящие части (тонкие трубы или металлические уголки); 2 — труба (ось вращения трала); 3 — оттяжки; 4 — блоки на носу лодки; 5 — связующая труба; 6 — автоматический сбрасыватель буйков

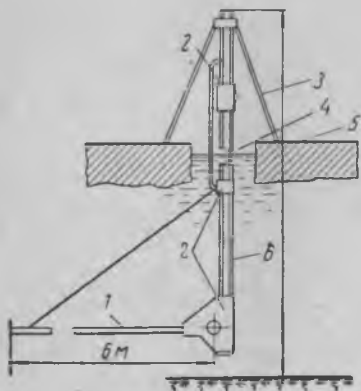


Рис. 17. Зимний жесткий трал Палкина:

1 — металлическая тральная полоса; 2 — обоймы треноги для пропуска штанги; 3 — тренога; 4 — прорубь; 5 — ледяной покров; 6 — деревянная штанга

Виды, объемы и сроки

Виды тральных работ	Ширина протраливаемой полосы			
	на перекатах	на участках, обставленных створными знаками	на участках, обставленных перевальными и ходовыми знаками	на озерах и озерных частях водохранилищ
Сплош- ное тра- ление	В границах ходовой поло- сы, обставлен- ной плавучими знаками, с запа- сом в обе сто- роны до 10— 20 м	На шири- не, равной 2,5—3,5 га- рантиро- ванной ши- рины	На шири- не, равной не менее 3,5 гарантиро- ванной ши- рины	На ширине судового хода, указанной на навигационных картах, с запа- сом в обе сто- роны 50—100 м
Мест- ное тра- ление	Соответствует ширине при сплошном тралении на протяжении всего переката и прилегающих к нему верхней и ниж- ней плесовых лощин, в пределах кото- рых глубины не превышают полуторной осадки судов			

Таблица 5

проведения тральных работ

Название траления	Протраливаемые участки пути	Сроки траления
Первое сплошное	Все основные транзитные судовые ходы на реках	В начале навигации, с окончанием траления к моменту спада паводка и наступления транзитной глубины, превышающей в 1,5 раза наибольшую осадку плавающих по участку судов
Второе сплошное	Реки и каналы, где отсутствуют весенние паводки Все основные судовые ходы на реках	В течение первых трех дней по окончании ледохода При спаде воды до меженных уровней с окончанием траления к моменту введения меженной обстановки
Меженное сплошное траление всех открытых для плавания судовых ходов	Реки I группы Остальные реки с освещаемой обстановкой Реки с неосвещаемой обстановкой	Не реже одного раза в две недели Не реже одного раза в месяц
Сплошное траление на водохранилищах	Озерная часть Речная и озерно-речная части	Два раза в навигацию Первое сплошное траление до наступления наименьшего навигационного уровня, последующие не реже чем через каждые два месяца Сплошное траление проводится в те же сроки, что и на реке
Перекаты с песчаным ложем с глубиной, равной гарантированной или превышающей ее не более чем на 30—50 см		Один раз в 5—10 дней
Песчаные перекаты, имеющие глубину в пределах полуторной осадки плавающих в этот период судов		Один раз в 10—15 дней

Виды тральных работ	Ширина протраливаемой полосы			
	на перекатах	на участках, обставленных створными знаками	на участках, обставленных перевальными и ходовыми знаками	на озерах и озерных частях водохранилищ
Ава- рийное	—	—	—	—

Тралы, применяемые на внут

Тип трала	Название трала	Наибольшая глубина траления, м
Жесткий лодоч- ный трал	Промерная рама (рис. 15)	До 3,5
Жесткий судовой трал	Трал Котельникова (рис. 14)	До 6
Поплавковый трал	Трал-сцеп Богова — Махорина (рис. 15)	До 3,5
Трал-сцеп из шлюпочных тралов	Трал-сцеп Павловско- го (рис. 16)	До 3
Зимний жесткий трал	Трал Палкина (рис. 17)	До 3,5
Мягкий (гибкий) трал	Мягкий (гибкий) трал	Наибольшая в пре- делах протраливаемо- го участка

П р и м е ч а н и е. Нельзя применять жесткий лодочный трал для сплошного

Продолжение табл. 5

Название траления	Протраливаемые участки пути	Сроки траления
Пороги и перекаты с каменистым ложем Подходы к портам-пристаням в пределах глубины, равной полуторной осадке судов Судоходные тиховоды с глубинами меньше полуторной осадки судов		Каждые 3—5 дней Через 5—15 дней (в зависимости от интенсивности судоходства и засоренности судовых ходов) Каждые 10—15 дней Проводится в случае утери на этом участке якоря, лота или другого предмета, опасного для плавающих судов, или при аварии с судном или плотом

Таблица 6

ренних судоходных путях

Наибольшая ширина одной тральной полосы, м	Применение
8—10	Местное и аварийное траление на реке
18	На озерах и озерных участках водохранилищ
60	На реках при глубине до 3,5 м
18—28	На реках и каналах
12	Для траления при ледяном покрове
До 120—150	Для аварийного траления, отыскания утопленных якорей, лотов и проверки степени засоренности участка

траления; мягкий (гибкий) для траления на каменистых участках.

Судовые и лодочные однозвеньевые тралы можно применять при высоте волны не более 30 см.

При тралении жесткими тралами с лодок следует соблюдать правила техники безопасности для предотвращения опрокидывания лодки при задевании трала за препятствие. Трал следует опускать только с верхнего по течению борта лодки.

Организация тральных работ. Работы по *сплошному тралению* судовых ходов согласно специальному графику организует производитель путевых работ, выполняют их специализированные тральные бригады, при необходимости привлекаются постовые рабочие.

Работы по *местному тралению* судовых ходов в пределах обстановочного участка организует и контролирует мастер пути, выполняют траление:

на участках, обслуживаемых обстановочными бригадами, — сами бригады;

на участках, обслуживаемых обстановочными постами, — постовые работники.

Удаление обнаруженных при тралении случайных подводных препятствий. Обнаруженное в процессе траления подводное препятствие должно быть извлечено немедленно, если это под силу рабочим, производящим траление, и не вызывает длительного перерыва в тралении. В противном случае обнаруженное препятствие должно быть ограждено плавучей вехой или бакеном (в зависимости от того, когда оно будет удалено с судового хода); удалить его следует при первой возможности после окончания траления. Обнаруженные плавающие топляки и карчи должны удаляться немедленно.

О тяжелых подводных препятствиях, которые работники тральной и обстановочной бригад или обстановочного поста не в состоянии удалить, необходимо немедленно сообщить производителю путевых работ или непосредственно в диспетчерскую технического участка пути (или района гидросооружений).

Дноочистительные снаряды. Дноочистительные снаряды предназначены для очистки русел рек от карчей, камней, утерянных якорей и пр., а также для очистки берегов, погрузки и выгрузки материалов для выправительных работ (камня, фашины и т. д.).

Дноочистительный снаряд представляет собой судно, оборудованное приспособлениями для подъема со дна судоходных путей препятствий и последующей погрузки их на суда или непосредственной укладки на берег.

До недавнего времени на судоходных путях нашей страны применялись преимущественно ручные несамоходные дноочистительные снаряды большей частью в виде крана на судне с одной неподвижной стрелой, называемого водолазным краном (рис. 18), грузоподъемностью до 10 т.

Препятствие, которое подлежит удалению, водолазы обследуют и зачаливают перед подъемом, мелкие камни собирают в металлическую корзину.

Тяжелые предметы (камни, карчи и т. д.) перед подъемом предварительно разрушают взрывами аммонита, аммонала, тротила и др., а затем уже удаляют по частям.

Дноочистительные и берегоочистительные работы ведутся как в навигационный, так и в зимний периоды.

За последние годы на внутренних судоходных путях появились дноочистительные снаряды более совершенных типов: речной несамоходный механизированный дноочистительный снаряд грузоподъемностью 10 т, речной самоходный кран грузоподъемностью 10 т, озерный самоходный кран грузоподъемностью 20 т.

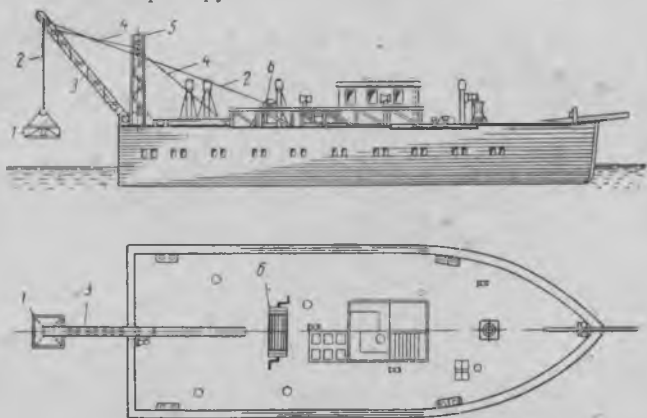


Рис. 18. Несамоходный дноочистительный снаряд (водолазный кран):

1 — металлическая корзина для мелких камней; 2 — подъемный трос; 3 — стрела; 4 — оттяжки стрелы; 5 — стойка; 6 — лебедка

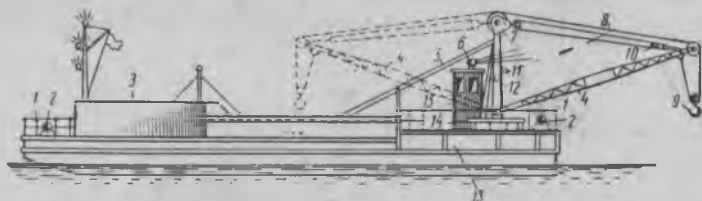


Рис. 19. Схема речного несамоходного механизированного дноочистительного снаряда грузоподъемностью 10 т:

1 — леерное ограждение; 2 — лебедка; 3 — котельное отделение; 4 — стрела в походном (пунктир) и рабочем положении; 5 — оттяжка диаметральной; 6 — прожектор; 7 — поворотная головка колонны стрелы; 8 — рабочий трос; 9 — захватное приспособление; 10 — канифас-блок; 11 — мачта (колонна) стрелы; 12 — оттяжка бортовая; 13 — моторное и лебедочное отделение; 14 — поворотный круг; 15 — рубка управления

Речной несамоходный механизированный дноочистительный снаряд грузоподъемностью 10 т (рис. 19) имеет стальной корпус, рассчитанный для использования на реках разряда «Р», его главные размеры $24,12 \times 8,62 \times 1,6$ м, осадка средняя в полном грузу (со стрелой по-походному) 0,42 м.

На кормовой части палубы установлен деррик-кран, имеющий наибольшую грузоподъемность 10 т при вылете стрелы за транец 3,2 м; грузоподъемность 7,5 т при вылете стрелы за борт до 1,4 м, наибольший угол поворота стрелы на правый борт 170°, на левый 85°, наибольший подъем стрелы над палубой 7 м, габаритную высоту 7,6 м.

Стрела длиной 10 м может вращаться вокруг мачты (колонны) крана; нижним концом она установлена на поворотном круге, вращающемся в подшипниках вокруг колонны, а верхним подвешена к

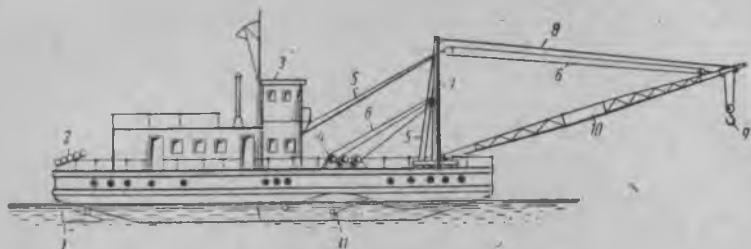


Рис. 20. Схема речного самоходного крана грузоподъемностью 10 т: 1 — руль; 2 — буйки, автоматически сбрасываемые при обнаружении препятствий тралом; 3 — штурвальная рубка; 4 — лебедки; 5 — оттяжки; 6 — рабочие тросы; 7 — колонна (мачта) стрелы; 8 — подвеска стрелы; 9 — захватное приспособление; 10 — стрела; 11 — гребной винт

поворотной головке колонны с помощью канифас-блока, позволяющего изменять вылет стрелы. Колонна (мачта) крана подкреплена двумя жесткими (из труб) оттяжками (диаметральной и бортовой).

Кран обслуживают три грузовых электролебедки грузоподъемностью по 5 т каждая; управление лебедками централизованное — из рулевой рубки. Кран имеет захватные приспособления: грузовой гак, грейфер одноканатный емкостью 1,5 м³, клещи для больших камней, металлическую корзину для мелких камней.

Силовая установка снаряда — дизель-генератор ДГ-25/1-2, состоящий из дизеля 4ЧСП-10,5/13-2 (мощность 40 л. с., удельный расход топлива 200 г/э. л. с.-ч и удельный расход масла не более 5 г/э. л. с.-ч) и генератора переменного тока МС-82-4 (мощность 25 кВт). Приборы управления дизель-генератором установлены на самом двигателе, пуск осуществляется с помощью электростартера. Имеется также система управления двигателем из рулевой рубки.

Для размыва грунта, покрывающего подводные препятствия, и для противопожарной защиты на снаряде установлен центробежный насос производительностью 30—65 м³/ч, приводимый в действие электродвигателем мощностью 14 кВт.

Для распиливания поднятых со дна реки карчей на снаряде имеется переносная цепная электропила, рабочая длина которой 500 мм. Скорость движения пильной цепи 5,6 м/сек. Электродвигатель пилы мощностью 1,8 кВт.

Речной самоходный кран грузоподъемностью 10 т (рис. 20) имеет стальной корпус, рассчитанный для работы на реках разряда «Р»,

его главные размерения $23,32 \times 10,72 \times 2,2$ м, осадка средняя в полном грузу (со стрелой по-походному) 0,67 м, максимальный запас жидкого топлива 10,9 т, скорость хода на тихой глубокой воде 11 км/ч.

На носовой части палубы установлен поворотный деррик-кран, имеющий наибольшую грузоподъемность 10 т при вылете стрелы за борт 4 м, наибольший вылет стрелы 16 м от диаметральной плоскости судна, в том числе за борт 10,5 м, наименьший вылет стрелы 3 м, наибольший угол поворота стрелы на правый борт 170° , на левый 85° .

Для остойчивости крана при работе с грузом 10 т за бортом на высоте до 9,30 м в балластном отсеке противоположного борта должно быть 6 т жидкого балласта.

Габаритная высота крана (без мачты) 9,2 м.

Кран имеет следующие захватные приспособления: грузовой гак, грейфер одноканатный емкостью $1,5 \text{ м}^3$, клещи для больших камней, металлическую корзину для мелких камней. Кран обслуживают четыре однобарабанные электролебедки с червячным редуктором грузоподъемностью по 5 т каждая. Управление лебедками централизованное — из рулевой рубки.

На кране установлено два дизель-генератора:

главный дизель-генератор, состоящий из дизеля 6ЧСП-12/14 (мощность 80 л. с., удельный расход топлива 230 г/э. л. с.-ч), генератора С-81-4 для электропитания механизмов во время хода судна (мощность 12 кВт, напряжение 220 в переменного тока) и генератора ГСК-1500 для электропитания сети освещения и сигнальных огней (мощность 1 кВт);

вспомогательный дизель-генератор ДГ-25/1-2 для питания электроэнергией судовых механизмов во время работы грузового крана, состоящий из дизеля 4ЧСП-10,5/13-2 (мощность 40 л. с., удельный расход топлива 200 г/э. л. с.-ч и удельный расход масла не более 5 г/э. л. с.-ч) и генератора МС-82-4 (мощность 25 кВт). Движителем служит гребной четырехлопастный винт, расположенный в прорези носовой части корпуса.

На корме судна установлен металлический трал шириной 10,4 м с наибольшей глубиной траления до 4 м, снабженный устройством для автоматического сброса буйков. Это устройство срабатывает, когда трал отклоняется от вертикали и задевает за препятствие. Рулевое устройство состоит из двух рулей с ручным управлением.

Озерный самоходный кран грузоподъемностью 20 т (рис. 21) используют не только для дноочистения, но и для расстановки и снятия знаков судоходной обстановки в весенне-осенний период. Корпус крана стальной, предназначенный для плавания на водохранилищах, озерах и устьевых участках рек разряда «О»; главные размерения крана $31,35 \times 9,81 \times 3,4$ м, габаритная высота 7,95 м (до верхнего конца носовой стрелы при осадке 1,2 м). Осадка средняя — 1,31 м, запас топлива на 10 суток.

На судне установлено два крана — носовой и кормовой.

Поворотный консольный носовой кран грузоподъемностью 20 т с постоянным вылетом стрелы 3,0 м предназначен для отрыва и подъема карчей и топляков и т. п., погрузки их в шланды, а также для других работ. Обслуживает его электролебедка ЛО-5 мощностью 22 кВт и канатоемкостью 150 м. Поворот крана осуществляется электродвигателем МТ-22-6 мощностью 7,5 кВт.

Кормовой кран К-104 предназначен для установки и снятия озерных буев и других путевых работ. Кран представляет собой прямую стрелу, шарнирно укрепленную на палубе. В положении по-ходному стрела укладывается на кормовую надстройку судна. Наибольшая грузоподъемность крана 10 т при вылете стрелы 4 м и не более 5,5 т при вылете стрелы 6 м. Кран имеет захватные приспособления: грейфер шестичелюстной емкостью 0,80 м³, грейфер двух-челюстной емкостью 0,80 м³, металлическую корзину емкостью 1 м³ для мелких камней.

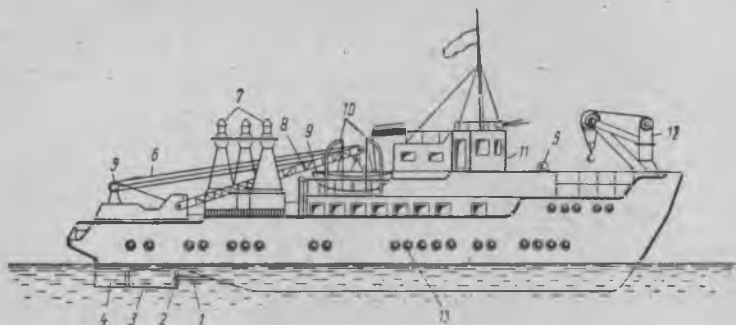


Рис. 21. Схема озерного самоходного крана для путевых работ грузоподъемностью 20 т:

1 — гребной вал; 2 — гребной винт; 3 — водометная труба; 4 — руль управления потоком (РУП); 5 — лебедки; 6 — тросы; 7 — озерные буй; 8 — кормовой кран в походном положении; 9 — спасательная шлюпка; 10 — шлюпбалка; 11 — рулевая рубка; 12 — носовой кран в походном положении; 13 — моторно-генераторное отделение

Источниками энергии на кране служат:

два главных дизель-генератора ДГ-100/1, каждый из них состоит из дизеля Д6С-150 (мощность 150 л. с., удельный расход топлива 185 г/э. л. с.-ч, удельный расход масла не более 9 г/э. л. с.-ч.) и генератора МС-117-4 (мощность 100 кВт);

вспомогательный дизель-генератор ДГ-25/1-2, который работает во время стоянки судна. Он состоит из дизеля 4ЧСП-10,5/13-2 (мощность 40 л. с.) и генератора МС-82-4 (мощность 25 кВт).

На корме крана установлен двигатель-рулевой комплекс водометного типа системы инженера В. И. Кочеткова с рулем управления потоком (РУП). Этот комплекс состоит из четырехлопастного гребного винта диаметром 0,95 м, помещенного в туннеле, подвесного цилиндра (диаметр 1340 мм, высота 990 мм) с заслонками для управления потоком, подаваемым в водометную трубу гребным винтом, и управления движением судна. Наибольший угол поворота РУП 160°. Рулевая машина РУП электроручная.

Для измерения глубин на кране установлен эхолот «Река». Для размыва тяжелых грунтов при подводных работах используется гидромонитор от напорной магистрали пожарного насоса.

На кране имеется радиоустановка ТУ-50Н для внутреннего вещания и команд, радиостанция Р-805-Р для связи с берегом и другими судами.

Схемы судовых якорей дноочистительных кранов приведены на рис. 22. Их вес 100—150 кг.

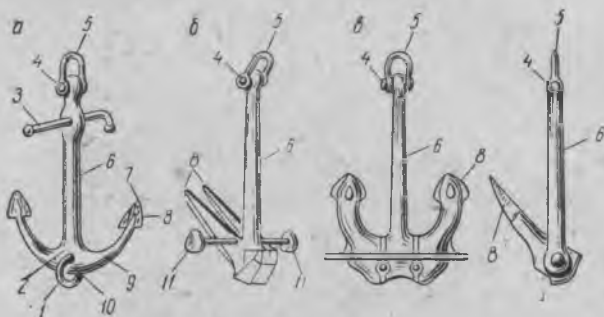


Рис. 22. Схемы судовых якорей разных типов:

а — якорь адмиралтейский двухрогий; б — якорь Матросова;
в — якорь Холла; 1 — скоба для дректова (сучной); 2 — трено (утолщение) веретена; 3 — шток; 4 — болт; 5 — скоба якорная;
6 — веретено; 7 — носок лапы; 8 — лапа (лемех); 9 — рог; 10 —
пятка веретена; 11 — приливы на лапах, заменяющие шток

Меры безопасности при дноочистительных работах. При дноочистительных работах необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

1. Все дноочистительные снаряды и обслуживающие их суда должны быть снабжены (по нормам) противопожарным и спасательным инвентарем.

2. Грузоподъемные устройства и тросы необходимо в установленные сроки испытывать на соответствующие нагрузки.

3. Особо следует проверять исправность и действие тормозных устройств лебедок, прежде всего ленточных тормозов, используемых при стравливании тросов, когда они освобождены от поднятого из воды препятствия.

4. Все подъемные механизмы следует содержать в исправности, а трущиеся части смазывать.

5. При закреплении троса за поднимаемое препятствие надо тщательно проверить прочность застрапливания: перед подъемом предварительно набить трос, затем его ослабить, проверить узел и, если он окажется надежным, приступить к окончательному подъему. Таким же способом проверяют захватные приспособления, используемые для подъема препятствия, т. е. сначала несколько ослабляют подъемный трос, а потом набивают его.

6. Зимой при дноочистительных работах по краям майн следует укладывать доски для предупреждения обламывания кромок льда и падения рабочих в воду.

7. При приемке дноочистительных снарядов после ремонта необходимо проверить в работе исправность всех подъемных приспособле-

ний, а также отсутствие водотечности корпусов снарядов и вспомогательных судов (понтон, завозней) как в подводной, так и в надводной части в пределах погружения судна при его загрузке или при крене во время подъема или выгрузки препятствия.

8. Горючее должно храниться в специальных помещениях, обитых железом по кошке, асбесту или другому изоляционному материалу.

9. Если работы ведутся по течению, то снаряд надлежит устанавливать выше извлекаемого предмета, чтобы при подъеме его относило течением от снаряда.

10. Нельзя допускать чрезмерного (выше установленной нормы) натяжения подъемных тросов во избежание их обрыва, при котором могут быть нанесены травмы работникам.

11. При подъеме препятствий крен корпуса снаряда не должен превышать предел, указанный в паспорте судна.

12. Когда поднятые препятствия удерживаются на тормозах ручных лебедок, рукоятки лебедок должны быть убраны (если тормоза почему-либо сдадут, вращающиеся рукоятки могут нанести рабочим травму).

13. Запрещается находиться под поднятым (висящим на кране или перемещаемым краном) препятствием и в зоне действия стрелы грузоподъемного крана во время его работы.

ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Механическое дноуглубление или землечерпание заключается в том, что особыми механическими снарядами в речном русле или в береговой территории разрабатывается канал или ковш заданной формы, длины, ширины и глубины.

Землечерпание на речных путях СССР имеет три основные задачи:

поддержание на транзите рек установленных габаритов судовых ходов и необходимых глубин на подходах к портам-пристаням, перевалочным пунктам, а также углубление входов и акваторий затонов, в которых зимует и ремонтируется речной флот;

выполнение строительных работ, связанных с устройством гаваней и ковшей в речных портах, повышением портовых территорий, устройством причалов и пр.;

устройство каналов и ковшей при судостроительных верфях, разработка подходов к бумажным фабрикам, устройство каналов к водоприемникам насосных станций для водоснабжения силовых станций и коммунального хозяйства.

Работы по углублению и расчистке перекатов и подходов к транзитным портам-пристаням называются *транзитными*, а все остальные — *внетранзитными*.

Главным препятствием для транзитного судоходства на реках являются перекаты. На перекатах землечерпанием устраивают подводные каналы — прорези, имеющие установленную ширину и глубину. На рис. 23 показаны планы и продольные профили одного и того же переката до и после проведения землечерпательных работ.

Дноуглубительные снаряды (земснаряды). По способу извлечения и подъема грунта земснаряды разделяются на землесосы, много- и одночерпаковые снаряды.

Корпуса снарядов должны отвечать требованиям речного Регистра РСФСР: работающие на водохранилищах — разряду «О», в речных условиях — разряду «Р», в верховьях рек и на притоках — разряду «Л».

Землесосы, работающие на внутренних водных путях (рис. 24), грунтовым центробежным насосом всасывают со дна реки, канала, водохранилища или озера смесь воды с грунтом (пульпу) в propor-

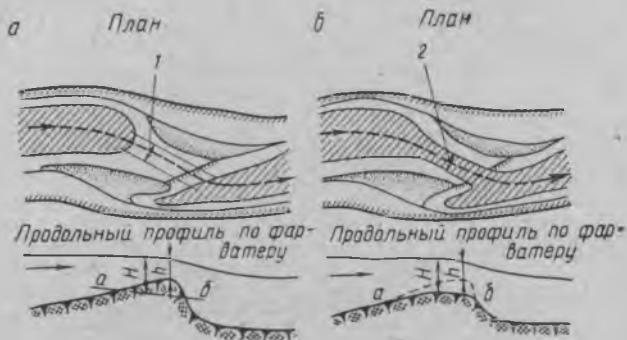


Рис. 23. Схема расчистки переката:

a — перекат до расчистки; *б* — перекат после расчистки; *1* — за-
проектированная прорезь; *2* — выполненная прорезь; *h* — наимень-
шая глубина переката перед расчисткой; *H* — проектная глубина;
аб — проектное дно прорези

ции примерно 1 : 5 или 1 : 6 (на 1 часть грунта по объему 5—6 частей воды) и перемещают ее по напорному грунтопроводу, расположенному на снаряде, и плавучему грунтопроводу в воду или по береговому, присоединяемому к плавучему, на берег.

Подвижная часть всасывающей трубы (сосун) присоединяется к корпусному грунтопроводу гибким соединением (стальным шаровым) или резиновым со стальным каркасом, которое позволяет изменять глубину всасывания.

Производительность существующих речных землесосов от 75 до 1000 м³ грунта в час, глубина извлечения грунта до 12 м.

Для разработки глинистых грунтов землесосы снабжают механическими разрыхлителями, преимущественно фрезерного типа (рис. 24).

Многочерпаковые снаряды предназначены для разработки тяжелых глинистых, засоренных и каменных грунтов.

Многочерпаковый снаряд (рис. 25) извлекает грунт черпаками, соединенными в виде бесконечной цепи, перемещающейся по раме. Производительность речных многочерпаковых снарядов от 50 до 500 м³ грунта в час, глубина извлечения грунта до 10 м. Черпаковая цепь приводится в движение верхним барабаном (четырёх- и пяти-гранным). При движении цепи черпаки захватывают грунт, поднимают его на верх черпаковой башни, где при переходе через верхний барабан опрокидываются, и грунт вываливается в грунтовой колодец,

откуда с примесью воды, поданной специальным насосом, либо идет по грунтовому желобу с коротким лотком в грунтовую шаланду или по длинному лотку в воду или на берег.

Одночерпаковые штанговые снаряды применяют для разработки каменных и скальных грунтов, предварительно разрушенных взрывами.

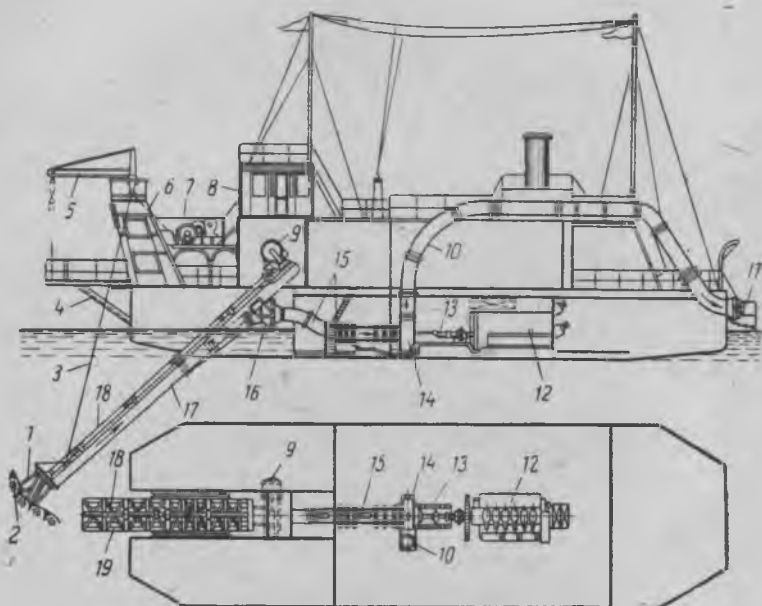


Рис. 24. Схема землесоса:

1 — ножи разрыхлителя; 2 — дно водоема; 3 — рамоподъемный трос; 4 — промерный мостик; 5 — кран для подъема деталей всасывающей трубы и разрыхлителя; 6 — передняя станина (копер); 7 — лебедки; 8 — пост управления; 9 — двигатель разрыхлителя; 10 — напорный грунтпровод; 11 — плавучий грунтпровод-рефулер; 12 — главный двигатель (дизель); 13 — вал рабочего колеса грунтового насоса; 14 — грунтовой насос; 15 — корпусная часть всасывающего грунтпровода; 16 — шаровое соединение всасывающей трубы с корпусным грунтпроводом; 17 — всасывающая труба; 18 — вал разрыхлителя; 19 — рама

Одночерпаковый штанговый снаряд извлекает грунт одним черпаком емкостью 1,5—4,0 м³, насаженным на штангу и снабженным открывающимся днищем. Грунт, поднятый черпаком, складывается или непосредственно на берег, или в шаланду, которая затем отводится к месту укладки (свалки) грунта.

Грунтовые шаланды имеют трюмы емкостью от 30 до 300 м³. В днищах трюмов сделаны створки для опорожнения шаланд. Шаланды в зависимости от района их работы относятся к разрядам «О», «Р» или «Л» Регистра. Озерные шаланды с емкостью трюмов 150 и 300 м³ самоходные. Речные шаланды с меньшей емкостью трю-

мов перемещаются теплоходами-шаландерами к месту укладки (свалки) грунта.

Организация транзитного землечерпания. Современная система транзитного землечерпания в СССР дает возможность использовать землечерпание в комплексе с выправлением как самостоятельное средство не только для поддержания установленных габаритов на свободных реках, но и для постепенного повышения этих габаритов без увеличения количества работающих на участке дноуглубительных снарядов.

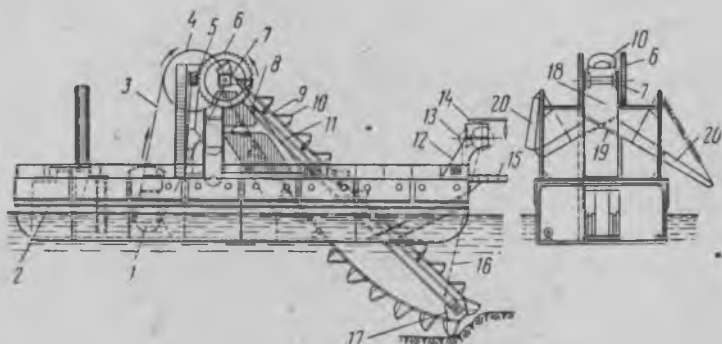


Рис. 25. Схема парового многочерпакового снаряда:

1 — главная машина; 2 — паровой котел; 3 — ременная передача; 4 — верхний шкив; 5 — малая шестерня; 6 — большая шестерня; 7 — верхний барабан (ведущий); 8 — ось вращения черпаковой рамы; 9 — черпаковая цепь; 10 — черпаки; 11 — черпаковая рама; 12 — передняя станина (копер); 13 — рамоподъемная лебедка; 14 — кран для подъема деталей черпакового устройства; 15 — промерный мостик; 16 — рамоподъемный трос; 17 — нижний барабан (направляющий); 18 — грунтовой колодец; 19 — перекидной клапан; 20 — грунтовой лоток

Сущность этой системы заключается в следующем:

для каждого участка реки устанавливаются габариты, гарантируемые при низком меженном уровне и дифференцированные, поддерживаемые в зависимости от уровня воды;

на каждую работу производитель путевых работ выдает командиру земснаряда наряд-задание с планом переката, на котором нанесены границы прорези и места свалки (укладки) извлекаемого грунта;

расчистка перекатов начинается весной на спаде уровней, как только черпаковая рама или всасывающая труба смогут достать до проектного дна прорези; работы производят с таким расчетом, чтобы были обеспечены дифференцированные глубины и к наступлению межи разработаны все затруднительные для судоходства перекаты;

в комплексе с землечерпанием проводят выправительные работы для закрепления прорезей и увеличения устойчивости русла, по возможности используя для этой цели грунт, извлекаемый из прорезей.

Землечерпательные прорези проектирует производитель путевых

работ по планам, снятым изыскательской партией, учитывая при этом особенности отдельных перекаатов и происходящие на них переформирования русла. Прорезь назначают так, чтобы она была наиболее удобной для движения судов, судовых составов и плотов и устойчивой, т. е. возможно дольше не требовала подчистки и повторной раз-работки.

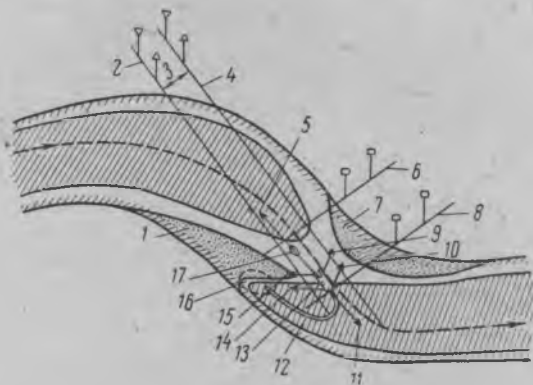


Рис. 26. Схема установки земснаряда на прорези:

1 — верхняя коса; 2 — левая кромка прорези; 3 — ширина прорези; 4 — правая кромка прорези; 5 — передний становой якорь; 6 — поперечный (контрольный) створ № 2; 7 — нижняя коса; 8 — поперечный (контрольный) створ № 1; 9 — правый передний боковой (папильонажный) якорь; 10 — правый задний боковой (папильонажный) якорь; 11 — задний становой якорь (завозится в особых случаях); 12 — плавучий грунтопровод-рефулер; 13 — земснаряд (землесос или рефулерная землечерпательница); 14 — левый задний боковой (папильонажный) якорь; 15 — левый передний боковой (папильонажный) якорь; 16 — место укладки (свалки) извлеченного грунта; 17 — бот-понтон, под-держивающий становой трос

Выбранную таким образом прорезь изыскательская партия разбивает на местности с помощью геодезических инструментов. Для обозначения границ прорези на берегах забивают створные колья по кромкам прорези (продольные створы). В начале и в конце прорези выставляют поперечные створы, также обозначаемые кольями (рис. 26).

Обычно земснаряды разрабатывают прорези, двигаясь против течения. Поэтому кромки прорези называются правой или левой не по направлению течения (как берега реки), а по направлению движения снаряда вдоль прорези, т. е. со стороны левого берега будет правая кромка прорези, а со стороны правого берега — левая кромка.

По роду главного двигателя земснаряды делятся на паровые, дизельные, дизель- или парозлектрические. Наиболее распространенные современные снаряды дизельные, на которых все вспомогательные

механизмы электрифицированы, и дизель-электрические со всеми электрифицированными механизмами.

Установка и работа земснаряда на прорези. Для разработки прорези земснаряд устанавливают на пяти якорях — переднем становом,

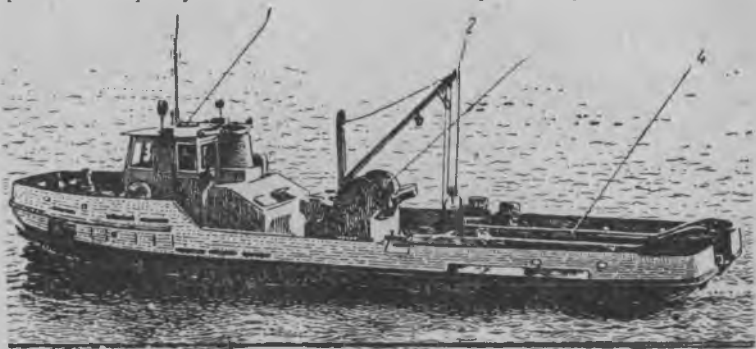


Рис. 27. Моторизованная заводня мощностью 150 л. с.:

1 — рулевая рубка; 2 — кран-балка; 3 — лебедка с барабаном для троса; 4 — наклонная плоскость для выхаживания якоря

двух передних боковых (папильонажных) и двух задних боковых (папильонажных). В особых случаях (при отсутствии течения или при слабом течении, при низовом ветре) используют еще шестой якорь — задний становой (рис. 26). Завозят и убирают якоря специально приспособленными мотозавознями. Мотозавозни бывают нескольких типов мощностью 40, 90 и 150 л. с. (рис. 27). На них установлены лебедки, кран-балки и системы направляющих роликов. Для набирания тросов имеются барабаны. Двигатели большей частью водометные. Лебедками подымают якоря и поднимают их к борту заводни или на кран-балку, набирая на барабан и травя тросы. Скорость свободного хода мотозавозней 13—18 км/ч.

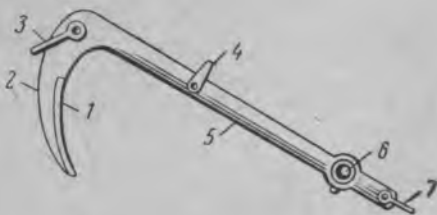


Рис. 28. Схема однолапного якоря земснаряда:

1 — лемех; 2 — лапа; 3 — рым для буйрепа и подъема якоря; 4 — рым для подвешивания якоря на кран-балке заводни; 5 — веретено (цевье); 6 — шток; 7 — рым рабочего троса

На земснарядах обычно применяются однолапые становые и боковые якоря (рис. 28), чтобы предотвратить проломы корпусов судов, проходящих в районе работы земснаряда.

При помощи рабочих якорей и тросов, идущих от них к барабанам лебедок, земснаряд совершает рабочие передвижения, необходимые

для извлечения грунта из прорези: поперек прорези с небольшими подачами (около 1 м), вперед (папильонажный способ) или узкими траншеями вдоль прорези (траншейный способ).

Землесосы могут работать папильонажным и траншейным способами, а многочерпаковые снаряды — только папильонажным.

Лебедки земснарядов и их виды. Лебедки различают по назначению:

рамоподъемные — для опускания и подъема рамы (сосуновой или черпаковой);

становые (передняя и задняя) — для перемещения земснаряда по станovým тросам: носовому (переднему) и кормовому (заднему) вдоль прорези;

боковые (папильонажные) — для перемещения снаряда поперек прорези по носовым (передним) и кормовым (задним) боковым тросам;

для подъема и опускания грунтоотводных лотков у многочерпаковых снарядов;

для перекладки (перекидки) клапана в грунтовом колодце многочерпакового снаряда;

на переднем копре (станине) для сборки и разборки черпаковой цепи или смены всасывающего наконечника и разрыхлителя землесоса и т. п.;

для подъема и опускания закорных свай;

для управления концевым понтоном грунтопровода;

для обслуживания судовых нужд снаряда (отдача и подъем судовых якорей, погрузка топлива, швартовные операции и т. п.).

По конструкции лебедки бывают: однобарабанные и многобарабанные, паровые и электрические.

Наиболее совершенными являются электрические лебедки. Они широко применяются на земснарядах. Лебедки с индивидуальным электрическим приводом просты по конструкции. Управление ими централизованное, что сокращает штат команды земснаряда.

Основные правила техники безопасности на судах земкараванов. На судах земкараванов необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

1. Все операции с тросами и якорями, а также обслуживание лебедок рабочие должны выполнять в рукавицах.

2. На мотозавозне необходимо систематически проверять исправность якорно-подъемного оборудования и главным образом откидных гаков канифас-блоков, лебедок и кран-балок, а также наличие спасательных принадлежностей.

3. При завозке якорей все операции должны выполняться под руководством старшего матроса.

4. Во время укладки якоря с кран-балки на палубу мотозавозни нельзя отделять трос от якоря, когда он висит на кран-балке.

5. Запрещается становиться на стравливаемый трос или удерживать его руками.

6. При подъеме и отдаче якоря с завозни рабочие, не участвующие в этой операции, должны находиться в противоположной стороне от якоря за буювым или рабочим тросом.

