

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

**В.В. Сатин**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОШЕЛЬКОВОГО НЕВОДА**

Методические указания  
по выполнению курсовой работы по дисциплине  
«Техника и технология морского промышленного рыболовства»  
для курсантов (студентов)  
специальности 26.05.05 «Судовождение»  
дневных и заочных факультетов вузов

Калининград  
Издательство БГАРФ  
2018

УДК 639.2.081.117

**Сатин, В.В. Определение параметров кошелькового невода:** методические указания / В.В. Сатин. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. – 47 с.

Дисциплина «Техника и технология морского промышленного рыболовства» является одной из основных курсов в системе подготовки специалистов 26.05.05 «Судовождение». В рамках дисциплины рассматриваются вопросы устройства орудий лова, действующих сил, износ орудий лова, материалы, применяемые в орудиях лова, основы теории лова, селективные и избирательные свойства орудий рыболовства, промысловые схемы рыболовных судов и техника работы с орудиями добычи водных биологических ресурсов.

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой судовождения БГАРФ 14.05.2018 г., протокол № 9.

Рис.7; табл.7; библиогр. 26 назв.; прилож. 29.

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота.

**Рецензенты:** **Киценко В. Н.**, капитан дальнего плавания,  
доцент кафедры «Безопасность мореплавания»

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
Структурная схема курсовой работы.....	5
Выбор варианта курсовой работы.....	6
Список рекомендуемой литературы .....	10
Раздел 1. Описание промыслового судна.....	12
Раздел 2. Описание района промысла.....	13
Раздел 3. Описание объекта промысла .....	14
3.1. Определение скорости плавания рыбы .....	15
Раздел 4. Расчёт основных параметров кошелькового невода.....	16
4.1. Выбор расчётной схемы замёта и определение длины верхней подборы.....	16
4.1.1. Расчёт длины верхней подборы при облове неподвижных косяков.....	17
4.1.2. Расчёт длины верхней подборы при облове малоподвижных косяков .....	18
4.1.3. Расчёт длины верхней подборы при облове подвижных косяков.....	19
4.1.4. Расчёт длины верхней подборы при облове очень подвижных косяков.....	20
4.2. Определение числа секций невода и их длины .....	21
4.3. Определение характеристик сетного полотна в частях невода.....	21
4.4. Определение необходимой глубины погружения нижней подборы кошелькового невода.....	24
4.5. Расчёт загрузки нижней подборы .....	25
Раздел 5. Расчёт времени и скорости погружения нижней подборы невода.....	26
Раздел 6. Расчёт соответствия спроектированного невода заданному варианту судна .....	28
Заключение .....	30
Приложения.....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение дисциплины «Техника и технология морского промышленного рыболовства» на дневных факультетах морских высших учебных заведений включает конспектирование лекций, выполнение лабораторных работ и курсовой работы на тему «Определение параметров кошелькового невода». На заочных факультетах изучение курса складывается из конспектирования обзорных лекций, выполнения на экзаменационной сессии цикла лабораторных работ, а также самостоятельной работы над учебным материалом в форме подготовки контрольных заданий и разработки курсовой работы по вышеназванной теме. Выполнение курсовой работы требует от курсанта систематизации, закрепления и расширения теоретических и практических знаний по промышленному рыболовству и общеобразовательным дисциплинам.

Цель курсовой работы – привить курсантам навыки применения теоретических знаний по промышленному рыболовству в практических расчётах параметров кошелькового невода.

Для выполнения курсовой работы требуется изучение основной и дополнительной литературы согласно прилагаемому списку. По усмотрению преподавателей, ведущих курсовое проектирование, объём и содержание расчётов могут быть сокращены или расширены, исходя из индивидуальных особенностей курсантов и степени напряжённости учебного процесса. Использование предлагаемых методических рекомендаций позволит спроектировать кошельковый невод для лова рыбы определённого вида, с судов конкретного типа.

В основу курсовой работы положены исследования по определению длины верхней подборы кошелькового невода Н.Н. Андреева [1], М.М. Розенштейна [1; 2; 4], А.Л. Фридмана [2].

В содержание методических указаний включено большое количество справочной информации, а также оригинальный материал по биометрическим характеристикам некоторых видов рыб.

К соответствующему сроку, определённому заданием на курсовое проектирование, проектант обязан представить расчётно-пояснительную записку, содержащую все сопутствующие описания и расчёты.

Оформлять курсовую работу следует согласно требованиям, изложенным в учебном пособии В.М. Букатого [5].

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Таблица 1

<b>Наименование раздела</b>	<b>Основные результаты по разделу</b>
Раздел 1. Описание промыслового судна.	Состав промысловой схемы судна, скорость и радиус циркуляции.
Раздел 2. Описание района промысла.	Карта-схема района с координатами, глубинами, направлениями ветров и течений, температурой воды на различных горизонтах.
Раздел 3. Описание объекта промысла. 3.1. Определение скорости плавания рыбы.	Рисунок, величина, скорость плавания индивидуально одной рыбы и косяка. Определение скорости плавания рыбы.
Раздел 4. Расчёт основных параметров кошелькового невода. 4.1. Выбор расчётной схемы замёта и определение длины верхней подборы. 4.2. Определение числа секций невода и их длины. 4.3. Определение характеристик сетного полотна в частях невода. 4.4. Расчёт необходимой глубины погружения нижней подборы кошелькового невода. 4.5. Расчёт загрузки нижней подборы.	Длина верхней подборы невода. Характеристики и величины секций невода. Шаг ячеи в частях невода и диаметр нитей. Глубина погружения. Величина потопляющей силы. Время и скорость погружения нижней подборы невода. Объём, занимаемый неводом и проверка соответствия его заданному судну.
Раздел 5. Расчёт времени и скорости погружения нижней подборы невода.	
Раздел 6. Расчёт соответствия спроектированного невода заданному варианту судна.	

## ВЫБОР ВАРИАНТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выбор варианта курсовой работы курсантом осуществляется по двум последним цифрам номера зачётной книжки из табл. 2. Задаётся тип судна (табл. 3), район промысла (табл. 4) и вид объекта лова (табл. 5).

Таблица 2

### Варианты курсовой работы

№ двух последних цифр зачётной книжки	Тип судна	Район промысла	Вид объекта лова
1	2	3	4
01	1	1	7
02	1	2	4
03	2	3	7
04	2	4	3
05	3	5	9
06	3	6	7
07	4	7	6
08	4	8	1
09	5	9	6
10	5	10	9
11	6	11	8
12	6	12	5
13	7	13	2
14	7	14	10
15	1	15	7
16	1	16	4
17	2	17	7
18	2	18	7
19	3	1	9
20	3	2	7
21	4	3	6
22	4	4	1
23	5	5	6
24	5	6	9
25	6	7	8
26	6	8	5
27	7	9	2
28	7	10	10
29	1	11	7

Продолжение таблицы 2

<b>№ двух последних цифр зачётной книжки</b>	<b>Тип судна</b>	<b>Район промысла</b>	<b>Вид объекта лова</b>
30	1	12	4
31	2	13	7
32	2	14	3
33	3	15	9
34	3	16	7
35	4	17	6
36	4	18	14
37	5	1	6
38	5	2	9
39	6	3	8
40	6	4	5
41	7	5	2
42	7	6	10
43	1	7	7
44	1	8	4
45	2	9	7
46	2	10	3
47	3	11	9
48	3	12	7
49	4	13	6
50	4	14	1
51	5	15	6
52	5	16	9
53	6	17	8
54	6	18	13
55	7	1	2
56	7	2	10
57	1	3	7
58	1	4	4
59	2	5	7
60	2	6	3
61	3	7	9
62	3	8	7
63	4	9	6
64	4	10	1
65	5	11	6
66	5	12	9
67	6	13	8

Окончание таблицы 2

<b>№ двух последних цифр зачётной книжки</b>	<b>Тип судна</b>	<b>Район промысла</b>	<b>Вид объекта лова</b>
68	6	14	5
69	7	15	2
70	7	16	10
71	1	17	7
72	1	18	14
73	2	1	7
74	2	2	3
75	3	3	9
76	3	4	7
77	4	5	6
78	4	6	1
79	5	7	6
80	5	8	9
81	6	9	8
82	6	10	5
83	7	11	2
84	7	12	10
85	1	13	7
86	1	14	4
87	2	15	7
88	2	16	3
89	3	17	7
90	3	18	13
91	4	1	6
92	4	2	1
93	5	3	6
94	5	4	9
95	6	5	8
96	6	6	5
97	7	7	2
98	7	8	10
99	1	9	7
100	1	10	4