7. Нельзя стоять близко у бортов мотозавозни при подходе ее к земснаряду или другому судну.

8. Запрещается стоять вблизи набиваемого троса, удаленного за дерево или мертвяк.

9. Выхаживание якорей, отсоединение тросов от береговых мертвяков, рымов и т. п. должны производиться только после подачи сигнала с земснаряда и при ослабленном тросе.

10. Перед пуском лебедок на земснаряде необходимо проверить правильность закладки тросов на направляющих роликах.

11. Поднимать и опускать черпаковую раму следует без рывков и, как правило, с опорожненными черпаками. Подъем черпаковой рамы с заполненными грунтом черпаками разрешается только при повреждении черпакового устройства и необходимости срочного ухода снаряда с прорези. В таких случаях раму поднимают с особой осторожностью.

12. Запрещается подплывать на лодках к черпаковому устройству и всасывающей трубе работающего снаряда.

13. При очистке вручную грунтовых люков шаланд от липких грунтов работающие должны находиться на палубе шаланды. Вставать на межлюковые переборки запрещается.

14. Рабочий, спускающийся на люковой затвор шаланды (например, для выравнивания люковых цепей), должен быть обязательно обвязан линем, противоположный конец которого закрепляется на палубе шаланды.

15. Для предупреждения перевертывания понтонов грунтопровода необходимо набивать буксирный канат при завозке рефулера буксировщиком плавно, без рывков; скорость движения буксировщика во время завозки не должна превышать 1—2 км/ч.

ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Речные изыскания делятся на следующие виды:

эксплуатационные русловые, цель которых — съемка планов и изучение русловых переформирований для обеспечения путевых работ технической документацией;

специализированные — для составления навигационных (лоцманских) карт и лоцийных описаний;

специализированные — для проектирования гидротехнических, крупных выправительных и береговых сооружений, затонов и т. п.;

комплексные на вновь осваиваемых и эксплуатируемых внутренних водных путях.

Русловые изыскательские партии и их работа. Русловые изыскательские партии выполняют следующие работы:

снимают планы перекатов, затонов и т. п.;

разбивают на местности створы землечерпательных прорезей;

производят контрольные съемки перекатов после разработки их земснарядами;

проверяют правильность расстановки береговых и плавучих обстановочных знаков и правильность указанных на сигнальных мачтах глубин и ширин судового хода, оказывают техническую помощь работникам обстановки при устранении обнаруженных в обстановке неисправностей;

снимают планы, продольные и поперечные профили речного русла и долины для выявления происходящих в них переформирований;

производят сплошные съемки участков реки в целях подготовки материалов для уточнения существующих и издания новых лоцманских карт и лоцийных описаний;

определяют скорости и направления течения, расходы воды, количество взвешенных и донных наносов; эти данные используются при проектировании мероприятий для улучшения наиболее затруднительных для судоходства участков;

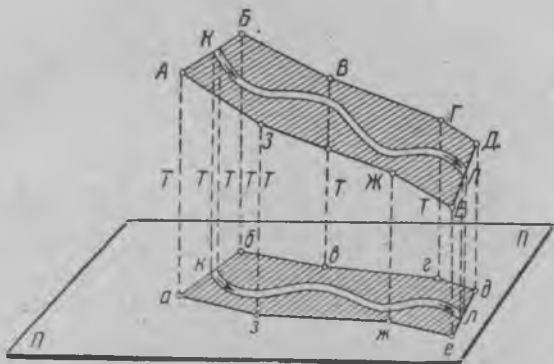


Рис. 29. Схема горизонтального проложения (проекции) земного и водного участков:

АБВГДЕЖЗ — участок земной поверхности; *КЛ* — река; *ПП* — горизонтальная плоскость; *абвгдежз* — горизонтальная проекция (проложение) земного участка на плоскость *ПП*; *кл* — горизонтальная проекция (проложение) реки на плоскость *ПП*; *Т* — перпендикуляры к плоскости *ПП*

в межнавигационный период обрабатывают материалы навигационных изысканий, составляют ленты сопоставленных планов перекастов, исправляют существующие и готовят к изданию новые лоцманские карты и лоцийные описания.

План, карта, профиль. Для изображения на чертеже неровной земной поверхности строят горизонтальное проложение или горизонтальную проекцию характерных контуров и очертаний местности (рис. 29).

Линия, по направлению которой действует сила тяжести в данной точке, называется отвесной или вертикальной. Эта линия всегда проходит через центр Земли и ее направление определяется отвесом — натянутой нитью со свободно висящим грузом на конце. Плоскость, проходящая через отвесную линию, называется отвесной или вертикальной плоскостью, перпендикулярная к ней — горизонтальной плоскостью.

В каждой своей точке поверхность океана (моря) перпендикулярна к отвесной линии, проходящей через эту точку, и поэтому поверхность океана (моря) считают горизонтальной. Поверхность океана принята за нулевую поверхность, относительно которой определяют возвышения (абсолютные отметки) точек земной поверхности, имеющих и проектируемых сооружений.

В СССР за нуль принят уровень Балтийского моря, закрепленный репером (футштоком) в Кронштадте. Относительно этого нуля, например, уровень р. Москвы у Кремля имеет отметку 120 м, т. е. на 120 м выше уровня моря, а уровень Каспийского моря — отметку —28 м, т. е. на 28 м ниже уровня Балтийского моря.

При построении изображений небольших участков земной поверхности (длиной не более 100 км) из-за большой величины радиуса земного шара (6371 км) и ограниченной точности наших измерений шаровую поверхность земного шара принимают за плоскую. Изображение участка земли, построенное без учета кривизны земной поверхности, называется *планом*.

При построении изображений больших участков земной поверхности учитывают кривизну земного шара. Такие изображения называются *картами*.

В отдельных случаях картами называют изображения, построенные без учета кривизны земли, например навигационные (лоцманские) карты по существу представляют собой планы речных участков.

Вертикальный разрез поверхности земли по заданному направлению называется *продольным* или *поперечным профилем*. Например, изображение продольного разреза речного русла по фарватеру называется продольным профилем реки, а изображение поперечного разреза речного русла — поперечным профилем.

Геодезические съемки и их виды. Составление планов речных участков. Для получения изображения участка земной или водной поверхности производят топографическую съемку:

- а) измеряют длину сторон контура участка по его наружным границам;
- б) определяют горизонтальные проекции углов поворота линий наружных границ и внутренних контуров отдельных частей участка;
- в) определяют превышение одних точек местности над другими;
- г) измеряют углы наклона линий местности к горизонту для вычисления их горизонтальных положений (проекций);
- д) определяют глубины акваторий.

Съемка, производимая для построения плана (пп. «а», «б» и «г»), называется *горизонтальной* или *плановой*.

Съемка, включающая работы, необходимые для построения продольного или поперечного профиля местности (пп. «в» и «д»), называется *вертикальной* или *высотной*.

Съемку планов речных участков и прилегающей к ним береговой полосы русловые изыскательские партии обычно производят мензулой с кипрегелем.

Мензула представляет собой полевой столик, состоящий из чертежной доски (планшета), подставки для нее и штатива (треноги). Перед работой на планшет наклеивается чертежная бумага (ватман), на которой во время съемки вычерчивается в определенном масштабе план снимаемого участка местности.

Кипрегель состоит из зрительной трубы с вертикальным кругом, установленной на колонке, прикрепленной к широкой медной линейке длиной 50 см. Эта линейка служит подставкой для кипрегеля во время пользования им как визирным прибором. При помощи кипрегеля на приведенном в горизонтальное положение планшете прочерчи-

вают и строят в определенном масштабе горизонтальные проекции линий местности и углов между ними.

Масштаб мензульных съемок речных участков для больших рек (Волга и др.) $1\text{ см}=100\text{ м}$, для средних рек (Ока и др.) $1\text{ см}=50\text{ м}$ и для малых рек (р. Москва и др.) $1\text{ см}=25\text{ м}$, иногда 20 м .

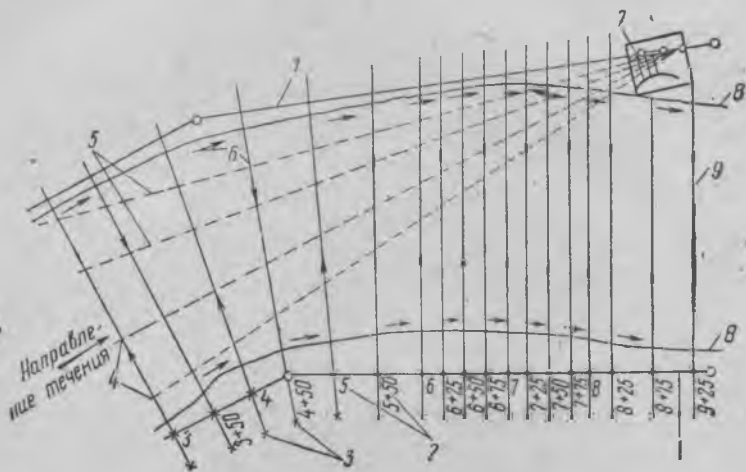


Рис. 30. Схема мензульной съемки плана речного участка с изображением движения промерной лодки по поперечникам и засечек промеров мензулой:

1 — магистраль; 2 — пикетаж; 3 — створы для промеров глубин; 4 — засечки промеров на поперечниках в натуре и на планшете мензулы; 5 — визирные линии кипрегеля; 6 — направление движения промерной лодки; 7 — мензула с кипрегелем; 8 — рабочий урез воды; 9 — промерные поперечники

Мензульная съемка плана речного участка производится следующим образом.

По обоим берегам (или по одному берегу) реки разбивают опорные линии-магистрали (рис. 30), а на них пикетаж, т. е. расстояния в 100 м (пикеты), 50 м (полупикеты) или 25 м (четверти пикета). После съемки магистралей и других опорных точек на мензульном планшете намечают поперечники для будущих промеров глубин по возможности перпендикулярно к направлению фарватера, привязывая их к точкам разбитого на магистралях пикетажа. На перекатах поперечники разбивают через 25—50 м, на плесах — через 100—200 м. Намеченные на планшете поперечники обозначают на местности парными вехами-створами с красными и белыми флагами.

Все планы речных участков относятся к так называемому срезочному (или проектному) уровню — условному, обычно близкому к наинизшему навигационному уровню. Для приведения плана к срезочному (проектному) уровню все фактически промеренные глубины

уменьшаются (срезаются) на величину превышения фактического (рабочего) уровня в момент съемки плана над срезочным.

Рельеф речного русла на планах и навигационных картах обычно изображается в изобатах — линиях равных глубин, отсчитываемых от проектного уровня.

На рис. 31 приведена схема плана переката в изобатах. Такой план, составленный относительно срезочного уровня, дает представление о характере рельефа дна переката: ясно видны верхняя и нижняя косы, гребень переката, подвалы, верхняя и нижняя плесовые лощины и т. д.

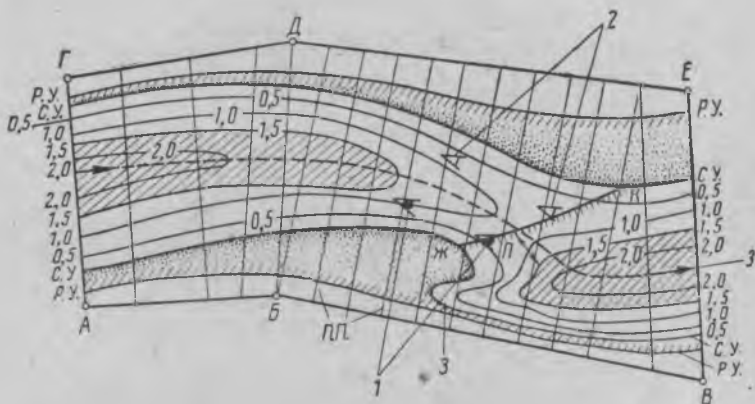


Рис. 31. Схема плана переката в изобатах (линиях равных глубин):

1 — красный бакен; 2 — белый бакен; 3 — фарватер; АБВ — магистраль правого берега; ГДЕ — магистраль левого берега; ПП — промерные профили; РУ — рабочий урез воды; СУ — срезочный урез воды; 0,5; 1,0; 2,0 — изобаты, м, от срезочного уровня; 1,5 — изобата, м, проектная (наименьшая гарантированная глубина); ЖК — гребень переката; П — подвалы; З — затонина (затонская часть нижней плесовой лощины)

Промерные приборы. Для промеров глубин применяют наметку, лот или эхолот. *Наметка* (рис. 32, а и б) представляет собой деревянный шест диаметром 5—6 см и длиной 5—7 м, снабженный на нижнем конце железным башмаком весом 0,5—1,0 кг. Если грунт дна илистый, наметка снабжается на нижнем конце круглым поддоном (фанерным диском или сеткой с крупными делениями диаметром 10—12 см), предотвращающим погружение наметки в грунт.

Точность измерения глубин наметкой при глубине до 3 м ± 5 см, при глубине более 3 м ± 10 см.

Наметкой измеряются глубины до 5 м.

Лот (рис. 32, в) представляет собой пеньковый несмоленный трос (лотиль) диаметром 5—6 мм, размеченный на отрезки по 20 см и по 1 м. На конце троса прикреплен чугунный груз весом 4—5 кг.

Новый лотиль вымачивают в воде в течение 2—3 суток, высушивают в натянутом (на стойках) состоянии под грузом весом 60—

80 кг, растягивают на песчаной косе или ровном лугу по заранее отмеченной колышками прямой линии и с помощью мерной стальной ленты или стальной рулетки на нем размечают деления по 20 см, заправляя между прядями лотлиня метки — ленточки или марки из материи или кожи разной формы и цвета.

Во время промерных работ необходимо ежедневно проверять длину лотлиня, сравнивая его со стальной лентой, и в случае обнаружения усадки или вытягивания лотлиня немедленно изменять положение марок и меток. Из-за прогиба лотлиня в воде показания глубины на нем



Рис. 32. Схемы промерных приборов:

а — наметка с башмаком без поддона; б — наметка с башмаком и поддоном; в — лот; 1 — дециметровые деления; 2 — металлический башмак весом 0,5—1,0 кг; 3 — белые деления; 4 — в первом, третьем, пятом и седьмом метрах черные (или синие) деления и во втором, четвертом и шестом метрах красные деления; 5 — отверстие в верхнем конце наметки; 6 — веревочное кольцо; 7 — поддон (фанерный диск или сетка с крупными отверстиями) для промеров глубин в русле с илистым грунтом; 8 — чугунный груз весом 4—5 кг; 9 — начало отсчета глубины по лотлиню; 10 — метки метровых делений (из материи или кожи); 11 — клевант — деревянный стержень для удобства забрасывания лота; 12 — лотлинь — пеньковый несмоленный трос диаметром 5—6 мм, сплетенный из 10—12 нитей; 13 — метки делений по 20 см

больше фактической, поэтому в результаты промеров вводится поправочный коэффициент (примерно 0,9).

Промеры лотом производят при глубине более 5 м. Точность измерения лотом при глубине до 10 м ± 10 см, при глубине более 10 м ± 20 см.

Эхолоты являются наиболее совершенными промерными приборами; ими производят промеры со скоростью до 12 км/ч и измеряют глубины в диапазоне от 0,2 до 40 м с точностью ± 5 см.

Измерение глубин эхолотом основано на определении времени прохождения ультразвукового импульса от вибратора-излучателя дна и обратно к вибратору-приемнику. Для этого применяются эхолоты РЭЛ-1М и ПЭЛ-2, которые по принципиальным схемам одинаковы и различаются лишь по конструкции, весу и величине измеряемых глубин. Записываются измеряемые глубины автоматически на сухой электротермической бумажной ленте (батиграмме) электроискровым способом.

Основные характеристики указанных типов эхолотов приводятся в табл. 7.

Таблица

Основные характеристики эхолотов РЭЛ-1М и ПЭЛ-2

Характеристика	Тип эхолота	
	РЭЛ-1М	ПЭЛ-2
Вес основного прибора, кг	27	52
Вес приемно-отправительного устройства, кг	18	50
Вес аккумуляторной батареи 5ЖН-100 напряжением 6,25 в, кг	32	—
То же, 20ЖН-100 напряжением 24,0 в, кг	—	128
Длительность работы аккумуляторов, ч:		
5ЖН-100	7	—
20ЖН-100	—	20
5ТЖН-250	19	—
20ТЖН-250	—	50
Размеры основного прибора, мм	560×370×240	782×400×280
Размеры приемно-отправительного устройства, мм	810×170×140	2000×240×680
Ток, потребляемый эхолотом, а	12—13	4,6—5,0
Потребляемая мощность, вт	70—80	110—120
Напряжение посыльного конденсатора, в	450	400
Диапазон измеряемых глубин, м	0,2—20	0,2—40
Точность измерения глубин	±5—10 см (независимо от глубины)	До 5 м ±5—10 см, 5—10 м ±1—2%, 10—40 м ±2% от измеряемой глубины

Навигационные (лоцманские) карты. Навигационные (лоцманские) карты внутренних судоходных путей служат главным образом для помощи судоводителям при изучении ими специальной лоции.

Таблица 8
Краткие сведения о лоцманских картах различных видов внутренних судоходных путей

Вид судоходного пути	Принятые масштабы для лоцманских карт	К какому уровню воды относятся карты	Принятый способ изображения рельефа дна	Где помещается лоцманское описание
Река	От 1 : 5000 (1 см = 50 м) до 1 : 50 000 (1 см = 500 м)	К проектному уровню	В изобатах	В специальной брошюре. На крупномасштабных вставках с планами особенно затруднительных перекатов
Большое водохранилище	От 1 : 25 000 (1 см = 250 м) до 1 : 100 000 (1 см = 1 км)	К нормальному порному уровню водохранилища	То же	На каждом листе карты краткое навигационное описание судоходного хода для судов, идущих вверх
Судоходный канал	1 : 10 000 (1 см = 100 м)	К нормальному порному уровню канала и малых водохранилищ на его трассе	В изобатах	В специальной брошюре. На каждом листе карты краткое навигационное описание судоходного хода
Озеро	От 1 : 150 000 (1 см = 1,5 км) до 1 : 300 000 (1 см = 3 км) и др.	К среднему многолетнему уровню	В изобатах: для глубин до 5 м черз 1 м по высоте; для глубин от 5 до 10 м черз 2 м по высоте; для глубин более 10 м черз 10 м по высоте	В специальной брошюре. В специальных лоцманских описаниях (лоциях) для каждого озера с подробными сведениями, необходимыми судоходателям

данного участка пути и выборе наиболее удобного и безопасного направления судового хода (фарватера).

Эти карты используются также работниками пути при организации и проведении путевых работ на данном участке.

Лоцманские карты рек составляют по планам, снятым русловыми изыскательскими партиями.

Основные элементы речной долины и русла, их условные обозначения для планов навигационной карты показаны на рис. 12.

В табл. 8 приведены основные данные о лоцманских картах внутренних судоходных путей.

Лоцийные описания (лоции). Лоцийное описание представляет собой текстовое и табличное приложение к навигационной карте; в нем помещают сведения, которые не могут быть отражены в карте.

Лоция участка реки состоит из следующих основных разделов:

I. Общие сведения о реке.

II. Физические условия навигации.

III. Судоходная характеристика.

IV. Навигационное описание.

Четвертый раздел является основным. В нем дается километровое описание реки, соответствующее каждому листу лоцманской карты, подробно описываются меженный и весенний фарватеры, указываются все имеющиеся на нем препятствия (перекаты, перевалы, гряды, огрудки, пещины, высыпки из рек и оврагов, естественные и искусственные приметы для ориентировки судоводителей и т. п.) и даются рекомендации о выборе наиболее рационального и безопасного фарватера.

ВЫПРАВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Выправление рек и виды исправительных сооружений. Выправление реки заключается в том, что при помощи исправительных сооружений и землечерпания речному потоку и руслу придают более устойчивую и удобную для судоходства форму в результате удаления грунта и использования для углубления русла энергии речного потока.

Очертание в плане меженного русла, которое должно быть получено в результате проведения исправительных работ, называется *выправительной трассой*.

В состав исправительных работ входят:

возведение в русле реки сооружений, закрепляющих запроектированную трассу;

расчистка и углубление русла землечерпанием для ускорения действия исправительных сооружений, а также устройство при необходимости прокопов для спрямления крутых излучин.

Исправительные сооружения (рис. 33) различают по назначению:

береговые укрепления — для предохранения берегов от размыва; полузапруды и продольные дамбы с траверсами — для получения запроектированной исправительной трассы;

струенаправляющие дамбы — для отклонения струй речного потока в требуемом направлении;

запруды — для закрытия побочных рукавов реки (воложек, стариц и т. п.);

донные полузапруды и запруды — для предотвращения размыва дна.

По конструкции выправительные сооружения бывают легкого типа (плетневые, ветвистые, щитовые), действие которых рассчитано

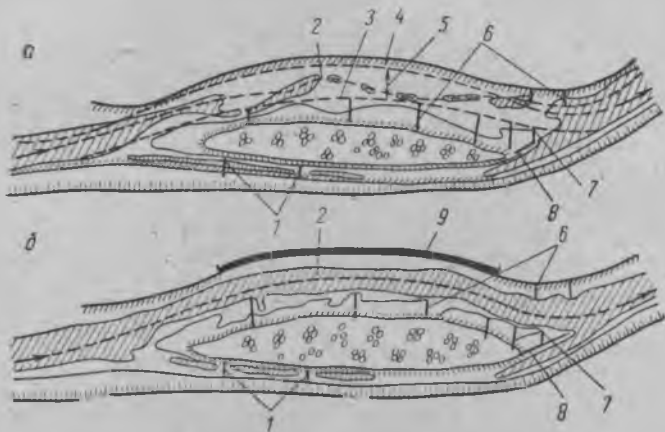


Рис. 33. Схематические планы участка реки:

а — до выправления; б — после выправления; 1 — запруда; 2 — фарватер до выправления (вверху) и после выправления (внизу); 3 — правая граница выправительной трассы; 4 — левая граница выправительной трассы; 5 — ширина выправительной трассы; 6 — полузапруда; 7 — траверз; 8 — струенаправляющая дамба; 9 — береговое укрепление

на один-два года, и тяжелого или утяжеленного типа (каменные, земляные, свайные, из хворостяных тюфяков, fascин и т. п.), рассчитанные на многолетний срок действия.

Характеристика строительных материалов для выправительных работ. Строительные материалы для выправительных работ по своим физическим свойствам должны соответствовать типу, конструкции и условиям работы возводимых из этих материалов сооружений. Кроме того, необходимо учитывать возможности механизации заготовки материалов и производства выправительных работ в целях максимального сокращения сроков строительства, снижения себестоимости работ, повышения их качества и ускоренного ввода сооружений в эксплуатацию.

Наиболее подходящими в этом отношении являются каменные, грунтовые и лесные материалы. В то же время невозможно полностью отказаться от других материалов, например от хворостяных, которые широко применяются на выправительных работах, хотя строительство сооружений из них трудно механизировать.

Каменные и обломочные материалы. Из каменных материалов наиболее широко применяется камень: рваный, валуны, плитняк и в виде булыг (булыжный).

Камень используется для загрузки хворостяных тюфяков и хворостяной кладки, а также для возведения тела сооружений. Он должен быть достаточно тяжелым (с объемным весом не менее $1,8 \text{ т/м}^3$). Лучше всего употреблять камень валунный или булыжный.

Камень для надводных частей сооружений должен быть достаточно прочным и тяжелым, хорошо переносить колебания температуры, не бояться многократного действия воды и мороза. При скорости течения $1,50\text{—}1,75 \text{ м/сек}$ укладываемые куски камня должны иметь вес не менее 3 кг , а при больших скоростях течения $5\text{—}25 \text{ кг}$.

Из обломочных несвязных материалов применяют:

щебень естественный (дресва) и *искусственный* — из каменных пород с размерами частиц $4\text{—}10 \text{ см}$;

гравий — обломочная порода из окатанных частиц размерами $0,2\text{—}4 \text{ см}$;

галька — куски гравия размером $4\text{—}10 \text{ см}$;

песок — рыхлый материал из зерен твердых минералов с размерами частиц $0,05\text{—}0,2 \text{ см}$;

шлак доменный — для крепления откосов земляных сооружений.

Щебень, гальку используют взамен камня, например, при креплении поверхности земляных сооружений от размыва, при мощении откосов и изготовлении бетонных элементов выправительных сооружений.

Камень складировается в виде штабелей высотой не более 2 м , шириной до 10 м и длиной до 50 м .

Принимают камень по обмеру его в штабеле. При определении веса камня считают, что пустоты в штабелях составляют $35\text{—}37\%$ общего объема. При объемном весе камня в плотном теле $2,2 \text{ т/м}^3$ 1 м^3 камня в штабеле весит $1,4 \text{ т}$. Утруска камня при его перевозке составляет $1\text{—}3\%$. Чем мягче порода камня, тем больше его утруска.

Грунтовые материалы. Из грунтов применяют: рефулированный, насыпной, глинистый и растительный.

Рефулированный грунт, извлекаемый землесосами при разработке прорезей на перекатах или добываемый из специальных карьеров, широко используется для постройки намывных выправительных сооружений.

В сооружения по возможности нужно рефулировать крупно-песчаные и песчано-гравелистые грунты.

Использовать для этих целей илистые, солончаковые и лёссовые грунты запрещается.

Насыпной грунт, укладываемый в сооружение бульдозерами, скреперами или многочерпаковыми снарядами, должен состоять преимущественно из гравелистых и галечно-гравелистых частиц.

Глинистый грунт — наиболее тяжелый, трудно растворимый и трудно размываемый водой.

Различают три главных вида глинистых грунтов:

тощие глины, в которых объем песка и других крупнозернистых примесей больше $\frac{1}{3}$ общего объема пробы;

средние глины, в которых объем указанных примесей составляет от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{8}$;

жирные глины, в которых содержание примесей меньше $\frac{1}{8}$.

Для загрузки затопов хворостяной кладки рекомендуются жирные глины и только в крайних случаях можно применять средние глины. Тощие глины, а также песчаные грунты не используют, так как они просыпаются сквозь хворост и уносятся течением.

Растительный грунт применяется для подсыпок на гребни хворостяных сооружений, а также для хворостяных выстилок и береговых тюфяков, чтобы ускорить прорастание хвороста.

Лесные материалы. Из лесных материалов чаще всего применяют сваи и колья:

сваи — при строительстве свайных и комбинированных сооружений; для свай используется круглый хвойный лес III или в крайнем случае II сорта, длина свай чаще всего бывает 6,5 м, диаметр 16—22 см;

колья — для рассадки, устройства плетней, пришивки хворостяных канатов, прошивки фашинной кладки и т. п.; заготавливаются колья из толстых ветвей или тонких стволов деревьев разных пород, длина колеблется от 0,5 до 1,2 м, иногда до 2 м (в зависимости от назначения), диаметр 3—7 см.

Для рассадки колья должны быть ивовые, свежей рубки. В летнее время держать их срубленными больше одного дня нельзя. Черенки осенней рубки можно держать до 15 дней, но обязательно в сыром месте.

Для изготовления плетней используют ивовые колья свежей рубки толщиной около 5 см в расчете на их прорастание.

Свайки для прошивки хворостяной и тюфячной кладки заготавливают из ольхи, дуба, сосны и других пород толщиной 8—12 см. Для облегчения забивки в тело сооружения свайки ошкуривают.

Хранятся колья перекрещивающимися рядами в штабелях высотой 1,5—2,0 м.

Хворостяные материалы. Хворост представляет собой срубленные ветви и побеги деревьев и кустарников разных пород диаметром в комле не более 4—5 см и длиной не менее 2 м.

Ивовый хворост считается лучшим и применяется в тех случаях, когда необходимо прорастание хвороста, а также для изготовления хворостяных канатов и плетней.

Хворост должен быть свежесрубленным предпочтительно осенней рубки. Если же нет свежесрубленного осеннего хвороста, то берут свежий хворост весенней рубки. Хворост летней рубки можно употреблять не позднее чем через месяц после его заготовки и при условии, что штабеля этого хвороста хранились в тени или были покрыты хворостом с богатой листвой.

Разнородный хворост (хвойных или лиственных пород) применяется для тела сооружения, он малогибок, сучковат, хрупок, ветви и побеги его криволинейны. Разнородный хворост лучше применять при зимних работах: срубленный в начале зимы, он хорошо сохраняется в течение всей зимы. При работах в остальное время года его следует употреблять только свежесрубленным, так как в штабелях он скоро загнивает.

При больших объемах заготовленного хвороста хранят в штабелях высотой 2—3 м. Рассыпной хворост (т. е. не в пучках) кладут в штабель комлями в одну сторону, разравнивают и затем утаптывают.

Каждый штабель хвороста ограничивают четырьмя кольями, за-

битыми по углам; ширина штабеля равна длине хворостин, а длина не более 25 м. Объем хвороста в штабеле определяется по формуле

$$V = 0,7 LBh \text{ м}^3,$$

где L — длина штабеля, м;

B — ширина штабеля (средняя длина хворостин), м;

h — высота лицевой стороны (по комлям), м;

0,7 — коэффициент, учитывающий уменьшение толщины хворостин (высоты штабеля) от комля к вершине.

Хворост в пучках принимается по числу пучков. При диаметре пучка в сжатом сечении 0,25 м и длине хворостин 2,75 м объем хвороста в пучке равен 0,19 м³.

Изготовление основных элементов выправительных сооружений. Хворостяные канаты применяют для вязки хворостяных тюфяков и в выстилках при хворостяной кладке.

При вязке хворостяных канатов должны соблюдаться следующие требования:

для канатов используют только свежесрубленные, длинные (не менее 2,5 м), прямоствольные, гибкие, неветвистые ивовые хворостины диаметром в комле не более 2 см;

хворостины укладывают вершинами в одну сторону в нахлестку равномерно, чтобы за одну перевязку каната заходил только один комель; введение в канат в одном месте нескольких хворостин с комлями не допускается, так как в таких местах канат легко разрывается;

хворост по длине каната укладывают так, чтобы толщина каната была везде одинакова и составляла в плотном теле не более 10—14 см;

перевязку каната делают через каждые 25—30 см, туго обтягивая его проволокой не менее двух раз или вицею (тонким прутком) не менее трех раз;

хворостяной канат (для тюфяков) должен выдерживать усилие не менее 200 кг;

канаты нельзя вязать в запас, так как на солнце они высыхают и теряют гибкость; рекомендуется употреблять их сразу после вязки.

В настоящее время хворостяные канаты изготовляют или вручную или при помощи станков конструкции Д. Д. Мясникова (г. Тюмень), Кононова-Филиппова (г. Горький) и др.

Хворостяные тюфяки применяют в качестве элементов выправительных сооружений или как самостоятельный тип сооружения.

Тюфяк представляет собой сравнительно тонкое хворостяное тело, заключенное между двумя сетками из хворостяных канатов, туго стянутыми между собой подобно тому, как стягивают обычные тюфяки.

Тюфяки вяжут толщиной от 0,45 м (тонкие) до 0,70 м (толстые), не считая каменной загрузки.

Тонкие тюфяки используют для защиты от размыва оснований выправительных сооружений (расстилочные тюфяки), а также для покрытия выправительных сооружений и берегов.

Толстые тюфяки применяют главным образом для образования тела выправительных сооружений из тюфячной кладки.

Ширина тюфяков от 8 до 30 м. Размеры тюфяков по длине не ограничены.

Вяжут тюфяки следующим образом. Сначала из хворостяных канатов укладывают нижнюю сетку с размерами ячеек 1×1 м. Нижние канаты располагают поперек течения реки, а верхние перпендикулярно им. В местах пересечения канатов их перевязывают крест-накрест льном (проволокой или тонкой смольной веревкой), концы которого закрепляют на козульках (колышках толщиной 2—3 см и длиной несколько большей, чем толщина тюфяка), забитых в канаты в местах их пересечения, чтобы при наложении потом хвороста на сетки линек не потерялся под хворостом и его легко можно было найти.

Затем на готовую нижнюю сетку укладывают два слоя хвороста: нижний слой — «постель» кладется поперек течения реки так, чтобы он вместе с верхними канатами нижней сетки имел толщину 0,25 м, верхний слой хвороста — «одежда» укладывается перпендикулярно нижнему слою с таким расчетом, чтобы он вместе с нижними канатами верхней сетки имел толщину 0,20 м. Хворост верхнего и нижнего слоев выпускается за пределы крайних канатов сетки на 0,15 м.

После этого укладывают верхнюю сетку из хворостяных канатов так, чтобы ее нижние канаты были параллельны хворостинам верхнего слоя и пересечения канатов верхней сетки располагались над пересечениями канатов нижней сетки. Затем освобождают льны с козулек, обжимают каждое пересечение канатов вагой и в момент наибольшего сжатия канатов и хвороста завязывают оба конца льника тугим глухим узлом выше пересечения канатов. Хворост оказывается зажатым между двумя сетками настолько плотно, что под влиянием веса человека линек не дает слабину. Общую толщину хворостяного тюфяка считают без нижних канатов нижней сетки и без верхних канатов верхней сетки, т. е. в данном случае толщина тюфяка равна $0,25 + 0,20 = 0,45$ м.

Тюфяки погружают на дно, загружая камнем, примерно $0,08 \text{ м}^3$ камня на 1 м^2 тюфяка.

Сооружения из каменной наброски. Сооружения из каменной наброски строят там, где в достаточном количестве имеется камень. Достоинствами каменной наброски являются: прочность сооружения, простота производства работ по постройке сооружений и ремонту во время эксплуатации. Из каменной наброски возводят полузапруды, запруды и продольные дамбы.

Полузапруды из каменной наброски в поперечном профиле имеют форму трапеции (рис. 34) с шириной по гребню 1,5—4,0 м и откосами: напорным (верховым) от 1:1 до 1:1,5 м, сливным (низовым) от 1:1,5 до 1:2 м. Для верхних участков больших рек и для малых рек размеры сооружений могут быть несколько меньшими: ширина по гребню от 1 до 1,5 м, откосы — напорный 1:1, сливной 1:1,5 м.

Гребню полузапруды придают продольный уклон от 1/300 до 1/100 с подъемом от головы к берегу (корню сооружения). При подходе к корню подъем гребня делают круче, чем на остальной части, доводят его до 1/10—1/25 на протяжении от 1/6 до 1/10 длины сооружения.

Гребень и откосы следует набрасывать из более крупного камня,

на устройство тела сооружения можно частично использовать и мелкий камень. Для этого сначала со сливной стороны в границах проектного профиля сооружения отсыпают призму из крупного камня, а затем под защитой этой призмы с ее напорной стороны отсыпают ядро из более мелкого камня, после чего ведут наброску гребня и напорного откоса снова из крупных камней.

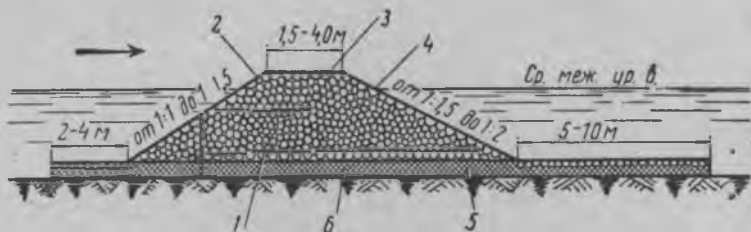


Рис. 34. Схематический поперечный профиль полузапруды из каменной наброски на размываемом грунте:

1 — тело сооружения из каменной наброски с укладкой крупных камней по гребню и откосам; 2 — напорный (верховой) откос; 3 — гребень сооружения; 4 — сливной (низовой) откос; 5 — основание; 6 — тонкий расстилочный тюфяк толщиной 0,45 м с загрузкой его камнем 0,1 м³ на 1 м²

В основание каменной полузапруды на размываемых грунтах укладывают тонкий расстилочный донный хворостяной тюфяк толщиной 0,35—0,45 м, загружая его камнем в объеме 0,1 м³ на 1 м² тюфяка.

Расстилочные тюфяки выпускают из-под каменного сооружения с напорной (верховой) стороны на 2—4 м и со сливной (низовой) стороны на 5—10 м.

На трудноразмываемых грунтах и во второстепенных сооружениях расстилочные тюфяки можно совсем не укладывать или укладывать не по всей длине, а лишь под головой и не по всей ширине основания, а только под низовой его частью.

Расстилочный тюфяк под головой полузапруды выпускают из-под тела сооружения с напорной и речной сторон на 5 м и более, а со сливной на 8 м и более.

Берег у корня полузапруды планируется под откос не круче 1 : 2, и корень сооружения тщательно заделывается в берег на длину не менее 10 м.

Откос берега у корня полузапруды крепится с верховой стороны на длину 10—15 м и с низовой на 20—25 м, считая от оси полузапруды. При этом надводная часть крепления берега выше и ниже корня — двойная или одиночная мостовая, а подводная — тонкие тюфяки толщиной 0,45 м.

Особенно тщательно следует укреплять разжелобок, образуемый сливным откосом сооружения и укрепляемым берегом.

Сооружения из хворостяной или фашинной кладки. Из хворостяной или фашинной кладки возводят полузапруды, запруды и струенаправляющие дамбы.

Сооружения из хворостяной кладки применяют главным образом для воздействия на поток средней межи при наличии в районе работ достаточного количества хвороста и отсутствии камня, причем в этих условиях хворостяные сооружения являются наиболее дешевыми.

Достоинствами хворостяных или фашинных сооружений являются: сравнительная дешевизна; малая потребность в камне; возможность образования кустарниковой поросли, увеличивающей регули-

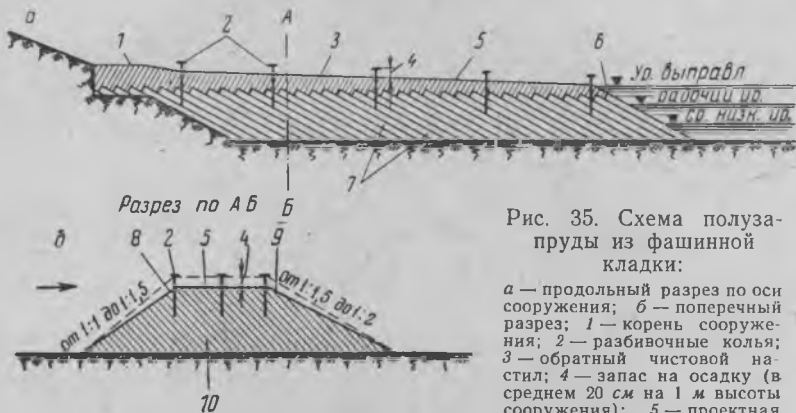


Рис. 35. Схема полузапруды из фашинной кладки:

а — продольный разрез по оси сооружения; б — поперечный разрез; 1 — корень сооружения; 2 — разбивочные колья; 3 — обратный чистовой настил; 4 — запас на осадку (в среднем 20 см на 1 м высоты сооружения); 5 — проектная отметка гребня сооружения;

6 — голова сооружения; 7 — затопы; 8 — напорный откос; 9 — сливной откос; 10 — тело сооружения из затопов и обратного чистового настила

рующую способность сооружения; хорошее сопряжение хворостяной кладки с дном русла благодаря ее эластичности; большое сопротивление размыву течением хворостяной кладки, загруженной неразмываемым грунтом.

К недостаткам хворостяных сооружений относятся: невозможность полной механизации производства работ, слабая сопротивляемость хворостяных сооружений разрушающему действию ледохода, особенно в первые годы их эксплуатации, пока они хорошо не проросли.

Кладку из фашин производят последовательно, изготавливая и затопляя секции — затопы. Каждый затоп состоит из двух слоев: нижнего, называемого строительным слоем, и верхнего, называемого черновым подстилом (рис. 35).

Толщина затопов для сооружений усиленного профиля (высотой более 2 м и шириной по гребню 4 м) должна быть не более 0,7 м (толщина строительного слоя в сжатом состоянии 0,4 м, а обратного чернового подстила 0,3 м), а для сооружений высотой более 4 м может быть увеличена до 1 м. При этом толщиной строительного слоя и чернового подстила считают превышение обводного каната над основанием слоя.

Для уплотнения затопы и погружения его в воду черновой подстил загружают грунтом, преимущественно тяжелой трудноразмы-

ваемой глиной в объеме $0,33 \text{ м}^3$ на 1 м^3 фашинной кладки. При отсутствии в районе работ глины для загрузки затопов можно использовать крупный гравий из расчета $0,5 \text{ м}^3$ гравия на 1 м^3 фашинной кладки. Применять песчаные и другие легкоразмываемые грунты для загрузки затопов не разрешается.

Затопы укладывают, начиная от берега, в нахлестку один за другим так, чтобы каждый последующий затоп перемещался вперед по оси сооружения на $1,2\text{—}5 \text{ м}$. Затем производится окончательная отделка сооружения и доведение его до проектных размеров путем



Рис. 36. Схема поперечного профиля намывного грунтового сооружения с ветвистыми завесами в его теле:

1 — тело намывного сооружения; 2 — ветвистые звенья; 3 — защитное покрытие из гравия, щебня или шлака

укладки так называемого обратного чистового настила по всему сооружению. Чистовой настил состоит из 3—4 рядов рассыпного хвороста, укладываемого, как и в черновом подстиле, комлями к откосам, вершинами к гребню по направлению от воды к корню и пришиваемого прутьями канатами. Обратный чистовой настил загружается глинистой землей в объеме $0,15 \text{ м}^3$ на 1 м^2 настила.