Таблица 3

**Типы промысловых судов**

№ п/п	Наименование судна
1	БСТ «Родина»
2	ТСМ «Орлёнок»
3	СРТМ «Железный поток»
4	СРТМ «Ольга»
5	СТР «Альпинист»
6	СТР «Надёжный»
7	ССТ «Тибия»

Таблица 4

**Районы промысла**

№ п/п	Наименование	Широта
1	Кабо-Бланко	от 23° – 19° с. ш.
2	Сен-Луи 2	от 19° с. ш. – м. Зелёный
3	Дакар 3	от м. Зелёного – острова Биссагос
4	Конакри 4	от островов Биссагос – остров Шербро
5	Токоради 5	между меридианами от 02°30' з.д. – 00°00'
6	Фрио-6	от 17° – 21° ю.ш.
7	Уолфиш-Бей	от 21° – 27° ю.ш.
8	Шетландские острова	от 59° – 61° с.ш.
9	Пролив Скагеррак	от 57° – 59° с.ш.
10	Норвежский желоб	от 03° – 05° в.д.
11	Шельф полуострова Новая Шотландия	
12	Шельф о. Лонг-Айленд (США)	
13	Восточное побережье США, район о. Сейбол	
14	Патагонский шельф (Аргентина)	от 34° – 39° ю.ш.
15	Патагонский шельф (Аргентина)	от 40° – 43° ю.ш.
16	Патагонский шельф (Аргентина)	от 43° – 46° ю.ш.
17	О. Исландия	
18	Фарерские острова	

**Виды объектов водного промысла**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>
1	анчоус
2	аргентина
3	зубан
4	кальмар
5	сардина
6	сардинелла круглая
7	скумбрия
8	снэк
9	ставрида
10	тунец скумбриевидный
11	сельдь
12	путассу южная
13	путассу северная
14	мойва

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Андреев Н. Н. Проектирование кошельковых неводов. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 278 с.
2. Розенштейн М. М. Проектирование орудий рыболовства. – М.: Колос, 2009. – 400 с.
3. Фридман А. Л., Розенштейн М. М. Сборник задач и упражнений по теории и проектированию орудий промышленного рыболовства. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
4. Розенштейн М. М. Механика орудий рыболовства: Учебник для вузов. – Калининград: КГТУ, 2000. – 363 с.
5. Букатый В. М. Дипломная работа: Учебное пособие / Калининград: БГАРФ, 1999. – 97 с.
6. Флот рыбной промышленности. – М.: Транспорт, 1990. – 384 с.
7. Пахомов Г. Н., Лисовой А. П., Соловьёв Ю. Я. Техника и тактика кошелькового лова в Атлантике. – Калининград: Книжное издательство, 1977. – 128 с.
8. Белкин С. И., Каменский Е. В. Промысел тунца. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 128 с.
9. Зайчик К. С. Промысловые устройства морских рыболовных судов. – Л.: Судостроение, 1972. – 232 с.

10. Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2002-2003 годах. – Т.1 Условия среды и промышленное использование биоресурсов. – Калининград: Издательство АтлантНИРО, 2004. – 206 с.

11. Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2002-2003 годах. – Т.2. Экология гидробионтов. – Калининград: Издательство АтлантНИРО, 2004. – 174 с.

12. Промысловый атлас Северо-Восточной Атлантики за 1988 г. – Калининград, 1989. – 94 с.

13. Левасту Т., Хела И. Промысловая океанография. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 296 с.

14. Суховой В.Ф. Моря Мирового океана / В.Ф. Суховой. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 286 с.

15. Атлас океанов. Атлантический и Индийский океаны. – М.: (Министерство обороны СССР. Военно-морской флот), 1977. – 334 с.

16. Булатов Р.П., Бараш М.С., Анвашаков В.Н., Марти Ю.Ю. Атлантический океан. – М.: Мысль, 1977. – 296 с.

17. Лоция восточного побережья Африки – М.: МО ФМФ.

18. В.И. Саускан, К.В. Тылик. Сыровая база рыбной промышленности России: учебник / В.И. Саускан, К.В. Тылик. – М.: МОРК-НИГА, 2013. – 329 с.

19. К. Кухоренко, Ю. Комаров. Промысловые рыбы восточной части тропической Атлантики. – Калининград: Книжное издательство, 1966. – 188 с.

20. Промысловые и некоторые промысловые рыбы Западного побережья Африки. – Калининград: Книжное издательство 1961. – 176 с.

21. Беклемишев К. В. Морская биогеография. – М.: Наука, 1982.

22. Гиренко В. Н. Кошельковый лов сельди с океанских сейнеров. – Южно-Сахалинск: Сахалинское отделение ТИНРО, 1959. – 92 с.

23. Полутов А. И. Промысел тихоокеанских кальмаров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 144 с.

24. Габрюк В. И., Кулагин В. Д. Механика орудий рыболовства и АРМ промысловика. – М.: Наука, 2000. – 416 с.

25. Юдович Ю. Б. Техника промысла кошельковыми неводами. – Калининград: Книжное издательство, 1971. – 64 с.

26. Циргоффер А. Атлантический океан и его моря. – М.: Гидрометеиздат, 1975. – 167 с.

27. Справочник по сетеснастным материалам, промышленному снаряжению и эксплуатации промысловых судов / Составители: В. Батулин, Ю. Балдунчикс. Научно-техническая коммерческая фирма «Экобалтика». – Рига, 2000. – 381 с.

28. Каменский Е.В., Терентьев Г.Б. Траулеры и сейнеры. – Л.: Судостроение, 1978. – 216 с.

29. Орудия лова, применяемые на судах Западного бассейна: Альбом МРХ Запрыба. – Клайпеда: Изд-во ЦПКТБ, 1986. – 152 с.

30. Сатин В.В., Фёдоров В.Н. Технология лова кошельковым неводом: учебно-наглядное пособие. – Калининград: БГАРФ, 2008. – 57 с.

## РАЗДЕЛ 1. ОПИСАНИЕ ПРОМЫСЛОВОГО СУДНА

В описании сейнера необходимо дать основные его характеристики. Нарисовать промысловую схему и показать её состав. Описать мореходные качества, рассчитать минимальный радиус циркуляции и максимальную скорость плавания на циркуляции. Сведения о судах можно выбрать из [6; 7; 8; 9]. Для проектирования кошелькового невода необходимы данные о скорости хода судна по криволинейной траектории (например, по окружности), что связано с возникновением тормозящих сил (сил трения), обусловленных сбеганием сетного полотна невода при его замёте с неводной площадки судна. В настоящее время отсутствует методика расчёта фактического значения скорости движения судна при замёте кошелькового невода; отсутствуют также сколько-нибудь надёжные данные об этой скорости для разных характеристик судов и кошельковых неводов. Поэтому при проектировании кошелькового невода приходится принимать, что скорость судна при замёте кошелькового невода равна скорости его хода на циркуляции [2].

Данные о скоростях движения судов при замёте невода  $V_{с.ц.}$  в зависимости от скорости полного хода судна  $V_{с.пх.}$ , радиуса циркуляции  $R_{ц}$  и длины корпуса судна  $l_c$  приведены в приложении П1. Данные о минимальном радиусе циркуляции судов в зависимости от длины их корпуса приведены в приложении П2.

При обосновании конструктивных элементов невода необходимо учитывать высоту борта, размеры рабочей палубы и кошельковой площадки судна, тягово-скоростные характеристики промысловых механизмов судна, на котором будет эксплуатироваться проектируемый невод. Высота кошелькового невода  $h_{max}$  после его укладки не должна быть более 0,7-0,8 м, иначе возникают трудности с его укладкой. Кроме того, он может при качке судна самопроизвольно начать

сходится с неводной площадки. Поэтому объем сложенного невода ( $V$ ) должен соответствовать условию:

$$V \leq S \times h_{max}, \quad (1.1)$$

где  $S$  – площадь рабочей палубы (неводной площадки), предназначенной для укладки невода.

Техника работы с кошельковым неводом подробно описана и показана в пособиях [28; 29; 30].

## РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ РАЙОНА ПРОМЫСЛА

Для описания района промысла необходимо выбрать участок моря размером 50x50 миль (ограничения на глубине) в диапазоне варианта задания. Нарисовать отдельно его схему, нанести географические координаты. Затем следует описание рельефа дна и характера грунтов.

При описании метеорологических данных отмечают характерные погодные явления ветра, их направление и силу, изменения направления, повторяемость по временам года. Количество осадков, туманы, облачность, какие-либо атмосферные явления, видимость, температуру воздуха и поверхностного слоя воды, их изменения, влажность воздуха, атмосферное давление. Времена года и суток, районы, когда эти изменения наиболее часты.

В гидрологической характеристике отмечают под воздействием каких основных течений находится район, их направление, температурный режим, сроки изменения направлений, соленость вод, содержание кислорода в воде. При описании волнения штормов (по месяцам) дается балльность состояния поверхности, тип волнения, высота волн, направление распределения. Обязательно даются предупреждения об опасных гидрологических явлениях: сильное волнение, большие сгонно-нагонные колебания уровней. Отдельно указывается оправдываемость краткосрочных прогнозов, навигационные ориентиры и условия обсерваций. Описание района необходимо иллюстрировать соответствующими картами и диаграммами. Эти сведения можно получить из [10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17].

### РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ПРОМЫСЛА

При описании объектов лова в районе необходимо отметить наиболее часто встречающиеся в районе объекты лова, их характерные и максимальные размеры, вес отдельных встречающихся максимальных экземпляров, возраст, чем питаются, жирность.

Основной объект промысла, который определен заданием на курсовую работу, должен быть рассмотрен более подробно (необходимо дать рисунок).

Характеризуя косяки и скопления, указать размеры, плотность, сроки, даты и условия их образования и распада, координаты границ и координаты зон наибольшей плотности скоплений, глубины нахождения косяков в течение суток и промыслового периода, направление и скорость перемещения, характер вертикальных миграций. Отметить поведенческие реакции косяков – преднерестовые, нерестовые, посленерестовые или нагульные, реакции на судно и орудия лова, величины наполнения желудков, стадии зрелости гонад, устойчивость скоплений, т.е. число суток, в течение которых скопление не рассыпается и его можно облавливать.

Обязательно описать характер записи косяков на лентах самописцев рыбопоисковых приборов, дать специальные рекомендации для облова какими-либо орудиями лова.

При описании ограничений по промыслу необходимо раскрыть правовой режим в районе промысла. Указать под действием каких соглашений и договоров находится район промысла и каким путем производят контроль ведения промысла.

Отразить требования к конструкциям орудий лова, видовому и размерному составу облавливаемых рыб.

Обычно ограничения относятся:

- к размеру ячей в орудии лова в целом и/или в удерживающей части;
- различным конструктивным усилениям в орудиях лова, прикрывающим просвет ячей в удерживающей части;
- промыслу объектов, вылов которых запрещен или ограничен;
- минимально допустимому размеру вылавливаемых рыб;
- районам промысла;
- сезонам промысла.

Обязательно отразить ответственность лиц, виновных в соответствующих нарушениях.

Обосновать предложения по промыслу заданных объектов лова, времени лова, типам добывающих судов. По возможности оценить экономическую целесообразность ведения промысла в заданном районе.

На основании описания основного объекта лова, его характеристик в районе промысла и опыта лова прошлых лет следует обосновать размеры рыбы (абсолютную длину  $L_{abc}$ ), толщину слоя, в котором она обитает, скорость плавания косяка ( $V_k$ ) и использовать эти данные в дальнейших расчетах.

Сведения об объектах промысла можно получить из [18; 19; 20; 21].

### 3.1. Определение скорости плавания рыбы

Скорость плавания рыбы можно выбрать из описания или рассчитать по зависимости, предложенной Н.Н. Андреевым[1]:

$$V_p = nL_{abc} + m, \quad (3.1)$$

где  $n - m$  коэффициенты, зависящие от величины и вида рыб:

– быстрые, сильные и крупные рыбы (тунцы, пелагида, скумбрия и т.д.)  $n = 40$ ;  $m = 220$ ,

– морские хищные и стайные рыбы (тресковые, сельдёвые, кефаль, судак, хамса и т.д.)  $n = 3,0$ ;  $m = 65$ ;

– частичковые рыбы (каarp, сазан, линь, красноперка, карась и т.д.)  $n = 2,0$ ;  $m = 50$ ,

– малоподвижные донные рыбы (бычки, налим, морской окунь и т.д.)  $n = 1,0$ ;  $m = 25$ .

Скорость плавания по предложенной зависимости получаем в см /сек.

Скорость перемещения косяков некоторых видов рыб можно выбрать из приложения ПЗ и из описаний объектов лова.

## РАЗДЕЛ 4. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОШЕЛЬКОВОГО НЕВОДА

### 4.1. Выбор расчётной схемы замёта и определение длины верхней подборы

Обычно замёт кошелькового невода осуществляют на косяки находящиеся в верхнем 50 метровом слое. Определяя траекторию каждого замёта, судоводитель должен учитывать глубину залегания косяка, направление и скорость его движения, направление и скорость течения и ветра. Так как большая часть облавливаемых косяков движется против течения и практически неподвижна относительно грунта, решающим фактором является течение и ветер, которые необходимо учитывать, чтобы при погружении невода на горизонт косяка течение не снесло стенку невода на косяк или не пронесло мимо него. А точку начала замёта необходимо расположить так, чтобы по завершению ветер отжимал судно от невода. Глубина залегания косяка обуславливает приемы его облова. В зависимости от этого параметра определяется режим травления и выборки проводника, длительность выдержки, режим кошелькования невода. Проводник травится и выбирается втугую, если рыба находится на глубине и наоборот, если косяк поверхностный, то проводнику дается слабина для того, чтобы он прошел под ним, не потревожив рыбу [7; 22].

На судах, перечисленных в задании на курсовую работу, используются крайнесливные кошельковые неводы.

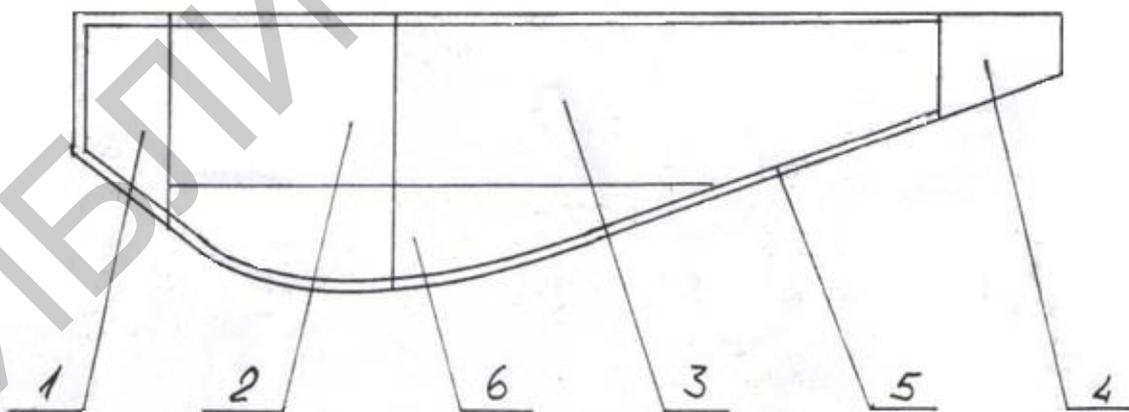


Рис. 4.1. Основные сетные части крайнесливного невода:  
1 – сливная часть; 2 – предсливная часть; 3 – крыло; 4 – косынка;  
5 – опушка; 6 – нижнее сетное полотно

Для расчёта длины верхней подборы необходимо обосновать траекторию замёта.

В зависимости от соотношения  $\varepsilon$  скоростей судна  $V_{с.ц}$  и косяков рыбы  $V_{к.р}$  все виды рыб, облавливаемые кошельковым неводом, можно условно разделить на четыре группы, где  $V_{с.ц}$  – скорость судна на кривой замёта, м/сек;  $V_{к.р}$  – скорость движения косяка, м/сек:

- $\varepsilon \geq 10$  – косяк считается неподвижным;
- $5 < \varepsilon < 10$  – косяк считается малоподвижным;
- $3 < \varepsilon < 5$  – косяк считается подвижным;
- $\varepsilon < 3$  – косяк считается очень подвижным.

$$\varepsilon = \frac{V_{с.ц}}{V_{к.р}}, \quad (4.1)$$

Следует отметить, что приведённое деление рыб по степени их подвижности достаточно условно, так как в зависимости от их биологического состояния, времени года, гидрологических и иных факторов один и тот же вид рыбы может обладать разной подвижностью. Поэтому часто возникает необходимость в определении длины невода методом вариаций, в соответствии с которым расчёты ведут для нескольких наиболее вероятных для рассматриваемого вида рыб схем замёта. Для каждой указанной группы рыб расчёт длины верхней подборы кошелькового невода осуществляется на основе соответствующей схемы замёта невода.