По отделанному таким способом телу сооружения укладывают плетневые клетки, заплетенные по свежесрубленным кольям, которые должны быстро прорасти. Клетки затем загружают камнем слоем $0,15 \text{ м}$. Для лучшего прорастания хвороста камень в клетках укладывают неплотно с соблюдением необходимой осторожности, чтобы не повредить колья.

Грунтовые намывные сооружения. Нарефулированные землесосами грунтовые выправительные сооружения являются наиболее экономичными, так как для них используют грунт, извлекаемый при углублении перекаатов.

На рис. 36 показан поперечный профиль такого сооружения с ветвистыми звеньями в теле, уложенными перед возведением сооружения, чтобы уменьшить унос грунта течением реки во время намыва.

Количество закладываемых в тело намывного сооружения ветвистых звеньев или пучков хвороста зависит от скорости течения и крупности рефулируемого грунта и колеблется от 100 до 200 звеньев на 1000 м^3 тела сооружения.

Ветвистые звенья или хворостяные пучки укладывают рядами по всей ширине основания намываемого сооружения или только под сливным откосом. Расстояние в ряду между смежными звеньями 3—5 м. Звенья или пучки в смежных рядах следует укладывать в шахматном порядке. Ветвистые звенья закрепляют донными сваями или, если невозможно забить сваи, грузами (камни, корзины

с глиной или мелкими камнями, кули с песком и т. п.) весом 20—40 кг (в зависимости от скорости течения и размеров ветвистых деревьев или пучков хвороста).

Сооружения из рефулированного грунта имеют очень распластаный профиль с шириной гребня примерно 10—20 м, с боковыми откосами от 1 : 5 до 1 : 10 (иногда до 1 : 20).

Армированием тела сооружения ветвистыми завесами, хворостяными тюфяками и т. п. удается придать сооружениям более крутые откосы до 1 : 4—1 : 6.

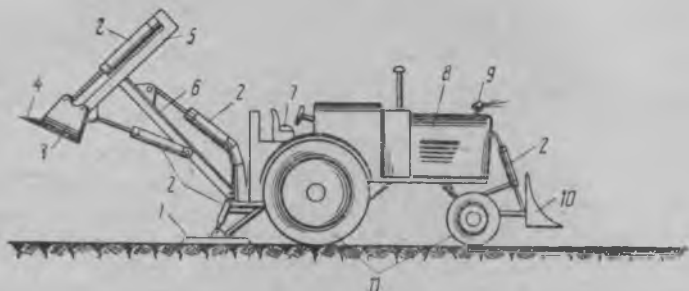


Рис. 37. Схема одноковшового экскаватора Э-153 на базе трактора «Беларусь» на колесном (пневматическом) ходу:

1 — выносные опоры; 2 — цилиндры гидропривода; 3 — ковш прямой лопаты; 4 — зубья ковша; 5 — рукоятка прямой лопаты; 6 — стрела; 7 — пост управления; 8 — двигатель Д-36; 9 — прожектор; 10 — отвал бульдозера; 11 — пневматический ход

Тип укрепления поверхности нарефулированных сооружений выбирают в зависимости от размеров сооружений и условий их работы.

Наиболее простым и поддающимся механизированному выполнению типом укрепления является покрытие из гравия и щебня толщиной 0,15—0,20 м или из шлака толщиной 0,50 м. Для погрузки гравия или щебня с берега на баржу и для выгрузки его с баржи на сооружение используют обычно передвижной ленточный транспортер «Ленинец».

Краткая техническая характеристика основных машин и оборудования, применяемых на выправительных работах. На выправительных работах применяют следующие основные строительные машины и оборудование:

землесос — для намыва тела грунтовых сооружений и заполнения грунтом русловых емкостей; разрабатывает преимущественно легкие песчаные грунты; для разработки глинистых и гравелистых грунтов применяют землесосы с разрыхлителями фрезерного типа;

многочерпаковый снаряд — для тех же целей; разрабатывает разнообразные речные грунты, подает их в сооружение длинным лотком (лонгкуларом) или шаландами;

одноковшовый экскаватор Э-153 на базе трактора «Беларусь» на колесном (пневматическом) ходу (рис. 37), имеющий сменное навесное оборудование: прямую лопату, обратную лопату, кран, бульдозер;

в комплексе с другими машинами может разрабатывать забои прямой лопатой, обратной лопатой рыть котлованы, бульдозером засыпать траншеи, сгребать материал в кучи, выполнять мелкие погрузочные работы; производительность экскаватора с прямой лопатой до $36 \text{ м}^3/\text{ч}$, с обратной лопатой до $24 \text{ м}^3/\text{ч}$;

бульдозер Д-271 на тракторе С-80 с неповоротным отвалом (рис. 38), работающий на легких, средних и тяжелых грунтах естественной влажности; им разрабатывают и перемещают грунт для отсыпки тела сооружения из берегового карьера; производят планировку откоса и гребня сооружения и выполняют вскрышные работы в карьерах; производительность бульдозера в зависимости от рода грунта и дальности его перемещения $90\text{—}900 \text{ м}^3$ в смену;

плавучий агрегат для механизации выправительных работ — для строительства выправительных и берегоукрепительных сооружений; в состав его входят: экскаватор со сменным оборудованием (прямая и обратная лопаты, драглайн, грейферы, крановый крюк с захватным устройством для труб); бульдозер на тракторе; дизель-генератор ДГ-25 для питания током механизмов,

находящихся на самом агрегате; передвижная электростанция ЖЭС-30 мощностью 30 кВт для питания током механизмов, перенесенных на берег; компрессорная станция ПКС-5; два ленточных транспортера Т-144 длиной по 10 м ; три прицепные тележки ПТ-3; трап для переезда машин с палубы на берег и обратно, состоящий из двух параллельно расположенных площадок длиной по 4 м и шириной по $1,15 \text{ м}$; механическая мастерская для ремонта оборудования агрегата; пневматические бурильные молотки;

ленточный транспортер полустационарного типа Т-46, применяемый в комплексе с другими машинами для перемещения по горизонтали или с небольшим уклоном грунта, гравия, щебня, шлака, мелкого камня при погрузке их в баржи, автомашины, вагонетки и для выгрузки этих материалов на сооружения, на берег или в штабель; производительность до $60 \text{ м}^3/\text{ч}$, наибольшая длина 80 м , длина секций станины (промежуточных звеньев) 2560 мм , мощность двигателя $5,8 \text{ кВт}$;

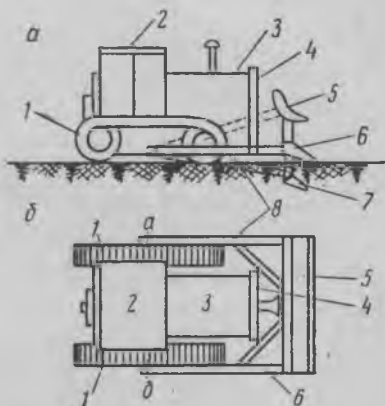


Рис. 38. Схема бульдозера Д-271 на тракторе С-80 с неповоротным отвалом;

а — боковой вид; б — план;
1 — гусеничный ход; 2 — кабина водителя;
3 — двигатель; 4 — гидравлический привод
механизма подъема и опускания отвала;
5 — отвал бульдозера поднят над поверхностью земли; 6 — отвал бульдозера на поверхности земли; 7 — отвал бульдозера углублен в грунт; 8 — толкающая рама отвала бульдозера; аб — ось вращения этой рамы

Таблица 9

Работы по уходу за выправительными сооружениями в процессе их эксплуатации

№ п. п	Тип сооружения	Возможные повреждения	Способы устранения и предупреждения повреждений
1	Хворостяные сооружения	Вымыв растительного грунта и ивовых рассадок	Подсыпать растительный грунт и посадить ивняк в местах вымыва
2	Корневые части русловых сооружений	Начинающийся отмыв корня сооружения от берега	Подсыпать грунт на место начинающегося отмыва корня. Заложить хворостом и укрепить камнем поврежденную часть сооружения и примыкающего к ней берегового откоса в подводной и надводной частях
3	Каменная мостовая на откосах	Местные просадки мостовой, выпадение камней, уширение швов между камнями	Вскрыть поврежденное место мостовой, подсыпать грунт, положить мох, замостить с расщепкой швов и плотной утрамбовкой
4	Плетневые сооружения, свайные заборы	Подмыв кольев плетней и свай, опрокидывание их под давлением наплывающего на них леса, карчей	Очистить плетни и свайные заборы от наплавившей на них древесины, восстановить подмытые колья и сваи и укрепить их подкосами из кольев, наклонно забитых в дно
5	Сооружения из рефулированного или насыпного грунта	Промоины в гребне сооружения, вызывающие сосредоточенный перелив воды	Засыпать промоину имеющимися средствами, а при больших размерах промоины использовать для засыпки землесос, экскаватор или бульдозер; подсыпку (или намыв) грунта покрыть слоем гравия или щебня
6	Русловые сооружения и береговые укрепления разных типов	Повреждение откосов сооружений льдом в зимнее время и при весеннем ледоходе	В зимний период своевременно проводить околку сооружений с устройством по кромкам сооружений сплошных борозд шириной 30—50 см и систематически очищать их, не допуская вторичного смерзания сооружений со льдом

кусторе́з Д-174Б на тракторе С-80 — для срезания кустарника при заготовке хвороста и кольев, для снегоочистения, сглаживания то-росов, валки деревьев; ширина полосы расчистки за один проход 3,6 м, мощность двигателя 90 л. с., производительность 5—6 га обработанной полосы за смену;

корчеватель-собира́тель Д-210В на тракторе С-80, применяемый в комплексе с другими машинами для удаления со строительных площадок камней-одиноц, для валки деревьев, корчевки пней диаметром до 45 см, собирания их в кучи и удаления волоком за пределы площадки; ширина захвата (отвала) 1475 мм, число зубьев 4, максимальное заглубление отвала 400 мм, высота отвала с зубьями 1000 мм, производительность при корчевке пней 250 шт. за смену, при рыхлении грунта 3 га за смену, мощность двигателя 93 л. с.; *лебедка ручная* — для подъема и перемещения грузов как самостоятельная машина или составная часть кранов, агрегатов или в комплексе с другими машинами; грузоподъемность 0,5—3,0 т.

Эксплуатация выправительных сооружений. После сдачи в эксплуатацию выправительных сооружений за ними необходим постоянный надзор и уход.

Краткие сведения о работах по уходу за выправительными сооружениями приведены в табл. 9.

Ремонтные работы, по своему объему выходящие за рамки обычного ухода за сооружениями, выполняют в соответствии с результатами инспекторского осмотра после весеннего паводка с наступлением меженных уровней.

Кроме постоянного надзора и ухода за сооружениями, а также своевременного ремонта их, необходимо вести систематические наблюдения за воздействием сооружений на речное русло и судоходные условия данного участка пути.

Такие наблюдения ведутся русловыми изыскательскими партиями под руководством главного инженера технического участка пути и производителя путевых работ.

Результаты наблюдений используются в процессе дальнейшего улучшения судоходных условий и для обобщения опыта выправительных работ.

Основные меры безопасности при выправительных работах. К общим правилам техники безопасности относятся:

1. Устройство во всех опасных местах ограждений и трапов, предупреждающих падение рабочих в воду.

2. Снабжение строительных объектов и обслуживающих строительство судов лодками, спасательными кругами и т. п.

3. Использование ограждений, защищающих рабочих от возможных ушибов, ранений и т. п.

Меры безопасности при земляных работах:

1. Разработку котлованов с вертикальными стенками для корней сооружений без креплений вести на глубину: в насыпных песчаных грунтах не более 1 м, в супесчаных и суглинистых грунтах не более 1,25 м, в глинистых грунтах не более 1,5 м, в особо плотных грунтах, требующих применения для разработки ломов, кирок и клиньев, не более 2 м.

2. Размещать выброшенный из котлована грунт не ближе чем на 0,5 м от бровки.

3. Во время рытья котлованов запрещается подрывать грунт снизу и потом обваливать образовавшийся навес, так как подрывной грунт может обрушиться и завалить рабочих.

4. Запрещается перемещать бульдозерами грунт на подъем более 15° или под уклон более 30° , а также выдвигать нож бульдозера за бровку откоса выемки при сбросе в нее грунта.

5. Запрещается ходить по свеженарефулированному грунту без разрешения производителя работ.

Меры безопасности при свайных работах:

1. Работать на копрах разрешается рабочим, прошедшим специальное обучение и имеющим соответствующее удостоверение.

2. На время перерыва в работе копра свайный молот должен быть обязательно спущен вниз, перемещать и поворачивать копер разрешается только при выключенном паре или воздухе и свайном молоте, закрепленном в нижнем положении.

Меры безопасности при берегоукрепительных работах:

1. На время подачи на укрепляемый откос берега бревен, камня, фашин и других материалов рабочие должны уходить с откоса.

2. На видных местах участка берегоукрепительных работ должны быть спасательные принадлежности, а также спасательные посты с дежурными гребцами, лодками и спасательным инвентарем.

Меры безопасности при эксплуатации строительных машин:

1. У каждой машины на видном месте должны быть вывешены четко написанные правила по технике безопасности.

2. Ни в коем случае не допускать перегрузки механизмов и тросов сверх установленных норм.

3. Не допускать к управлению машинами лиц, не имеющих соответствующей подготовки и права на управление машиной.

4. Машины, предназначенные для длительной работы на одном месте, должны быть установлены и укреплены на прочном основании — фундаменте так, чтобы был обеспечен доступ к их частям.

5. Передвижные машины следует устанавливать на подкладках, чтобы предупредить их сильное сотрясение и возможное перемещение при работе.

6. Перед пуском только что установленной или отремонтированной машины необходимо проверить, не остались ли на машине или в ее механизмах посторонние предметы (инструменты, болты, гайки и др.), затем опробовать ее сначала вхолостую (без нагрузки), а потом уже с нагрузкой.

7. Во время работы машины запрещается надевать и снимать приводные ремни, чистить, ремонтировать и регулировать детали.

8. В нерабочее время пусковые приспособления машины должны быть выключены и заперты, приводные ремни сняты и убраны в запираемое помещение.

9. Пускать машину можно, только убедившись в ее исправности. Работать на неисправной или на неотрегулированной машине запрещается.

10. Передаточные механизмы (зубчатые, цепные, ременные передачи и т. д.) должны быть заключены в прочные и неподвижно укрепленные кожухи, допускающие осмотр и технический уход за механизмами.

11. При работе в темное время суток машина и рабочее место возле нее должны быть хорошо освещены.

12. Если транспортеры расположены ниже уровня земли (в открытых траншеях), их необходимо ограждать перилами высотой не менее 1 м.

13. Для перехода людей через транспортеры следует устраивать специальные мостики со сплошным настилом и перилами высотой 1 м.

14. Пусковые устройства транспортеров необходимо заключать в специальные ящики, обеспечивающие не только безопасность пуска машины, но также и защиту рубильника и пускового устройства от попадания на них влаги.

15. Одежда персонала, обслуживающего машину, не должна иметь болтающихся частей, поясов и т. д. (рекомендуется носить комбинезоны).

ГЛАВА III

СУДОХОДНАЯ ОБСТАНОВКА

СЛУЖБА ОБСТАНОВКИ И ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ЕЮ РАБОТЫ

Судоводная обстановка предназначена для обозначения направления, границ, глубины и ширины судовых ходов, границ акваторий рейдов, портов-пристаней, затонов и пр., ограждения подводных и надводных препятствий для судоходства.

В состав работ, выполняемых службой обстановки на внутренних судоводных путях, входят:

установка и эксплуатация знаков обстановки (знаков навигационного ограждения) на судоводных реках, трассах водохранилищ и озер, судоводных каналов, а также в пределах акваторий портов и пристаней для обеспечения безопасных условий плавания и в комплексе с другими видами путевых работ для поддержания заданных габаритов пути;

информация судоводителей, а также работников пути и эксплуатации речного флота об условиях судоходства и габаритах судовых ходов;

проведение тральных, дноочистительных и берегоочистительных работ для проверки чистоты судовых ходов, выявление и удаление имеющихся на них подводных препятствий, а также очистка береговой полосы от деревьев, пней, камней, которые могут попасть в русло реки;

наблюдение за состоянием перекатов.

БЕРЕГОВЫЕ ЗНАКИ ОБСТАНОВКИ

В состав береговых знаков входят:

направляющие знаки, указывающие направление фарватера (оси судового хода), — створные, перевальные, створно-перевальные, ходовые, знаки ходовых пролетов постоянных мостов, знаки на наплавных мостах, маяки;

оградительные знаки — щелевые створные знаки, весенние знаки, путевые огни на каналах, маяки;

разрешительные и запретительные знаки, регулирующие движение судов, — семафорные мачты, светофоры, граничные знаки у мостов;

предупредительные и оповестительные знаки — знак «Сигнал», сигнальные и штормовые мачты, знаки подводных и надводных переходов, рейдовые знаки, опознавательные знаки, флажные мачты.

Основные сведения о береговых знаках судоводной обстановки (рис. 39—54) приведены в табл. 10—13.

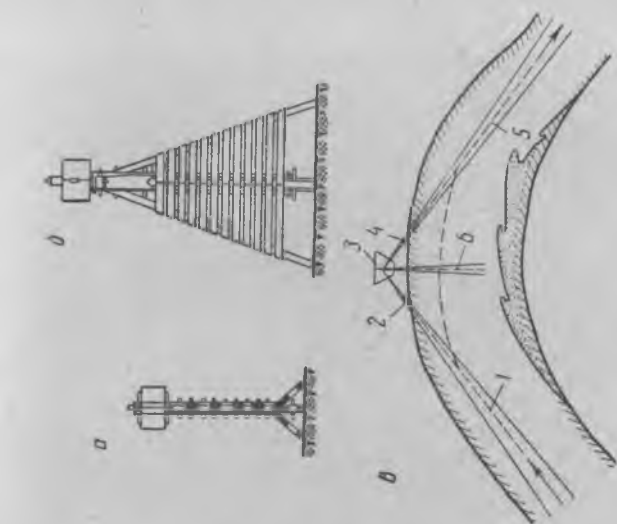


Рис. 40. Схемы переходных знаков:

а — с двумя квадратными вертикальными щитами; *б* — с двумя квадратными вертикальными и двумя трапециевидными наклонными щитами; *в* — схема видности огня переходного знака; 1, 2 — два направления фарватера; 3, 4 — белые огни; 5 — перевальный фогарь; 6 — траверзный зеленый огонь (на правом берегу красный)

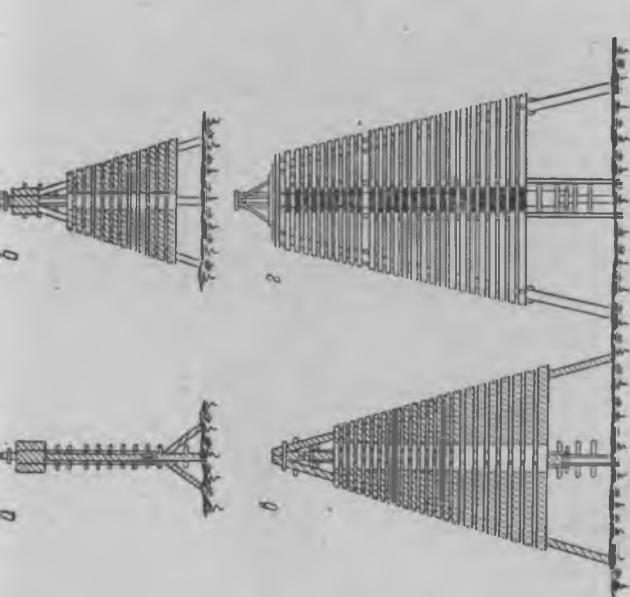


Рис. 39. Схемы створных знаков:

а — с одним квадратным вертикальным сплошным щитом; *б* — с одним квадратным вертикальным сплошным и одним трапециевидным наклонным решетчатым щитом; *в* — трехгранная пирамида с одним трапециевидным решетчатым щитом; 2 — четырехгранная пирамида с одним трапециевидным решетчатым щитом

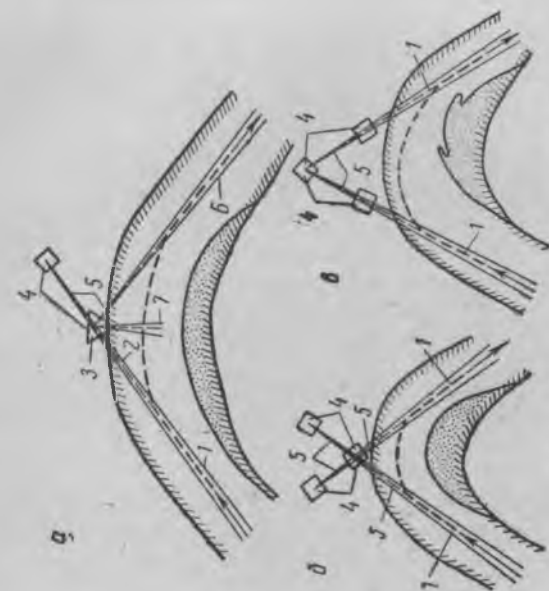


Рис. 42. Комбинированные береговые знаки:

а — створно-перевальный; б — створный тройник выпуклый; в — створный тройник вогнутый; 1 — створная линия; 2, б — белые огни; 3 — перевальный знак; 4 — створный знак; б — перевальная линия; 7 — траверзный огонь (зеленый)

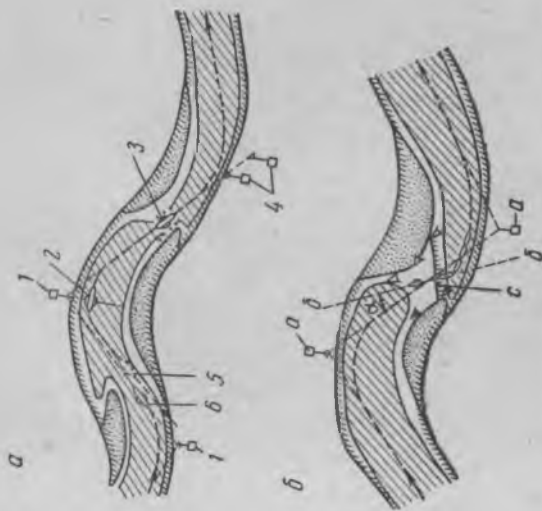


Рис. 41. Схемы использования при судовождении перевальных и створных знаков:

а — строгое соблюдение линий перевала; б — вынужденное отклонение от линии перевала; 1 — перевальный знак; 2 — судно на траверзе перевального знака; 3 — судно на линии створа; 4 — створный знак; б — судно сбилось с курса; б — судно на правильном курсе; а-а — линия перевала; б-б — фактическое направление хода судна по перевалу; — угол отклонения судна от линии перевала; с — гресень, перекаата

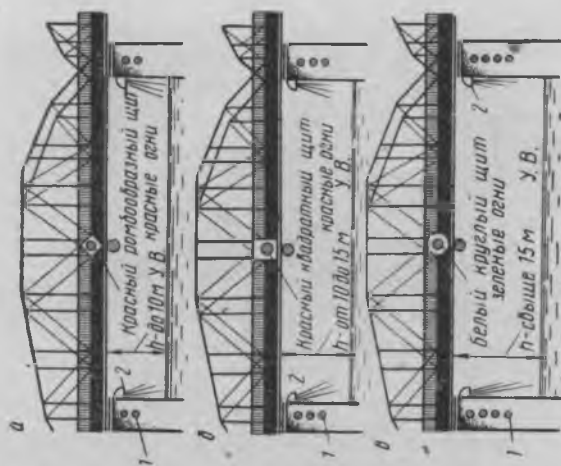


Рис. 44. Схемы обстановочных знаков на постоянных мостах;

а — обстановка судоходного пролета сверху; б — обстановка судоходного пролета снизу; в — обстановка сплавного пролета; 1 — зеленые огни; 2 — белые огни



Рис. 43. Ходовые знаки и их установка;

а — вид знака; б — расстановка ходовых, перевального и створного знаков; 1 — перевальный знак; 2 — ходовой знак; 3 — створный знак; 4 — красный бакен

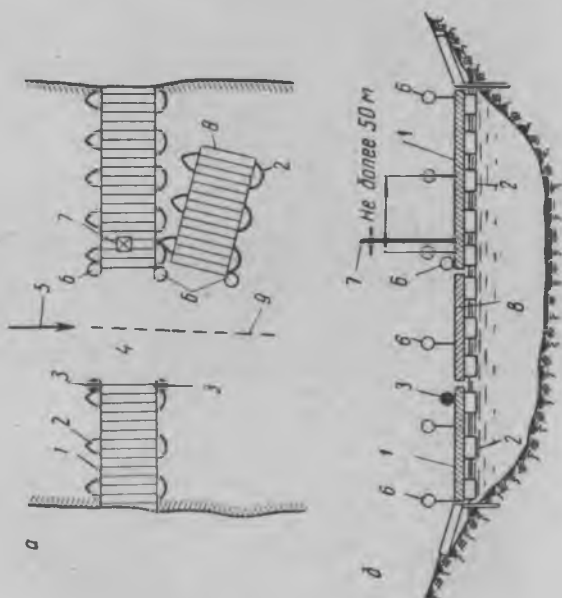
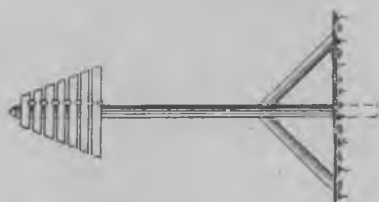


Рис. 45. Схема обстановки на наплавных мостах:

a — огни на разведенном для прохода судов наплавном мосту; *б* — огни на наведенном наплавном мосту; *1* — проезжая часть моста; *2* — понтоны; *3* — красные огни; *4* — разведенный пролет моста; *5* — направление течения; *6* — белые огни; *7* — семафорная мачта; *8* — разводящая часть моста; *9* — фарватер

белый знак
(ледый берег)



красный знак
(правый берег)

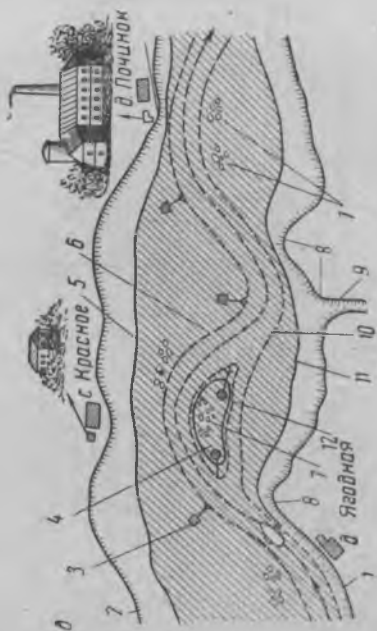
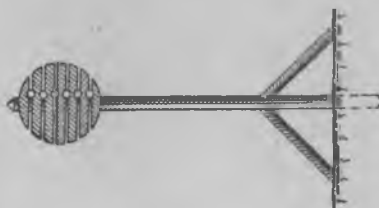
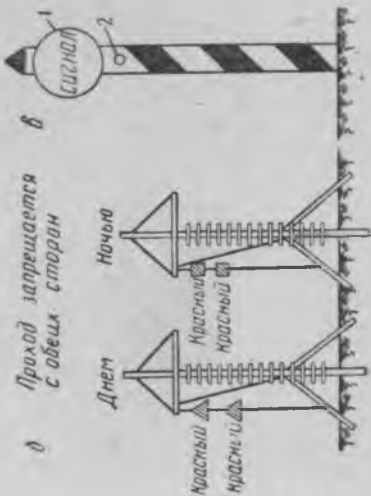
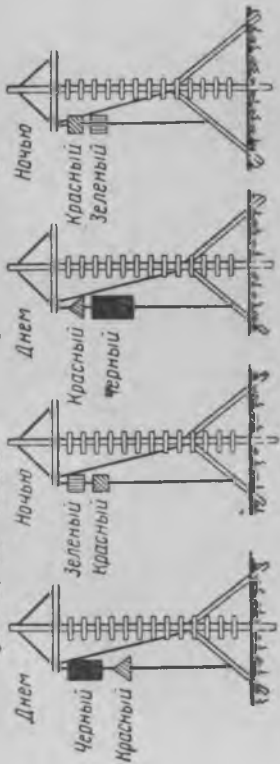


Рис. 46. Весенние знаки:

а — виды знаков; *б* — схема расположения весенних знаков, естественных и случайных искусственных примет во время половодья; 1, 2 — коренные берега; 3 — весенний знак левого берега; 4 — затопленный остров; 5, 11 — границы разлива; 6, 10 — затопленные меженные берега; 7 — незатопленные верхушки деревьев; 8 — горные рынки; 9 — овраг; 12 — весенний знак правого берега

а Проход разрешается
Судам и плотам, идущим сверху по течению, и запрещается в это время проход судам и плотам по течению



б Проход запрещается с обеих сторон
а — сигнализация в узких местах и у шлюзов; б — сигнализация закрытых для движения участков пути; в — знак «Сигнал»;
1 — днем белый щит с черной надписью; 2 — ночью зеленый огонь

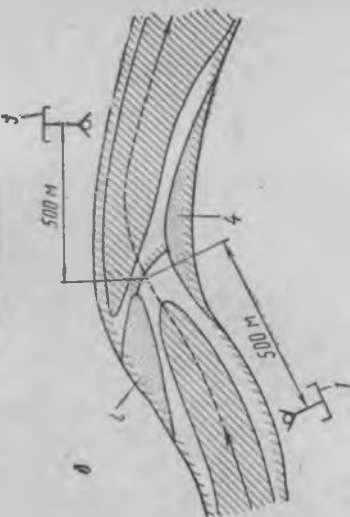
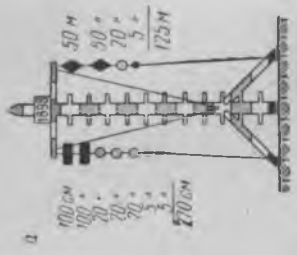
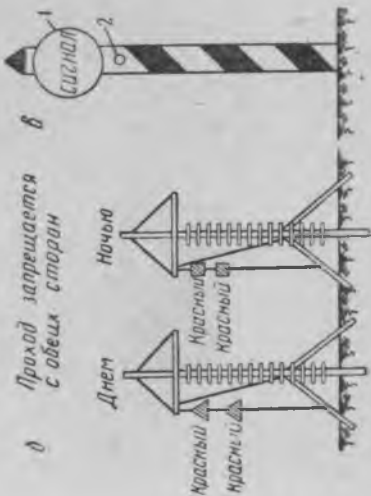


Рис. 48. Сигнальные мачты и их расстановка:
а — вид перекатной сигнальной мачты (показана глубина 270 см, ширина 125 м); б — расстановка сигнальных мачт на перекате; 1, 3 — сигнальные мачты; 2 — верхняя коса; 4 — нижняя коса

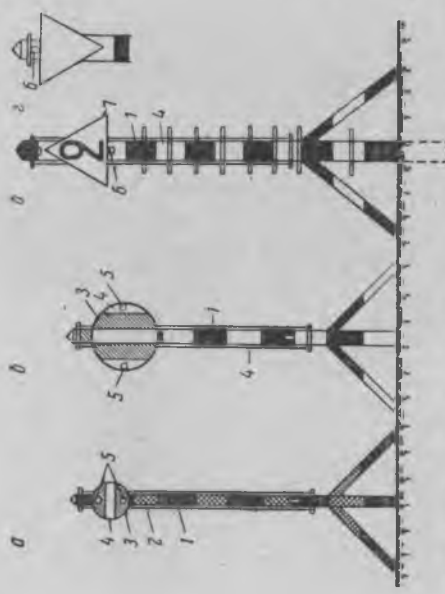


Рис. 49. Знаки подводного и надводного переходов и рейдовые:

а — знак подводного перехода; б — знак надводного перехода; в — рейдовый знак передний; г — рейдовый знак задний; 1 — черный цвет; 2 — желтый цвет; 3 — красный цвет; 4 — белый цвет; 5 — желтый огонь; 6 — зеленый огонь; 7 — щит (разрешено ставить на рейде суда в два пьеса)

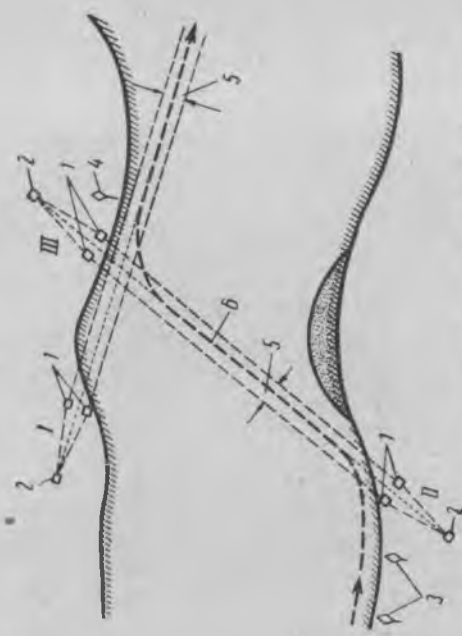
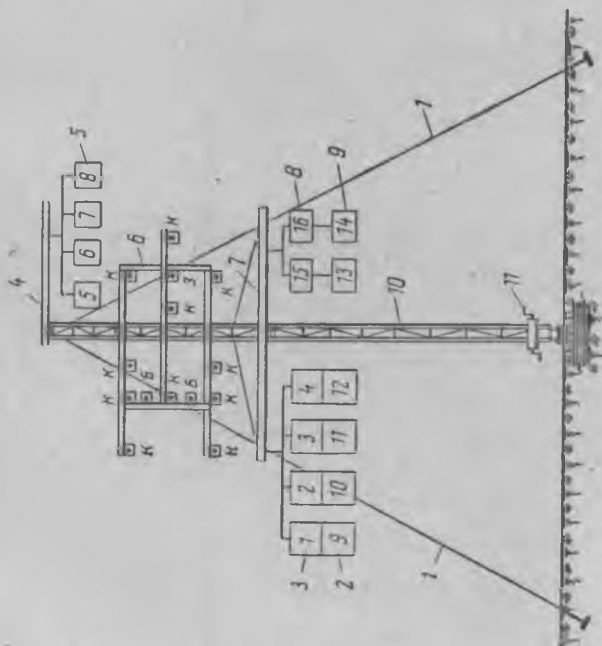


Рис. 50. Щелевые створные знаки на водохранилище:

1 — односторонний щелевой створ; 2 — верхний знак двустороннего щелевого створа; 3 — нижний знак двустороннего щелевого створа; 4 — передние знаки створа; 5 — задний знак створа; 6 — красные (правобережные) ходовые знаки; 7 — белые (левобережные) ходовые знаки; 8 — ширина ходовой полосы (судового хода), указываемая щелевым створом; 9 — ось щелевого створа

Рис. 51. Схема размещения сигналов на штормосигнальной мачте (вид с во-
дохранлища):

1 — оттяжки мачты; 2 — номера сигналов, показывающих направление ожидаемого ветра; 3 — номера сигналов, показывающих направление ожидаемого шторма; 4 — верхняя консоль; 5 — номера сигналов, показывающих силу ожидаемого ветра; 6 — рама с 14 цветными огнями для ночной сигнализации; 7 — красный огонь; 8 — зеленый огонь; 9 — номер сигнала, показывающего время наступления ожидаемой погоды; 10 — номер сигнала, показывающего направление ожидаемого поворота ветра; 11 — лебедка для подъема и опускания дневных сигналов



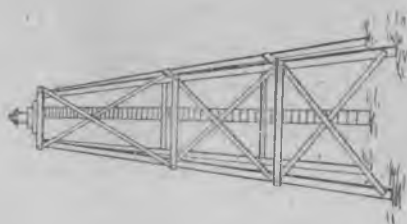


Рис. 52. Опорный знак-ориентир на острове Рыбинского водохранилища

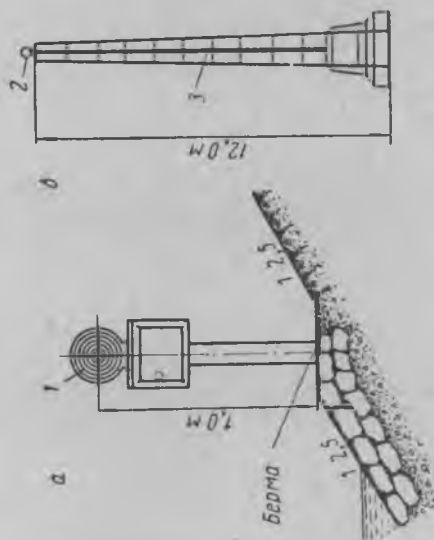


Рис. 53. Знаки перспективно-прицельного створа:
а — один из парных береговых знаков; б — прицельный знак; 1 — желтый огонь; 2 — желтая лампа; 3 — красная газосветная трубка

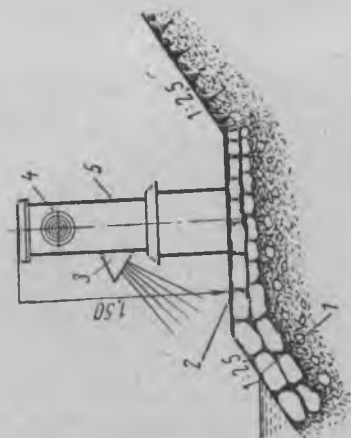


Рис. 54. Путь огня.