#### **4.1.1. Расчёт длины верхней подборы при облове неподвижных косяков**

Косяк считается неподвижным, если  $\varepsilon \geq 10$ . Расчетная схема замёта, соответствующая этому случаю, показана на рис. 4.2. Она представляет собой окружность, в центре которой находится облавливаемый косяк, имеющий форму в плане в виде окружности радиусом  $r$ . Судно в процессе замёта находится от косяка на минимально допустимом расстоянии  $C$ , равном для неподвижных косяков 30-40 м.

Длина невода определяется из выражения

$$L_H = 2\pi(r+C). \quad (4.2)$$

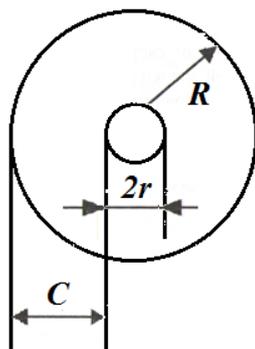


Рис. 4.2. Схема облова неподвижных косяков

Полученное из (4.2) значение длины невода должно отвечать условию:

$$L_H \geq 7 R_{ц.мин}, \quad (4.3)$$

где  $R_{ц.мин}$  – минимальный радиус циркуляции для судна данного типа, м. Размеры косяков ( $2r$ ) некоторых видов рыб и скорости их движения приведены в приложении ПЗ.

#### 4.1.2. Расчёт длины верхней подборы при облове малоподвижных косяков

Косяк считается малоподвижным, если  $\varepsilon=5\div 10$ . Расчетная схема замета в этом случае показана на рис. 4.3. При встрече косяка со стенкой невода (точка  $N$  на рис. 4.3) возможны два варианта поведения косяка. В первом из них косяк начинает движение в сторону «ворот» (промежутки между клячами невода) по направлению к точке  $C$ . Во втором варианте косяк стремится уйти под нижнюю подбору невода.

Для первого варианта поведения косяка минимальная длина невода определяется по формуле

$$L_H = \frac{2\pi\varepsilon(y+r \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2})}{\varepsilon(1+\sin \frac{\alpha_1}{2})-\pi}, \quad (4.4)$$

где  $y$  – расстояние, характеризующее положение косяка в начале замета невода (см. рис. 4.3);  $\alpha_1$  – угол, характеризующий положение судна в начале замета невода.

Для второго варианта поведения косяка расчет длины невода осуществляется в соответствии с выражением:

$$L_H = \frac{2\pi\varepsilon}{2\varepsilon - \alpha_1} (V_{n.p} \cdot t_o + 2y), \quad (4.5)$$

где  $V_{n.p}$  – скорость погружения рыбы, м/с;  $t_o$  – время погружения нижней подборы невода, с.

При определении длины невода необходимо просчитать оба варианта поведения рыбы и выбрать наибольшую величину длины невода и использовать её в дальнейших расчётах. Время погружения нижней подборы  $t_n$  определяем в разделе 5.

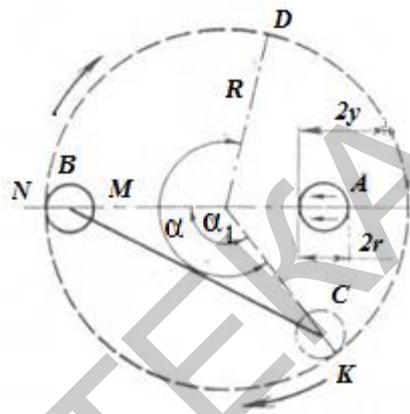


Рис. 4.3. Схема облова малоподвижных косяков

#### 4.1.3. Расчёт длины верхней подборы при облове подвижных косяков

Косяки рыб считают подвижными при выполнении условия  $\varepsilon = 3 \div 5$ . В этом случае используют расчетные схемы замата невода по окружности и по эллипсообразной кривой.

Длина невода при замате по окружности определяется из выражения

$$L_H = \frac{2\pi\varepsilon(x+r)}{\varepsilon + \frac{\pi}{2\sqrt{2}}}. \quad (4.6)$$

Минимально допустимое расстояние между судном и косяком  $x$  в выражении (4.6) выбирается из данных практики облова подвижных косяков ( $x$  может быть принято равным 50-100 м).

Расчетная схема замета невода по эллипсообразной кривой приведена на рис. 4.4. Косяк движется из точки  $D$  по линии  $DB$ . Судно начинает замет из точки  $N$  и, двигаясь по эллипсу с полуосями  $a$  и  $b$ , осуществляет его таким образом, чтобы пересечь линию движения косяка на расстоянии  $C$  от его головы и расстоянии  $m$  от его первоначального положения.

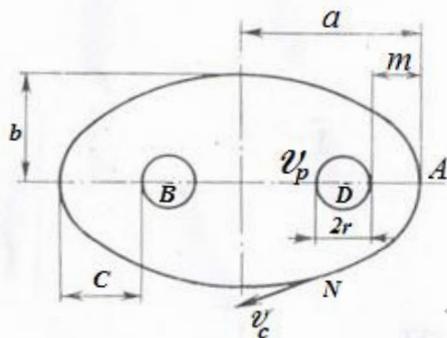


Рис. 4.4. Схема облова подвижных косяков

Для замета по эллипсу длина невода определяется из выражения

$$L_H = b_1(C + 2r + m), \quad (4.7)$$

где  $b_1$  – коэффициент, значения которого зависят от величин  $\varepsilon$  и  $b/a$  и приведены в приложении П4.

В случае, если  $\varepsilon = 3 \div 5$ , необходимо рассчитать длину невода по окружности и по эллипсообразной кривой и выбрать наибольшую.

#### 4.1.4. Расчёт длины верхней подборы при облове очень подвижных косяков

Косяки рыб считаются очень подвижными при выполнении условия  $\varepsilon < 3$ . Соответствующая расчетная схема замета невода показана на рис. 4.5.

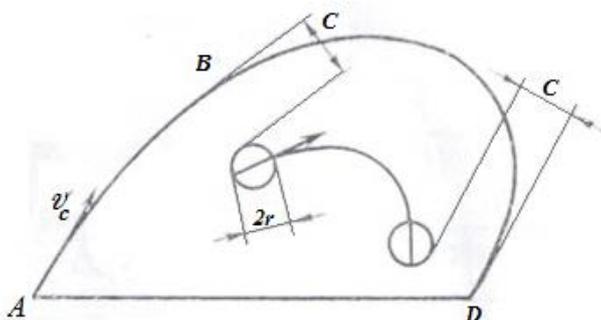


Рис. 4.5. Схема облова очень подвижных косяков

Она включает три этапа замёта: по кривой  $AB$ ; по криволинейной траектории  $BD$ , удаленной от линии движения косяка на минимально допустимое расстояние  $C$ ; по прямой  $DA$ . На основе указанной схемы получена зависимость относительной длины невода  $L/a_0 = f(\varepsilon)$  от значений  $\varepsilon$ , вид которой приведен в приложении П5. Величина  $a_0$  находится как

$$a_0 = r + C. \quad (4.8)$$

#### 4.2. Определение числа секций невода и их длины

Общая схема невода показана на рис.4.1. Длина верхней подборы равна длине рассчитанной траектории замёта для соответствующих  $\varepsilon$ . Для определения длины и числа секций в неводе определяем масштаб  $M_n$  рассчитываемого невода как отношение длины траектории замёта к длине невода с рис.4.1.

$$M_n = \frac{L_n}{l_q}, \quad (4.9)$$

где  $L_n$  – рассчитанная длина невода;

$l_q$  – длина верхней подборы с рис. 4.1.

Затем, ориентируясь на Приложения П6, П7 и П8, где приведены некоторые характеристики реальных неводов для соответствующих типов судов, выбираем количество секций в частях рассчитываемого невода и их длину.

#### 4.3. Определение характеристик сетного полотна в частях невода

При выборе шага ячеи в удерживающей части отцеживающих орудий лова рекомендуется использовать зависимость предложенную С.Б. Гюльбадамовым:

$$a_{отц} = \frac{Oж}{4} \left(1 - \frac{\psi - 1}{2\varphi}\right), \quad (4.10)$$

где  $Oж$  – обхват тела рыбы в сечении окончания жаберных крышек (рис.4.6);  $\psi$ ,  $\varphi$  – биометрические коэффициенты, выражающие раз-

личные соотношения между линейными размерами тела рыбы.

$$\psi = \frac{2a_{\text{ж}}}{2a_{\text{гл}}}; \quad \varphi = \frac{t_{\text{ж}} - t_{\text{гл}}}{2a_{\text{гл}}}, \quad (4.11)$$

где  $2a_{\text{гл}}$  – высота в сечении тела рыбы по глазу;

–  $2a_{\text{ж}}$  – высота в сечении тела рыбы по окончании жаберных крышек;

–  $t_{\text{гл}}$  – расстояние от начала рыла до сечения по глазу;

–  $t_{\text{ж}}$  – расстояние от начала рыла до сечения по окончании жаберных крышек.