1 — урез воды в канале; 2 — берма (плошадка) откоса канала; 3 — белый огонь; 4 — цветной огонь (на правом берегу красный, на левом зеленый); 5 — корпус знака

Береговые знаки

№ п/п	Название знака	Вид знака	Назначение
<i>Направляя</i>			
1	Створный (линейный) знак (рис. 39, а, 42, б, в)	Два столба на каждом берегу со сплошным квадратным щитом на каждом	Указание направления оси судового хода (фарватера)
2	Створный (линейный) знак (рис. 39, б, 42, б, в)	Два столба на каждом берегу с квадратными сплошными вертикальными и решетчатыми трапецеидальными наклонными щитами	То же
3	Створный (линейный) знак (рис. 39, в, 42, б, в)	Две трехгранные пирамиды на каждом берегу с решетчатым трапецеидальным щитом на каждой	»
4	Створный (линейный) знак (рис. 39, г, 42, б, в)	Две четырехгранные усеченные пирамиды на каждом берегу с решетчатым трапецеидальным щитом на каждой	»
5	Перевальный знак (рис. 40, а)	Один столб на каждом берегу с двумя вертикальными квадратными сплошными щитами для двух направлений фарватера	Указание направления фарватера, переходящего (переваливающего) от одного берега к другому при достаточной ширине ходовой полосы

Таблица 10

обстановки рек

Место установки	Окраска	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видности, км
-----------------	---------	-----------	-----------------	-----------------------------------

ющие знаки

На берегах на продолжении оси судового хода	Столбы и щиты на светлом фоне красные; на темном фоне белые	На обоих берегах белые огни, а в местах скопления посторонних огней красные	5,0 7,5	1,5 2,5
То же	Столбы и щиты на светлом фоне красные, створные полосы белые; на темном фоне столбы и щиты белые, створные полосы черные	То же	4,75 9,25	3,0 4,0
»	То же	»	9,25	5,0
»	»	»	9,25	6,0
»	На светлом фоне столб и подкосы чередующимися полосами красного и белого цветов, а щиты красные; на темном фоне столб и подкосы чередующимися полосами белого и черного цветов, а щиты белые	На левом берегу белые огни по обоим направлениям фарватера и зеленый траверзный огонь; на правом берегу белые огни по обоим направлениям фарватера и красный траверзный огонь	5 7,5	1,5 2,5

№ п, п	Название знака	Вид знака	Назначение
6	Перевальный знак (рис. 40, б и 41)	Один столб на каждом берегу с двумя сплошными вертикальными квадратными и двумя решетчатыми наклонными трапециевидными щитами для двух направлений фарватера	Указание направления фарватера, переходящего (переваливающего) от одного берега к другому при достаточной ширине ходовой полосы
7	Створно-перевальный знак (рис. 42, а)	Два столба на каждом берегу, из них передний с двумя вертикальными щитами для двух направлений фарватера, а задний с одним вертикальным щитом	Указание направления фарватера: в одну сторону в качестве перевального знака, а в другую в качестве линейного створного знака
8	То же (рис. 42, а, б, в)	Два столба на каждом берегу, из них передний с двумя вертикальными квадратными и двумя наклонными трапециевидными щитами для двух направлений фарватера, а задний с одним вертикальным и одним наклонным трапециевидным щитом, перпендикулярным створной линии	То же
9	Ходовой знак (рис. 43)	Столб с ромбовидным щитом	Указание расположения судового хода вдоль того берега, на котором стоит знак

Продолжение табл. 10

Место установки	Окраска	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видимости, км
На берегах на продолжении оси судового хода	На светлом фоне весь знак красный; на темном фоне весь знак белый	На левом берегу белые огни по обоим направлениям фарватера и зеленый траверзный огонь; на правом берегу белые огни по обоим направлениям фарватера и красный траверзный огонь	4,75 9,25	3,0 4,0
То же	Передний знак окрашивается как перевальный (№ 5), а задний как створный (№ 1)	Передний освещается как перевальный (№ 5), задний как створный (№ 1)	5,0 7,5	1,5 2,5
»	Передний как перевальный (№ 6), а задний как створный (№ 2)	Передний как перевальный (№ 6), а задний как створный (№ 2)	4,75 9,25	3,0 4,0
На бровке берега, вдоль которого проходит фарватер	На правом берегу столб и подкосы чередующимися полосами красного и белого цвета, щит красный; на левом берегу столб и подкосы полосами черного и белого цвета, щит белый	На правом берегу красный огонь круговой видимости, на левом белый	5,0 7,5	1,5 2,5

№ п/п	Название знака	Вид знака	Назначение
10	Знаки ходовых пролетов постоянных мостов (рис. 44, а)	Ромбовидный щит красного цвета	Обозначение ходового пролета моста для прохода судов сверху вниз по течению
11	То же (рис. 44, б)	Квадратный щит красного цвета	Обозначение ходового пролета моста для прохода судов снизу вверх против течения
12	То же (рис. 44, в)	Круглый щит белого цвета	Обозначение ходового пролета моста для прохода самоходных судов и плотов
13	То же (рис. 44)	Габаритные огни на опорах моста	Обозначение высоты нижней кромки фермы над фактическим уровнем воды: при высоте менее 10 м два зеленых огня, при высоте 10—15 м три огня, при высоте более 15 м четыре огня
14	»	Опорные огни	Освещение внутренних поверхностей опор ходового пролета

Продолжение табл. 10

Место установки	Окраска	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видности, км
На верховой ферме моста посередине пролета	Красный или в зависимости от окраски ферм белый	Два красных огня, створных, видимых только с ходовой (т. е. с верховой) стороны пролета: один в центре щита, другой под противоположной (низовой) фермой на 1,5 м ниже первого огня	1,4 2,0	1,0 1,5
На низовой ферме моста посередине пролета	То же	То же, но огни видимы только с ходовой (т. е. с низовой) стороны пролета	1,0 2,0	1,0 1,5
На верховой ферме моста посередине пролета	Белый	Два зеленых створных огня, расположенных как у знака № 10	1,0 2,0	1,0 1,5
На лицевой части опор моста видимые только со стороны входа судов в данный пролет моста. Каждый огонь установлен на специальном щите	Зеленые щиты	Зеленые огни	0,5	—
По одному огню на каждой внутренней стенке опор ходового пролета	—	Два белых огня, направленных вниз, освещающих стенки опоры и не мешающих судоводителям	—	—

№ п/п	Название знака	Вид знака	Назначение
15	Знаки на плавных мостах (рис. 45, б)	Огни при закрытом проходе для судов	Обозначение закрытого для прохода судов моста
16	То же (рис. 45, а)	Огни на разведенном для прохода судов мосту	Обозначение границ ходового пролета
<i>Оградительные</i>			
17	Весенний знак правого берега (рис. 46)	Столб с двумя круглыми щитами	Ограждение затопляемых в половодье яров, мысов, островов и т. п. Ограждение выступающих в судовой ход незатопляемых мысов Ориентировка для плавания в половодье и в меженный период
18	Весенний знак левого берега	Столб с двумя трапециевидными щитами	То же

Продолжение табл. 10

Место установки	Окраска	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видности, км
Через каждые 50 м по длине моста, но не менее трех огней кругового действия на весь мост	—	Белые огни	2 над верхней гранью моста	4
Два огня на углах правой границы ходового пролета	—	Красные огни	—	4
Два огня на углах левой границы пролета	—	Белые огни	—	4
Один огонь на выдающемся в сторону стржня конце выведенной части моста	—	На правой стороне красный; на левой стороне белый	—	—

знаки

На ограждаемых препятствиях правой границы судового хода	Столб и щиты красные	Красный огонь	4,75	1,5
			7,50	2,5
			9,25	3,0
На ограждаемых препятствиях левой границы судового хода	Столб и щиты белые	Белый огонь	4,75	1,5
			7,50	2,5
			9,25	3,0

№ п/п	Название знака	Вид знака	Назначение
<i>Разрешительные и</i>			
19	Семафорная мачта (рис. 47, а)	Столб с горизонтальной реей для вывешивания разрешительных и запретительных сигналов. Вывешиваются всегда два сигнала	Регулирование очередности пропуска судов на участках с односторонним движением
20	То же	На мачте висят: сверху конус, под ним цилиндр	Ход сверху запрещен, а снизу разрешен
21	»	Сверху цилиндр, под ним конус	Ход сверху разрешен, снизу запрещен
22	Семафорная мачта (рис. 47, б)	Два конуса один под другим	Ход запрещен в обе стороны
<i>Предупредительные и</i>			
23	Знак «Сигнал» (рис. 47, в)	Столб с круглым щитом наверху	Предупреждение судоводителей о подходе к участкам пути, где расхождение и обгон судов затруднительны, и на подходах к участкам с односторонним движением. Обозначение места подачи судами звукового сигнала (одного продолжительного свистка)
24	Сигнальная мачта (рис. 48)	Столб с горизонтальной реей для вывешивания сигнальных знаков глубины и ширины ходовой полосы и щитком на ней с километровым номером переката	Показание фактических наименьших глубин и ширин ходовой полосы на перекатах и группах перекатов (перекатные сигнальные мачты), а также

Продолжение табл. 10

Место установки	Окраска	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видимости, км
-----------------	---------	-----------	-----------------	------------------------------------

запретительные знаки

На подходах к ограждаемому участку сверху и снизу	Столбы и рея на светлом фоне красные, а на темном белые	Цвет сигнальных огней меняется в соответствии с направлением движения	3,5 5,0 7,5	2,0 — —
То же	Красный конус, под ним черный (или белый) цилиндр	Красный, под ним зеленый	—	2,0
»	Черный (или белый) цилиндр, под ним красный конус	Зеленый, под ним красный	—	2,0
»	Красные конусы один под другим	Красный, под ним красный	—	2,0

оповестительные знаки

На подходах сверху и снизу к засемафоренному или затруднительному для схода и обгона судов участку	Столб с чередующимися спиральными белыми и черными полосами, щит белый с черной надписью «Сигнал»	Зеленый огонь ниже диска	2,5—4,5	0,5—1,0
Перекатные мачты устанавливаются на берегу на расстоянии 500 м выше и ниже переката, плесовые мачты по концам	Столб и рея перекастной мачты окрашены красными и белыми полосами, а у плесовой мачты черными и белыми полосами	Не освещается. В случае установки электрической проблесковой вывески глубин белая вспышка обозначает глубину	3,5 5,0 7,5	2,0 — —

№ п/п	Название знака	Вид знака	Назначение
25	Знак подводного перехода (рис. 49, а)	Столб с тремя подкосами и круглым щитом (диском) наверху	наименьших фактических транзитных глубин на определенных участках рек (плесовые мачты) Предупреждение о проложенных через реки подводных кабелях, тоннелях, трубопроводах и т. п.
26	Знак надводного перехода (рис. 49, б)	Столб с тремя подкосами и круглым щитом (диском) наверху	Предупреждение о расположенных над водным путем воздушных телефонных, телеграфных и силовых проводах
27	Рейдовый знак (рис. 49, в)	Два створных столба с треугольными щитами наверху: на переднем столбе вершиной вверх, а на заднем вершиной вниз	Указание границ акватории (водной площади) рейда
28	Флажная мачта	Деревянный шест с клотиком и роликом в верхней части для подъема флага	Обозначение местонахождения обстановочного поста

Продолжение табл. 10

Место установки	Окраска	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видности, км
обслуживаемых ими участков (плесов)		100 см, зеленая 20 см и красная 5 см		
На высоком берегу на 100 м выше и ниже места прокладки подводного перехода	Столб и подкосы с чередующимися полосами черного и желтого цвета, диск красный с белой горизонтальной полосой посередине	Два желтых вертикально расположенных на краях диска огня	3,5 5,0 7,5	0,5—1,0
На берегу на 100 м выше и ниже места прокладки подводного перехода	Столб и подкосы с чередующимися полосами черного и белого цвета, диск белый с двумя красными вертикальными полосами	Два желтых горизонтально расположенных на краях диска огня	3,5 5,0 7,5	0,75—1,0
На одном берегу по линиям верхней и нижней границ акватории рейда	Столб и подкосы с чередующимися полосами черного и белого цвета, щит белый, на щите переднего знака черная цифра, показывающая количество судов (пыхей), разрешенных к постановке по ширине акватории рейда	Зеленые створные огни на обоих столбах	—	—
У постового домика	Чередующимися горизонтальными черными и белыми полосами	—	6	—

Береговые знаки обстановки

№ п.п.	Название знака	Вид знака	Назначение
1	Шелевой створный знак (рис. 50)	Три знака в виде мачт или башен, расположенных в вершинах равнобедренного треугольника: два передних и один задний (ведущий)	Обозначение направления оси и ширины ходовой полосы на водохранилище
2	Опознавательный знак	Кирпичное оштукатуренное архитектурное сооружение различной формы с сигнальным огнем наверху	Обозначение входа в канал или порт-убежище со стороны водохранилища
3	Штормовая сигнальная мачта (рис. 51)	Металлическая мачта, раскрепленная оттяжками с горизонтальной реи и консолью на верхнем конце мачты для вывешивания сигналов	Предупреждение об ожидаемых штормах и сильных ветрах на морях, озерах и водохранилищах СССР
4	Маяк	Башня (каменная, металлическая или железобетонная) той или иной формы и размеров. На вершине башни помещена светосигнальная и звуковая аппаратура для подачи световых и звуковых сигналов	Указание опасных мест фарватера, мелей и других препятствий, а также служит искусственной приметой для ориентировки и проверки правильности курса судна
5	Береговой огонь	Невысокая металлическая или деревянная башня с менее мощной, чем на маяке, светосигнальной аппаратурой	То же
6	Линейный створный знак	На каждом берегу две ажурные металлические мачты квадратного сечения с четырехугольными щитами наверху	Указание направления коротких судовых ходов (4—6 км)
7	Опорный знак-ориентир (рис. 52)	Мачты и башни различной формы	Вспомогательный знак для ориентировки судоводителей

Таблица 11

водохранилищ и озер

Место установки	Цвет окраски	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видимости, км
На берегу на продолжении оси и границ ходовой полосы по специальному расчету	В зависимости от фона местности	На передних знаках красные огни; на заднем (ведущем) знаке зеленый огонь или белые огни: постоянные на передних знаках и проблесковый на заднем	До 30	До 30
На берегу по обоим сторонам входа в канал или порт-убежище	Белый	Проблесковый электрический огонь круговой видимости: красный на правом и зеленый на левом берегу	—	—
В портах и пристанях водохранилищ и озер на стыках трасс	В зависимости от фона местности. Дневные сигналы (конусы, цилиндры, Т-образные фигуры, полосы и флаги) черные	Сигнализация производится различными на мачте белям, красным и зеленым огнями	—	—
На выступающих береговых мысах, островах или на искусственных подводных основаниях	Каждый маяк имеет свою отличительную окраску и световую сигнализацию, описание которых дается в соответствующих лоциях		—	—
На выступающих береговых мысах, островах или на искусственных подводных основаниях	Каждый береговой огонь имеет свою отличительную окраску и световую сигнализацию, описание которых дается в соответствующих лоциях		—	—
На берегах на продолжении оси судового хода	В зависимости от фона местности	Белые огни: на переднем знаке постоянный, на заднем проблесковый	До 20 и более	6
На берегах, островах, мелях водохранилища	То же	Определяется местными правилами плавания	—	—

Таблица 12

Виды штормовых сигналов, их значение и место вывешивания на штормосигнальной мачте

№ сигнала по правилам сигнального водства	Вид сигнала		Значение сигнала	Где вывешивается на штормосигнальной мачте
	днем	ночью		
1	Черный конус вершиной вверх	Два красных огня один над другим	Ожидается шторм от северо-запада	На левом поке реи
2	Черный конус вершиной вниз	Два белых огня один над другим	Ожидается шторм от юго-запада	То же
3	Два черных конуса один над другим вершинами вверх	Красный огонь над белым	Ожидается шторм от северо-востока	"
4	Два черных конуса один над другим вершинами вниз	Белый огонь над красным	Ожидается шторм от юго-востока	"
5	Черный шар	Красный огонь	Ожидается ветер силой 6—7 баллов	На тоне мачты
6	Два черных шара один над другим	Два красных огня, расположенных горизонтально	Ожидается сильный шквал	То же
7	Черный крест	Четыре красных огня в вершинах ромба	Ожидается ураган	"
8	Две черные разомкнутые Т-образные фигуры одна над другой, нижняя в опрокинутом положении	Зеленый огонь	Ожидается ветер силой 4—5 баллов	"
9	Черная Т-образная фигура в опрокинутом положении	Треугольник из красных огней вершиной вверх	Ветер ожидается от северо-запада	На левом поке реи

Продолжение табл. 12

№ сигнала по правилам водства	Вид сигнала		Значение сигнала	Где вывешивается на штормовый сигнальный мачте
	днем	ночью		
10	Черная Т-образная фигура в прямом положении	Треугольник из красных огней вершиной вниз	Ветер ожидается от юго-запада	На левом поке рен
11	Две черные Т-образные фигуры одна над другой в опрокинутом положении	Красный огонь над треугольником из красных огней вершиной вверх	Ветер ожидается от северо-востока	То же
12	Две черные Т-образные фигуры одна над другой в прямом положении	Красный огонь под треугольником из красных огней вершиной вниз	Ветер ожидается от юго-востока	"
13	Черный флаг или цилиндр	—	Ожидается поворот ветра по часовой стрелке (вправо)	На правом поке рен
14	Два черных флага или два черных цилиндра один над другим	—	Ожидается поворот ветра против часовой стрелки (влево)	То же
15	Две черные горизонтальные полосы одна над другой	—	Ожидаемая погода наступит завтра	"
16	Одна черная горизонтальная полоса	—	Ожидаемая погода наступит сегодня	"

Береговые знаки

№ п/п	Название знака	Вид знака	Назначение
1	Перспективно-прицельный створ (рис. 53)	Парные знаки на берегах канала, установленные через 1 км пара от пары Прицельные знаки	Ориентирование судоводителей при движении по длинному прямому участку канала с ограниченными по ширине габаритами То же
2	Путевой огонь (рис. 54)	Металлический корпус с двумя электролампами внутри	Ориентирование судоводителей в ночное время при движении по криволинейным участкам канала
3	Светофор	Комплект огней двух цветов (двухцветный светофор) или трех цветов (трехцветный), установленный на специальной стойке или на сооружении	Регулирование движения судов через шлюзы, места расположения паромных переправ, заградительных и аварийных ворот
4	Стоповой (остановочный) огонь	Красный огонь	Обозначение ближайшего к шлюзу конца причальной линии перед шлюзом Обозначение допустимых границ установки носа и кормы судна в камере шлюза

Таблица 13

обстановки каналов

Место установки	Цвет окраски	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видимости, км
На бермах каменных откосов канала один против другого	Парные знаки окрашены алюминиевой краской на черных штангах	Оранжевые огни	Около 1,0	—
На берегу в изгибах канала на продолжении оси створа	В зависимости от фона	На верху знака оранжевый огонь, а на его лицевой грани 10-метровая красная газосветная трубка	12	—
Парами один против другого на бермах откосов через 250 м пара от пары	Шаровой (серый)	Верхняя лампа на правом берегу красная, на левом зеленая, нижняя лампа белая на обоих берегах	1,5	2
На подходах к шлюзу сверху и снизу, на башнях верхней и нижней голов шлюза, в парапетах заградительных и аварийных ворот, на обоих берегах канала у паромных переправ	В зависимости от фона	На трехцветном светофоре три огня: красный запретительный, зеленый разрешительный, оранжевый предупредительный На двухцветном два огня — красный и зеленый	—	0,4—0,6
В причальной стенке перед шлюзом	—	Красный огонь или люминаторного типа	—	—
В парапетах обеих стенок камеры шлюза	—	Красная газосветная трубка	—	—

ПЛАВУЧИЕ ЗНАКИ ОБСТАНОВКИ

Плавучие знаки судходной абстаноки являюцца допoлненнем к бeрeгoвым знакам и служат для указання гpaниц xодoвoй пoлocы, а такжe для oгpaждeния paзличных надводных и пoдвoдных пpeпятствий.

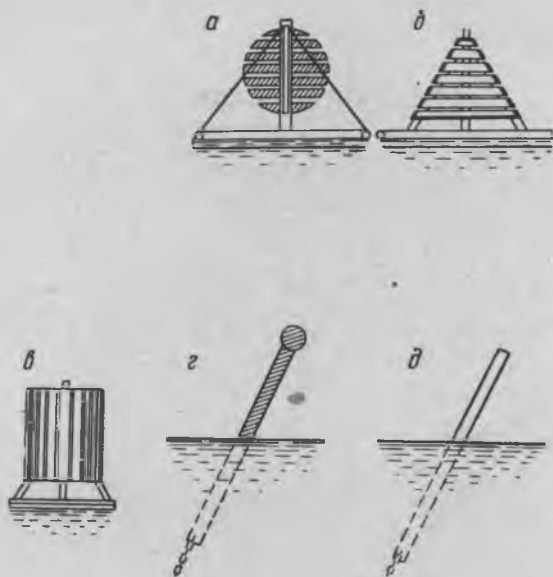


Рис. 55. Плавучие знаки речной судходной абстаноки:

а — красны шарообразны бакен; *б* — белы бакен; *в* — свальны бакен; *г* — красная вежа; *д* — белая вежа

В состав плавучих знаков входят: бакены (красный, белый, пестрый, свальный, плотовой), вежи речные (красная, белая, пестрая), вежи озерные кардинальной системы ограждения, баканы, буи, плавучие пирамиды.

Основные сведения о плавучих знаках (рис. 55, 56) приведены в табл. 14.

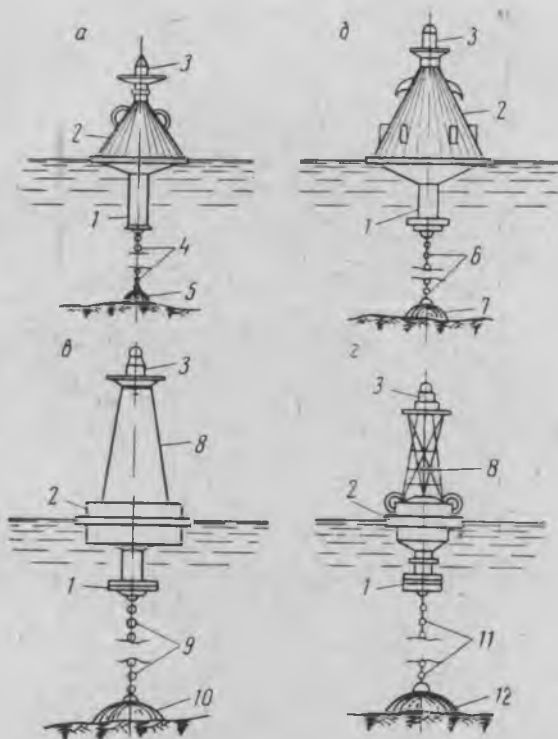


Рис. 56. Металлические буй, применяемые на внутренних судоходных путях:

а — буй речной; б — буй озерно-речной; в — буй озерный; г — буй средний морской; 1 — противовес (хвостовик); 2 — поплавок; 3 — светосигнальный фонарь; 4 — якорная цепь калибра 9,5 мм; 5 — сегментный якорь весом 120 кг; 6 — цепь 13 мм; 7 — якорь 200 кг; 8 — надстройка; 9 — цепь 17 мм; 10 — якорь 300 кг; 11 — цепь 25 мм; 12 — якорь 400 кг

Плавучие знаки

	Название знака	Вид знака	Назначение
1	Бакен крас- ный (рис. 55, а)	Шар, образованный двумя пересекающимися под прямым углом круг- лыми решетчатыми щи- тами (дисками) и уста- новленный на плотике	Ограждение препятст- вий по правой границе ходовой полосы на реке
2	Бакен белый (рис. 55, б)	Трехгранная деревян- ная решетчатая пирами- да, установленная на плотике	Ограждение препятст- вий по левой границе хо- довой полосы на реке
3	Бакен пест- рый	Красный решетчатый шар и белая пирамида на одном плотике	Обозначение препятст- вия, которое можно об- ходить с обеих сторон
4	Свальный ба- кен (рис. 55, в)	Деревянный решетча- тый цилиндр на бакен- ном плотике	Обозначение места рас- положения свального (поперечного) течения воды
5	Плотовой ба- кен	Трехгранная пирамида или шар	Обозначение границы уширенной плотовой хо- довой полосы

Таблица 14

судоходной обстановки

Место установки	Цвет окраски	Освещение	Высота знака, м	Предельная видимость, км
На косах, грядах, орудках, высыпках, гидротехнических сооружениях, затонувших судах, карчах и других препятствиях примыкающих к правой границе ходовой полосы	Красный	Красный огонь	0,55 0,72 1,07 1,52	0,50 0,75 1,00 1,50
То же, но по левой границе ходовой полосы	Белый с черной окантовкой по краям решетчатой обшивки	Белый огонь. В местах скопления посторонних огней заменяется зеленым	0,40 0,55 0,85 1,25	0,50 0,75 1,00 1,50
Над отдельным препятствием в русле, допускающим обход его с обеих сторон, а также в месте разделения русла на два рукава	Окраска красного и белого бакенов	Огни красного и белого бакенов	Как у красного и белого бакенов	
Вне ходовой полосы в 5—10 м за той ее кромкой, куда направлено свальное течение. На кромке против свального бакена ставится обыкновенный бакен	За правой кромкой красный, за левой кромкой белый	За правой кромкой красный проблесковый огонь, за левой кромкой белый проблесковый огонь	0,50 0,75 1,10	0,75 1,0 1,5
За одной из границ судовой ходовой полосы	Зеленый	Синий огонь	Как у красного и белого бакенов	

№ п.п.	Название знака	Вид знака	Назначение
6	Речная пла- вучая веха красная (рис. 55, г)	Наклонно плавающий шест длиной 3—6 м с черным шаром на верши- не, зачаленный на сто- рожке за якорный груз или свайку Стойка с черным ша- ром на вершине, уста- новленная на плотике	Ограждение препятст- вий на правой границе ходовой полосы вместо бакенов на реках с не- освещаемой обстановкой Дополнение дневными знаками освещаемой об- становки бакенами Закрепление местопо- ложения бакенов (конт- рольные вехи) на случай сбития их судами или плотами
7	Речная пла- вучая веха бе- лая (рис. 55, д)	Наклонно плавающий шест Стойка на плотике	То же, но по левой гра- нице ходовой полосы
8	Озерная пла- вучая веха	Вертикально плаваю- щий в воде шест длиной до 10 м с поплавком (шпирт-бакеном) и топо- вой (отличительной) фи- гурой наверху	Обозначение стороны морских каналов и фар- ватеров (по латеральной системе) Ограждение различных препятствий в озере (по кардинальной системе)
9	Бакан озер- ный	Неосвещаемый метал- лический поплавок с то- повой (отличительной) фигурой наверху, уста- новленный на якорь	То же

Продолжение табл. 14

Место установки	Цвет окраски	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видимости, км
На препятствиях, примыкающих к правой границе ходовой полосы	Вежа красная, шар черный	—	—	—
То же, но по левой границе ходовой полосы	Белая	—	—	—
По границам морских каналов и фарватеров Над малым препятствием С соответствующих сторон препятствия больших размеров	В соответствии с Правилами ограждения навигационных опасностей на морях и озерах, а также морских каналов и фарватеров	—	—	—
То же	То же	—	—	—

№ п/п	Название знака	Вид знака	Назначение
10	Большая пла- вучая пирамида	Большой деревянный пирамидальный бакен на большом плотике	Обозначение границ хо- довой полосы или места разветвления фарватера на водохранилищах
11	Буй речной РБ-1,14-56 (рис. 56, а)	Металлический попла- вок конической формы с противовесом и светосиг- нальным устройством на вершине, установленный на цепи с якорем	Обозначение границ хо- довой полосы и отдель- ных препятствий на боль- ших реках и в речной части водохранилищ
12	Буй речной РБ-1,40-56	Металлический попла- вок конической формы с противовесом и свето- сигнальным устройством на вершине, установлен- ный на цепи с якорем	Обозначение границ ходовой полосы и от- дельных препятствий на больших реках и в реч- ной части водохранилищ
13	Буй озерно- речной ОРБ-1,94-56 (рис. 56, б)	То же	То же, в озерной части водохранилища
14	Буй озерный ОБ-3,26-56 (рис. 56, в)	Металлический попла- вок цилиндрической фор- мы с конической над- стройкой	То же, на озерах и в устьевых участках боль- ших рек
15	Буй средний морской (рис. 56, г)	То же	То же

Продолжение табл. 14

Место установки	Цвет окраски	Освещение	Высота знака, м	Предельная дальность видимости, км
По границам озерных трасс водохранилища или в местах разветвления фарватера	С правой стороны красная, с левой стороны черная (или белая), на разветвлении пестрая	На правой стороне красный проблесковый, на левой белый проблесковый	—	—
По границам ходовой полосы и над препятствиями	С правой стороны красный, с левой белый (или черный)	На правой стороне красный проблесковый, на левой белый проблесковый	1,14	1,0
По границам ходовой полосы и над препятствиями	С правой стороны красный, с левой белый (или черный)	На правой стороне красный проблесковый, на левой белый проблесковый	1,40	1,5
То же	То же	То же	1,94	3,0
По границам ходовой полосы и над препятствиями Над малым препятствием С соответствующих сторон препятствия по кардинальной системе	С правой стороны красный, с левой белый (или черный) В соответствии с Правилами ограждения навигационных опасностей на морях и озерах, а также морских каналов и фарватеров	На правой стороне красный проблесковый, на левой белый проблесковый	3,26	5,0
То же	То же	То же	3,15	5,0

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЗНАКОВ СУДОХОДНОЙ ОБСТАНОВКИ

Электролампы. В большинстве случаев электрифицированные знаки судоходной обстановки имеют автономное питание электроэнергией (от аккумуляторов или сухих гальванических элементов) и поэтому на них применяются маломощные электрические лампы накаливания, характеристика которых приведена в табл. 15.

Таблица 15

Характеристика электроламп накаливания

Тип электро- лампы	Напряже- ние, в	Сила тока, а	Потребляемая мощность, вт	Сила света, св	Срок службы, ч
BC-1	2,5	0,16	0,40	0,17	300
BC-2	2,5	0,24	0,62	0,21	300
BC-3	2,5	0,45	1,12	0,42	300

Примечание. Марка лампы BC — водная сигнальная.

Основные указания по эксплуатации электроламп:

1. Необходимо следить, чтобы напряжение соответствовало номинальному, указанному в табл. 15 (2,5 в), так как с понижением напряжения резко снижается сила света.

2. При каждой смене лампы в светосигнальном фонаре необходимо проверять и регулировать ее фокусировку, так как расстояние

Таблица 16

Аккумуляторы и аккумуляторные батареи

Тип		Напряжение, в		Номинальная емкость, а · ч	Футляр бата- реи	Вес, кг	
аккумуля- тора	батареи	нормаль- ное	в конце разряда			с электро- литом	без элект- ролита
ЖН-45	—	1,25	1,1	45	—	2,85	2,31
ЖН-60	—	1,25	1,1	60	—	4,78	3,88
ЖН-100	—	1,25	1,1	100	—	6,80	5,40
—	2ЖН-45	2,5	2,2	45	Стальной	7,2	6,12
—	5ЖН-45	6,25	5,5	45	Деревяш- ный	17,8	14,9
—	5ЖН-60	6,25	5,5	60	То же	29,9	25,5

Примечание. Марка ЖН-45 обозначает железоникелевый аккумулятор емкостью 45 а · ч, марка 2ЖН-45 — батарея из двух железоникелевых аккумуляторов емкостью 45 а · ч каждый, марка 5ЖН-45 — то же, из пяти аккумуляторов.

от цоколя электролампы до центра дужки нити накала у разных ламп колеблется в пределах 1—2 мм.

3. Электролампы на створных знаках, основных бакенах и других наиболее ответственных знаках должны заменяться новыми после истечения срока их службы, указанного в табл. 15. Дальнейшее использование замененных ламп допускается только на менее ответственных знаках (вспомогательные бакены и т. п.) при непрерывном наблюдении работников поста за их действием.

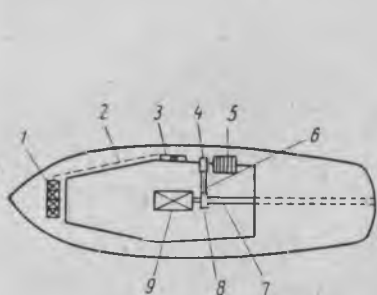


Рис. 57. Схема установки зарядной станции на моторной лодке:

1 — заряжаемые аккумуляторные батареи; 2 — электропроводка к ним; 3 — распределительный щит; 4 — шкив на валу генератора; 5 — генератор на кронштейне; 6 — ременная передача; 7 — вал двигателя; 8 — шкив; 9 — главный двигатель

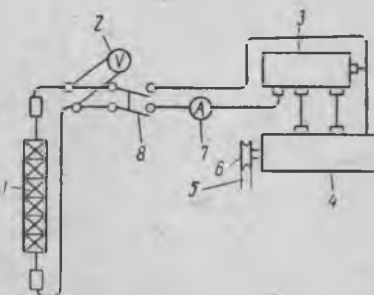


Рис. 58. Схема лодочной зарядной станции:

1 — заряжаемая аккумуляторная батарея; 2 — вольтметр; 3 — реле-регулятор; 4 — генератор; 5 — ременная передача; 6 — шкив на валу генератора; 7 — амперметр; 8 — рубильник

Аккумуляторы. Для автономного питания электроэнергией знаков судовой обстановки преимущественно используют или аккумуляторы железоникелевые (ЖН) и кадмиевоникелевые (КН) или сухие гальванические элементы, характеристика которых дана в табл. 16.

Для зарядки аккумуляторов используют зарядные станции: береговые — от береговой электросети или автономные с бензиновым двигателем и генератором постоянного тока, судовые — на теплоходах (рис. 57, 58).

Основные сведения о зарядных станциях приведены в табл. 17.

Эксплуатация и зарядка аккумуляторов должны осуществляться в строгом соответствии с инструкциями заводов-изготовителей, в которых указаны электрические свойства аккумуляторов, порядок ввода их в эксплуатацию, правила эксплуатации и ухода, состав электролита, правила зарядки аккумуляторов, допустимый разряд, правила замены, хранения и регистрации составного электролита, характеристика аккумуляторных батарей и др.

На судне аккумуляторные батареи должны храниться в отдельном, хорошо вентилируемом помещении, вход в которое разрешается только механику, старшему по вахте и электрику.

Таблица 17

Характеристика зарядных станций, используемых для зарядки аккумуляторов

Тип зарядной станции	Мощность, квт	Напряжение, в	Сила зарядного тока, а	Число одновременно заряжаемых аккумуляторов		Число сигнальных огней, обслуживаемых одной зарядной станцией
				ЖН-45	ЖН-60	
Зарядная станция на теплоходе Т-101 с генератором ПН-68	5	115	43	230	170	500
Автономная зарядная станция с бензиновым двигателем Л-6 и генератором ЗД	3,5	24	145	160	120	500
Автономная зарядная станция с бензиновым двигателем Л-3 и генератором Г-732	1	26	38	40	30	130
Зарядная станция от береговой сети с селеновым выпрямителем ВСА-5 . . .	—	64	12	35	—	130
То же, с селеновым выпрямителем ВСА-6М . . .	—	24	24	24	12	80
То же, с селеновым выпрямителем ВСА-10 . . .	—	6	12	3	—	8

Запрещается входить в аккумуляторную с папиросой, с открытым огнем или с электроприборами, дающими искру.

В аккумуляторной всегда должен быть прибор для контроля плотности электролита, нагрузочная вилка, спецодежда и резиновые перчатки.

Сухие гальванические элементы и батареи. Кроме аккумуляторов для питания электрических сигнальных огней судоходной обстановки, используют также сухие гальванические элементы и батареи из них, которые являются химическими источниками электрической энергии одноразового действия.

Основные сведения о сухих гальванических батареях и схемах их подключения для питания электроламп приведены в табл. 18 и 19.

Основные указания по эксплуатации сухих батарей:

1. При снижении напряжения батарей на 25% от номинального напряжения ламп следует своевременно и последовательно подключать к ним дополнительные элементы из использованных ранее и разряженных до напряжения 0,90—0,95 в. Для снижения напряже-

Таблица 18

Характеристика сухих гальванических батарей

Марка батареи	Марочная емкость, $a \cdot \text{ч}$	Нормальный разрядный ток, a	Начальное напряжение, v	Расчетная емкость, $a \cdot \text{ч}$, при прерывистом разряде по 8 ч в сутки до напряжения 0,95—0,90 v		Полная расчетная емкость, $a \cdot \text{ч}$, при разряде до напряжения 0,8 v	Остаточная емкость от начальной емкости через год хранения, %	Вес, $кг$
				ток 0,24 a	ток 0,45 a			
1,3-НВМЦ-525 «Девиз»	525	0,65	1,30	360	320	525	60	6,5
1,3-НВМЦ-250 «Волна»	250	0,30	1,30	250	240	390	60	4,5
1,3-НВМЦ-150	150	0,25	1,30	90	80	130	60	1,5

Примечание. Батареи марки 1,3-НВМЦ-150 следует применять на баке-нах, часто подвергающихся сбитию и потоплению.

ния до нормального включают в цепь дополнительное сопротивление. Величина дополнительного сопротивления подбирается с помощью вольтметра.

2. Потребляемая сила тока в исключительных случаях может превышать в 1,5—2 раза нормальную разрядную силу тока батарей.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВЕТОСИГНАЛЬНЫЕ ФОНАРИ ОБСТАНОВКИ

В соответствии с назначением различных обстановочных знаков их огни должны быть видны или только в одном заданном направлении, или в пределах заданного сектора, или со всех сторон. Поэтому фонари обстановочных знаков разделяют на фонари направленного действия, секторные фонари и фонари кругового действия.

Основные сведения о типовых электрических светосигнальных фонарях, области их применения и способах установки приведены в табл. 20.

В светосигнальных фонарях для сосредоточения светового потока в заданном направлении применяют цилиндрические линзы, дисковые линзы и отражатели (рефлекторы), характеристика которых дана в табл. 21 и 22.

Таблица 19

Рекомендуемые схемы подключения батарей для питания электроламп сигнальных огней

Тип электро- ламп	Сила тока, потребляемая лампой, а	Марка бата- рей	Схема питания (число батарей и способ их соединения)	Время работы, ч	Расход бата- рей за навигаци- онный, шт.	Область применения
BC-1	0,16	„Девиз“	Две батареи, соединенные последо- вательно, с подключением третьей	3200	2,5	На всех знаках
BC-1	0,16	„Волна“	То же	2400	2,5	То же
BC-1	0,16	1,3- МВЦ-150	»	800	6,5	На сбиваемых бакенах
BC-2	0,24	„Девиз“	»	2100	2,5	На всех знаках
BC-2	0,24	„Волна“	»	1600	2,5	На всех знаках при продол- жительности горения ламп до 1600 ч
BC-2	0,24	1,3- МВЦ-150	»	550	9	На бакенах
BC-3	0,45	„Девиз“	»	1100	4,5	То же
BC-3	0,45	„Девиз“	Четыре батареи, соединенные сме- шанно, с подключением двух батарей	2300	5	На береговых знаках и буйах
BC-3	0,45	„Волна“	Две батареи, соединенные последо- вательно, с подключением третьей	850	6,5	На бакенах
BC-3	0,45	„Волна“	Четыре батареи, соединенные сме- шанно, с подключением двух батарей	1700	5	На береговых знаках при продолжительности горения ламп до 1700 ч
A-16	0,31	„Девиз“	Пять батарей, соединенные после- довательно, с подключением двух ба- тарей	1700	6	То же
A-16	0,31	„Волна“	То же	1200	11	На береговых знаках

Примечание. Продолжительность горения сигнальных огней в течение навигации принята 1500—2000 ч.

Таблица 20

Характеристика типовых электрических светосигнальных фонарей, область их применения и способы установки на знаках

Тип светосигнального фонаря и его характеристика	Область применения	Способ установки на знаке
Бакенный фонарь (кругового действия) с цилиндрической линзой $d=75$ мм, фокусирующим устройством и карданным подвесом	На бакенах и речных буйах	На штыре шара и пирамиды бакена и буйа
То же, без карданного подвеса	На бакенах и речных буйах преимущественно без светового фильтра и при действии на короткое расстояние	То же
Береговой фонарь (кругового действия) с цилиндрической линзой $d=105$ мм и фокусирующим устройством	На ходовом знаке На весеннем знаке	На торце столба знака или на кронштейне, укрепленном на уровне щита знака На торце столба знака или на кронштейне в столб на высоте до 2 м над землей На конце (ноке) рея мачты На кронштейне
Береговой фонарь (секторного действия) с цилиндрической линзой $d=105$ мм, фокусирующим устройством, раздвижными шторками и плос-	На семафорных мачтах На знаках «Сигнал» На знаках подводных и надводных переходов На перевальных и передних створно-перевальных знаках при длине перевала менее 1,5 км	То же На торце столба знака

Продолжение табл. 20.

Тип светосигнального фонаря и его характеристика	Область применения	Способ установки на знаке
ким светофильтром для траверзного огня Створный фонарь (направленного действия) с дисковой линзой $d = 165$ мм (типа сфера-конус), с винтовыми шарнирными устройствами для ориентировки оптической оси в заданном направлении и фокусирующим устройством	На створных знаках и задних створно-перевальных знаках На рейдовых знаках На створах ходовых пролетов постоянных мостов На створных знаках, задних створно-перевальных знаках	На торце столба у знаков со щитами и на верхней площадке трех- и четырехгранных пирамидальных знаков. На переднем знаке створный фонарь может устанавливаться также с помощью кронштейна на столбе или шпите знака для необходимого разноса огней по вертикали На торце столба знака На кронштейне, прикрепленном к ферме ходового пролета моста
Створный фонарь (направленного действия) с автофарой, кронштейном, визирным и фокусирующим устройствами	На створных знаках, задних створно-перевальных знаках	На торце столба знака или на кронштейне к столбу или шпиту знака для разноса огней по вертикали
Перевальный фонарь (направленного действия) с двумя подвижными дисковыми линзами $d = 120$ мм, визирными и фокусирующими устройствами, плоским светофильтром для траверзного огня	На перевальных и передних створно-перевальных знаках при длине перевала 1,5 км и более	На торце столба знака

Примечание. Передний и задний огни створных и створно-перевальных знаков должны иметь одинаковую видимость.

Таблица 21

Характеристика прессованных цилиндрических линз

Размеры линзы, мм		Угол рассеивания в вертикальной плоскости, град	Увеличение силы света (во сколько раз)	Область применения
диаметр	высота			
75	80	2—5	4—6	В бакенных фонарях
105	138	3—6	8—10	В фонарях кругового действия и секторных на береговых знаках
140	160	4—6	10—12	В фонарях на буйах

Примечание. В светосигнальных фонарях обстановочных знаков на водохранилищах и озерах применяют шлифованные линзы диаметром 200, 300 и 500 мм, дающие увеличение силы света в 10—30 раз.

Таблица 22

Характеристика дисковых линз сфера-конус

Размеры линзы, мм		Увеличение силы света (во сколько раз)		Область применения
диаметр	фокусное расстояние	по оси	под углом 3°	
120	100	160	6	В фонарях створно-перевальных знаков
165	69	200	12	В фонарях створных знаков
220	87	200	16	В створных фонарях на водохранилищах

Дальность видимости светосигнальных огней зависит от типа линзы, силы света электролампы и цвета огня.

Сведения о предельной дальности видимости светосигнальных огней в электрических фонарях приведены в табл. 23.

Таблица 23
Дальность видимости светосигнальных огней электрических фонарей

Тип фонаря	Дальность видимости, м, для огней разного цвета в лампочках											
	BC-1			BC-2			BC-3			MN-8		
	белый	красный	зеленый	белый	красный	зеленый	белый	красный	зеленый	белый	красный	зеленый
Бакенный фонарь с цилиндрической линзой $d = 75$ мм	2500	1000	900	2600	1100	950	3400	1500	1300	3600	1600	1400
Береговой фонарь с цилиндрической линзой $d = 105$ мм	2700	1200	1000	3000	1300	1100	3900	1700	1400	4000	1800	1500
Створный фонарь с дисковой линзой сфера-конус $d = 165$ мм	6800	3800	3300	7200	4000	3500	8400	5000	4400	8500	5200	4600
То же, с фарой	8000	—	—	8500	—	—	—	—	—	—	—	—
Створно-перевальный фонарь с двумя дисковыми линзами $d = 120$ мм	6500	3600	3000	6900	3800	3300	8200	4700	4200	—	—	—

Примечание. Дальность видимости светосигнальных огней обстановки указана при состоянии атмосферы, определяемом баллом 7 метеорологической видимости (слабая дымка).