Величины биометрических характеристик для ряда промысловых рыб приведены в приложениях П9÷П22

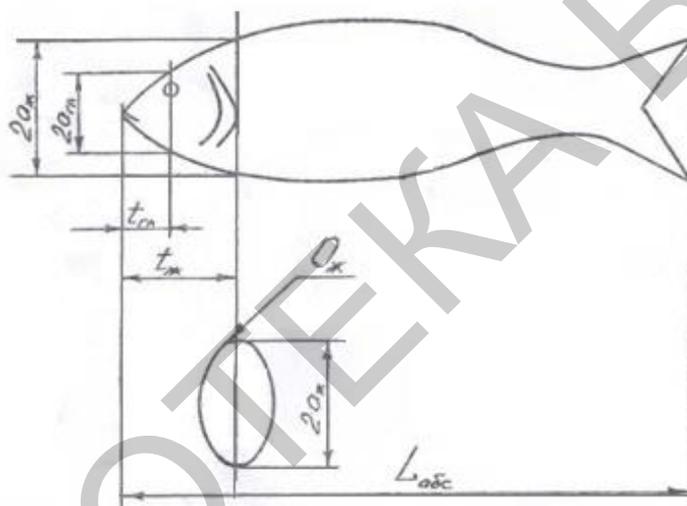


Рис. 4.6. Схема обмеров рыбы

При лове кальмаров шаг ячеи в удерживающей части определён из следующих соображений. Известно, что шаг ячеи в отцеживающих орудиях лова можно определить, зная шаг ячеи сети в объеживающих, т.е.

$$a_{\text{отц}} = (0,6 + 0,7)a_{\text{об}}, \quad (4.12)$$

принимаем 0,65 или

$$a_{\text{отц}} = a_{\text{сл}} = 0,65 \cdot a_{\text{об}}. \quad (4.13)$$

«Объеживание кальмаров в дрейфтерных сетях происходит следующим образом. Как известно, в большинстве случаев кальма-

ры при поиске пищи движутся хвостом вперед. Они проходят сквозь ячейку сети до тех пор, пока нить ячейки не соприкоснется с телом кальмара за хвостовым плавником. Попытка выйти из ячейки «задним» ходом препятствует тот же хвостовой плавник» [23]. То есть при движении хвостовой плавник сложен, а при касании ячейки кальмар его расправляет. Автор считает, что можно принять равным периметру тела кальмара деленным на 4, т.е. для кальмара тихоокеанского

$$a_{отц} = 0,1625 \cdot O_{наиб}. \quad (4.14)$$

В приложении П9 приведены зависимости обхвата, массы и длины мантии от абсолютной длины тихоокеанского кальмара. Обхват тела кальмара рассчитан как длина окружности.

За основной параметр всех объектов лова выбрана абсолютная длина  $L_{abc}$  в мм. Для получения остальных параметров нужно восстановить перпендикуляр от определенного в разделе 3 значения и ординаты точек пересечения его с соответствующими линиями, которые покажут необходимые для расчетов по формулам 4.11 и 4.14 значения биометрических характеристик.

В других частях кошелькового невода шаг ячейки можно представить в виде

$$a_i = k_i \cdot a_{отц}. \quad (4.15)$$

В каждой части невода шаг ячейки и толщина нитки, которые выбираются исходя из биометрических характеристик облавливаемой рыбы, её поведения при облове и нагрузок на сетное полотно, возникающих при работе с неводом, определяются.

Шаг ячейки в сливной и предсливной частях самый маленький, его обычно рассчитывают таким образом, чтобы рыба не объеживалась. Шаг ячейки в крыле и косынке зависит от особенностей поведения рыбы при облове и обычно больше на 20-50 %, чем в сливной части.

Вся сетная часть невода в местах присоединения к подборам укрепляется опушкой. Опушка – это полоска прочной дели из толстых ниток и большим, чем в прилегающих частях невода, шагом ячейки. Обычно опушка у верхней подборки имеет ширину 3-5 ячеек, боковые опушки 0,5-1,5 м, а нижняя может достигать ширины 2-3 м. Основные сетные части крайнесливного невода показаны на рис. 4.1.

Главным условием выбора диаметра ниток сетного полотна невода является обеспечение достаточной прочности. Известно, что наибольшим нагрузкам подвержены секции бежного крыла, сливная и предсливная, нижняя часть и опушки. Минимальные нагрузки действуют на центральные секции невода, и, следовательно, прочность сетного полотна в них может быть меньше, чем в других частях стенки невода. Поэтому в первом приближении можно ориентироваться на осреднённые данные о величине отношений диаметра ниток к шагу ячеи в частях невода, табл. 6.

Таблица 6

**Осредненные данные  $\frac{d}{a}$  в сетных частях кошельковых неводов некоторых типов судов**

Секции невода	Тип судна	
	Сейнеры (водоизмещением до 150 тонн)	СРТ и СРТР (водоизмещением 300-600 тонн)
Сливная, бежная, опушка	0,04-0,05	0,08-0,12
Предсливная	0,03-0,04	0,06-0,08
Прочие	0,025-0,03	0,04-0,06

В приложениях П23 и П24 описана структура нитей делей рекомендуемых для сетных частей рассчитываемого невода. Зная структурный номер синтетических нитей, можно ориентировочно рассчитать диаметр нити:

$$d = 1,5 \sqrt{\frac{nT}{1000}} \quad , \quad (4.16)$$

где  $n$  – суммарное количество нитей пряжи в изделии;  
 $T$  – текс пряжи (в нашем случае равен 93,5 текс).

#### 4.4. Расчёт необходимой глубины погружения нижней подборы кошелькового невода

Глубину погружения нижней подборы можно определять с механической и биологической точек зрения.

Как известно, каждый вид рыбы обитает в слое воды с оптимальной температурой, значит невод должен перекрыть весь температурный слой где находится косяк рыбы.

Если рыба может погрузиться еще глубже или высота слоя с оптимальной температурой очень большая, то вопрос глубины погружения решается тактикой лова, т.е. увеличивают дистанцию упреждения при постановке невода чтобы не испугать косяк.

С механической точки зрения, чтобы невод нормально кошельковался, т.е. с достаточной скоростью, без перенапряжения сетного полотна и без большого сбегания верхней подборы к центру обметанного пространства, нужно чтобы длина и высота верхней подборы соответствовали ориентировочному соотношению  $\frac{H}{L} = \frac{1}{7} \div \frac{1}{10}$ , что обеспечивает правильное кошелькование.

В приложениях П6, П7, П8 для ориентировки приведены величины высот неводов в жгуте для различных типов судов.

#### 4.5. Расчёт загрузки нижней подборы

Вес оснастки нижней подборы складывается из веса грузов, распределенных по нижней подборе, веса самой подборы, веса стяжного троса, стяжных колец, уздечек, сетного полотна.

Рекомендуется в качестве грузил и наплавов в курсовой работе использовать изделия, выпускаемые отечественной промышленностью. Груз типа Б-0.6 массой 0,6 кг и размерами  $L = 78$  мм и  $D = 46$  мм. Наплавы типа Б-60 плавучестью 60 н;  $L = 220$  мм;  $D = 250$  мм; весом = 9,5 н.

Диаметр стяжного троса можно выбрать из приложений П6; П8; П25 по заданному типу судна, а требуемую длину – по длине нижней подборы разрабатываемого невода. Далее, зная диаметр стяжного троса, выбираем вес одного погонного метра. Вес одного стяжного кольца 40 Н. Распределение стяжных колец по нижней подборе принять таким же, как и в неводе – прототипе.

Расчёт массы сетной части секций невода осуществляется по фиктивной площади сетного полотна.

$$M = M_{\phi} \cdot F_{\phi}, \quad (4.17)$$

где  $M_{\phi}$  – масса одного фиктивного квадратного метра сетного полотна, выбирается из приложений П 23, П24, П26 в зависимости от  $\frac{d}{a}$ ;

$F_{\phi}$  – фиктивная площадь сетного полотна, определяется как произведение фиктивных длины  $L_{\phi}$  и высоты  $H_{\phi}$  секций невода  $F_{\phi} = L_{\phi} H_{\phi}$ .

Связь между шагом ячеи  $a$  и фабричным размером ячеи  $a_{\text{фаб}}$

$$a = a_{\text{фаб}} - 1,43d, \quad (4.18)$$

где  $d$  – диаметр нити

Для упрощения расчётов принимаем горизонтальный посадочный коэффициент  $u_x$  равным 0,707.