Разновидностью электрических фонарей являются газосветные сигнальные фонари. Их устанавливают:

на береговых и плавучих знаках, особенно если в районе их установки имеется большое количество посторонних огней;

на знаках с цветным сигнальным огнем при необходимой дальности видимости (2,5—4,0 км).

Газосветные сигнальные фонари питаются током высокого напряжения и поэтому во время выполнения в них каких-либо операций они должны быть отключены от источника питания.

Для управления сигнальными огнями электрифицированной обстановки применяют автоматические фотовыключатели и проблескаторы.

Автоматические фотовыключатели включают и выключают сигнальные огни в зависимости от степени освещенности знака.

Проблескатор создает проблесковый режим сигнальных огней.

Фонарь световой проблесковой вывески глубин состоит из трех цилиндрических линз, расположенных одна над другой и разделенных прокладками. Внутри линз помещены патроны с электролампами. Нижняя линза не имеет внутри цветного светофильтра и служит для проблесков белого огня. Один проблеск белого огня обозначает глубину 100 см. Вторая снизу линза дает проблеск красного огня (внутри расположен светофильтр). Один проблеск 5 см. Верхняя линза, тоже со светофильтром, дает проблеск зеленого огня. Один проблеск 20 см.

АЦЕТИЛЕНОВОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЗНАКОВ ОБСТАНОВКИ

Ацетиленовое освещение знаков судходной обстановки применяется преимущественно на озерах, водохранилищах и на низовых участках больших рек.

Характеристика ацетиленовых огней приведена в табл. 24.

Т а б л и ц а 24

Характеристика ацетиленовых сигнальных огней на береговых знаках водохранилищ и озер

Название знаков	Сигнальный огонь	Характеристика сигнального огня		
		количество проблесков в минуту	продолжительность, сек	
			проблеска	темноты
Передние знаки створов (линейных и щелевых)	Белый постоянный	—	—	—
Задние знаки створов	Белый проблесковый	20	1,0	2,0

Продолжение табл. 24

Название знаков	Сигнальный огонь	Характеристика сигнального огня		
		количество проблесков в минуту	продолжитель- ность, сек	
			проб- леска	темно- ты
Ходовые знаки правого берега	Красный	9	2,0	4,7
Ходовые знаки левого берега	Белый	9	2,0	4,7
Маяки и береговые огни на озе- рах	Система освещения уста- навливается для каждого знака и указывается в ло- циях и навигационных опи- саниях			

Характеристика ацетиленовых фонарей дана в табл. 25.

Указания по эксплуатации ацетиленовых фонарей:

1. В качестве автоматов для включения и выключения сигналь-
ных огней в ацетиленовых фонарях применяют приборы с фотоэле-
ментами, при определенных условиях открывающие и закрывающие
доступ газа к горелке.

2. Режим проблесков сигнальных огней необходимо проверять не
реже одного раза в месяц и одновременно производить необходимое
подрегулирование. (При резких колебаниях температуры воздуха
подрегулирование нужно производить чаще).

3. В случае произвольного перехода режима горения огня с про-
блескового на постоянный фонарь исправляют в мастерской.

4. К обслуживанию ацетиленовой аппаратуры допускаются рабо-
чие обстановочных бригад и постов, прошедшие специальное обуче-
ние и инструктаж и знающие правила безопасного обращения с этой
аппаратурой.

5. Производить какие-либо операции с фонарем (очистку горелок,
протирку линз и светофильтров и др.) разрешается только при пере-
крытом кране, когда доступ газа к фонарю прекращен.

6. После того как газопровод снова подключен к светосигналь-
ному фонарю и впускной кран открыт, зажигать газ в горелке мож-
но только после проветривания фонаря с открытой крышкой в те-
чение не менее 5 мин.

7. Проверять утечку газа в газопроводах можно только путем
обмазывания их мыльной пеной и ни в коем случае огнем.

8. Чистить штормовые стекла и линзы следует не менее двух раз
за навигацию, проверять и чистить вентиляционные устройства каж-
дые два месяца.

Характеристика ацетиленовых светосигнальных фонарей и их применение

Тип фонаря	Марка		Вес фонаря, кг	Область применения фонаря	Расход ацетилена в г/ч	Осевая сила света (без ра), св	Дальность видимости огня, км	
	фонаря	проблескатора					белого	красного или зеленого
Фонарь кругового действия с цилиндрической линзой $d = 100$ мм	АМ-100	АП-25	11	Бун (правой и левой сторон и поворотные), Все виды буев	10	30	6,0	3,0
То же, $d = 140$ мм	АМ-140	АП-25	21		10 15 20 20	40 75 95 105	7,0 8,0 9,0 9,0	3,5 4,0 4,5 4,5
То же, $d = 200$ мм	АМ-200	АП-125	36	Маяки, все виды озерных буев	25	180	10,0	5,0
То же, $d = 300$ мм	АМ-300	АП-125	56	Маяки	30	230	10,5	5,5
Фонарь створный направленного действия с дисковой линзой $d = 120$ мм	АМС-120	АП-25	16	Створные знаки	10	250	10,5	5,5
То же, $d = 210$ мм	АМС-210	АП-125	28	Створные знаки	15 20	280 1050	10,5 13,5	5,5 8,0
То же, $d = 350$ мм	АМС-350	АП-125	46	То же	20 20 25 30	1680 2500 3200 3700	14,5 15,0 15,5 16,0	9,0 9,5 10,0 10,5

Примечание. Указанная в таблице дальность видимости огней относится к 7 баллу атмосферной видимости (слабая дымка).

В качестве аккумуляторов ацетилена в судоводной обстановке используют ацетиленовые газобаллоны.

Ацетилен C_2H_2 — газ, дающий при горении яркое пламя температурой более $2000^\circ C$. Он ядовит и взрывоопасен. Очень хорошо растворяется в ацетоне, особенно при большом давлении. Ацетиленовый газ под давлением до 16 атм содержится растворенным в ацетоне, находящемся в пористой массе — активированном березовом угле. Этой массой заполнен специальный стальной газобаллон, являющийся аккумулятором ацетиленового газа. Основные сведения о применяющихся ацетиленовых газобаллонах приведены в табл. 26.

Таблица 26

Основные характеристики ацетиленовых газобаллонов

Марка газобаллона	Размеры, мм		Гидравлическая емкость, л	Вес заполненного газобаллона, кг	Количество растворенного ацетилена при $15^\circ C$, л	Полезная емкость баллона, л
	длина с вентилем	наружный диаметр				
МВ-10	825	140	10	27,9	1000—1400	800 —1100
В-27	1088	219	27	60,0	2700—3900	2150—3100
В-33	1173	219	33	69,6	3300—4500	2650—3600
В-40	1390	219	40	84,0	4000—6000	3200—4800
В-50	1700	219	50	103,5	5000—7000	4000—5600

Примечание. Гидравлическая емкость баллона — полная емкость, измеряемая количеством вмещающейся в баллон воды. Полезная емкость баллона — количество ацетилена, которое может быть использовано из баллона; она составляет 80% от его полной емкости.

Предельно допустимое остаточное давление в газобаллоне должно быть:

не менее 1 атм при температуре наружного воздуха от 5 до $15^\circ C$;
не менее 2 атм при температуре $15^\circ C$ и выше.

Когда давление достигнет указанных норм, газобаллон необходимо сменить и перезарядить. При этом в нем остается до 20% первоначального количества растворенного ацетилена.

В конце навигации при температуре воздуха не выше $5^\circ C$ допускается снижение давления в газобаллонах до 0,5 атм, если до конца навигации смена газобаллонов не потребуется.

При смене газобаллонов у буюв следует отсоединить газопровод от вентиля баллона и проветрить пенал, продержав его с открытой крышкой не менее 3—5 мин.

МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВЕТОСИГНАЛЬНЫХ УСТАНОВОК

При размещении на знаках судоходной обстановки светосигнальных фонарей, автоматических и простых выключателей, источников питания необходимо соблюдать следующие требования:

1. Светосигнальные фонари на береговых знаках укрепляются жестко (с помощью шурупов или гвоздей) на вершине знака, но так, чтобы была обеспечена возможность наводки светового сигнала в нужном направлении. На переднем столбе створных знаков разрешается крепить фонарь с помощью кронштейна на столбе или щите, если иначе нельзя получить требуемый разнос огней по высоте, но и при этом должна сохраниться возможность пользования визирным и регулировочным устройствами фонаря.

2. На плавучих знаках фонари укрепляют на штыре головки пирамиды и шара или на верхней части буя.

3. Аккумуляторы (или сухие батареи) должны размещаться: на береговых знаках — в специальных ящиках, укрепленных с обратной стороны вертикального щита или на верхних площадках трапециевидных знаков, а в южных районах — в колодце, вырытом у основания столба; на плавучих знаках — в специальных ящиках внутри пирамиды бакена или буя, а на красном шаровом бакене — в углах перекрещенных круглых щитов или на плотике при обязательной защите источников питания от влаги.

4. Автоматический фотовыключатель укрепляют на береговых знаках — на столбе или щите между фонарем и источником питания; на плавучих знаках — на верхней части пирамиды или шара бакена, буя.

5. Правильность действия фотовыключателя надо проверять в мастерской, а также после установки его на знаке путем искусственного затемнения фотосопротивления.

При монтаже электропроводки на знаках судоходной обстановки необходимо соблюдать следующие требования:

1. На береговых знаках электропроводку крепить на столбе с задней стороны знака с устройством отводов для подключения автоматического выключателя, фонаря и источников питания.

2. На плавучих знаках электропроводку крепить внутри пирамиды бакена или буя к наклонной стойке, а на шаровом бакене — к вертикальной стойке в центре шара. На верху знака провода присоединяют к штепсельной розетке, а у фонаря должна быть штепсельная вилка, чтобы его можно было снимать для очистки, проверки и ремонта.

3. При монтаже применять провод с резиновой или виниловой изоляцией сечением 0,75—1,5 мм;

4. Свободные концы всех отводов, устроенных для присоединения источников питания, автоматического выключателя и фонаря, должны иметь маркировку в соответствии с маркировкой источника питания и контактных винтов фотовыключателя.

5. На береговых знаках, не имеющих автоматических выключателей, на столбе ставят обычные выключатели с таким расчетом, чтобы ими было удобно пользоваться.

МОНТАЖ АЦЕТИЛЕНОВЫХ СВЕТОСИГНАЛЬНЫХ УСТАНОВОК

При монтаже ацетиленовых светосигнальных установок на знаках обстановки необходимо соблюдать следующие требования:

1. Ацетиленовая светосигнальная аппаратура на береговых знаках монтируется в соответствии с типовым проектом этих знаков (рис. 59).

2. Газобаллоны размещают в специальном шкафу (будке), расположенном у основания знака.

3. Трубопровод от газобаллона и фонаря, состоящий из стальных цельнотянутых трубок, проводится с внутренней стороны знака и через каждые 120—150 см закрепляется скобами. Все соединения трубопровода выполняются с шайбами-прокладками из мягкого алюминия или кожи. Радиусы изгиба трубопровода должны быть не менее четырех его диаметров. Снаружи трубопроводы окрашивают белой масляной краской.

4. Применять при монтаже резиновые трубки разрешается только временно для газопроводов низкого давления.

5. На металлических береговых знаках и на деревянных пирамидальных створных знаках фонарь устанавливают на верхней площадке знака.

6. На буйках газобаллон размещают в специально устроенном пенале с деревянной подушкой на дне; для неподвижности верхнюю часть баллона закрепляют в пенале деревянными клиньями.

7. У каждого знака с ацетиленовой аппаратурой должен быть контрольный манометр, включенный в цепь газопровода высокого давления.

8. Смонтированный ацетиленопровод должен быть испытан двумя способами: гидравлическим на давление в 45 атм и вторично воздушным на давление в 30 атм с предварительной обмазкой всех соединений мыльной пеной. Длительность каждого испытания 15 мин, за это время давление не должно снижаться более чем на 1% против первоначального.

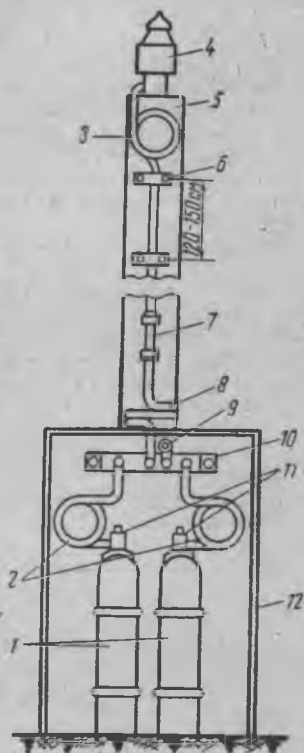


Рис. 59. Монтажная схема ацетиленовой аппаратуры на береговом знаке обстановки (вид со стороны берега):

1 — газобаллон; 2 — спиральный эластичный шланг; 3 — верхнее звено газопровода высокого давления; 4 — ацетиленовый фонарь; 5 — столб; 6 — скобы, закрепляющие газопровод; 7 — ограничительный клапан; 8 — нижнее звено газопровода высокого давления; 9 — контрольный манометр; 10 — коллекторная коробка; 11 — вентиль; 12 — будка (шкаф)

УСТАНОВКА И СОДЕРЖАНИЕ БЕРЕГОВЫХ И ПЛАВУЧИХ ЗНАКОВ ОБСТАНОВКИ

Требования к установке береговых знаков:

1. Каждый береговой знак должен быть хорошо виден с проходящих судов, если они находятся в пределах зоны действия данного знака. Растительность, закрывающая знак со стороны реки, вырубается в виде просеки шириной не менее 10 м по направлению створной линии, а у щелевых створов — на площади образуемого ими треугольника.

2. Каждый знак должен быть обеспечен удобным подходом к нему по берегу и со стороны воды.

3. Не следует ставить знаки на обрушающихся берегах.

4. Береговые знаки, оставляемые на зиму, должны устанавливаться так, чтобы была возможно меньшая опасность повреждения или уничтожения их весенним ледоходом.

5. Следует ставить знаки так, чтобы их основание было выше уровня воды не более чем на 10 м и обеспечена видимость створа с судна, находящегося в наиболее близкой точке ходовой части створа.

6. Створные знаки необходимо устанавливать строго по направлению створной линии — оси ходовой полосы, используя для этого помощь русловых изыскательских партий (при длине створной линии более 4 км), или глазомерным обратным визированием с задней вехи (поставленной на месте заднего знака) на переднюю: линия створа должна совпадать с осью ходовой полосы, по которой в это время должна двигаться лодка (или катер).

Расстояние между передним и задним знаками линейного створа определяют в зависимости от дальности действия створа по табл. 27.

Для раздельной видимости сигнальных огней на створных знаках расстояние между ними по вертикали устанавливают, пользуясь табл. 28.

Требования к установке плавучих знаков:

1. Плавучие знаки судоходной обстановки на реках устанавливают в соответствии с утвержденной проектной схемой и результатами промеров глубины судового хода. На озерах и озерных трассах водохранилищ с большими глубинами плавучие знаки размещают точно по проекту.

2. Плавучие знаки, обозначающие границы ходовой полосы, устанавливают на глубинах, равных или превышающих наименьшую определенную промерами глубину в границах обставленной ходовой полосы.

3. Свальные бакены размещают на перекатах и подходах к мостам в соответствии с результатами поплавковых наблюдений за направлением течения, проведенных русловыми изыскательскими партиями.

4. Плавучие вехи в качестве самостоятельных знаков обстановки применяют главным образом на реках с неосвещаемой обстановкой и на реках, где в начале навигации допускается молевой оплав леса (россыпью). Кроме того, плавучие вехи устанавливают иногда меж-

Таблица 27

**Расстояние между передним и задним знаками линейного створа
в зависимости от дальности действия створа**

Дальность действия створа, м	Расстояние между знаками створа, м	Дальность действия створа, м	Расстояние между знаками створа, м	Дальность действия створа, м	Расстояние между знаками створа, м
200	17	700	58	2000	166
300	25	800	67	2500	207
400	33	900	75	3000	250
500	42	1000	83	3500	290
600	50	1500	125	4000	330

Примечания.

1. Таблица составлена для ширины ходовой полосы не менее 50 м.
2. Если ширина ходовой полосы на застываемом участке не превышает 30—40 м, то расстояние между знаками створа должно быть увеличено в 1,25—1,75 раза.
3. При дальности действия створа более 4 км расстояние между знаками створа определяют расчетом.
4. Расположение знаков щелевого створа также определяют специальным расчетом.

Таблица 28

Расстояние между створными сигнальными огнями по вертикали

Расстояние от знака до судна, м	Превышение заднего огня над передним, см	Расстояние от знака до судна, м	Превышение заднего огня над передним, см	Расстояние от знака до судна, м	Превышение заднего огня над передним, см
400	35	1500	130	7 000	520
600	55	2000	175	8 000	695
800	70	3000	260	9 000	785
1000	85	4000	350	10 000	870
1200	105	5000	435	—	—

ду бакенами в дополнение к ним для лучшего обозначения границ ходовой полосы, а также на длинных створных линиях, где в дневное время береговые створные знаки недостаточно хорошо видны.

При обслуживании береговых знаков должны строго соблюдать следующие требования техники безопасности:

1. Стремянки и лестницы для подъема на деревянные знаки должны быть надежно укреплены.

2. Операции, требующие подъема на знак, должны обязательно выполняться двумя рабочими: один поднимается на знак, а второй придерживает лестницу и следит за ее положением.

3. Рабочий, поднявшийся на знак, должен прежде всего прикрепить себя к столбу предохранительным поясом, а потом уже начинать какую-либо работу.

4. На створные знаки, оборудованные постоянными лестницами или стремянками, следует подниматься только после проверки исправности лестницы или стремянки, а в холодное время после околки ее от льда в случае обледенения.

5. При сильном ветре разрешается подниматься на знак только для восстановления действия вышедшего из строя сигнального огня.

6. Во время грозы подъем на береговые знаки запрещается.

Содержание плавучих знаков во время навигации включает:

1) обеспечение исправного действия сигнальных огней;

2) перестановку знаков в соответствии с колебаниями уровня воды и изменениями в состоянии русла;

3) удлинение или укорачивание якорных снастей и цепей у бакенов и буев при значительных колебаниях уровня воды;

4) окраску бакенов и буев;

5) вытаскивание на берег бакенных плотиков для просушки не менее двух раз в навигацию с заменой их на это время запасными;

6) уборку плавучих знаков в конце навигации (до начала осеннего ледохода) и установку плавучих вех взамен тех убираемых бакенов, без которых суда, застигнутые ледоходом, по одним береговым знакам, действующим до момента ледостава, не смогут ориентироваться.

РАССТАНОВКА ЗНАКОВ ОБСТАНОВКИ НА РЕКАХ

Применяют три системы расстановки знаков судоходной обстановки:

латеральная (двусторонняя) — знаки устанавливают по правой и левой границам ходовой полосы со строгим соблюдением различия между формой и световыми сигналами знаков правой и левой стороны. Применяется на тех водных путях, где движение судов разрешается только по определенной ходовой полосе и где можно четко установить положение правой и левой границ (кромок) ходовой полосы. Латеральная система используется на большинстве внутренних судоходных путей СССР (реках, водохранилищах, судоходных каналах и на некоторых озерах);

осевая — знаки устанавливают по оси ходовой полосы, учитывая что в одном направлении суда движутся с одной стороны от оси ходовой полосы, а в обратном направлении — с другой стороны. Осевая система применяется на некоторых морских каналах;

кардинальная — знаки устанавливают для ограждения отдельных препятствий или участков акватории водоема, опасных для движения судов. Знаки различают не по кромке ходовой полосы (правой или левой), а в зависимости от названия той стороны света (север, юг, восток, запад), в которой судно должно оставить ограждаемое препятствие. Кардинальная система применяется на тех водных путях, где нет необходимости ограничивать движение судов определенными судовыми ходами и где невозможно четко установить положение правой и левой границ (кромок) ходовой полосы. Карди-

нальная система используется в СССР на морях и крупных озерах: Ладожском, Онежском, Байкале.

Основные правила расстановки знаков на реках. К ним относятся:

1. Основными являются береговые знаки как наиболее надежные в любых метеорологических условиях независимо от интенсивности судходства, а также как наиболее простые по обслуживанию.

2. Расстановка знаков судходной обстановки на реках производится согласно проектной схеме, утвержденной главным инженером технического участка пути.

3. Изменения в расположении обстановочных знаков, вызванные изменениями в положении судового хода, должны производиться с сохранением по возможности утвержденной общей схемы их расположения и общего числа знаков.

4. Судходная обстановка должна обеспечивать непрерывную цепь сигналов преимущественно из береговых знаков; плавучие знаки вводятся в эту цепь только в тех случаях, когда по своим очертаниям в плане ходовая полоса не может быть обозначена одними береговыми знаками.

5. Плавучие знаки обстановки по своему значению для судходства разделяют на две группы:

основные, без которых на данном участке пути не могут быть обеспечены условия для безопасного плавания судов;

вспомогательные, при отсутствии которых условия для безопасного плавания судов обеспечивают с помощью береговых и основных плавучих знаков при соблюдении судоводителями соответствующих мер предосторожности.

6. Для ограждения особо опасных для судходства препятствий (затонувшие возле ходовой полосы суда; головы или остатки выправительных сооружений из каменной наброски, выступающие до границы ходовой полосы; остатки устоев или кусты свай от бывших мостов и т. п.) устанавливают два бакена: дублирующий — на самом препятствии и основной — на траверзе дублирующего знака на расстоянии 10—15 м от него в сторону ходовой полосы.

В случае сбития или повреждения основного бакена судоводитель ориентируется по дублирующим бакенам, освещаемым проблесковым огнем: красным на правой стороне и белым на левой стороне.

Дублирующие бакены устанавливают также у бакенов, которые могут быть сбиты проходящими судами, но возле которых нецелесообразно содержать посты. В этом случае дублирующие бакены размещают на расстоянии 10—15 м от основных в сторону берега.

Расстановка знаков на плесовых участках. Глубоководные (плесовые) участки, не имеющие перекатов, обставляются преимущественно береговыми знаками с частичным применением плавучих знаков в соответствии с Технической инструкцией по содержанию судходной обстановки на внутренних водных путях, 1962, § 11.

Основными плавучими знаками ограждаются каменные орудки, камни-одинцы, затопленные суда, якоря, лоты в том случае, когда глубина на них превышает транзитную не более чем на 30—50 см (величина запаса устанавливается местными правилами плавания)

и когда эти препятствия находятся в пределах судоходной полосы, ширина которой принимается на реках I и II групп равной двойной гарантированной ширине судового хода, а на реках III группы равной полуторной гарантированной ширине.

На отдельных участках рек I группы с особо интенсивным судоходством по согласованию с пароходством и инспекцией судоходства ширина опраждаемой полосы может быть доведена до тройной гарантированной ширины судового хода.

Выправительные и водозаборные сооружения, выступающие к судовому ходу, должны ограждаться плавучими знаками обстановки, как и подводные препятствия.



Рис. 60. Схема обстановки плесового участка береговыми знаками:

1 — створный знак; 2 — перевальный знак; 3 — створный знак — тройник; 4 — створно-перевальный знак; 5 — остров

Пример обстановки плесового участка береговыми знаками приведен на рис. 60.

Расстановка знаков на перекатных участках. При расстановке знаков на перекатных участках должны соблюдаться приведенные общие правила расстановки знаков на реках и на плесовых участках.

Кроме того, необходимо учитывать особенности ходовой полосы на перекатах: ограниченную ширину ее, затрудняющую маневрирование при проводке через перекаты судовых и плотовых составов; изменения в размерах и положении ходовой полосы на перекатах в связи с изменениями состояния русла, что требует перестановки не только плавучих, но иногда и береговых знаков; состав обстановочных знаков и их размещение на перекатах зависят от типа переката и особенностей ходовой полосы.

Ниже приводятся примеры расстановки знаков на перекатных участках разных типов.

1. На перекатах с широкой седловиной, длина корыта которых больше двойной ширины ходовой полосы (больше $2B$), обычно ставят две пары бакенов (входных и выходных), а также створный знак ниже переката и перевальный знак выше переката (рис. 61, а).

Из плавучих знаков, устанавливаемых на перекатах, наиболее важное значение имеют входные бакены, указывающие направление, которого должен придерживаться судоводитель при заходе на перекат судов и плотов как сверху, так и снизу.

Смежные бакены каждой стороны ходовой полосы ставят так, чтобы за линию этих бакенов внутрь ограждаемой ими ходовой полосы не выходили косы, заструги и подобные препятствия, имеющие глубину меньше указанной на сигнальной мачте.

2. На перекатах с узкой седловиной, длина корыта которых не больше двойной ширины ходовой полосы, можно ставить только одну пару бакенов (рис. 61, б).

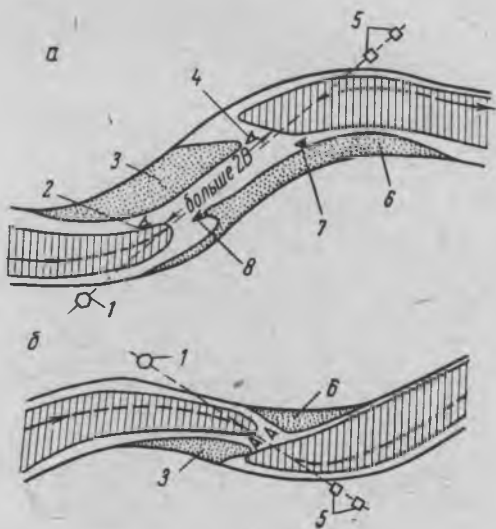


Рис. 61. Схемы обстановки перекатов:

а — с широкой седловиной (больше $2B$; B — гарантированная ширина ходовой полосы); б — с узкой седловиной (не больше $2B$); 1 — перевальный знак; 2, 8 — верхняя (входная сверху) пара бакенов; 3 — верхняя коса (пески); 4, 7 — нижняя (входная снизу) пара бакенов; 5 — створный знак; 6 — нижняя коса (пески)

3. На перекатах типа россыпи, где фарватер проходит среди многочисленных отмелей и имеет извилистую форму, устанавливают береговую и плавучую обстановку. Причем створные знаки ставят на тех отрезках пути, где линия, продолжающая фарватер, выходит на берег (пересекается с ним) в пределах видимости знака, остальные отрезки пути ограждаются одними бакенами.

Расстановка знаков на участках с односторонним положением фарватера. В подавляющем большинстве случаев полоса русла, непосредственно примыкающая к берегу, несудоходна вследствие недостаточных глубин или засоренности ее упавшими с берега деревьями, пнями, камнями, высыпками из оврагов и т. п. Ширина этой полосы устанавливается местными правилами плавания в пределах 10—30 м и указывается в лоцманской карте и лоцийном описании.

Если фарватер проходит вдоль ведущего берега на протяжении, превышающем дальность видимости перевальных или створно-перевальных знаков, то между ними ставятся ходовые знаки, указывающие положение фарватера (рис. 62).

Но и в этом случае приближение судов к ведущему берегу в границах установленной возле него несудоходной полосы не допускается.

Если отдельные подводные препятствия (гравелистые высыпки из оврагов, огрудки, камни-одиноцы и т. п.) выступают от ведущего

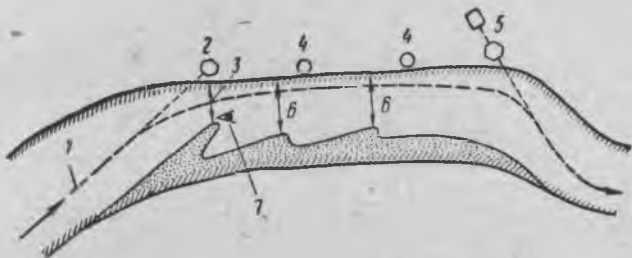


Рис. 62. Схема обстановки участка с положением фарватера у одного из берегов реки:

1 — фарватер; 2 — перевальный знак; 3 — ширина не больше $1,5В$ (для рек II группы); 4 — ходовой знак; 5 — створно-перевальный знак; 6 — ширина больше $1,5В$ (для рек II группы); 7 — красный бакен

берега за пределы установленной возле него несудоходной полосы, то их ограждают бакенами. Если же таких препятствий много, то берег не считается ходовым и ходовые знаки на нем не ставятся, а положение фарватера как проходящего в средней части русла, а не вдоль берега указывается на этом участке створными и плавучими знаками.

Расстановка знаков на раздвоенных участках русла и на акваториях портов-пристаней. Если судовой ход раздваивается, обходя остров двумя судоходными рукавами, то у приверха и ухвостья острова ставят пестрые (спаренные красные и белые) бакены, а перекаты в обоих рукавах обставляют обычным способом (рис. 63).

На рис. 63 показана также схема обстановки рейда и подходов к порту-пристани, расположенному в одном из рукавов. Другой рукав используется для транзитного судового хода.

Границы рейда на этой схеме обозначены: со стороны ходовой полосы белыми бакенами, а по длине двумя створами из рейдовых знаков. На щитах передних более низких знаков написана цифра 3, указывающая, что суда на рейде по ширине русла можно ставить не более чем в три пыжа.

Расстановка знаков на примостовых участках. У мостов ставят бакены: если направление течения на примостовом участке реки перпендикулярно оси моста, одну пару бакенов выше моста на расстоянии 100—200 м и на криволинейном подходе к мосту сверху две пары бакенов — нижнюю на расстоянии 100—200 м от моста, верх-

В случае необходимости пропуск судов под мосты регулируется семафорами (или светофорами) по правилам сигнализации у засемафоренных участков.

Схема расстановки знаков на засемафоренном узком участке реки, допускающем только одностороннее движение, приведена на рис. 65.

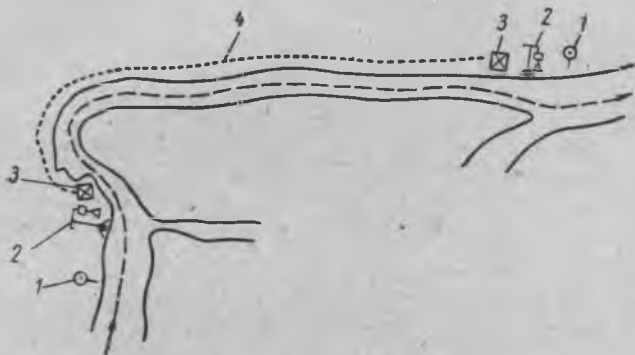


Рис. 65. Схема ограждения семафорами узкого участка реки:

1 — знак «Сигнал»; 2 — семафорная мачта; 3 — постовые домики; 4 — телефонная линия

РАССТАНОВКА ЗНАКОВ ОБСТАНОВКИ НА КАНАЛАХ, ВОДОХРАНИЛИЩАХ И ОЗЕРАХ

Схема расстановки знаков обстановки на канале и малом водохранилище, лежащем на его трассе, дана на рис. 66.

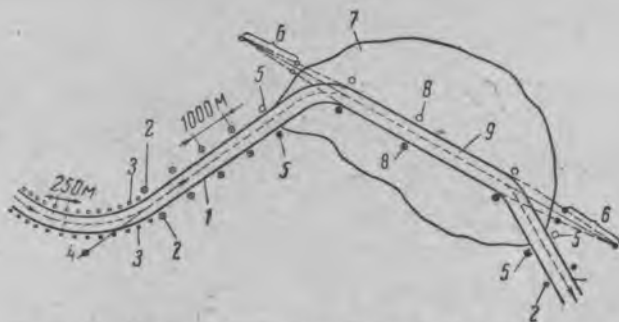


Рис. 66. Схема обстановки судоходного канала и малого водохранилища на его трассе:

1 — канал; 2 — парные знаки прицельно-перспективного створа; 3 — путевые огни; 4 — прицельный знак прицельно-перспективного створа; 5 — опознавательные знаки; 6 — двусторонний щелевой створ; 7 — водохранилище; 8 — буй; 9 — прорезь через водохранилище

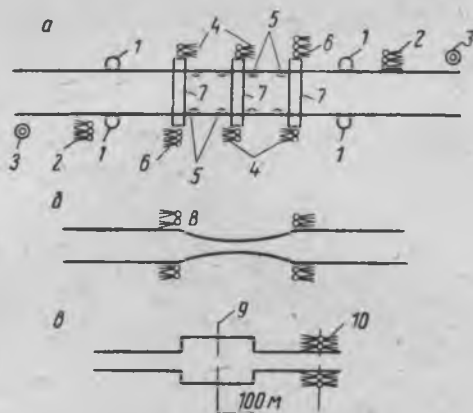


Рис. 67. Схема расстановки светофоров и стоповых огней на канале:

a — в районе шлюза; *б* — у заградительных ворот; *в* — у паромной переправы; 1 — стоповые огни перед шлюзом; 2 — светофоры дальнего действия; 3 — знак «Сигнал»; 4 — внутрикамерные светофоры; 5 — стоповые огни в камере шлюза; 6 — светофоры ближнего действия; 7 — головы шлюза; 8 — двухцветные односторонние светофоры; 9 — ось паромной переправы; 10 — двухцветные двусторонние светофоры

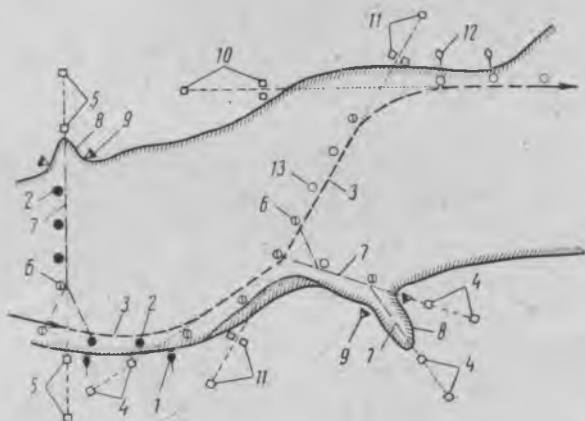


Рис. 68. Схема расстановки береговых и плавучих обстановочных знаков на озерной части большого водохранилища:

1 — правобережный ходовой знак; 2 — красный буй; 3 — основная трасса; 4 — односторонний линейный створ; 5 — двусторонний простой (линейный) створ; 6 — поворотный буй; 7 — подходная трасса; 8 — порт-убежище; 9 — опознавательные знаки; 10 — односторонний щелевой створ; 11 — двусторонний щелевой створ; 12 — левобережный ходовой знак; 13 — белый буй

Отличительные признаки, место установки и назначение плавучих навигацион

№ п/п	Название знака (буй, бакана, вежи)	Место установки	Назначение (что указывает)	Отличительные буй	
				окраска	сигнальный огонь
1	Северный (нордовый)	К югу от опасности	„Оставь меня к северу“	Красный	Красный проблесковый
2	Южный (зюйдовый)	К северу от опасности	„Оставь меня к югу“	Белый	Белый проблесковый
3	Восточный (остовый)	К западу от опасности	„Оставь меня к востоку“	На поплавке 4 черные и 4 белые вертикальные полосы. Надстройка сверху черная, снизу белая	Белый проблесковый
4	Западный (вестовый)	К востоку от опасности	„Оставь меня к западу“	На поплавке 4 белые и 4 красные вертикальные полосы. Надстройка сверху белая, снизу красная	Красный проблесковый

Таблица 29

знаков обстановки при кардинальной (компасной) системе ограждения
ных опасностей

признаки знаков

число проблесков в 1 мин. продолжительность проблеска и темноты	бакан		веха	
	окраска	форма топовой фигуры	окраска шеста	окраска и форма топовой фигуры
12 проблесков Проблеск 0,5 сек Темнота 4,5 сек 0,5+4,5= =5,0 сек	Красный	1 красный голик раструбом вверх	Красный	1 красный голик раструбом вверх
12 проблесков 0,5+4,5= =5,0 сек	Белый	1 черный голик раструбом вниз	Белый	1 черный голик раструбом вниз
24 проблеска Проблеск 0,3 сек Темнота 2,2 сек или Проблеск 0,3 сек Темнота 0,6 сек Проблеск 0,3 сек Темнота 3,8 сек	4 черные и 4 белые вертикальные полосы	2 черных голика раструбами вместе	Верхняя половина черная, нижняя белая	2 черных голика раструбами вместе
24 проблеска 0,3+2,2= =2,5 сек или 0,3+0,6+ +0,3+3,8= =5,0 сек	4 белые и 4 красные вертикальные полосы	2 красных голика раструбами врозь	Верхняя половина белая, нижняя красная	2 красных голика раструбами врозь

№ п/п	Название знака (буя, бакана, вежи)	Место установки	Назначение (что указывает)	Отличительные буй	
				окраска	сигнальный огонь
5	Крестовый	На опасности небольших размеров	„Стою на опасности, меня можно обходить со всех сторон“	Поплавок красный, на надстройке красные и белые горизонтальные полосы и белый крест	Зеленый проблесковый
6	Осевой	По осифарватера и вдоль рекомендованного курса	„Следуй со знака на знак“	На поплавке белые и черные горизонтальные полосы. Надстройка белая с черным порядковым номером посередине	Белый проблесковый
7	Поворотный осевой	На повороте фарватеров и рекомендованных курсов	„Уданного знака следует сделать поворот на следующий осевой или поворотный знак“	На поплавке белые и красные горизонтальные полосы. Надстройка белая с красным порядковым номером посередине	Красный проблесковый
8	Ограждающий затонувшее судно	Вблизи затонувшего судна или над ним	„Стою над затонувшим судном“	Зеленый	Зеленый проблесковый

признаки знаков

число проб- лесков в 1 мин. продолжитель- ность пробле- ска и темноты	бакан		века	
	окраска	форма топовой фигуры	окраска шеста	окраска и форма топовой фигуры
20 пробле- сков Проблеск 1 сек Темнота 2 сек 1+2=3 сек	Красный с белой горизонтальной по- лосой и четырьмя белыми вертикаль- ными полосами от вершины к основа- нию, образующими 4 белых креста	На конце красно-бе- лого поло- сатого шес- та белая пе- рекладина, под ней кра- сный шар	Красные и белые по- лосы	На конце шеста белая переклади- на, под ней красный шар
12 пробле- сков Проблеск 0,5 сек Темнота 4,5 сек 0,5+4,5= 5 сек	Белые и черные горизонтальные по- лосы с порядковым черным номером посередине на фо- не белого круга	Черный шар	Белые и черные го- ризонталь- ные полосы	На конце шеста чер- ный шар
30 пробле- сков Проблеск 0,5 сек Темнота 1,5 сек или Проблеск 0,5 сек Темнота 0,5 сек Проблеск 0,5 сек Темнота 2,5 сек ●	Белые и красные горизонтальные по- лосы с красным по- рядковым номером на фоне белого круга	Красный шар	Белые и красные го- ризонталь- ные полосы	На конце шеста крас- ный шар
12 пробле- сков Проблеск 0,5 сек Темнота 4,5 сек или Проблеск 1 сек Темнота 2 сек Проблеск 1 сек Темнота 6 сек	Зеленый	Зеленый шар	Зеленая	На конце шеста зеле- ный шар

ПРОМЕРЫ ГЛУБИНЫ СУДОВОГО ХОДА

Работники обстановки обязаны производить систематические промеры глубины судового хода на всех перекатных участках, подходах к портам-пристаням, затонам, а также промеры временно эксплуатируемых вторых судовых ходов по тиховадам, рукавам и т. п.

Согласно Технической инструкции по содержанию судходной обстановки на внутренних водных путях эти промеры глубины должны проводиться в следующем порядке:

1. На реках с неустойчивым руслом промеры по судовому ходу на наиболее затруднительных для судходства перекатах проводятся ежедневно, а при сильных переформированиях, особенно в периоды резких колебаний уровня воды на спаде паводка, — два раза в сутки — утром и вечером, а иногда еще и днем.

2. На реках с устойчивым руслом промеры перекатов и подходов путей производятся раз в 2—5 дней в зависимости от фактических глубин и колебаний уровня воды, а на перекатах с наименьшими глубинами более часто.

3. Промеры по ходовым тиховадам в периоды устойчивого стояния уровня должны проводиться не реже чем через пять дней.

4. Промеры судовых ходов на перекатных участках проводят в несколько заездов с расчетом, чтобы расстояние между заездами было не больше 10—20 м (в зависимости от глубины и ширины судового хода), но заездов не менее трех по оси судового хода и по каждой его кромке.

5. На водохранилищах промеры судовых ходов проводят: на озерных частях к моменту наступления наинизших навигационных уровней, а затем не реже чем через каждые два месяца до конца навигации. Если на водохранилище навигация открывается при низких уровнях воды, то промеры глубин на нем должны проводиться в конце предыдущей навигации; на речной и озерно-речной части в те же сроки, что и на реке.

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ГЛУБИН

Промеры судовых ходов работники обстановки проводят с теплоходов, катеров, моторных или весельных лодок при помощи ручной наметки, лота, эхолота.

Описания ручной наметки и ручного лота приведены ранее.

Наиболее подходящим эхолотом для применения в обстановочной службе в настоящее время является эхолот «Тор», сконструированный в Новосибирском электротехническом институте.

Малогобаритный эхолот «Тор» предназначен для измерения глубин на перекатах судходных рек, устанавливается на обстановочных катерах, моторных или весельных лодках и обслуживается мастером пути (рис. 70).

Эхолот измеряет глубину непосредственно под вибраторами в пределах от 0,15 до 5 м с точностью ± 10 см при скорости движения промерного судна 10—15 км/ч. Нормальное напряжение источ-

ника электропитания (аккумуляторной или сухой батареей) 6,25 в, мощность, потребляемая эхолотом, примерно 1 вт.

Эхолот обеспечивает правильность показаний глубин при температуре основного блока не более 45°C и не ниже 0° . Измеряемая эхолотом глубина фиксируется непосредственно на шкале индикатора, а не записывается на батиграмме, как в эхолотах РЭЛ-1М и

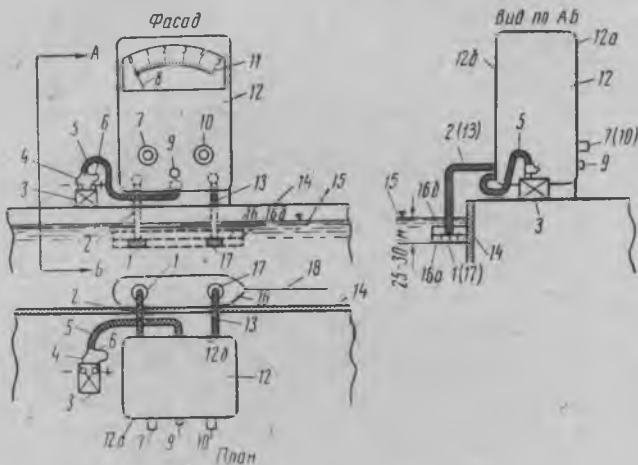


Рис. 70. Схема эхолота «Тор»:

1 — вибратор приемника; 2 — кабель приемника; 3 — источник электропитания напряжением 6,25 в; 4 — короткий конец кабеля, присоединяемый к (-); 5 — кабель электропитания; 6 — длинный конец кабеля, присоединяемый к (+); 7 — ручка, устанавливающая на шкале величину заглубления вибраторов; 8 — стрелка индикатора; 9 — кнопка включения прибора; 10 — ручка, устанавливающая на шкале величину контрольной глубины, измеренной наметкой при калибровке прибора; 11 — шкала индикатора; 12 — основной прибор; 12а — его передняя крышка; 12б — его задняя крышка; 13 — кабель передатчика; 14 — борт лодки (или катера); 15 — рабочий уровень воды; 16 — обтекатель для вибраторов; 16а — его нижняя часть; 16б — его верхняя часть; 17 — вибратор передатчика; 18 — направление хода промерного судна

ПЭЛ-2. Цена деления шкалы стрелочного индикатора 5 см. Вес эхолота с забортным устройством (без источника питания) примерно 6 кг.

Принцип действия эхолота основан на измерении времени прохождения ультразвуковых колебаний от вибратора-излучателя до дна реки и обратно до вибратора-приемника.

Ультразвуковые колебания представляют собой механические колебания, которые распространяются в воде со скоростью 1440 м/сек, при этом поглощение ультразвука в воде примерно в 1000 раз меньше, чем в воздухе.

Для измерения глубины в эхолоте «Тор» используется микроамперметр М-24, регистрирующий среднее значение силы тока, протекающего через него. Силе тока пропорциональна глубина. Поэтому и шкала микроамперметра градуируется непосредственно в единицах глубины.

Эхолот находится в металлическом ящике размерами $138 \times 189 \times 100$ мм со снимающейся задней крышкой.

В нижней части задней стенки имеются три круглых отверстия, к которым подводятся кабели 2 и 13, соединяющие передающую и приемную части прибора соответственно со вибраторами 17 и 1, кабель 5 электропитания прибора.

На передней стенке размещена шкала индикатора 11, рассчитанного на измерение глубины до 5 м. Каждое из пяти больших (метровых) делений на шкале разделено на 20 малых делений, каждое из которых обозначает 5 см глубины. Кроме того, на передней стенке имеются: ручка 7, устанавливающая на шкале величину заглубления вибраторов, ручка 10, устанавливающая на шкале величину контрольной глубины, измеренной наметкой при калибровке прибора, и кнопка 9 для включения прибора.

Оба вибратора водонепроницаемы, они находятся в деревянном обтекателе 16 размером $400 \times 102 \times 100$ мм, состоящем из двух частей — нижней 16а с двумя вибраторами, вставленными в выдолбленные в ней отверстия, и верхней 16б, прижимающей сверху вибраторы и скрепляемой с нижней частью винтами.

Забортное устройство эхолота, состоящее из обтекателя с двумя вибраторами и двумя кабелями РК-1, крепится к борту катера или лодки с таким расчетом, чтобы при ходе промерного судна вибратор передатчика 17 был впереди, а вибратор приемника 1 был позади него.

Подготовка эхолота «Тор» к работе:

1. Погрузить забортное устройство эхолота (обтекатель 16 с вибраторами 17 и 1 и кабелями 13 и 2 от них) на глубину 25—30 см, считая от поверхности воды до нижней поверхности обтекателя (плоскости вибраторов), и закрепить его на борту мотокатера или мотолодки (рис. 70).

2. Присоединить кабели 13 и 2 вибраторов к боковым разъемам на задней стенке основного прибора и завернуть гайки разъемов.

3. К среднему разъему на задней стенке прибора присоединить кабель электропитания 5.

4. Концы кабеля электропитания 5 присоединить к источнику электропитания 3 (аккумуляторной или сухой батарее): длинный конец его 6 к плюсу (+), короткий 4 к минусу (—), как показано на рис. 70.

5. Электропитание эхолота должно производиться от источника с нормальным напряжением 6,25 в. Отклонение допускается не более 0,63 в в сторону повышения и не более 1,0 в в сторону понижения.

Калибровка эхолота (проводится после подготовки эхолота к работе):

1. Нажать кнопку 9 на передней стенке прибора и левой ручкой 7 установить стрелку индикатора 8 по шкале 11 на деление,

соответствующее величине фактического заглубления вибраторов 17 и 1 от поверхности воды (рис. 70).

2. Отвести катер (или мотолодку) с эхолотом от берега на глубину примерно 1,5—2,0 м и установить его на якорь.

3. Опустить в воду у вибраторов наметку и измерить по ней глубину воды в этом месте от поверхности до дна русла, затем правой ручкой 10 установить стрелку индикатора 8 на деление шкалы, соответствующее глубине, измеренной наметкой у вибраторов.

После этого эхолот готов к работе и при движении промерного судна на шкале прибора будут фиксироваться фактические глубины от уровня воды до дна реки.

Эхолот начинает работать сразу после его включения и рассчитан на непрерывную работу в течение 8 ч.

Перевод эхолота в нерабочее состояние:

1. Отсоединить кабель 5 от источника электропитания 3.

2. Отсоединить все три кабеля 13, 2, 5 от разъемов на задней стенке прибора.

3. Закрыть прибор задней крышкой.

4. Вынуть из воды обтекатель с вибраторами и насухо обтереть поверхность вибраторов, обтекателя и кабелей тряпкой.

Хранение эхолота:

1. Эхолот хранят в сухом месте при температуре окружающего воздуха не ниже -5°C и не выше $+25^{\circ}\text{C}$.

2. Необходимо осторожно обращаться с измерительным прибором и вибраторами, не подвергая их ни резким толчкам, ни ударам; при бережном обращении с эхолотом он может служить до 10 000 рабочих часов.

3. Вскрывать эхолот и вибраторы разрешается только опытным техникам в базовых мастерских или в лабораториях.

4. Перед началом навигации в базовых мастерских следует проверить точность показаний эхолота.

ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ХОДОВОЙ ПОЛОСЫ НА РЕКЕ

Работники обстановки измеряют ширину ходовой полосы (судового хода) одновременно с промерами глубин каждый раз при перестановке знаков обстановки.

Ширина ходовой полосы русла на перекате определяется в самом узком месте и равна расстоянию между обставленными плавучими знаками противоположными кромками судового хода, измеренному по прямой, перпендикулярной оси судового хода.

Ширину ходовой полосы русла наиболее точно можно определить по снятому русловой изыскательской партией плану переката, на котором нанесено положение всех обстановочных знаков.

В случае отсутствия такого плана ширина ходовой полосы измеряется на месте с помощью прибора — шириномера (рис. 71).

Схема измерения ширины ходовой полосы шириномером Гудина дана на рис. 72.



Рис. 71. Общий вид шириномера Гудина:

1 — ручка; 2 — линейка с делениями; 3 — вертикальный неподвижный щиток; 4 — узкая смотровая щель (глазной диоптр) в щитке; 5, 6 — две вертикальные параллельные нити (проволоки); 7 — передвижной щиток (рамка); 8 — расстояние между нитями (5 или 10 см)

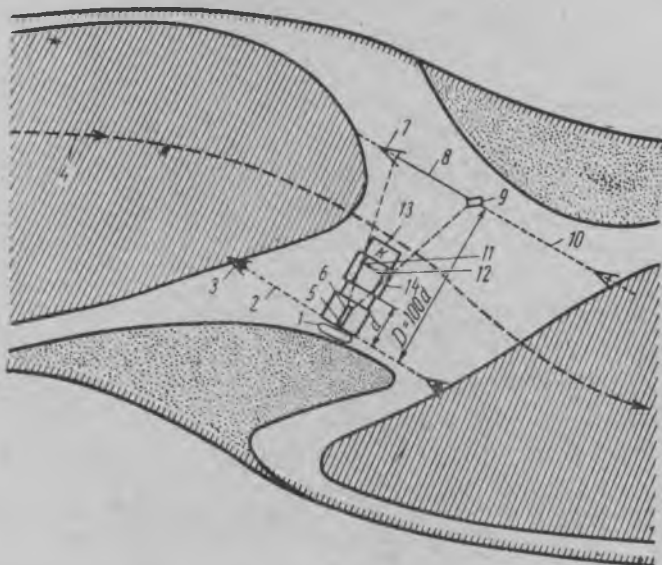


Рис. 72. Схема измерения ширины ходовой полосы шириномером Гудина:

1 — лодка наблюдателя; 2 — правая кромка ходовой полосы; 3 — красный бакен; 4 — фарватер; 5 — место стоянки наблюдателя с шириномером; 6 — глазной диоптр; 7 — белый бакен; 8 — веревка длиной 5 м; 9 — буюк, привязанный к веревке; 10 — левая кромка ходовой полосы; 11, 12 — нити передвижного щитка; 13 — линейка шириномера (для наглядности шириномер изображен в крупном масштабе); 14 — передвижной щиток шириномера; K — расстояние между нитями 5 см; d — измеренное по линейке расстояние от глазного диоптра до передвижного щитка; $D = 100 d$ (ширина ходовой полосы)

К бакену 7 кромки ходовой полосы 10 (на рисунке левой) при-
вязывают веревку 8 длиной 5 м, к концу которой прикреплен хоро-
шо видимый с противоположной кромки буюк 9. Под действием те-
чения буюк располагается по кромке ходовой полосы на расстоянии
5 м от бакена и обозначает конец базиса (7)—(9) для измерения
ширины ходовой полосы.

Измеряющий ширину судового хода выезжает в лодке к противо-
положной кромке ходовой полосы 2 (на рисунке правой), где по
линии красных бакенов 3 примерно против середины базиса
(7)—(9) устанавливает вежу (или буюк), возле которой ставит свою
лодку 1 на якорь.

Затем он берет левой рукой ручку шириномера и устанавливает
линейку 13 в положение поперек русла передвигным щитком 14 в
сторону базиса, смотрит в глазной диоптр 6, правой рукой переме-
щает вдоль линейки передвигной щиток 14 до тех пор, пока его
нити 11 и 12, отстоящие одна от другой на 5 см, не совпадут с кон-
цами базиса (7)—(9) длиной 5 м, т. е. с бакеном 7 и буйком 9.
После этого наблюдатель определяет по линейке шириномера рас-
стояние d от глазного диоптра 6 до передвигного щитка 14 в сан-
тиметрах, которое и показывает ширину ходовой полосы D в мет-
рах. Так как длина базиса (7)—(9), равная 5 м, в 100 раз больше
расстояния K между нитями передвигного щитка, то из подобия
треугольников ширина ходовой полосы $D = 100 d$.

ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ ОБСТАНОВКИ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

Судоходная обстановка на внутренних водных путях находится
в ведении технических участков пути (или районов гидросооруже-
ний на каналах).

Основным производственным звеном судоходной обстановки на
реках является возглавляемый мастером пути обстановочный участ-
ток протяжением от 40 до 200 км.

В настоящее время на внутренних судоходных путях РСФСР
применяются следующие формы обслуживания обстановки:

бригадная — все работы по содержанию речной обстановки
выполняются мастером пути с бригадой рабочих (6—15 чел.),
в распоряжение которых предоставляется мотокатер или тепло-
ход;

постовая — обстановочный участок делится на отдельные обста-
новочные посты с протяженностью обслуживаемого ими пути от 5
до 15 км; все обстановочные работы выполняются постовыми рабо-
чими под руководством бригадира поста или старшего постового
рабочего;

бригадно-постовая — в помощь бригаде на некоторых наиболее
сложных участках содержатся обстановочные посты.

Наибольшее распространение имеют бригадная и бригадно-пос-
товая формы обслуживания обстановки.

Ниже приводятся сведения о протяженности обстановочных
участков и штатах бригад и постов при бригадной и постовой фор-
ме обслуживания судоходной обстановки (табл. 30 и 31).

Т а б л и ц а 30

Протяженность обстановочных участков и штаты бригад и постов при бригадной форме обслуживания обстановки

Характеристика водного пути	Типовые реки, озера, водохранилища	Протя- женность обстано- вочного участка, км	Обстановочная бригада		Число постов в бригаде	Штат поста, чел.
			должность	число ра- ботников		
Реки I группы с интен- сивным судоходством при большом количестве затруднительных перека- тов	Волга (Городец — Мариинский Посад, Гольягти — Балаково), Нижний Дон, Кама, Се- верная Двина, Вычегда	50—70	Мастер пути	0—1	0—3	4
			Мастер пути — старши- на катера (капитан)	1		
			Мастер пути — помощ- ник старшины катера (по- мощник капитана)	2		
			Механик	0—1		
			Монтер-моторист	2—3		
			Путевой рабочий — матрос	3		
Реки II группы с ме- нее интенсивным судо- ходством при большом количестве затруднитель- ных перекатов	Ока, Белая, Печора (от Печоры до Усть-Усы), Иртыш (от Илима до Та- ры), Обь (Новосибирск — устье Томи), Енисей	60—80	Путевые рабочие	0—4	0—2	4
			Аккумуляторщик	0—1		
			Мастер пути	0—1		
			Мастер пути — стар- шина катера (капитан)	1		
			Мастер пути — помощ- ник старшины катера (по-	2		

Продолжение табл. 30

Характеристика водного пути	Типовые реки, озера, водохранилища	Протяженность обстановочного участка, км	Обстановочная бригада		Число постов в бригаде	Штат постов, чел.
			должность	число работников		
Небольшие и средние реки с неинтенсивным судоходством при наличии лимитирующих перекатов	(Красноярск — устье Ангара)	80—100	мощник капитана)	0—1	0—1	4
			Механик	2—3		
			Монтер-моторист	3		
			Путевой рабочий — матрос	0—4		
			Путевые рабочие	0—1		
			Аккумуляторщик	1		
			Мастер пути — старшина катера (капитан)	1—2		
			Мастер пути — помощник старшины катера (помощник капитана)	0—1		
			Механик	1—2—3		
			Монтер-моторист	2—3		
			Путевой рабочий — матрос	0—4		
			Путевые рабочие	0—1		
			Аккумуляторщик			

Характеристика водного пути	Типовые реки, озера, водохранилища	Протяженность водного участка, км	Обстановочная бригада		Число постов в бригаде	Штат поста, чел.
			должность	число работников		
Средние и большие реки с небольшим количеством перекатов, речные участки водохранилищ, подпертые бьефы шлюзованных рек и каналы	Обь (ниже устья Тобол), Амур (ниже Благовещенска), Лена (ниже Киренска), Енисей (ниже устья Ангара), Печора (ниже Усть-Усы), Иртыш (ниже Тары), Свирь, Чусовая, Сытва и др.	100—200	Мастер пути — старшина катера (капитан)	1	—	—
			Мастер пути — помощник старшины катера (помощник капитана)	1—2		
			Механик	0—1		
			Монтер-моторист	1—2—3		
			Путевой рабочий — матрос	2—3		
Озера, озерные участки водохранилищ и устьевые участки больших рек	Ладожское, Онежское озера, Рыбинское, Куйбышевское и Пермское водохранилища, Обская, Тазовская губы, Обь (ниже Салехарда)	150—250 и более	Путевые рабочие	0—1	—	—
			Аккумуляторщик	0—1		
			Капитан — мастер пути	1		
			Помощник капитана — мастер пути	1—2		
			Механик	1		
			Монтер-моторист	1—2		
			Путевой рабочий — матрос	2—3		

Продолжение табл. 30

Характеристика водного пути	Типовые реки, озера, водохранилища	Протя- женность обстано- вочного участка, км	Обстановочная бригада		Число постов в бригаде	Штаб поста, чел.
			должность	число ра- ботников		
Реки, временно эксплу- атируемые в весенний пе- риод	Кама (выше Керчево), Юг, Сысола, Унжа, Вят- ка (выше Кирова)	40—60	Путевой обходчик	0—3	до 2	1—2
			Аккумуляторщик	0—1		
			Мастер пути — стар- шина катера	1		
			Мастер пути — помош- ник старшины катера	1—2		
			Монтер-моторист	2—3		
			Путевой рабочий — матрос	2—3		

Примечание. На обслуживающих бригады теплоходов, оборудованных приемно-передающей радиостанцией, обя-
занности радиста возлагаются на одного из вахтенных путевых мастеров или монтеров.

Таблица 31

**Протяженность обстановочных участков и постов и штаты постов
при постовой форме обслуживания обстановки**

Характеристика водного пути	Протяженность обстановочного участка, км	Посты на участках с лимитирующими перекатами		Посты на плесовых участках и нелимитирующих перекатах	
		протяженность, км	штат, чел.	протяженность, км	штат, чел.
Реки I группы с интенсивным судоходством и сплавом леса в плотах, с большим количеством затруднительных перекатов	50—70	5—8	5	8—12	4
Реки II группы с менее интенсивным судоходством и сплавом леса в плотах, с большим количеством затруднительных перекатов	60—80	7—10	4—5	10—14	4
Небольшие и средние реки с неинтенсивным судоходством при наличии лимитирующих перекатов	80—100	8—12	3—4	12—16	3—4

РЕМОНТ И ЗАГОТОВКА ОБСТАНОВОЧНЫХ ЗНАКОВ

Ремонт существующих и заготовка новых обстановочных знаков должны производиться в соответствии с указаниями Технической инструкции по содержанию судходной обстановки на внутренних водных путях преимущественно в межнавигационный период работниками обстановочной службы технических участков пути (районов гидросооружений).

Металлические береговые знаки обстановки и буи изготовляют промышленные предприятия по заказам технических участков (районов гидросооружений).

Светосигнальные фонари для электрифицированных обстановочных знаков производят преимущественно промышленные предприятия в централизованном порядке.

Разрешается изготовление бакенных и створных фонарей местными мастерскими при условии хорошего качества и стоимости не выше поставляемых в централизованном порядке.

Автоматы включения и выключения сигнальных огней могут быть как централизованного, так и местного изготовления.

Основные требования к заготовке и ремонту деревянных обстановочных знаков:

1. Береговые знаки следует изготовлять преимущественно из соснового и елового леса.

2. Столбы обстановочных знаков должны быть из сухого, прямого и малосбежистого леса, у которого сучки срезаны вровень с поверхностью ствола.

3. Размеры столбов должны соответствовать ГОСТ на знаки суходоходной обстановки с допускаемыми отклонениями: по длине столба ± 10 см, по диаметру ± 1 см.

4. Концы зарываемых в грунт столбов и их подкосов должны быть осмолены древесной смолой или пропитаны противогнилостным составом.

5. Щиты береговых знаков и пирамиды бакенов необходимо изготавливать из сухих несмолистых, несучковатых еловых или сосновых досок, строганых с обеих сторон.

6. Размеры щитов должны соответствовать ГОСТ с допустимыми отклонениями: в размерах щитов не более ± 1 см, в размерах пирамид не более ± 2 см.

7. Окраску знаков следует производить за два раза без шпаклевки влагостойкими несмываемыми красками: олифными, перхлорвиниловыми, пентафталевыми марки ПФ и другими со строгим соблюдением установленных для этих красок правил техники безопасности.

8. Плотики бакенные необходимо изготавливать из сухого преимущественно елового леса и смолить древесной смолой.

Правила перевозки обстановочных знаков:

1. Береговые знаки, которые должны быть установлены на место до начала навигации, перевозят к месту установки автогужевым транспортом в межнавигационный период.

2. Все остальные знаки перевозят с места заготовки на обстановочные участки и к местам установок в начале навигации водным транспортом.

3. Светосигнальные фонари и автоматические выключатели должны перевозиться в надежной упаковке, обеспечивающей сохранность аппаратуры.

4. Газобаллоны с ацетиленом разрешается перевозить на теплоходах и баржах со строгим соблюдением Правил перевозки огне- и взрывоопасных грузов (кроме грузов ВВ и ОВ) по внутренним водным путям в вертикальном положении в специальных гнездах или огражденные барьерами, предупреждающими возможность ударов их друг о друга или перекатывания.

5. На катерах разрешается перевозить газобаллоны в горизонтальном положении, но с обязательным применением или деревянных прокладок с гнездами для каждого баллона, или веревочных (резиновых) колец толщиной не менее 2,5 см, по два кольца на каждый баллон.

6. Перевозить ацетиленовые баллоны на автомашинах разрешается только с применением деревянных или резиновых прокладок между баллонами.

При перевозке баллонов гужевым транспортом нельзя пользоваться телегами без рессор.

7. При перевозке водным транспортом аккумуляторы и сухие батареи должны быть защищены от намокания. Перевозка аккумуляторов в жилых каютах запрещается.

СУДА ОБСТАНОВОЧНОЙ СЛУЖБЫ

Суда внутреннего плавания классифицируют по гидрометеорологическим условиям района плавания, материалу корпуса, способу движения, назначению и роду перевозок.

В зависимости от гидрометеорологических условий района плавания все суда внутренних водных путей в целях безопасности плавания и надежности их эксплуатации делят на четыре разряда, каждому из которых присвоено условное буквенное обозначение:

разряд «Л» — речным судам облегченного типа, предназначенным для плавания по малым рекам и по верховьям крупных рек;

разряд «Р» — речным судам, предназначенным для плавания на магистральных реках и больших притоках;

разряд «О» — судам, предназначенным для рейдового плавания и плавания на озеровидных бьефах крупных рек;

разряд «М» — судам озёрного плавания с ограниченным выходом в море.

Суда отдельных разрядов отличаются друг от друга габаритами (длиной, шириной и осадкой) и конструктивными особенностями (прочностью, конструкцией корпуса и т. д.).

Условные расчетные размеры волн в указанной классификации приняты следующие:

для бассейнов разряда «Р» высота волны 1,2 м, длина 12 м

«	»	»	«О»	»	»	2 м,	»	20 м
---	---	---	-----	---	---	------	---	------

„	„	„	«М»	„	„	3 м,	„	40 м
---	---	---	-----	---	---	------	---	------

Перечень районов плавания судов отдельных разрядов по Правилам постройки стальных судов внутреннего плавания приведен в табл. 32.

По материалу корпуса суда делят на металлические, деревянные, железобетонные и композитные смешанной постройки, например все балки корпуса, т. е. набор, — стальные, а обшивка бортов, днище и палуба — деревянные и т. п.;

по способу движения — самоходные (пароходы, теплоходы, дизель-электроходы, турбоэлектроходы, атомоходы) и несамоходные (буксируемые или толкаемые);

по назначению — транспортные, технические и вспомогательные;

Т а б л и ц а 32

Перечень районов плавания судов различных разрядов

Разряд судна	Районы РСФСР, в которых разрешается плавание судов данного разряда
„Л“ „Р“ „О“	Верхние плесы больших рек: Лены (выше Витима), Енисея (выше Красноярска — до ввода в эксплуатацию Красноярского водохранилища), Волги (выше Калинина), Печоры (выше Усть-Цильмы), Амура (выше Благовещенска), Северной Двины (выше устья Пинеги), Камы (выше Березников), Оби (выше г. Камень), Иртыша (выше Омска); реки: Зeya, Шилка, Волхов, Ока, Москва-река, Неман (Клайпедский канал — р. Данге до Клайпеды), Маныч (от устья до Веселовского водохранилища); каналы и все другие реки, не указанные ниже Озера: Чудское, Белое, Ильмень, Зайсан, Кубенское; Ивановское водохранилище; реки: Волга (от Калинина до Коприна, от Рыбинска до Горького, в том числе Горьковское водохранилище, от Горького до Камского устья, от Тольятти до Саратова, от Волгограда до Астрахани — Морской канал), Кама (от Перми до Чистополя), Обь (от г. Камень до поселка Салемал и до Ямсальского бара по Хаманельской Оби), Енисей (от Красноярска до Игарки), Иртыш (ниже Омска), Лена (от Витима до устья р. Алдана), Северная Двина (от устья Пинеги до Бара), Нева, Свирь, Колыма, Яна, Индигирка, Ангара, Алдан, Селенга, Печора (от Усть-Цильмы до Нарьян-Мара), Амур (от Благовещенска до Хабаровска), Дон (от Ростова до Морского канала); Веселовское водохранилище, канал им. Москвы, Волго-Донской канал им. В. И. Ленина (от Красноармейска до Пятиизбянских рейдов), Вислинский залив (по участку Калининград — Балтийск — устье Эльбинской Вислы) Выгозеро, водохранилища: Куйбышевское (Волга от Камского устья до Куйбышевской ГЭС, Кама от Чистополя до Камского устья), Волгоградское (от Саратова до Волгограда), Цимлянское, Пермское (от Березников до Пермской ГЭС), Воткинское (от Перми до Воткинской ГЭС), Новосибирское, Финский залив (от Ленинградского торгового порта до Кронштадта), Астраханский 16-футовый рейд, Надымская Обь (от поселка Салемал) и Обская губа (до Нового порта), Тазовская губа (от устья рек Таз и Пур до мыса Поворотный), низовья рек Лены (ниже устья Алдана до бухты Тикси), Амура (от Хабаровска до Николаевска-на-Амуре), Енисея (от Игарки до Усть-Порта)

Продолжение табл. 32

Разряд судна	Районы РСФСР, в которых разрешается плавание судов данного разряда
„М“	Устье Северной Двины с выходом в Белое море до Архангельского плавучего маяка. Обская губа от Нового порта до острова Шокальского и Тазовская губа (до мыса Поворотный), Енисейский залив — участок прибрежного плавания от Усть-Порта до острова Диксон и Гыданская губа, восточная часть Финского залива от Кронштадта до Выборга, Печорский залив — от Нарьян-Мара до островов Гуляевские Кошки, Амурский лиман — ниже Николаевска-на-Амуре, а также озера: Байкал, Ладожское, Онежское

Примечание. Суда разряда «Р» допускаются к плаванию по озерам Ильмень и Чудскому при силе ветра не свыше 6 баллов; суда разряда «Р», построенные до 1961 г. и находящиеся в хорошем и удовлетворительном состоянии, могут быть допущены к плаванию на трассе № 65 Рыбинского водохранилища, по Волгоградскому, Камскому (Пермскому), Новосибирскому водохранилищам и на верхнем участке Куйбышевского водохранилища (Камское устье — Чистополь) с надводным бортом, требуемым Правилами Регистра для судов разряда «О», при ветре не свыше 6 баллов, при условии снабжения их в соответствии с нормами, предусмотренными Правилами Регистра для судов разряда «О», при хорошо организованной информации о погоде и наличии портов-убежищ; суда местного флота, совершающие постоянные рейсы по озерной части Горьковского водохранилища (Юрьевец — Горьковская плотина), должны иметь разряд «О».

Плавание судов разряда «М» в бассейнах: Татарский пролив (от Амурского лимана вдоль берега материка до Де-Кастри и от Амурского лимана вдоль западного побережья Сахалина до Александровска), Енисейский залив (от Усть-Порта до острова Диксон), Гыданская губа, Обская губа (от Нового Порта до острова Шокальского), восточная часть Финского залива (от Кронштадта до Выборга) — допускается при силе ветра до 6 баллов.

по роду перевозок — грузо-пассажирские, пассажирские и грузовые (сухогрузные и наливные).

Судовые устройства. К судовым устройствам относятся: якорное, швартовное, рулевое, буксирное, шлюпочное и сигнальное устройства, противопожарные и спасательные средства, приборы для измерения осадки судна и глубины пути.

Якорное устройство должно обеспечивать быструю отдачу и подъем якорей и надежную стоянку на них судна.

В состав якорного устройства входят: якоря того или иного типа, якорные канаты (тросы или цепи), стопоры, клюзы, бушприт, шпиль, брашпиль, лебедка.

Сигнальное устройство на судах предназначено для предупреждения столкновения судов, плавающих по внутренним судоходным путям, а также для внутренней служебной связи на судне.

В состав сигнального устройства входят: судовые фонари, звуковые сигналы, световые сигналы, сигнальные фигуры и флаги (для дневного времени), пиротехнические средства, судовая переговорная сигнализация.

Краткие данные об элементах сигнального судового устройства приведены в табл. 33.

Сигнальное судовое устройство

Элементы сигнального устройства		Разновидности	Место установки	Требования к элементам устройства
название	конструкция и назначение			
Судовые фонари	Электрические (или пиронафтовые) для предупреждения столкновения судов	Топовый (белый, красный, зеленый) с дугой освещения 225°	На передней мачте или специальном флагштоке	Видимость огня не менее 8 км. Должны устанавливаться выше бортовых огней
		Бортовые отличительные	На левом борту красный, на правом зеленый с дугой освещения 112,5°	Видимость огня не менее 4 км
		Клютиковый (стоячий) белый	На вершине мачты с дугой освещения 360°	То же
		Гаковый белый	Сзади трубы или надстройки с дугой освещения 135°	»
		Гакабортные (торцовые) белые	На торцовых стенках кожуховых кормовых надстроек с дугой освещения 180°	»
Звуковые сигналы	Для связи судна с берегом и другими судами путем обмена условными сигналами	Отмашка — белый огонь	На капитанском мостике обоних бортов с дугой освещения 112,5°	»
		Мачтовый сигнальный огонь белый	На несамостоятельных судах и неработающих земснарядах с дугой освещения 360°	»
		Паровой гудок или свисток, сирена	Впереди передней дымовой трубы на высоте не менее 2,5 м над верхней палубой	Слышимость не менее 4 км
		Туманный горн	То же	То же

Противопожарные ручные судовые средства

Т а б л и ц а 34

Ручные противопожарные средства		Разновидности	Место установки	Применение противопожарных средств
название	конструкция и назначение			
Ручной огнетушитель	Химический прибор для тушения очагов пожара при его возникновении в помещениях надстроек, на открытых палубах и в машинно-котельных отделениях	Жидкопенный огнетушитель «Богатырь» № 1 Густопенный огнетушитель «Богатырь» № 3 Углекислотноснежный огнетушитель Сухой огнетушитель «Тайфун»	Хранится в строго установленных и легкодоступных местах в соответствии с конструкцией судна, его размерами и пожарным расписанием То же » » В ящиках на палубе и в наиболее опасных в пожарном отношении местах На видных легкодоступных местах То же	Для тушения горящих жидкостей (дает пены до 25 л) Для тушения пожара в машинно-котельном отделении, а также для покрытия горящих предметов толстым слоем пены (дает пены до 55 л) Для тушения горящих нефтепродуктов, целлюлоды Для тушения горящих электропроводов или электроустановок Для тушения тонкого слоя горящих нефтепродуктов Для изоляции очага огня от доступа воздуха Для взламывания дверяных частей судна и открытия очага пожара
Песок	—	—	—	—
Кошма	—	—	—	—
Ломы, пешни, топоры, багры	—	—	—	—

Противопожарные средства. Для тушения пожара на судах, кроме специальных водяных или химических противопожарных систем, имеются разные ручные противопожарные средства: ручные огнетушители, ведра, песок, кошма, топоры, багры, ломы, пешни, пожарные ручные насосы.

Оборудование и снабжение судов внутреннего плавания противопожарными средствами должны соответствовать Правилам Регистра.

Запрещается выпускать в плавание судно при отсутствии на нем установленных нормами Регистра противопожарных средств или при неисправном их состоянии.

Краткие данные о ручных противопожарных средствах приведены в табл. 34.

СУДА, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ОБСТАНОВОЧНЫЕ БРИГАДЫ

В настоящее время обстановочные бригады, работающие на озерах, водохранилищах и участках больших рек с озерными условиями плавания, используют в основном теплоходы разряда «О» (озерные)

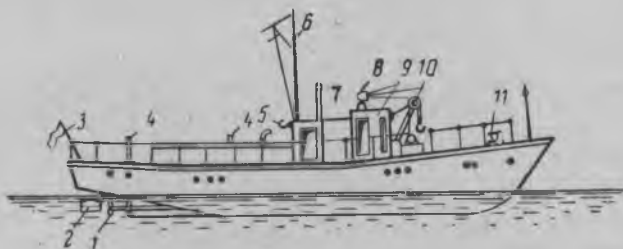


Рис. 73. Схема озерного обстановочного теплохода типа Р-376У мощностью 150 л. с.:

1 — гребной винт; 2 — руль; 3 — кормовой флагшток; 4 — буксирные арки; 5 — буксирный гак; 6 — мачта; 7 — камбуз; 8 — прожектор; 9 — рулевая рубка; 10 — грузовая стрела съемная; 11 — шпиль якорный

Р-376 и Т-63 мощностью 150 л. с.; обстановочные бригады, работающие на реках, — теплоходы разряда «Р» (речные) Т-101А и Т-101Б мощностью 80—90 л. с. и др.

Озерный обстановочный теплоход Р-376У мощностью 150 л. с. Теплоход (рис. 73) представляет собой стальное мореходное одновинтовое судно с ходовой рубкой и надстройкой, предназначенное для обслуживания обстановочных бригад, работающих на озерах, водохранилищах и участках больших рек разряда «О». Допускается плавание судна в мелком битом льду.

Судно может перевозить грузы в кормовом грузовом трюме (нормальная грузоподъемность 10 т, наибольшая 15 т), а также буксировать малые суда.

Остойчивость судна соответствует требованиям Морского Регистра для рейдовых судов III категории с ограниченным районом плавания — до 37 км (20 миль) от защищенного порта.

Непотопляемость обеспечивается при затоплении одного отсека судна. Наибольшая скорость хода судна при 1500 об/мин 19,45 км/ч (10,5 узла); дальность плавания около 720 км (около 390 миль).

Длина судна 21,0 м, ширина 3,98 м, высота борта у форштевня 3,05 м, у транца 2,40 м, наименьшая 2,10 м; высота надводного борта 0,83 м. Осадка порожнем 1,01 м, с грузом 15 т — 1,27 м. Полные запасы топлива 1,5 т, масла 80 кг, пресной воды 1000 л, провизии 100 кг.

Автономность плавания судна по запасам воды, продовольствия и топлива для котла водяного отопления 5 суток.

Главный двигатель — дизель 3Д6 мощностью 150 л. с. (1500 об/мин), четырехтактный шестицилиндровый, снабженный реверс-редуктором. Пуск электростартером. Управление дистанционное. Топливо дизельное, масло авиационное. Удельный расход топлива 190 г/э.л.с.-ч, масла 15 г/э.л.с.-ч.

Двигатель — гребной винт четырехлопастный диаметром 0,92 м.

В носовой части судна перед рулевой рубкой имеется съемная грузовая стрела грузоподъемностью 0,5 т с вылетом 1,45 м. Подъем груза производится таями и шпилем.

Во время похода судна стрела хранится в шкиперской.

Судно оборудовано двумя рулями балансирного типа с ручным управлением и двумя якорями Матросова по 50 кг, поднимаемыми ручным шпилем.

Основные правила обслуживания двигателей 3Д6 и ухода за ними. Пуск двигателя производится электростартером или сжатым воздухом только при полностью открытых кранах топливной и масляной магистрали. (Пуск двигателя с закрытым масляным краном неизбежно вызовет аварию).

Непосредственно перед пуском двигателя в системе смазки ручным насосом прокачивают масло до тех пор, пока не установится давление 1,5—2 кг/см².

При температуре в машинном отделении ниже 5°С запрещается пускать «холодный» двигатель без предварительного прогрева его горячей водой.

Для прогрева двигателя необходимо:

не включая реверс-редуктор, постепенно увеличивать число оборотов коленчатого вала с 600 до 1100 в минуту, пока температура воды и масла не достигнет 35—45°С (увеличивать число оборотов коленчатого вала свыше 1000—1100 в минуту до полного прогрева двигателя запрещается);

включить реверс-редуктор на малых оборотах двигателя (включение реверс-редуктора на оборотах свыше 700 об/мин запрещается) и продолжать прогрев двигателя на малых и средних оборотах (до 1200 об/мин) под нагрузкой.

Двигатель считается прогретым и готовым к нормальной эксплу-

атации на полной нагрузке, если температура выходящего масла равна 45°C , а температура выходящей воды $50\text{--}55^{\circ}\text{C}$.

Во время работы двигателя надо внимательно следить за показаниями контрольно-измерительных приборов, которые при нормальной эксплуатации двигателя, реверс-редуктора и всех вспомогательных механизмов должны находиться в следующих пределах:

показания тахометра 1500 об/мин . Работа двигателя на режиме свыше 1500 об/мин запрещается. Только в исключительных случаях допускается кратковременная (не более одного часа) работа под нагрузкой при 1545 об/мин . Переход с одного режима работы на другой должен проходить плавно;

показания масляного манометра $6\text{--}9\text{ кг}$;

показания аэротермометра масла $60\text{--}90^{\circ}\text{C}$;

максимально допустимая температура масла не более 95°C в течение 5 мин ;

показания аэротермометра воды $70\text{--}90^{\circ}\text{C}$;

максимально допустимая температура воды не выше 95°C ;

показания вольтамперметра $15\text{--}20\text{ а}$.

Для остановки двигателя необходимо:

снизить число оборотов до $600\text{--}800$ в минуту, выключить реверс-редуктор и дать возможность двигателю проработать вхолостую до тех пор, пока он не охладится и температура воды не будет в пределах $55\text{--}70^{\circ}\text{C}$ (останавливать двигатель сразу же после работы, не охладив его, запрещается);

медленно перевести рукоятку подачи топлива в положение «стоп».

Для обеспечения бесперебойной работы двигателя в течение длительного времени и предупреждения преждевременного износа его деталей и отдельных узлов необходимо систематическое техническое обслуживание двигателя (технические уходы), цель которого: обеспечить правильное взаимодействие работающих деталей двигателя; своевременно и доброкачественно устранять возникающие во время работы двигателя дефекты, заменять изношенные узлы и детали, поддерживать правильную регулировку узлов и механизмов.

График проведения технических уходов и их содержание в период навигации устанавливаются владельцем судна в зависимости от количества часов, проработанных двигателем.

Речной обстановочный теплоход Т-101Б мощностью 80 л. с. Он представляет собой стальное речное одновинтовое мелкосидящее судно с туннельной кормой и металлической надстройкой, предназначенное для обслуживания обстановочных бригад, работающих на реках разряда «Р» (рис. 74). Судно приспособлено для перевозки плавающих и береговых обстановочных знаков, а имеющийся на судне генератор служит для зарядки аккумуляторных батарей 2ЖН-45 в количестве $60\text{--}70$ шт.

Длина судна $19,8\text{ м}$, ширина $3,61\text{ м}$, высота борта по миделю $1,20\text{ м}$, у форштевня $1,55\text{ м}$, у ахтерштевня $1,45\text{ м}$, осадка средняя в полном грузу $0,47\text{ м}$. Скорость хода порожнем 15 км/ч .

Главный двигатель — дизель 6Ч-12/14 (заводская марка К-551-2), шестицилиндровый, четырехтактный (мощность на переднем ходу 80 э.л.с. при 1500 об/мин , на заднем ходу не более 45 э.л.с.). Оборудован реверс-редуктором. Удельный расход топлива 220 г/э. л. с.-ч ,

масла 7,8 г/э.л.с.-ч, топливо и масло — дизельное. Управление двигателем — централизованное из рулевой рубки, возможно управление и из моторного отделения.

Запас топлива — две топливные цистерны по 750 л каждая, обеспечивает непрерывную работу двигателя в течение 8,5 суток.