Расчёт массы канатов верхней и нижней подбор осуществляется следующим образом. Верхняя подбора невода изготавливается из синтетического каната толщиной

$$C = 2L_c + 5\text{мм}, \quad (4.19)$$

где  $C$  – длина окружности каната, мм;

$L_c$  – длина судна, м.

Нижняя подбора также изготавливается из синтетического каната, но толщиной на 10-20 мм меньше чем верхняя подбора.

Определив толщину канатов верхней и нижней подбор, по масштабу невода рассчитываем их длину. Из табл. П.27 по диаметру каната выбираем массу 100 м и рассчитываем итоговую массу канатов. Массой других канатов (уздечек, пожилин и пр.) пренебрегаем.

## РАЗДЕЛ 5. РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ И СКОРОСТИ ПОГРУЖЕНИЯ НИЖНЕЙ ПОДБОРЫ НЕВОДА

Вопрос о времени погружения нижней подборы на полную высоту стенки кошелькового невода  $t_0$  рассматривался многими исследователями [1; 2; 12; 22; 24; 25]. В результате [2] предложены зависимости

$$t_0 = 2,8H \sqrt{\frac{H}{q_1 + 0,6p_c H}}, \quad (5.1)$$

где  $t_0$  – время погружения, с;

$H$  – высота стенки невода после ее погружения на полную высоту, м;

$q_1$  – среднее значение силы веса в воде оснастки нижней подборы, проходящейся на 1 м её длины;

$p_c$  – среднее значение веса в воде  $1\text{ м}^2$  сетного полотна в посадке.

И более уточнённая зависимость (5.2.)

$$t_o = \frac{1}{p_c} \left\{ \sqrt{18\omega H(p_c H + q_1)} - q_1 \sqrt{\frac{18\omega}{p_c}} \cdot \ln \frac{\sqrt{p_c H + q_1} + \sqrt{p_c H}}{\sqrt{q_1}} \right\}; \quad (5.2)$$

$$\omega = 1 + \frac{\beta}{90} \left( 100 \frac{d}{a} - 1 \right), \quad (5.3)$$

где  $d$  и  $a$  – соответственно диаметр ниток и шаг ячеей сетного полотна в секции невода, для которого рассчитывается время  $t_0$ ;

$\beta$  – угол, образуемый плоскостью сетного полотна с вертикалью при погружении стенки невода, град, рис. 5.1.

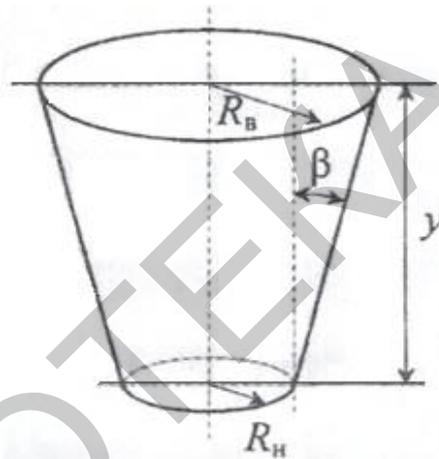


Рис. 5.1. Схема положения сетной оболочки кошелькового невода в конце погружения

Значение угла  $\beta$  находится из выражения

$$\beta = \text{arctg} \frac{R_e - R_n}{y}; \quad .4)$$

где  $R_e$  – радиус окружности, по которой располагается верхняя подбор невода, м;

$R_n$  – радиус окружности, по которой располагается нижняя подбор невода, м;

$y$  – разница ординат верхней и нижней подбор невода, расположенных по соответствующим окружностям, м.

Входящие в (5.4) величины определяются следующим образом:

$$R_g = L / 2\pi ; \quad (5.5)$$

$$R_n = R_g u'_2 / u_2 ; \quad (5.6)$$

$$y = n R_g , \quad (5.7)$$

где  $u'_2$  – посадочный коэффициент, соответствующий длине окружности, по которой располагается нижняя подбора невода;

$u_2$  – известный посадочный коэффициент по верхней подборе невода;

$n$  – коэффициент, зависящий от посадочных коэффициентов  $u_2$  и  $u'_2$ .

В выражении (5.6) значение коэффициента  $u_2$  находится по данным приложения П28 в зависимости от высоты стенки невода в жгутах  $H_0$ , радиуса окружности, по которой располагается верхняя подбора невода  $R_g$  посадочного коэффициента по верхней подборе  $u_2$ . Значение коэффициента  $n$  определяется по данным приложения П29 в зависимости от посадочных коэффициентов  $u_2$  и  $u'_2$ .

Скорость погружения стенки невода рассчитывается по формуле

$$v = 0,36 \sqrt{\frac{q_1 + 0,6 p_c H}{H}} . \quad (5.8)$$

Величину веса одного квадратного метра сетного полотна в воде можно выбрать из стандарта или в зависимости от  $a$  и  $d$  в диапазоне 0,14-0,24 Н.

## **РАЗДЕЛ 6. РАСЧЁТ СООТВЕТСТВИЯ СПРОЕКТИРОВАННОГО НЕВОДА ЗАДАННОМУ ВАРИАНТУ СУДНА**

В разделе 1 показано, что размеры кошелькового невода не должны превышать определённых пределов. Это связано с нарушением устойчивости судна, самопроизвольным сходом невода за борт при резких поворотах и т.д. Габариты неводной площадки необходимо

определить с чертежа-схемы судна. По известным наибольшей длине судна  $l_c$  и длине судна с чертежа-схемы  $l_{c.ч}$  рассчитываем масштаб  $M_c$ :

$$M_c = \frac{l_c}{l_{c.ч}}. \quad (6.1)$$

Затем измеряем габариты неводной площадки с чертежа-схемы. Умножаем на рассчитанный масштаб  $M_c$  и получаем общую действительную площадь неводной площадки ( $S$ ). Суммируем объемы канатов и наплавов.

Далее по формуле 1.1 рассчитываем допустимый объем оснащенного невода.

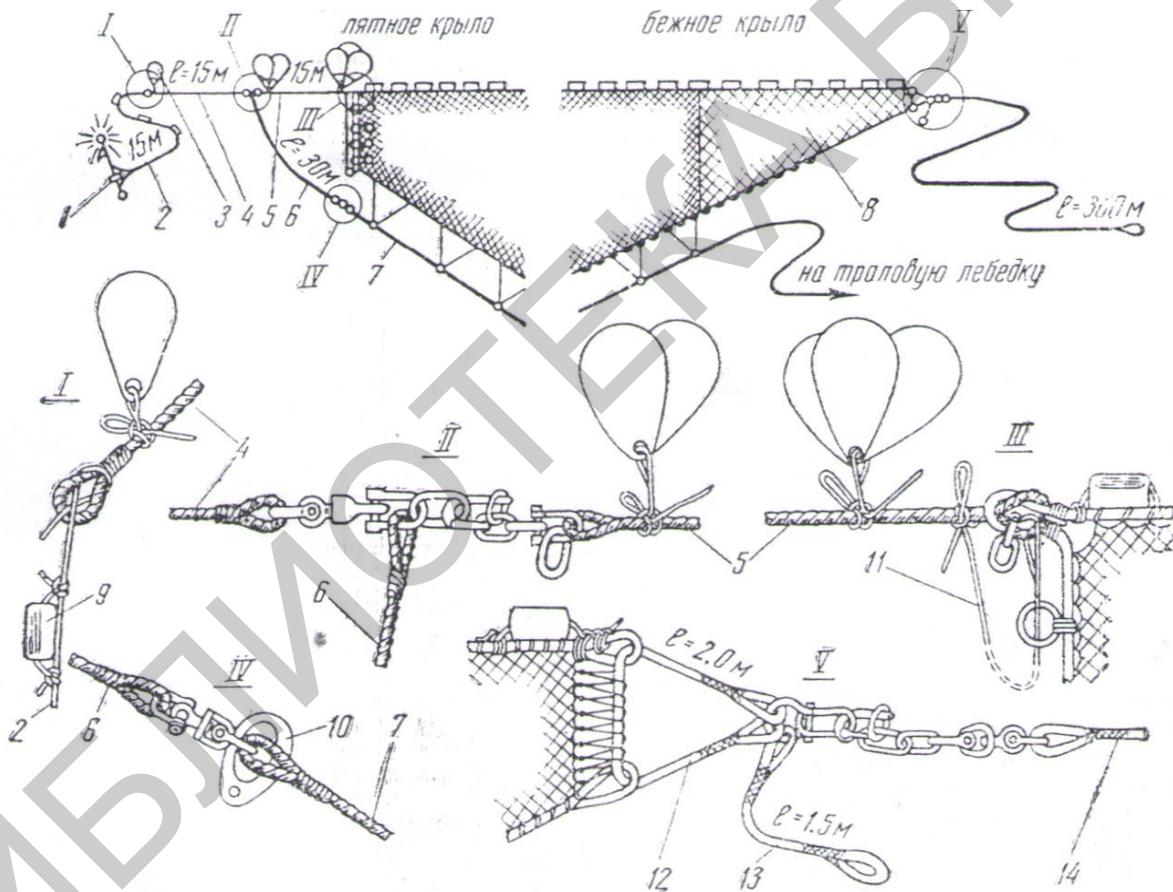


Рис. 6.1. Оснастка кошелькового невода при работе без проводника:  
 1 – буй-вешка; 2 – буйлинь; 3 – дифтерный буй; 4 – вытяжной конец;  
 5 – пятной урез; 6 – переходной трос; 7 – стяжной трос; 8 – косынка;  
 9 – поплавок; 10 – стопорное кольцо; 11 – сборочный конец;  
 12 – уздечка бежного кляча; 13 – строп; 14 – бежной урез