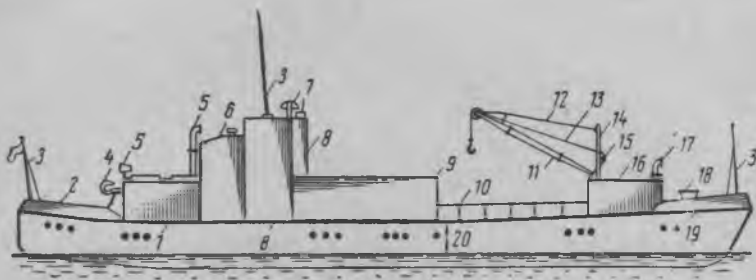


Рис. 74. Схема речного обстановочного теплохода Т-101Б мощностью 80 л. с.:

1 — надстройка над моторным отделением; 2 — кормовой фальшборт; 3 — судовая мачта и флажтоки; 4 — буксирный гак; 5 — вентиляция моторного отделения; 6 — санитарно-бытовые помещения; 7 — щитки отличительных огней; 8 — рулевая рубка; 9 — жилая надстройка; 10 — леерное ограждение; 11 — грузовая стрела; 12 — оттяжка; 13 — рабочий трос; 14 — колонна (мачта) стрелы; 15 — лебедка; 16 — носовая надстройка (аккумуляторная); 17 — вентиляция носового помещения; 18 — шпиль; 19 — носовой фальшборт; 20 — надводный борт

Двигатель — один трехлопастный стальной гребной винт диаметром 0,60 м.

В носовой части судна имеется грузовая стрела грузоподъемностью 0,5 т с переменным вылетом, оборудованная ручной лебедкой на колонне стрелы.

Судно имеет подвесной полубалансирный руль с ручным управлением и один якорь Матросова весом 50 кг.

СУДА, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ МАСТЕРОВ ПУТИ И ОБСТАНОВОЧНЫЕ ПОСТЫ

Мастера пути используют преимущественно моторные катера с двигателями 2ЧСП мощностью 20 л. с., а обстановочные посты — моторные лодки с двигателями УД-1 и УД-2 мощностью 4 и 8 л. с.

Речной обстановочный моторный катер мощностью 20 л. с. (рис. 75) представляет собой речное стальное судно закрытого типа с утопленной в корпусе надстройкой, предназначенное для разъездов мастера пути по обслуживанию судоходной обстановки на реках разряда «Л».

Длина судна 9,22 м, ширина 2,3 м, высота борта у миделя 0,8 м, на носу 1,0 м, на корме 0,96 м, высота с надстройкой 1,95 м, высота

габаритная 2,6 м, осадка средняя с грузом 0,45 м, запас топлива примерно на 32 ч работы двигателя, скорость хода по тихой воде 15 км/ч.

Главный двигатель — дизель 2ЧСП-10,5/13-1 (двухцилиндровый, четырехтактный с реверсивно-редукторной передачей).

Номинальная мощность 20 л. с. при 1500 об/мин, максимальная мощность 22 л. с. Минимальное устойчивое число оборотов 600 в минуту. Удельный расход топлива не более 200 ± 5 г/э.л.с.-ч, масла не более 5 г/э.л.с.-ч.

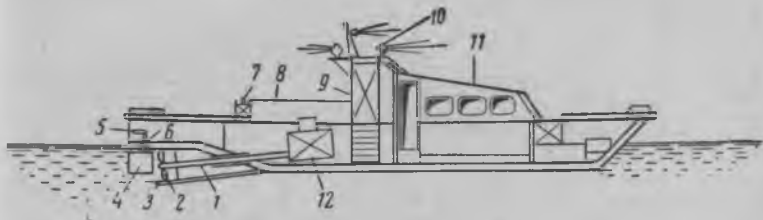


Рис. 75. Схема речного обстановочного моторного катера мощностью 20 л. с.:

1 — гребной вал; 2 — гребной винт; 3 — защитная насадка; 4 — перо руля; 5 — сектор руля; 6 — баллер; 7 — буксирный гак; 8 — моторное отделение; 9 — рулевая рубка; 10 — фара; 11 — жилое помещение; 12 — двигатель

Источником электроэнергии служит генератор постоянного тока ГСК-1500 мощностью 1 кВт, напряжением 28 в, работающий с двумя аккумуляторными батареями 6СТЭ-144, соединенными последовательно по буферной схеме через реле РК-1500.

Движитель катера — один трехлопастный стальной гребной винт диаметром 0,50 м в цилиндрической насадке, улучшающей его эксплуатационные качества и предохраняющей от повреждений при движении катера.

Пуск и прогрев дизеля 2ЧСП-10,5/13-1:

1. Не меньше чем за 30 мин до пуска надлежит осмотреть дизель и сделать все необходимые приготовления к пуску: проверить состояние дизеля, его элементов, узлов и всех систем и устранить замеченные неисправности.

2. При подготовке дизеля к пуску в помещении с температурой ниже 10°C необходимо прогреть дизель, заливая в него горячую воду с температурой $70\text{--}80^{\circ}\text{C}$ до тех пор, пока из спускового отверстия в корпусе водяного насоса не пойдет горячая вода с температурой $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$. Затем залить в дизель горячее масло, нагретое до $70\text{--}80^{\circ}\text{C}$, и проверить, достаточно ли прогреты фильтры.

3. Затем можно приступать к пуску дизеля:

1) снять компрессию поворотом рычага декомпрессионного валика от себя; 2) проверить заводной рукояткой коленчатый вал дизеля до того момента, пока стрелка масляного манометра не начнет подниматься; 3) прокачать топливо через форсунки резкими поворотами рукоятки выключения топливного насоса из крайнего правого в крайнее левое положение до появления характерного звука работы форсунки; 4) поставить рукоятку выключения топливного насоса в

крайнее правое положение, раскрутить коленчатый вал дизеля (заводной рукояткой или стартером), выключить декомпрессионное устройство и вращать вал до тех пор, пока дизель не даст первые вспышки. После этого убрать рукоятку или выключить стартер, проверить давление масла (оно должно быть $1,5-3 \text{ кг/см}^2$), убедиться в отсутствии ненормальных шумов при работе дизеля. В случае обнаружения ненормальностей дизель следует немедленно остановить, установить причины ненормальностей, устранить их и снова запустить дизель, непосредственно после пуска число оборотов дизеля должно быть не больше 600—800 в минуту. По мере прогрева постепенно увеличивают число оборотов до нормального на холостом ходу и вентилями на перепускном и впускном водопроводе устанавливают температуру воды на выходе не ниже 40° и не выше 85°C для пресной воды.

Наблюдение за работой дизеля под нагрузкой:

1. Во время работы дизеля под нагрузкой надо внимательно следить за работающим дизелем и показаниями контрольно-измерительных приборов, которые при нормальной эксплуатации двигателя должны быть в следующих пределах:

показания масляного манометра $1,5-3,0 \text{ кг/см}^2$ (на приработанном дизеле рекомендуется давление масла не выше 2 кг/см^2 , а на новом дизеле ближе к 3 кг/см^2);

показания термометра выходящей воды не выше 85°C , а перепад (разница) между температурой входящей и выходящей воды не более 20°C ;

нагрузка не выше 110% номинальной мощности.

2. Работа с предельной нагрузкой разрешается не более 2 ч. Перегрузка дизеля в случае крайней необходимости возможна только после 1 ч работы его на номинальном режиме.

Остановка дизеля:

1. Постепенно снять нагрузку и дать дизелю поработать вхолостую около 5 мин с тем, чтобы температура охлаждающей воды снизилась до $45-50^\circ \text{C}$.

2. Выключить топливный насос поворотом рукоятки в крайнее левое положение (остановка дизеля перекрытием крана на топливном водопроводе запрещается).

3. Закрыть вентиль на подводящем трубопроводе водяного насоса.

4. Закрыть топливный кран расходного топливного бака.

Уход за дизелем во время эксплуатации:

1. Во время работы дизеля обслуживающий персонал должен строго выполнять правила ухода за топливной системой, системами смазки, охлаждения и распределения, кривошипно-шатунным механизмом, а также за отдельными узлами и деталями двигателя.

2. Следует своевременно проводить дополнительную регулировку дизеля, выполнять планово-предупредительные мероприятия, предупреждающие серьезные неполадки в работе дизеля.

Обстановочная постовая моторная лодка (рис. 76) представляет собой деревянную моторную одновинтовую лодку открытого типа (без надстройки), предназначенную для обслуживания обстановочных постов на реках разряда «Л».

В настоящее время постовые моторные лодки оборудуются преимущественно двигателями «Ульяновец» двух марок: УД-1 — двигатель внутреннего сгорания малолитражный одноцилиндровый с воздушным охлаждением, мощностью 4 л. с. при 3000 об/мин; УД-2 —



Рис. 76. Схема обстановочной постовой моторной лодки:

1 — носовое помещение; 2 — крышка люка; 3 — двигатель внутреннего сгорания (УД-1 или УД-2); 4 — штурвал; 5 — штуртрос; 6 — сектор руля; 7 — баллер руля; 8 — перо руля; 9 — гребной винт; 10 — защита гребного винта; 11 — гребной вал

двигатель внутреннего сгорания малолитражный двухцилиндровый с воздушным охлаждением, мощностью 8 л. с. при 3000 об/мин.

Конструктивные данные постовых моторных лодок приведены в табл. 35.

Таблица 35

Конструктивные данные постовых моторных лодок

Показатели	Двигатель	
	УД-1 мощностью 4 л. с.	УД-2 мощностью 8 л. с.
Длина, м	6,50	6,70
Ширина, м	1,10	1,20
Высота борта, м	0,65	0,65
Полезная грузоподъемность, т	0,60	0,70
Осадка в полном грузу, м	0,35	0,35
Скорость хода, км/ч	14	18

ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА СУДАХ

К основным мероприятиям по технике безопасности на судах относятся: ограждение всех опасных мест; соблюдение норм нагрузки механизмов, тросов, цепей и снастей; устройство ограждений, предупреждающих падение рабочих в воду, снабжение всех судов лодками, спасательными кругами и т. п., защита рабочих от возможных ушибов, ранений и ожогов.

Общие требования, предъявляемые к судовым командам:

1. К обслуживанию судовых механизмов машинного отделения, палубных механизмов, электрооборудования и уходу за ними допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующий диплом

и по состоянию здоровья удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к лицам судового экипажа.

2. Работники судовой команды должны знать инструкции, наставления, правила техники безопасности, правила обслуживания судовых механизмов и Устав службы на судах речного флота.

3. На судне, где команда работает с совмещением профессий, за правильную эксплуатацию силовых судовых установок, механизмов, систем и устройств, а также за выполнение всех правил и требований по технике безопасности и производственной санитарии отвечает капитан-механик, механик-штурман или соответствующее им должностное лицо.

4. Каждый член судовой команды должен пройти инструктаж по безопасному обслуживанию и уходу за машинной установкой и только после проверки знаний его допускают к работе.

5. Во время несения вахты запрещается уходить из машинного отделения, оставлять без надзора работающие механизмы и заниматься какими-либо делами, непосредственно не связанными с несением вахты.

Общие требования техники безопасности при эксплуатации судовых машин и механизмов:

1. Все наружные передачи к приводимым от двигателей механизмам, маховики двигателей, валопроводы, соединительные муфты и другие подвижные части, представляющие опасность для людей, должны быть ограждены или полностью закрыты прочными кожухами, чтобы обеспечить безопасность труда обслуживающего персонала.

2. У постов управления судовыми машинами и механизмами должны быть вывешены инструкции по их обслуживанию, электросхемы и схемы соответствующих трубопроводов с указанием возможных вариантов их использования при различных режимах работы.

3. Члены машинной команды должны работать в специальной одежде и обуви установленного образца, которые необходимо содержать в чистоте и порядке, так как плохо пригнанная или рваная одежда, обувь могут быть причиной несчастного случая при обслуживании машин и механизмов.

Основные требования техники безопасности при эксплуатации судовых двигателей внутреннего сгорания:

1. Обслуживающий персонал должен хорошо знать устройство обслуживаемого двигателя, связанных с ним вспомогательных механизмов и трубопроводов, уметь правильно запускать и останавливать двигатель, быстро разбираться в неисправностях и вовремя устранять их, ремонтировать двигатель.

2. После пуска двигатель нужно сначала прогреть на холостом ходу или при нагрузке, не превышающей 25% номинальной. Затем, когда температура охлаждающей воды и масла на выходе достигнет 40° С, нагрузка двигателя увеличивается до 50% номинальной. Полную нагрузку двигателю можно давать лишь тогда, когда температура охлаждающей воды и масла на выходе достигнет норм, указанных в паспорте машины.

3. Во время работы двигателей необходимо внимательно следить за характерными шумами при различных режимах работы.

В случае нарушения установившегося ритма, появления стуков и т. д. следует немедленно выявить и устранить их причины.

4. Категорически запрещается регулировать форсунки, клапаны и производить какой-либо ремонт на работающем двигателе, а также стучать по трубопроводам и баллонам под давлением.

5. Необходимо постоянно и внимательно следить за нормальной работой двигателя и не допускать его перегрузок. Только в случае крайней необходимости судовые двигатели могут работать с 10%-ной перегрузкой не более 1 ч при обязательном наблюдении в этот период за правильным режимом охлаждения и смазки.

6. В случае обнаружения неисправности в работающем двигателе вахтенный обслуживающий персонал обязан принять все меры к тому, чтобы неисправности не привели к несчастному случаю с людьми или к аварии двигателя.

7. Вахтенный обслуживающий персонал обязан остановить главный двигатель или значительно снизить число его оборотов, если дальнейшая работа двигателя угрожает жизни обслуживающего персонала; когда двигатель идет «в разнос», быстро увеличивается скорость вращения вала; при появлении стуков или ненормальных шумов, указывающих на аварийное состояние основных подвижных деталей, приводов и других ответственных узлов, при котором дальнейшая работа двигателя угрожает серьезной аварией.

8. Полностью останавливать двигатель следует только после того, как он проработает некоторое время на малых оборотах и тепловое напряжение уменьшится.

Меры безопасности при приеме и хранении жидкого топлива и смазки на судне:

1. Прием на судно жидкого топлива и смазки следует организовать так, чтобы они не растекались по палубе и не создавали пожарной опасности.

2. При приеме жидкого топлива и смазки всегда должны быть наготове песок (для предотвращения растекания случайно разлившихся нефтепродуктов) и огнетушители (для прекращения огня, если он почему-либо возникнет в этом месте).

3. Во время приема жидкого топлива запрещается курение или открытый огонь на борту судна, принимающего нефтепродукты.

4. Во время приема жидкого топлива и смазки необходимо внимательно следить за указателями уровня топлива и смазки в судовых емкостях и не допускать превышения установленных норм.

5. Судовые емкости жидкого топлива и смазки должны быть защищены от проводимых на судне работ с открытым огнем и от влияния трубопроводов с горячими газами.

ОСНОВЫ СУДОВОЖДЕНИЯ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕЧНОГО ПОТОКА, ВЕТРА И ДВИЖУЩЕГОСЯ СУДНА

Судовые волны. При обтекании речным потоком движущегося самоходного судна (колесного и винтового) возникают области повышенного давления потока в носовой и кормовой частях судна и область пониженного давления воды в средней части судна, где образуется некоторая впадина водной поверхности (рис. 77).

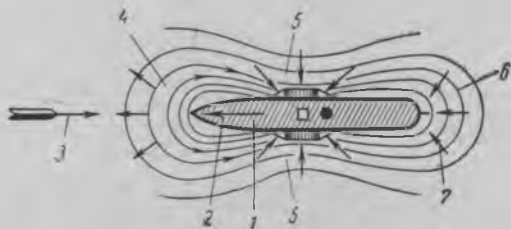


Рис. 77. Схема рельефа водной поверхности около движущегося судна:

1 — движущееся самоходное судно; 2 — направление движения судна; 3 — направление течения; 4 — водяной вал перед носом судна; 5 — впадина водной поверхности в средней части судна; 6 — придонная волна, идущая за кормой судна; 7 — направление ската водной поверхности

Под действием этих давлений потока и вытесняемой воды при движении судна в ограниченном по размерам речном потоке возникают четыре системы волн (рис. 78): носовые расходящиеся, кормовые расходящиеся, носовые поперечные и кормовые поперечные.

Эти четыре системы волн в результате взаимодействия образуют общую систему судовых волн в виде веера, следующего за идущим судном и называемого следом парохода.

При малых скоростях движения судна наиболее заметны расходящиеся волны, а с увеличением скорости движения судна увеличиваются поперечные волны.

Система судовых волн оказывает различное влияние на берега и дно реки, а также на другие суда, стоящие или идущие по реке (табл. 36).

Рыскливость судов по гидрологическим причинам. Рыскливость судов, т. е. частое отклонение их от курса то в ту, то в другую сторону в результате забрасывания носа или кормы, зависит от разных

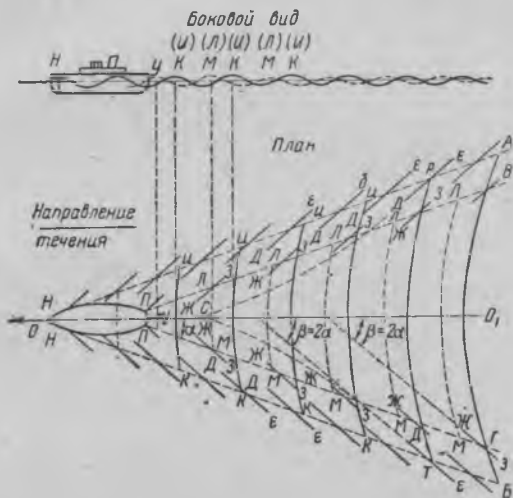


Рис. 78. Схема образования волн от движущегося судна:

О—О₁ — диаметральной плоскость судна; ДЕ — гребни носовых расходящихся волн; ОА и ОБ — геометрические места середин этих гребней; ЖЗ — гребни кормовых расходящихся волн; ПВ и ПГ — геометрические места середин этих гребней; ИК — гребни носовых поперечных волн; ЛМ — гребни кормовых поперечных волн; У — придонная волна

причин: конструктивных (неправильность образования обводов носа и кормы), эксплуатационных (неправильность размещения грузов на судне) и гидрологических (неправильность течения, неравномерность глубин и др.).

В табл. 37 приведена характеристика рыскливости судов по гидрологическим причинам.

Под действием ветра суда, в особенности мелкосидящие с высокими палубными надстройками (с большой парусностью): пассажирские суда, дебаркадеры, брандвахты и т. п., — или сносятся в сторону от берега, дебаркадера, другого судна (ветер в этом случае называется отвальным), или наваливаются на берег, дебаркадер (ветер в этом случае называется навальным).

Т а б л и ц а 36

Характеристика действия судовых волн на берега и дно реки, а также на другие суда

Объект воздействия судовых волн	Последствия действия судовых волн	Меры для уменьшения вредных последствий действия волн	Меры для предупреждения аварий судов
Берега	Разрушение берегов рек и укрепленных откосов каналов	Строгие ограничения для скорости движения судов по каналам местными правилами плавания	—
Затопленные подводом береговые строения	Разрушение затопленных строений	Уменьшение скорости хода судна при движении мимо затопленных строений	—
Дно рек и каналов	Размыв дна по линии судового хода на каналах	Соблюдение установленных для данного канала норм скоростей хода судов	—
Стоящее у берега судно	Толчки и рывки стоящих у берега судов, поломки сходен, обрывы швартовов, разрывы и поломки перекачечных трубопроводов и т. п.	Уменьшение скорости хода судна	Подача предупредительных сигналов стоящими у берега судами, занятыми перегрузочными операциями
Встречное и обгоняемое судно	Столкновение судов, проходящих на близком расстоянии одно от другого, в особенности при значительной разнице в размерах расходящихся судов	Встречающиеся, а также обгоняющие и обгоняемые суда должны держаться возможно дальше друг от друга и снижать скорости движения	Строгое соблюдение правил расхождения и обгона судов

Т а б л и ц а 37

Характеристика рыскливости судов по гидрологическим причинам

Причина рыскливости	Последствия рыскливости	Меры для предупреждения аварий
Отражение судовых волн от неровностей дна и неравномерное воздействие отраженных волн на корпус судна	Судно сбивается с курса, может сесть на мель и удариться о другое судно	Убавить ход до тихого и выправить курс судна
Неравномерное воздействие придонной волны на корму судна	То же	Внимательно следить за характером придонной волны и твердо держать судно на курсе
Влияние свального течения	Судно отклоняется в сторону свального течения и может сесть на мель	Вывести судно из зоны влияния свального течения и не допустить навала его на мель, в сторону которой направлено свальное течение
Прижимное течение у вогнутого берега	Может навалить судно, в особенности идущее сверху, на прижимный берег (яр) и вызвать аварию, если яр нечистый (с карчами, камнями)	Уменьшить ход и отвести судно в сторону противоположного берега. Укоротить буксирный канат
Суводь	Может сбить судно с курса, затянуть его под береговой выступ, мостовой устой и т. п., нарушить равномерное действие гребных колес и винтов	Заблаговременно принять меры к отходу из зоны влияния суводи, уклоняясь к противоположному берегу
Водоворот (майдан)	Вызывает рыскливость судна	По возможности обойти майдан стороной, а при отсутствии такой возможности твердо держать судно на курсе
Местный тиховод (ниже большой косы, ниже затоны или в затоне)	Возникает рыскливость буксирного судна и буксируемых им барж, нарушается построение буксируемого состава	Обходить местные тиховоды, уклоняясь в сторону противоположного берега

Продолжение табл. 37

Причина рыскливости	Последствия рыскливости	Меры для предупреждения аварий
Затяжное течение у входа в боковые протоки	Суда и плоты могут быть затянуты в боковой проток или навалиться на берег у входа в проток	Заблаговременно и по возможности дальше отводить суда и плоты от зоны влияния затяжного течения

Берег или борт судна, на который дует ветер, называется наветренным.

Берег или борт судна, противоположный тому, на который дует ветер, называется подветренным.

ВОЖДЕНИЕ СУДОВЫХ СОСТАВОВ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Путевые работы ведутся с целью создания наиболее благоприятных условий для движения по водным путям судов транспортного флота. Поэтому каждый путеец должен знать особенности работы речного флота. Это прежде всего относится к работникам службы обстановки, непосредственно обеспечивающим беспрепятственное и безаварийное движение судов.

Применяют два основных способа вождения несамоходных судов: буксировка и толкание.

Буксировка несамоходных судов. Буксировкой называется вождение несамоходных судов на тросе.

Для буксировки несамоходные суда формируются в составы, которые должны обладать хорошей управляемостью, наименьшим сопротивлением движению и хорошими ходовыми качествами для определенных условий плавания (направление буксировки — против течения или по течению, высота уровня воды, ширина русла, величина радиусов закруглений, глубина судового хода, скорости течения и т. п.).

В табл. 38 и на рис. 79 указаны способы учалки буксируемых судов составов для разных условий буксировки.

Толкание несамоходных судов. Толканием называется способ вождения судов, при котором буксирное судно толкает состав.

В настоящее время толкание является наиболее эффективным способом вождения несамоходных судов, так как оно имеет следующие преимущества перед буксировкой;

1) значительно уменьшается сопротивление состава вследствие устранения ударов струй воды («сбоя» воды), отбрасываемой движителем буксирного судна, в носовую часть головной баржи буксируемого состава, что позволяет значительно повысить скорость движения состава;

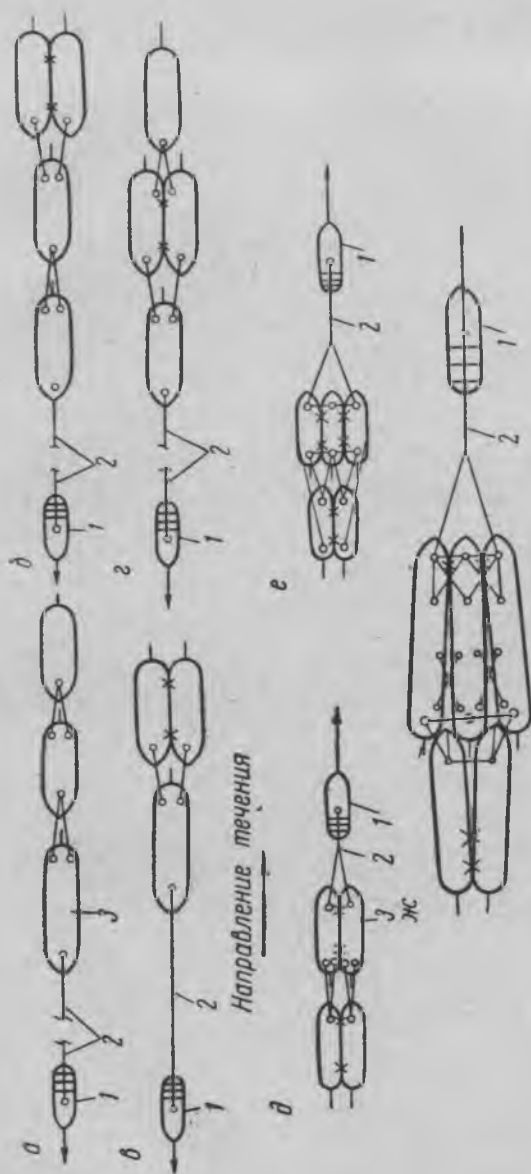


Рис. 79. Схемы учалки несомоходных судов в составах для буксировки:

а, б, в, г — способы учалки для буксировки против течения; д, е, ж — способы учалки для буксировки по течению; з — буксировщик; 2 — буксирный трос; 3 — баржа

Таблица 38

Способы учалки несамоходных судов в составах для буксировки

Направление буксировки	Способ учалки барж в составе	№ рисунка	Условия применения
Против течения	Кильватерная колонна веретенообразной формы (1+1+1+...)	79, а	При достаточных глубинах и больших радиусах кривизны судового хода
	Безменом (1+1+2)	79, б	При малой глубине и значительной кривизне судового хода
По течению	Клином (1+2)	79, в	То же
	Бочонком (1+2+1)	79, г	То же
	Гибкая продольная учалка с одинаковым количеством судов в счалах (2+2; 2+2+2; 3+3; 3+3+3; 4+4; 4+4+4) или с разным количеством судов в счалах (2+1; 2+2+1; 3+2+1; 3+2)	79, д, е	В зависимости от размеров судов, мощности буксирного судна и путевых условий
	Жесткая продольная учалка с одинаковым и разным количеством судов в счалах	79, ж	То же

2) улучшаются условия работы движителя и уменьшается сопротивление корпуса толкача, идущего в попутном потоке, создаваемом толкаемыми им баржами из-за увлечения за собой потока воды;

3) работа толкача в зоне попутного потока благоприятно сказывается на режиме эксплуатации главных машин толкача, сокращается расход топлива;

4) уменьшается сопротивление от рыскливости барж и улучшает управляемость толкаемого состава, что дает возможность увеличить скорость движения;

5) толкачи в отличие от буксиров имеют возможность торможения, полной остановки и даже движения задним ходом;

6) при толкании толкач с составом превращается как бы в самоходное судно больших размеров, что позволяет обеспечить единое централизованное управление всем составом, полную электрификацию несамоходных судов в ходу и на стоянках (с применением аккумуляторов), улучшить условия труда и культурного отдыха команд, кроме того, создаются условия для вождения барж без команд;

7) при обязательной жесткой учалке толкаемого состава пол-

ностью используется попутный поток, образуемый каждой впереди идущей баржей, и скорость движения состава увеличивается;

8) устойчивость толкаемого состава на курсе увеличивает скорость его движения и обеспечивает большую безопасность судоходства по рекам;

9) при правильном формировании толкаемых составов и надлежащем управлении ими скорости хода толкаемого состава повышаются в среднем на 20—25 %;

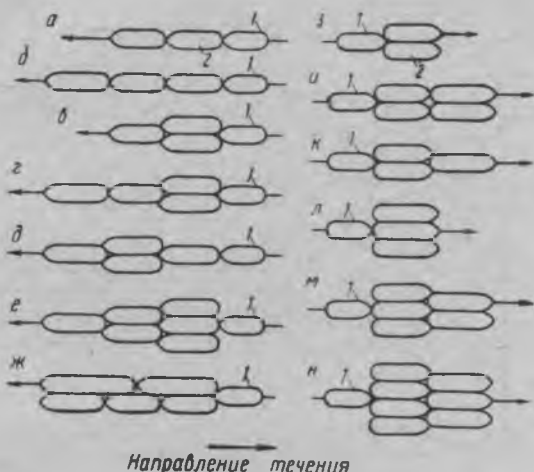


Рис. 80. Схемы учалки несамоходных судов в составах для толкания:

а, б, в, г, д, е, ж — способы учалки для толкания против течения; з, и, к, л, м, н — способы учалки для толкания по течению; 1 — толкач; 2 — баржа

10) при толкании судов вниз повышается техническая скорость, улучшается маневренность толкаемого состава, в значительной мере устраняются раскаты судов на поворотах русла.

В табл. 39 и на рис. 80 указаны способы учалки толкаемых составов для разных условий толкания.

На рис. 81 показаны способы вождения судовых составов буксировкой в различных условиях.

БУКСИРОВКА ПЛОТОВ

Основной сплоченной единицей, получившей широкое распространение на внутренних водных путях СССР, является пучок, состоящий из бревен продольной укладки овального поперечного сечения, скрепленных поперечными обвязками.

Пучки применяют: короткие из бревен и длинные из хлыстов.

Таблица 39

Способы учалки несамоходных судов в составах для толкания

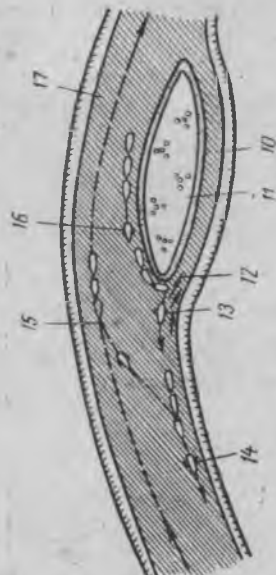
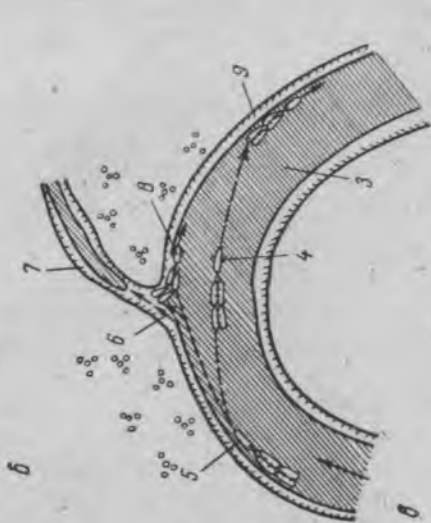
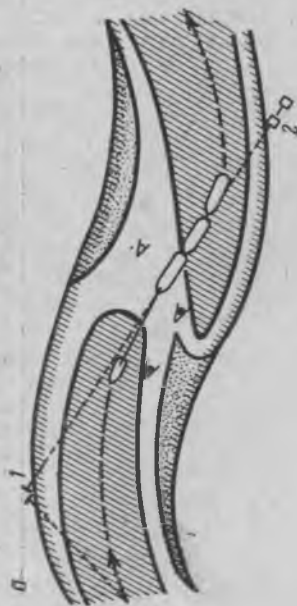
Направление толкания	Способ учалки барж в составе	№ рисунка	Характеристика способов учалки
Против течения	Кильватерная колонна из двух барж (1+1)	80, а	Состав устойчив на курсе и хорошо управляется. Трудно обеспечить жесткость состава при острых образованиях носа и кормы
	Кильватерная колонна из трех барж (1+1+1)	80, б	То же
	Три баржи, учаленные клином (1+2)	80, в	Сопротивление на 20% больше сопротивления кильватерной колонны
	Четыре баржи, учаленные безменом (1+1+2)	80, г	Применяется в зависимости от габаритов пути, типа и размеров судов, мощности толкача и т. п.
	Четыре баржи, учаленные бочонком (1+2+1)	80, д	То же
	Состав из шести судов разных размеров (1+2+3)	80, е	»
	Состав из пяти судов разных размеров	80, ж	»
По течению	Две баржи в одном счале (2)	80, з	»
	Четыре баржи в двух счалах (2+2)	80, и	»
	Три баржи, учаленные клином (1+2)	80, к	»
	Три баржи в одном счале (3)	80, л	»
	Пять барж в двух счалах (3+2)	80, м	»
	Семь барж в двух счалах (4+3)	80, н	»

Из сплоченных пучков формируют секции плота длиной 114—120 м и шириной 25 м и полусекции шириной 13,5 м.

Из готовых секций счаливают шлюзуемые плоты, размеры которых зависят от размеров камер шлюзов. Например, для Пермского

Рис. 81. Схемы проводки буксируемых судовых составов в различных условиях:

а — проводка буксируемого состава через перекат против течения; б — проводка буксируемого состава у приверха острова вниз по течению; в — проводка буксируемого состава у приверха острова против течения; г — перевалочный знак; д — створный знак; е — главное русло; ж — буксируемый состав судов, обходящий исток прорыва; з — буксируемый состав судов, подходящий к истоку прорыва; и — неправильный ход течения в прорыве; к — прорыва; л — состав судов, снова подошедший к восточному берегу; м — воложка; н — остров; о — затяжное течение в воложке; п — неправильный ход состава судов мимо истока воложки и посадка барж на приверх острова; р — состав судов, снова подошедший к выдулому берегу; с — состав судов, обходящий исток воложки; т — буксируемый состав судов, подходящий к истоку воложки; у — главное русло.



шлюза размеры плота приняты 230×27 м, для Куйбышевского — 240×27 м.

Существуют многие разновидности плотов, отличающиеся способами счалки секций, формой и вооружением плотов и т. п.

В табл. 40 приведены способы буксировки плотов в различных условиях.

Т а б л и ц а 40

Способы буксировки плотов в различных условиях

Условия буксировки плотов	Рекомендации по буксировке плотов
Буксировка плота на изгибе русла по течению	Для предупреждения навала плота на яр с хвостовой части его опускают лот в сторону песка выпуклого берега или на песок завозят рысковой якорь. При небольшой раскатке плотов их можно удерживать от навала на яр спущенными с хвостовой части цепями-волокушами. В отдельных случаях может быть использована помощь вспомогательного судна для удержания хвостовой части плота от навала на яр
Буксировка плота через пережат по течению	Плот буксируется с поднятыми лотами и задолго до подхода к верхнему перевальному знаку плотовод плавнов отводит плот со стржня в сторону верхнего песка, а затем направляет его на верхний белый бакен, поворачивая в сторону нижнего перевального знака. Чтобы не допустить большой раскатки плота в сторону яра и нижней косы, необходимо поворачивать плот по кривой большого радиуса. Если ширина между нижними бакенами достаточна, плот буксируется не по оси судового хода, а по диагонали на нижний красный бакен и выходит в нижнюю плесовую ложину. Если ширина между нижними бакенами небольшая, а глубина за нижним красным бакеном достаточна для прохода плотов, то на время проводки плота бакен переставляют или при интенсивном движении плотов на этом участке обставляется специально уширенный плотовой ход

Продолжение табл. 40

Условия буксировки плотов	Рекомендации по буксировке плотов
Буксировка плотов по водохранилищу	Плоты для водохранилищ состоят из шлюзуемых плотов и секций. Расчаливание и счаливание секций и шлюзуемых единиц (как по длине, так и по ширине плота) должно быть легким, удобным и быстрым. Буксирный трос выпускается на длину 300 м и более, и от него на углы плота подаются «больные».
	При отсутствии ветра, а также при носовом или попутном ветре плотовод с плотом в кильватере идет серединой ходовой полосы между обстановочными знаками.
	При боковом ветре плотовод и буксируемый им плот начинают дрейфовать, и чтобы удержаться на курсе, плотовод должен идти под углом к фарватеру, держа нос на ветер, и укоротить буксирный трос.
	Получив прогноз об ухудшении погоды (наступление ветра в 4 балла и выше), плотовод должен завести плот в укрытие (в порт-убежище, к наветренному берегу и т. п.), если же это невозможно, плотовод должен лечь в дрейф, а в случае угрозы разрушения плота при длительном дрейфе вызвать по радио на помощь другой буксировщик для быстрой доставки плота в убежище

ГЛАВА VI

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИДРОУЗЛОВ ШЛЮЗОВАННЫХ РЕК

ГИДРОУЗЛЫ ШЛЮЗОВАННЫХ РЕК

Шлюзование реки (рис. 82) заключается в том, что по длине реки строят ряд плотин, образующих бьефы, в которых поддерживаются повышенные против меженных уровни с таким расчетом, чтобы глубина на перекатах, порогах и других мелководных участках реки была не меньше заданной.

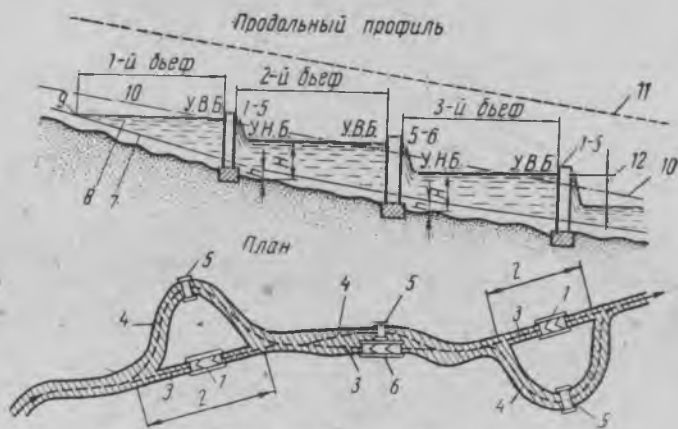


Рис. 82. Схема шлюзованного участка реки:

1 — шлюз в обходном (деривационном) канале; 2 — обходной (деривационный) канал; 3 — фарватер после шлюзования; 4 — фарватер до шлюзования; 5 — плотина; 6 — шлюз в реке при плотине; 7 — меженный уровень воды до шлюзования; 8 — нормальный подпорный уровень воды после шлюзования; 9 — зона выклинивания подпора; 10 — положение уровня высоких вод при незатопляемых в половодье сооружениях; 11 — положение уровня высоких вод при затопляемых в половодье сооружениях; 12 — напор (разница по высоте между уровнем верхнего бьефа и уровнем нижнего бьефа); h — глубина перекатов до шлюзования; H — глубина перекатов после шлюзования; У. В. Б. — уровень верхнего бьефа (участка выше плотины); У. Н. Б. — уровень нижнего бьефа (участка ниже плотины)

Для перехода судов из одного бьефа в другой устраивают судоводные шлюзы, которые размещаются или в обходных (деривационных) каналах, спрямляющих излуины, или в русле реки при плотине.

Узлом гидротехнических сооружений (гидроузлом) на шлюзованной реке называется группа гидротехнических сооружений, постро-

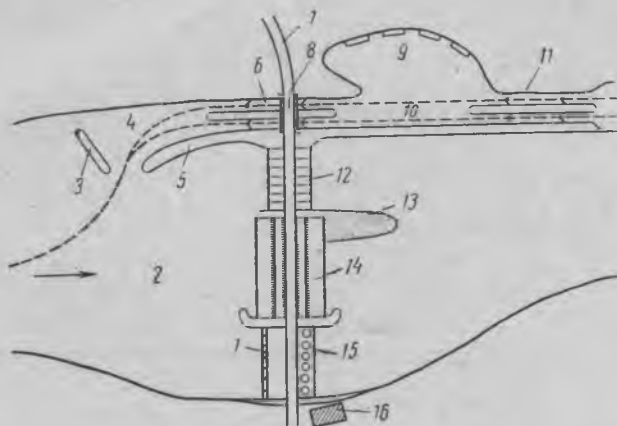


Рис. 83. Схема комплексного гидроузла:

1 — льдозащитная железобетонная стенка; 2 — водохранилище; 3 — волнолом; 4 — верхний подходный канал; 5 — направляющая дамба на подходе к верхнему шлюзу; 6 — верхний шлюз в две нитки; 7 — железная и шоссейная дороги; 8 — мост через шлюз; 9 — порт; 10 — раздельный бьеф между верхним и нижним шлюзами; 11 — нижний шлюз в две нитки; 12 — водосливная железобетонная плотина; 13 — остров; 14 — глухая земляная намывная плотина; 15 — ГЭС; 16 — повысительная подстанция

енных в данном пункте с различными народнохозяйственными целями.

На рис. 82 показана разница между затопляемыми и не затопляемыми в половодье сооружениями гидроузлов: цифрой 11 показано положение уровня высоких вод (У. В. В.) при затопляемых в половодье сооружениях. Затопляемые гидроузлы имеются, например, на р. Москве (ниже Перервы). Плотины этих гидроузлов разбирают после окончания навигации и собирают только весной на спаде весеннего паводка, когда обнажатся устои плотин. До этого суда идут через отверстие разобранной плотины, минуя затопленный водой шлюз.

На том же рисунке цифрой 10 показано положение (У. В. В.) при комплексном (транспортно-энергетическом) шлюзовании реки не затопляемыми в половодье сооружениями. Незатопляемые гидроузлы имеются, например, на Волге (Иваньковский, Угличский, Рыбинский и т. д.), на Каме (Пермский, Воткинский), на Дону (Цимлянский) и т. д.

В состав современных комплексных гидроузлов, кроме плотин и шлюзов, входят гидроэлектростанции (ГЭС), направляющие, волнозащитные и ледозащитные сооружения, водоспуски и пр. (рис. 83).

СУДОХОДНЫЕ ШЛЮЗЫ

Каждый шлюз состоит из верхней и нижней головы, заключенной между этими головами камеры, в которой размещаются суда в момент шлюзования, и причальных сооружений на подходах к шлюзу (рис. 84).

Виды судоходных шлюзов приведены на рис. 85 и в табл. 41.

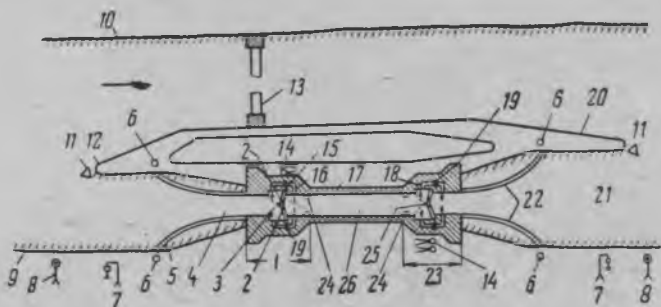


Рис. 84. Схема шлюза и подходов к нему:

1 — верхняя голова шлюза; 2 — огни на створках ворот шлюза; 3 — верхние ворота; 4 — верхний подходный канал; 5 — верхние направляющие палы-эстакады; 6 — ограничительные огни на подходах к шлюзу; 7 — светофор дальнего действия; 8 — знак «Сигнал»; 9 — правый берег; 10 — левый берег; 11 — белый бакен; 12 — верхнее разделительное сооружение; 13 — плотина; 14 — двухцветные светофоры, разрешающие или запрещающие выход из камеры; 15 — шкафная ниша для помещения створки открытых ворот; 16 — короткая (круговая) водопроводная галерея для наполнения камеры шлюза; 17 — стенка камеры шлюза; 18 — водопроводная галерея для опорожнения камеры шлюза; 19 — затвор водопроводной галереи; 20 — нижнее разделительное сооружение; 21 — нижний подходный канал; 22 — нижние направляющие палы-эстакады; 23 — нижняя голова шлюза; 24 — стоповые огни на стенках камеры шлюза; 25 — нижние ворота; 26 — камера шлюза

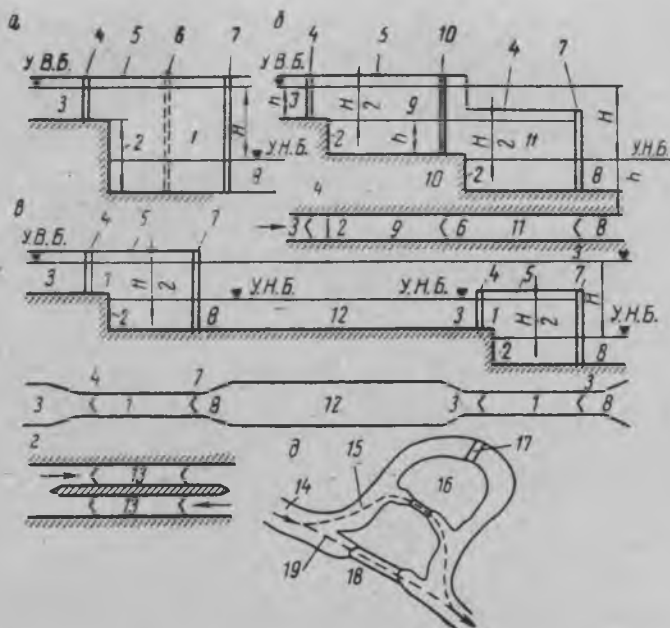


Рис. 85. Виды судоходных шлюзов:

а — однокамерный шлюз со стенкой падения и с дополнительными средними воротами; б — двухкамерный шлюз для того же напора; в — два однокамерных шлюза с разъездным бьефом между ними для того же напора; г — однокамерный шлюз в две нитки с камерами одинаковых размеров; д — то же, с камерами разных размеров; 1 — камера шлюза; 2 — стенка падения; 3 — верхний подходный канал; 4 — верхние ворота; 5 — верх стенки камеры; 6 — средние дополнительные ворота однокамерного шлюза; 7 — нижние ворота; 8 — нижний подходный канал; 9 — верхняя камера двухкамерного шлюза; 10 — средние ворота двухкамерного шлюза; 11 — нижняя камера того же шлюза; 12 — разъездной бьеф; 13 — одинаковые камеры параллельных шлюзов в две нитки; 14 — река; 15 — судовой ход (фарватер) через малый шлюз; 16 — малый шлюз; 17 — плотина; 18 — большой шлюз; 19 — судовой ход (фарватер) через большой шлюз

Таблица 41

Виды судоходных шлюзов

Отличительные признаки шлюзов	Виды шлюзов	№ рисунка	Область применения
Число камер	Однокамерный	85, а	Наиболее простой и наиболее распространенный
	Двухкамерный	85, б	Для уменьшения объема сливной призмы (объем воды, расходуемый на каждое шлюзование)
Число голов	Многокамерный С двумя головами	85, д	То же Наиболее распространенный тип
	С тремя головами (со средними воротами)	85, а	Для экономии воды при пропуске маломерных судов через большой шлюз
Форма продольного профиля дна шлюза	С горизонтальным дном (без стенки падения)	—	Для пропуска судов через шлюз при самых низких навигационных уровнях
	Со ступенчатым дном (со стенкой падения)	85, а, б, в	В целях уменьшения высоты верхних ворот, облегчения их конструкции и снижения стоимости, при отсутствии необходимости пропуска судов через шлюз при самых низких навигационных уровнях
Конструкция камеры	С доковой камерой	—	В зависимости от грунтов основания
	С разрезной камерой	—	То же
Форма стенок камеры шлюза	С условно вертикальными (уклон от 10:1 до 20:1) стенками	—	Наиболее распространенный тип современных шлюзов
	С откосными стенками	—	На некоторых старых шлюзах
Число ниток	Одиночный (в одну нитку)	84, 85, а, б, в	Наиболее простой и распространенный
	Параллельный (в две нитки и более)	85, г, д	В тех случаях, когда шлюзы в одну нитку не в состоянии обеспечить требующуюся пропускную способность шлюзованного пути

Продолжение табл. 41

Отличительные признаки шлюзов	Виды шлюзов	№ рисунка	Область применения
Материал	Деревянный	—	Для напоров не более 3—4 м
	Каменный (старые шлюзы)	—	В зависимости от местных условий
	Железобетонный	—	То же
Система питания	С головной: клинкет в воротах, из-под щита, обходные галереи	—	В зависимости от напора
	С распределяемой: галереи в стенках камер, галереи в днище камер	—	В зависимости от напора
Тип ворот	С двухстворчатыми воротами	—	То же
	С плоскими щитами (опускные и подъемные)	—	»
	С клапанными воротами	—	»
	С сегментными воротами	—	»

ПРОПУСК СУДОВ И ПЛОТОВ ЧЕРЕЗ ШЛЮЗЫ

Схема процесса шлюзования, т. е. пропуска судна (или судового, плотового состава), идущего, например, сверху вниз через шлюз, в камере которого вода стоит на уровне нижнего бьефа и нижние ворота открыты, изображена на рис. 86. Последовательность операций при пропуске судна следующая:

1. Закрыть нижние ворота и водопроводные устройства нижней головы (отверстия или клинкет в воротах, водопроводные галереи в голове или стенах камеры шлюза и т. п.).

2. Открыть водопроводные устройства верхней головы и наполнить через них камеру до уровня верхнего бьефа.

3. Открыть верхние ворота.

4. Ввести судно из верхнего подходного канала, где оно занимало положение I (рис. 86), в камеру шлюза и пришвартовать его к стенкам камеры (положение II).

5. Закрыть верхние ворота и водопроводные устройства верхней головы.

6. Открыть водопроводные устройства нижней головы и спустить воду из камеры до уровня нижнего бьефа (положение III).

7. Открыть нижние ворота.

8. Вывести судно из камеры в нижний подходный канал — в нижний бьеф (положение IV).

Если в нижнем подходном канале ожидает шлюзования судно, идущее вверх, то последовательность операций будет следующая:

1. Ввести судно из нижнего подходного канала, где оно занимало положение IV, в камеру, из которой только что вышло судно вниз, и пришвартовать его к стенкам камеры (положение III).

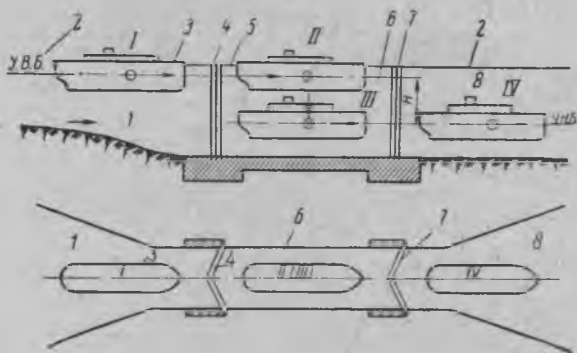


Рис. 86. Схема пропуска судна через шлюз:

1, 8 — подходные каналы; 2 — бровки берегов подходных каналов; 3 — шлюзующееся судно; 4 — верхние ворота; 5 — верх стенки камеры; 6 — камера шлюза; 7 — нижние ворота; У.В.Б. — уровень верхнего бьефа; У.Н.Б. — уровень нижнего бьефа; Н — напор воды на шлюз; I, II, III, IV — отдельные положения шлюзующегося судна при переходе его из верхнего бьефа в нижний

2. Закрыть нижние ворота и водопроводные устройства нижней головы.

3. Открыть водопроводные устройства верхней головы и наполнить камеру до уровня верхнего бьефа (положение II).

4. Открыть верхние ворота.

5. Ввести судно из камеры в верхний подходный канал — в верхний бьеф (положение I).

Поочередный пропуск судов через шлюз в обоих направлениях называется двусторонним шлюзованием и является более выгодным, чем одностороннее, так как при этом сокращается длительность шлюзования и уменьшается расход воды на шлюзование судов.

На старых шлюзах длительность одного шлюзования колеблется от 20 мин до 1 ч, а на новейших шлюзах, оборудованных совершенной техникой, снижена до 15—13 мин.

Меры безопасности при пропуске судов и плотов через шлюзы:

1. Ворота с водопроводными устройствами должны быть заблокированы. На шлюзах с централизованным управлением это обеспечивается автоблокировкой.

2. Щиты водопроводных галерей должны открываться в установленные инструкцией по эксплуатации данного сооружения сроки.

3. Закрывать щиты водопроводных устройств следует плотно, чтобы не было пропуска воды.

4. Открывать двухстворчатые ворота следует до тех пор, пока их створки полностью не войдут в шкафные ниши; закрывать — до полного соприкосновения створных столбов обоих полотен ворот.

5. Наполнение или опорожнение камеры шлюза должно начинаться только после полной швартовки судна или плота в камере шлюза.

6. При наполнении или опорожнении камеры швартовы судов и плотов должны выбираться или поправляться (в шлюзах, не имеющих плавучих рымов).

7. Пропуском судов и плотов через шлюз руководит вахтенный начальник шлюза, распоряжения которого должны беспрекословно выполняться вахтенными начальниками шлюзующихся судов и плотов.

8. Все углубления и ниши на площадках устоев голов шлюза и стенок, а также устоев плотины должны быть закрыты прочным настилом заподлицо с площадкой; открывать их разрешается только временно для осмотра и ремонта.

9. На каждой голове шлюза должно быть не менее двух спасательных кругов, по одному с каждой стороны головы. В камерах длиной более 200 м посередине каждой стороны должно быть еще по одному кругу.

10. При проводке через шлюз судов с легковоспламеняющимися и взрывчатыми грузами курить и пользоваться осветительными приборами с открытым огнем запрещается.

11. В случае возникновения пожара на шлюзуемом судне, его следует немедленно удалить за пределы сооружения в сторону нижнего бьефа.

12. При пропуске через шлюз одиночных судов учаливать их следует за береговые тумбы или за плавучие рымы, что обеспечивает постоянное положение судна в камере шлюза и полностью исключает возможность удара его о ворота, стенку камеры и другие шлюзующиеся суда. (В камере с вертикальными стенками судно швартуется к одной стенке, указанной вахтенным начальником шлюза, а в камере с откосными стенками становится в середине камеры со швартовкой за обе стенки).

13. На некоторых старых шлюзах, не имеющих на стенках камеры парапетов (барьеров), во избежание зависания судна обносami на стенке камеры при ее опорожнении надо спускать с судна длинные жесткие кранцы, которые к моменту опускания судна до уровня нижнего бьефа должны быть подняты, чтобы не повредить сооружение.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ ГИДРОУЗЛОВ

Общие правила технической эксплуатации транспортных гидротехнических сооружений:

1. Для нормальной работы транспортного флота шлюзы и каналы должны иметь:

исправно действующее оборудование, судоходную обстановку, сигнализацию, контрольно-измерительную аппаратуру и т. д.;

аварийный запас материалов, инвентаря, оборудования, запасно-сменных частей, противопожарных и спасательных средств согласно установленным нормам;

полный штат обслуживающего персонала;

удобные и безопасные подходы для судов и плотов, пропускаемых через шлюз, и причалы протяженностью, предусмотренной проектом (но не менее полуторной длины камеры шлюза), причальные тумбы.

2. Между обслуживающим персоналом шлюзов, плотин, насосных станций, заградительных ворот, паромных переправ на каналах, водоспусков и водосбросов должна быть налажена исправно действующая связь, кроме того, необходимо организовать связь их с техническими участками пути, районами гидросооружений, смежными гидроузлами, с диспетчерами движения и энергодиспетчерами данной системы.

3. Порядок и сроки сборки и разборки плотин, ввода гидротехнических сооружений в эксплуатацию весной и вывода их из эксплуатации осенью в связи с окончанием навигации устанавливаются бассейновым управлением пути (или управлением канала) по согласованию с пароходствами, а для гидросооружений комплексного назначения в случае необходимости и с другими заинтересованными ведомствами и организациями.

4. Режим наполнения межшлюзовых бьефов и правила пропуска паводков через сооружения, принадлежащие Министерству речного флота РСФСР (плотины, водоспуски и др.), разрабатываются и утверждаются управлением канала (бассейновым управлением пути) и, если это необходимо, заблаговременно сообщаются всем заинтересованным организациям и предприятиям.

5. Пропуск судов и плотов через шлюзы должен производиться согласно Правилам плавания по внутренним судоходным путям РСФСР, Правилам технической эксплуатации транспортных гидротехнических сооружений и местным правилам плавания для отдельных каналов и шлюзов.

6. Не допускаются к шлюзованию суда и плоты с запасами по ширине и под днищем, не соответствующими нормам, установленным Правилами плавания по внутренним судоходным путям РСФСР (§ 7) и Правилами технической эксплуатации речного транспорта РСФСР (§ 16), а также суда и плоты, имеющие сильную водотечность или находящиеся в аварийном состоянии.

Проводка через шлюзы судов, у которых запасы по ширине и под днищем не соответствуют установленным нормам, может быть допущена только с разрешения Главного управления водных путей и гидросооружений (Главводпути) Министерства речного флота РСФСР.

7. Пропуск судов и плотов через район гидроузлов в период их строительства или временной эксплуатации судоходных сооружений производится по особым местным правилам, разрабатываемым линейными организациями (бассейновым управлением пути или управлением канала, пароходством, судоходной инспекцией) Министерства речного флота РСФСР и строительной организацией данного гидроузла.

Краткие сведения о надзоре и уходе за гидротехническими сооружениями приведены в табл. 42.

Таблица 42
Уход за сооружениями гидроузлов

Объекты ухода	Возможные повреждения	Способы устранения повреждений
Бетонные и железобетонные сооружения Температурные и осадочные швы в бетонных и железобетонных сооружениях	Обнажение арматуры железобетона Повреждение бетонного массива Трещины в штукатурке бетонного сооружения Трещины в бетонной кладке или железобетонных конструкциях Повреждение антифилтрационных шпонок в швах (вытекание мастики, неровное или неплотное примыкание брусьев, закрывающих штрабу и т. п.)	Обработать поверхность бетона, очистить арматуру от грязи и ржавчины, а затем заделать поврежденное место песчано-цементным раствором: последовательным ручным наметом раствора слоями толщиной 2—3 см; торкретированием цементной пушкой под давлением 2—5 ат раствора (1:1,5 или 1:1,4) Удалить слабый бетон, тщательно очистить от грязи поврежденное место и заполнить выбоину пластичным бетоном Расчистить поврежденное место и отремонтировать штукатурку Зацементировать бетонную кладку или железобетонную конструкцию нагнетанием цементного раствора через пробуренные в них скважины, не допуская при этом повреждения кладки под влиянием давления вводимого раствора Плотно и ровно установить закладные брусья (или заменить их новыми), подтянуть болты крепления брусьев, долить мастику в шпонках, или в случае необходимости перезалить мастику в швах. Перезаливку шпонок лучше всего производить в межнавигационный период

Продолжение табл. 42

Объекты ухода	Возможные повреждения	Способы устранения повреждений
Земляные сооружения	Просадки гребня	Разобрать одежду гребня на месте просадки, грунт разрыхлить, подсыпать грунт, утрамбовать его и восстановить одежду гребня
	Оползание грунта откоса	Проверить дренаж и в случае его засорения разобрать гравий, отсортировать, промыть и снова уложить. Затем отремонтировать откос и восстановить его крепление
	Просадка засыпки пазух бетонных и железобетонных сооружений	Установить причины просадки и устранить их. Затем подсыпать дополнительный грунт в пазухи и тщательно утрамбовать его
	Пучение грунта откосов	Удалить грунт в месте пучения и заменить его другим, легко дренирующим воду
	Усиленная фильтрация воды через тело сооружения	Определить место начала сосредоточенной фильтрации воды (пуском опилок или краски) и, если нельзя снизить уровень воды в верхнем бьефе, отсыпать под воду глинистый грунт, чтобы закрыть место начала фильтрации. Если можно снизить уровень воды в верхнем бьефе, то на месте начала фильтрации разобрать одежду откоса, очистить его, уложить глинистую подушку соответствующей площади и восстановить одежду

Объекты ухода	Возможные повреждения	Способы устранения повреждений
Деревянные конструкции	Трещины в понуре и усиленная фильтрация воды через них	Трещины в понуре, образовавшиеся вследствие неравномерной осадки сооружения, следует заделывать отсыпкой глинистого грунта на поврежденные места понура Пустоты, через которые идет усиленная фильтрация воды, заделываются нагнетанием в них цементного раствора То же Периодически окрашивать деревянные надводные и надземные части сооружений маслянистыми антисептиками (каменноугольное, креозотовое, антраценовое, сланцевое масла, каменноугольный деготь и т. п.). Металлические поковки деревянных конструкций окрашивать раствором битума, каменноугольным лаком, суриком, белилами
	Пустоты между полушкой и основанием сооружения	
	Усиленная фильтрация воды в обход сооружения	
Деревянные конструкции	Гниение древесины, находящейся в зоне колебаний уровня воды	Периодически окрашивать деревянные надводные и надземные части сооружений маслянистыми антисептиками (каменноугольное, креозотовое, антраценовое, сланцевое масла, каменноугольный деготь и т. п.). Металлические поковки деревянных конструкций окрашивать раствором битума, каменноугольным лаком, суриком, белилами
	Фильтрация воды через ворота	Проверить и отрегулировать гальсбанды двухстворчатых ворот. Проверить состояние и правильность взаимодействия вкладышей упорных подушек, закрепленных на веревяльных столбах ворот, и вкладышей опорных подушек, заделанных в бетон, и устранить обнаруженные неисправности.
Ворота шлюза	Фильтрация воды через ворота	Проверить и отрегулировать гальсбанды двухстворчатых ворот. Проверить состояние и правильность взаимодействия вкладышей упорных подушек, закрепленных на веревяльных столбах ворот, и вкладышей опорных подушек, заделанных в бетон, и устранить обнаруженные неисправности.

Объекты ухода	Возможные повреждения	Способы устранения повреждений
		Проверить состояние и плотность сопрякосновения створных брусьев у закрытых ворот и устранить обнаруженные неисправности. Проверить с помощью водолазов состояние и правильность работы королевых и веревяных уплотнений и устранить обнаруженные неисправности При осушенной камере проверить все геометрические размеры ворот, износы их элементов — скрученность полотна, состояние и правильность действия пята и т. п., устранить все обнаруженные неисправности, а подводные части ворот окрасить При подъеме затворов в ремонтное положение проверить состояние и действие всех их элементов и устранить обнаруженные неисправности. При откачке воды из водопроводных галерей проверить состояние нижнего уплотняющего устройства затворов и устранить обнаруженные неисправности
Затворы водопроводных галерей	Искажение геометрических форм ворот и износ их элементов Фильтрация воды через затворы галерей	

ПРИЛОЖЕНИЕ

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ РЕЧНЫХ И ОЗЕРНЫХ ТЕРМИНОВ

- | | |
|---|---|
| Акватория | — водная площадь затона, порта, пристани, рейда и т. д. |
| Баллер руля | — ось вращения руля, соединенная внизу с пером руля, а сверху с рулевым приводом. |
| Банка | — мель среди глубокого места в озере или море. |
| Бар | — песчаная отмель в устье реки при впадении ее в море или озеро. |
| Бассейн реки или речной системы (водосборный бассейн) | — площадь земной поверхности, с которой атмосферные осадки стекают в данную реку или речную систему. |
| Берма | — уступ на откосе высокой земляной плотины, земляной дамбы, на высоком откосе канала в виде площадки шириной 1,5—2,0 м, предназначенной для придания откосу большей устойчивости. При высоких откосах бермы устраивают через 10—15 м по высоте. |
| Брашпиль | — механизм с горизонтальным валом для подъема якоря при помощи якорной цепи и цепных барабанов (звездочек). На концах вала имеются швартовные барабаны (турачки). |
| Бровка яра | — линия пересечения верхней части поверхности обрыва или склона яра с более пологой поверхностью берегового откоса. |
| Бушприт | — деревянный брус, расположенный в носу судна и предназначенный для отдачи и подъема якоря. |

- Бьеф** — часть шлюзованного водного пути (реки или канала) между двумя смежными плотинами или часть реки, подпираемая плотиной. Бьеф, лежащий выше плотины, называется верхним, а лежащий ниже плотины, — нижним.
- Верхняя коса** — коса (пески), лежащая выше корыта переката.
- Верхняя плесовая лощина** — глубокий участок русла, расположенный непосредственно выше переката.
- Внутриводный лед** — лед, образующийся внутри речного потока и состоящий из донного льда и взвешенного подводного льда (глубинной шуги), находящегося внутри потока.
- Водомерный пост** — устройство на реке, озере, водохранилище, канале, предназначенное для наблюдений за колебаниями уровня воды и фазами навигации (вскрытием, замерзанием, подвижками льда, ледоходом, ледоставом и т. п.) в данном водоеме. Различают водомерные посты: речные, свайные, автоматические.
- Водораздел** — граница между смежными речными бассейнами.
- Воложка** — второстепенный рукав реки, который может быть ходовым (ходовая воложка) и неходовым (неходовая воложка).
- Гирло** — рукав (протока) дельты.
- Горизонталь** — кривая линия плана, соединяющая точки местности, лежащие на одной высоте над уровнем моря.
- Горный берег** — распространенное название правого по течению берега реки.
- Горный рынок** — (рынок гор) выступающая в сторону меженного русла и близко подходящая к нему часть крутого высокого коренного берега (кряжа), а также выступы у устья широкого оврага, образовавшегося в коренном берегу.
- Губа** — широкий длинный залив, в который впадают некоторые из наших северных рек, например Обская губа, Онежская губа и др.
- Долина** — пониженная часть земной поверхности, по которой протекает река.
- Дресва** — большая подводная галечная ровная отмель, вытянувшаяся по длине реки.
- Ерики** — протоки в дельте Волги.

- Живое сечение** — площадь поперечного сечения речного потока, ограниченная сверху уровнем воды, а снизу смоченным периметром русла.
- Заберега** — узкая полоса тонкого поверхностного льда, образующаяся у берега реки или озера в начале их замерзания.
- Зажор** — скопление рыхлого внутриводного льда (шуги) под плотным поверхностным льдом в период нахождения реки под ледяным покровом, вызывающее подпор воды на вышележащем участке реки.
- Закраина** — свободная от льда полоса воды, образующаяся между берегом и ледяным покровом реки или озера перед их вскрытием.
- Заманиха** — песчаная подводная заструга больших размеров, выступающая в русло от ухвостья, середины или верха надводной косы (песка). Заманиха опасна для судов, идущих вверх вблизи косы.
- Заплесок** — узкая отлогая полоска берега у уреза воды, подвергающаяся заплескиванию водой при волнении (от ветра или проходящих судов).
- Затон** — более или менее глубокий залив в пойменных берегах, пригодный для зимнего отстоя судов и защиты их от ледохода.
- Затонская коса** — песчаная коса, отделяющая затон от речного русла.
- Затонская часть нижней плесовой ложины — затонина** — залив, образованный ухвостьем верхней косы переката и тем берегом, к которому она примыкает.
- Затор** — скопление в русле реки или другом водотоке больших масс льда во время ледохода, вызывающее резкий подъем уровня воды на вышележащем участке реки и резкое понижение уровня воды на нижележащем.
- Зимовка** — место на реке, малоприспособленное для зимнего отстоя судов и защиты их от ледохода и используемое для этой цели только в исключительных случаях (отсутствие другого более подходящего места, внезапно наступивший осенний ледоход и т. п.).

Извилина	— длинный изгиб коренных берегов вместе с меженным руслом.
Изобата	— линия равных глубин, т. е. линия, соединяющая точки с одинаковыми глубинами, отсчитываемыми от условного (срезочного) уровня, к которому приводится план данного участка реки и лоцманская карта.
Исток	— начало реки. Истоком может служить ключ, болото, озеро, место слияния двух рек.
Клюз якорный	— стальная или чугунная труба, идущая через палубу и сквозь борт судна для пропуска якорной цепи и втягивания якоря.
Колено реки	— крутой короткий изгиб меженного русла реки внутри ее долины.
Коренное русло	— главное русло на разветвленном участке реки, преимущественно используемое судоходством в меженное время.
Король шлюза	— порог, о который опираются ворота шлюза.
Корыто переката	— наиболее глубокая часть переката, по которой обычно проходит фарватер.
Коэффициент извилистости реки	— отношение длины участка реки по фарватеру к длине прямой линии между началом и концом участка. (Это отношение всегда больше единицы).
Кряж	— коренной (незатопляемый) берег речной долины, который, повышаясь, переходит в возвышенность, состоящую из твердого грунта. Между такими возвышенностями проходит долина реки.
Ледостав	— покрытие реки неподвижным ледяным покровом.
Ледоход	— движение более или менее крупных льдин на реке в период замерзания или вскрытия реки.
Лиман	— устье реки, имеющее форму воронки (Днестровский лиман, Днепро-Бугский лиман и др.).

- Лот** — а) прибор для измерения глубины реки, озера, моря; б) груз разнообразной формы и веса, опускаемый на дно реки с плота для предупреждения его раската и рыскливости.
- Майна** — прорубь, вскрытая в ледяном покрове реки, канала, озера, водохранилища.
- Межень** — период, когда питание реки в основном происходит за счет подземных вод.
- Миля морская** — расстояние в 1852 м (делится на 10 кабельтовых или 120 узлов).
- Навальный ветер** — ветер, направленный в сторону берега.
- Навигация фактическая или эксплуатационная** — период фактического использования реки судоходством. Началом фактической или эксплуатационной навигации в створе водомерного поста считается момент прохождения мимо водомерного поста первого судна весной, концом — момент прохождения мимо водомерного поста последнего судна осенью.
- Навигация физическая** — период, когда река свободна от льда. Началом физической навигации считается момент очищения реки от льда весной, а концом — момент появления осенью сала, за которым следуют ледоход и ледостав.
- Нанос** — мусор, смытый водой с берегов и плывущий по реке (хворост, ветви, щепки, солома, сухая трава и т. п.).
- Наносы** — продукты смыва водой или сдувания ветром поверхности водосборного бассейна и размыва водой русла и долины, перемещаемые водным потоком и служащие материалом для образования перекатов, перевалов, кос, осередков, островов и т. д.
- Напорный скат переката** — верхний (по отношению к течению) пологий скат седловины переката, расположенный выше гребня переката.
- Нижняя коса переката** — коса (пески), лежащая ниже корыта переката.
- Нижняя плесовая ложина** — глубокий участок русла, расположенный непосредственно ниже переката.

- Обрезной песок** — подмытая течением обрывистая песчаная коса или побочень.
- Оползень** — верхний слой грунта, сползающий по наклонному водонепроницаемому слою грунта под влиянием силы тяжести при наличии между ними насыщенного водой водоносного слоя.
- Отвальный ветер** — ветер, направленный в сторону от берега.
- Паводок** — более или менее значительная прибыль воды в реке после таяния снега или льда, дождей, сброса воды через плотину и т. п.
- Падение поверхности воды** — а) падение общее — величина понижения (м) поверхности воды между началом и концом участка; б) падение километрическое — средняя величина понижения уровня воды (см), приходящаяся на 1 км длины данного участка реки.
- Песок** — наносное отложение в русле, не покрытое растительностью, имеющее различные формы и разные названия (песок, коса, побочень и т. д.).
- Плес** — а) глубоководный участок русла, заключенный между двумя мелководными участками — перекатами или перевалами (плесовая ложина); б) участок реки протяжением в несколько сот километров, характеризующийся теми или иными особенностями в гидрологическом или эксплуатационном отношении, например плес Волгоград — Астрахань.
- Плечо яра** — конец вогнутого подмываемого берега (яра), где он примыкает к прямолинейному берегу или переходит в низкую косу (песок). Верхний по течению конец яра называется верхним плечом, а нижний — нижним плечом.
- Подвалье переката** — нижний сравнительно крутой скат седловины переката, лежащий непосредственно ниже гребня.
- Подвижка льда** — временное смещение ледяного покрова реки на небольшое расстояние вниз по течению под влиянием прибыли воды весной перед началом ледохода. До начала ледохода может быть несколько подвижек.

- Подзастружная яма** — более глубокая часть русла, расположенная непосредственно ниже каждой заструги, между каждыми двумя смежными застругами. Поверхность воды над подзастружной ямой имеет темный цвет.
- Пойма** — пониженная часть речной долины, заливаемая водой во время половодья, находящаяся между меженными (затопляемыми) и коренными (незатопляемыми) берегами. Различают правую пойму (с правого берега) и левую пойму (с левого берега).
- Половодье (разлив)** — выход реки из обычных (меженных) берегов и затопление поймы вследствие большой прибыли воды. На реках Европейской части СССР половодье обычно наблюдается весной при таянии снега.
- Полынья** — участок реки, не замерзающий в течение всей зимы или ее части.
- Приверх острова** — верхняя по течению оконечность острова.
- Придонная волна** — поперечная судовая волна, следующая за кормой идущего самоходного судна.
- Продольный уклон поверхности воды** — отношение величины падения поверхности воды, *м*, к длине участка, *м*.
- Проектный уровень** — уровень, при котором должны быть обеспечены установленные габариты пути — глубина и ширина ходовой полосы.
- Проран, или пронос** — узкий короткий проток, образовавшийся в острове или песчаной косе вследствие размыва их течением.
- Прорва** — узкий проток, образовавшийся в пойменном берегу в обход существующего речного русла. Через определенное время и в определенных условиях прорва может превратиться в главное, т. е. ходовое, русло.
- Прорезь** — искусственный канал, создаваемый в русле реки с помощью механического дноуглубительного снаряда (землечерпательницы или землесоса).
- Профиль реки** — а) продольный — разрез реки по фарватеру; б) поперечный — разрез реки поперек русла и долины.

- Путевой листок** — листок, выпускаемый техническим участком или управлением водных путей, содержащий сведения о состоянии пути в границах участка и выдаваемый диспетчерами пароходства судам, направляемым на этот участок.
- Рабочий уровень воды** — фактический уровень, при котором производились промеры глубин, дноуглубление и другие работы.
- Регулирование стока** — перераспределение во времени естественного стока рек в результате накопления воды в водохранилищах в многоводные периоды (например, весной) и расходования запасов в маловодные периоды. В результате такого регулирования стока высота половодья ниже водохранилища уменьшается, а меженные расходы и глубины увеличиваются за счет пропусков воды из водохранилища.
- Россыпь** — пережат с широким руслом без резко выраженного корыта, на котором множество заструг и шалыг, разбросанных в беспорядке по всей ширине русла. Обычно такие пережаты представляют собой большие затруднения для судоходства и требуют неоднократных в течение навигации дноуглубительных работ.
- Русло** — пониженная часть речной долины, по которой течет река.
- Сало** — плывущий по реке в начале ее замерзания тонкий лед в виде ледяных игл и пластинок.
- Седловина переката** — вал из наносов, соединяющий верхнюю косу переката с нижней косой. Этот вал имеет понижение в средней части (в районе корыта), повышается у верхней и нижней косы переката.
- Сейша** — колебательное движение всей массы воды в озере около некоторых узловых точек: уровень воды у одного берега повышается, а у противоположного понижается, а затем наоборот. Сейши образуются под влиянием изменения атмосферного давления, удара воздушных масс, спустившихся с гор, сильного ливня на одной части озера и т. д.

- Слив воды** — перелив воды через перекат, обычно по корыту переката. В случае несовпадения направления слива воды с направлением корыта переката образуется так называемое свальное течение.
- Снежура (снежница)** — мягкая снеговидная масса, подобная намоченной вате, плывущая по реке и образовавшаяся от снегопада на реке во время ледообразования.
- Спорные воды** — место столкновения речных струй в районе слияния двух рукавов реки или притока с принимающей этот приток рекой. На месте этого слияния образуются неправильные течения — майданы.
- Срезка** — возвышение рабочего уровня воды над «срезочным». При составлении планов или лоцманских карт на величину срезки уменьшают все измеренные глубины русла.
- Срезочный уровень** — уровень воды, к которому приводятся материалы речных изысканий (планы, лоцманские карты и профили рек).
- Старица; или староречье** — старое обмелевшее речное русло, бывшее ранее главным или коренным (судоходным) руслом, в настоящее время не используемое судоходством или используемое только в половодье.
- Стрежень** — линия, соединяющая точки речного потока с наибольшими глубинами и скоростями течения воды. Эта линия имеет извилистую форму, переходя от одного берега к другому, то уходя в глубину, то приближаясь к поверхности.
- Стрелка** — острый угол, образуемый слиянием двух рек, рукавов или затона с руслом реки.
- Торосы** — выступы на ровной поверхности льда, образующиеся при смерзании льдин в местах образования заторов.
- Транзитная глубина** — наименьшая глубина судового хода на всем протяжении водного пути или его отдельных участков.
- Турбулентное движение** — беспорядочно-вихревое движение воды, свойственное всем рекам.

- Урез воды** — линия пересечения поверхности воды в реке, озере, канале, водохранилище с берегом. На реке, канале, водохранилище различают урез правого и левого берега.
- Ухвостье острова** — нижняя по течению оконечность острова.
- Фарватер (судовой ход)** — трасса, которой преимущественно придерживаются суда при движении по данному участку пути при данном его состоянии. Положение фарватера в плане изменяется в соответствии с колебаниями уровня воды и изменениями, происходящими в русле. Особенно резко отличается весенний фарватер от меженного.
- Черная вода** — вода, вышедшая на поверхность льда вследствие увеличения гидравлического сопротивления при движении воды по покрытому льдом руслу в начальный период ледостава или вследствие загромождения русла внутриводным льдом (зажорами).
- Шивера (на сибирских реках)** — каменная гряда во всю ширину русла реки.
- Шпиль** — ворот с вертикальным барабаном для подъема якорей, швартовки судна, натягивания и выбирания троса.
- Шуга глубинная (жужга, шорох, шерех)** — внутриводный лед, состоящий из взвешенных мелких ледяных кристаллов, соединенных в бесформенные рыхлые, пропитанные водой массы, переносимые течением.
- Шуга поверхностная** — всплывший на поверхность внутриводный лед (донный лед или глубинная шуга).
- Яр** — сравнительно невысокий обрывистый, обычно вогнутый, подмываемый течением пойменный берег (на Волге и Каме высота яров достигает 15 м).
-

ЛИТЕРАТУРА

Высота И. Н., Плахов В. С. Судовые силовые установки. Изд-во «Речной транспорт», 1960.

Григорьев С. Н. Судходная обстановка и основы судовождения. Изд-во «Речной транспорт», 1962.

Доманевский Н. А. Дноуглубление. Изд-во «Речной транспорт», 1957.

Жданов В. С. и др. Эксплуатация гидротехнических сооружений. Изд-во «Речной транспорт», 1961.

Куликов А. Н. Техника безопасности при эксплуатации судовых силовых установок. Изд-во «Речной транспорт», 1962.

Наумов А. И. Теория, устройство и ремонт судов внутреннего плавания. Изд-во «Речной транспорт», 1959.

Никитин Г. М. Основы техники безопасности и противопожарной техники. Изд-во «Речной транспорт», 1961.

Попков И. Ф. Общая логия внутренних водных путей. Изд-во «Речной транспорт», 1962.

Правила плавания по внутренним судходным путям РСФСР. Изд-во «Речной транспорт», 1963.

Правила технической эксплуатации речного транспорта. Изд-во «Речной транспорт», 1960.

Техническая инструкция по содержанию судходной обстановки на внутренних водных путях. Изд-во «Речной транспорт», 1962.

Правила постройки стальных судов внутреннего плавания. Изд-во «Речной транспорт», 1961.

Правила обслуживания двигателей ЗДБ и ухода за ними. «Речной транспорт», 1961.

Практическое пособие по производству выправительных работ на внутренних водных путях. Изд-во «Речной транспорт», 1961.

Ренский Н. М. Пособие судовому мотористу. Изд-во «Речной транспорт», 1960.

Шашков З. А. Речной транспорт РСФСР и перспективы его развития. Изд-во «Речной транспорт», 1959.

Юдин П. С., Масчев В. А. Механизация выправительных работ. Изд-во «Речной транспорт», 1961.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Глава I. Внутренние водные пути	3
Классификация внутренних водных путей	3
Габариты внутренних судоходных путей	5
Перекаты	7
Ветровое волнение на озерах и крупных водохранилищах	15
Условия движения судов по внутренним водным путям	18
Глава II. Путевые работы	27
Путевые работы, их виды и назначение	27
Дноочистительные работы	28
Дноуглубительные работы	40
Изыскательские работы	47
Выправительные работы	55
Глава III. Судоходная обстановка	70
Служба обстановки и выполняемые ею работы	70
Береговые знаки обстановки	70
Плавучие знаки обстановки	98
Электрическое освещение знаков судоходной обстановки	106
Электрические светосигнальные фонари обстановки	109
Ацетиленовое освещение знаков обстановки	115
Монтаж электрических светосигнальных установок	119
Монтаж ацетиленовых светосигнальных установок	120
Установка и содержание береговых и плавучих знаков обстановки	121
Расстановка знаков обстановки на реках	123
Расстановка знаков обстановки на каналах, водохранилищах и озерах	129
Промеры глубины судового хода	136
Приборы для измерения глубин	136
Измерение ширины ходовой полосы на реке	139
Организация службы обстановки на внутренних водных путях	141
Ремонт и заготовка обстановочных знаков	146
Глава IV. Суда обстановочной службы	148
Суда внутреннего плавания и их классификация	148
Суда, обслуживающие обстановочные бригады	153

	Стр.
Суда, обслуживающие мастеров пути и обстано- вочные посты	156
Основы техники безопасности на судах	159
Глава V. Основы судовождения	162
Взаимодействие речного потока, ветра и движуще- гося судна	162
Вожжение судовых составов в различных условиях	166
Буксировка плотов	169
Глава VI. Эксплуатация гидроузлов шлюзованных рек . .	174
Гидроузлы шлюзованных рек	174
Судоходные шлюзы	176
Пропуск судов и плотов через шлюзы	179
Эксплуатация сооружений гидроузлов	181
Приложение. Краткий словарь речных и озерных терминов	187
Литература	197

Полков Иван Федорович

Справочник путейца-речника

Научный редактор *Н. А. Доманевский*

Редактор *Л. С. Саде*

Технический редактор *Л. М. Матюшина*

Корректор *Р. К. Иванова*

Т-10888. Сдано в набор 2/IV 1965 г.

Подп. к печати 19/X 1965 г.

Формат 84×108¹/₃₂ Объем 6,25 печ. л. 10,5 усл. п. л.

Уч.-изд. л. 11,95 Изд. № ППМ-6646/1 Тир. 3500 экз.

Цена 52 коп.

Сводный тематический план 1965 г. учебников
для профтехобразования. Позиция № 176

Москва, И-51, Неглинная ул., 29/14,

Издательство «Высшая школа»

Московская типография № 8 Главполиграфпрома

Государственного комитета

Совета Министров СССР по печати,

Хохловский пер., 7. Зак. 574