Площадь, занимаемую уложенным неводом, рассчитываем в упрощённом виде. Для этого конфигурацию невода принимаем как показано на рис. 6.1. Длина верхней подборы и наибольшая высота получены в разделе 4. Величину клячевых частей рассчитываем через масштаб схемы невода. Затем рассчитываем действительную площадь занимаемую неводом ( $S$ ).

Высота невода ( $h_{\max}$ ) после укладки не должна быть больше 0,7-0,8 м (раздел 1). Количество канатов и наплавов определяем по типовой оснастке крайнесливного невода, рис. 6.1. Рассчитываем объемы занимаемые канатами и наплавами. Объем каната считаем как произведение площади сечения на длину. Объем одного наплава принимаем равным  $0,002 \text{ м}^3$ . Из стандарта на сетематериалы по шагу ячеи и диаметру нити определяем вес площади одного фиктивного квадратного метра и рассчитываем общий вес делей сетных частей невода. Для получения занимаемого делью невода объема воспользуемся данными табл. 7 [2]. Затем сравниваем рассчитанный допустимый объем невода из формулы 1.1 с суммой объемов наплавов канатов и делей.

Таблица 7

<b>1 т материала</b>	<b>Занимаемый объем в <math>\text{м}^3</math></b>
Дели неводные	6,0
Канаты	3,0
Наплава	9,0

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая схема определения основных параметров кошелькового невода достаточно условна. Это не тактика замета невода на определенный косяк рыбы. Здесь рассмотрена основная задача – определение основных параметров крайне сливного кошелькового невода. В расчетах увязаны основные характеристики движения судна и рыбы. Для более подробной картины лова рыбы кошельковым неводом рекомендуются пособия из списка литературы [7; 13; 22; 23; 25; 26; 28; 29; 30], где в тонкостях приведены особенности замета невода в зависимости от гидрометеоусловий и поведения рыбы.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ П1

#### ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ХОДА СУДНА НА ЦИРКУЛЯЦИИ ОТ РАДИУСА ЦИРКУЛЯЦИИ

$R_{ц}/l_c$	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	3	3,5
$V_c/V_{п.х}$	0,4	0,48	0,55	0,6	0,65	0,69	0,73	0,86	0,91

### ПРИЛОЖЕНИЕ П2

#### ЗАВИСИМОСТЬ РАДИУСА ЦИРКУЛЯЦИИ ОТ ДЛИНЫ КОРПУСА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ

Тип судна	$R_{ц}/l_c$	Тип судна	$R_{ц}/l_c$
МРС	1,25-1,5	СРТ	1,7-1,75
СРС	1,0-1,25	СРТМ	1,2-1,4
РС	0,75-1,0	РТМ	0,5-0,6
СО	0,75-1,0	БМРТ	1,5-1,6

### ПРИЛОЖЕНИЕ П3

#### РАЗМЕРЫ КОСЯКОВ РЫБ И СКОРОСТИ ИХ ДВИЖЕНИЯ

Вид рыбы	$2r$ , м	$V_p$ , м/с
Пелагида	30	1,56-1,6
Ставрида	40	1,25-1,3
Скумбрия	40	1,25-1,3
Сельдь	50-60	1,0-1,2
Хамса	50-60	0,75-0,8
Сардина	35-45	1,1-1,3
Мойва	35-40	1,0-1,1

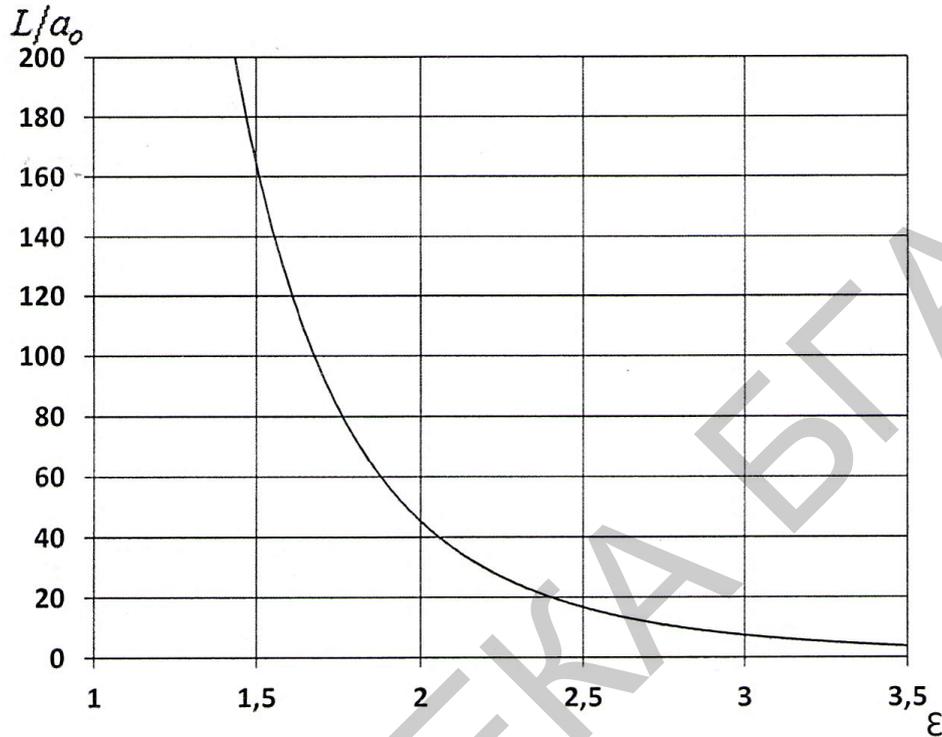
### ПРИЛОЖЕНИЕ П4

#### ЗАВИСИМОСТЬ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА $B_1$ ОТ ВЕЛИЧИНЫ $\epsilon$ И $b/a$

$\epsilon$	$b/a$					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
2,0	6,1	7,05	8,2	9,7	11,8	14,6
2,5	4,7	5,2	5,8	6,5	7,4	8,5
3,0	4,1	4,4	4,9	5,4	5,9	6,6
3,5	3,7	4,0	4,4	4,8	5,2	5,7
4,0	3,5	3,7	4,1	4,4	4,8	5,2
4,5	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9
5,0	3,2	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6

## ПРИЛОЖЕНИЕ П5

### ЗАВИСИМОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДЛИНЫ КОШЕЛЬКОВОГО НЕВОДА ОТ ЗНАЧЕНИЯ $\epsilon$



## ПРИЛОЖЕНИЕ П6

### ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ КОШЕЛЬКОВЫХ НЕВОДОВ

Назначение невода	Материал сетного полотна	Габариты, м (длина в посадке X, высота в жгуте)	Диаметр, мм X длина стяжного троса, м	Вес (масса) сухого невода без стяжного троса, кг	Вес стяжного троса, кг
Мойвенный то же Сельдяной то же	Хлопчато-бумажный	550x105	22,5x1000	9 700	1598
		672x116	22,5x1000	13 500	1598
		721x120	24,5x1000	16 280	1877
		760x122	22,5x1000	16 200	1665
Скумбрийный то же то же то же то же Тунцовый то же	Капроновый	1000x180	17x1250	13 283,4	1168
		1000x170	20,5x1150	12 461,3	1610
		1200x200	22,5x1300	18 068,2	2165
		1200x200	22,5x1400	19 645,0	2275
		1200x230	17x1400	22 430,9	1309
		1300x150	22,5x1350	1 701,6	2342
		1540x200	22,5x2000	22 432,2	3300

## ПРИЛОЖЕНИЕ П7

### ХАРАКТЕРИСТИКИ КОШЕЛЬКОВЫХ НЕВОДОВ

Тип судна	Длина верхней подборки, м	Длина нижней подборки, м	Высота в жгуте, м	Масса сухого невода, т	Масса мокрого невода, т	Длина секций по верхней подборке, м			Коэффициент запаса плавучести			Количество стяжных колец	Загрузка на 1 м средняя, шт	Количество секций, шт
						Сливная часть	Предсливная часть	Крыло	Сливная часть	Предсливная часть	Крыло			
СРТМ, СРТР, СТР	740	851,6	200	15,3	20,6	12	20	104	4		1,5	104	2,83	31
СРТМ	940	1022	170	22,3	27,8	21	25,5	80	5		1,8	80	3,34	35
СРТМ	740	912,6	180	16,2	21,7			102				102	2,54	20
СРТР, СРТМ	646	804	180	12,5	16,9	17	17	72				72	2,43	26
СРТР	660	798	176	12,3	16,6			80				80	2,4	26
СРТР, СТР, СРТМ	640	843	200	18,0				79	4		1,7	79	2,5	25
СРТР, СТР, СРТМ	647	843	201	15,8				79	4		1,7	79	2,5	25

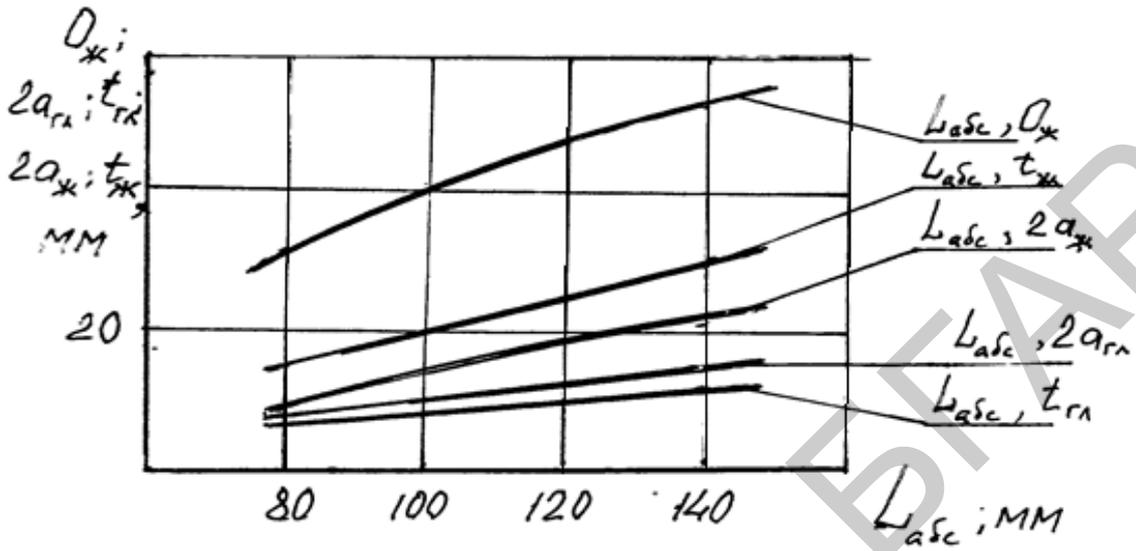
## ПРИЛОЖЕНИЕ П8

### ХАРАКТЕРИСТИКИ КОШЕЛЬКОВЫХ НЕВОДОВ

Тип судна	Длина верхней подборки, м	Длина нижней подборки, м	Максимальная высота в жгуте, м	Масса в намокшем состоянии, кг	Диаметр стяжного троса, мм	Длина секций по верхней подборке, м			Плав на 1 м верхней подборки, шт			Груз на 1 м по нижней подборке, шт		
						Сливная часть	Предсливная часть	Крыло	Сливная часть	Предсливная часть	Крыло	Сливная часть	Предсливная часть	Крыло
РС	564,0	682,0	123,0	11200,0	21,0	12	25	46	6	8	5	3	7	8
РС	615,0	780,0	112,0	10750,0	21,0	12	27	37	10	5	5	4	3	4
СТР	837,0	1045,0	206,0	29600,0	25,5	12	23	36	8	8	5	3	6	11
СТР	811,0	998,0	240,0	31000,0	25,5	15	28	38	8	5	4	6	6	10
СТР	756,0	917,0	180,0	23850,0	25,5	15	27	37	10	8	5	5	6	15
СТР	756,0	914,0	220,0	25590,0	25,5	15	27	37	10	8	5	4	6	8
СТР	790,0	1007,0	230,0	26280,0	25,5	38	17	24	6	5	4	5	7	12
ССТ	1700,0	1917,0	250,0	79900,0	28,0	25	32	49						

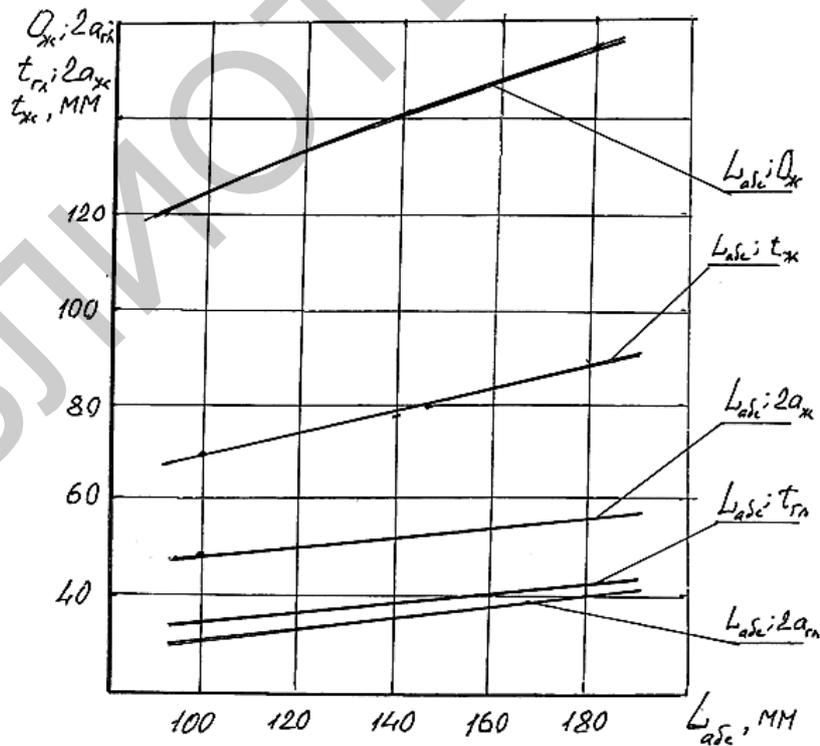
ПРИЛОЖЕНИЕ П9

ВИД РЫБЫ – КИЛЬКА (АНЧОУС)



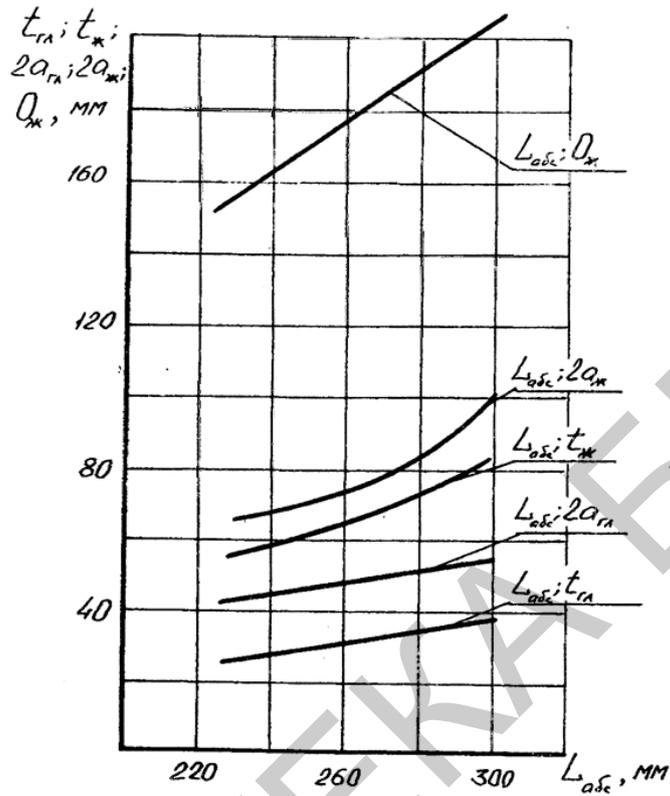
ПРИЛОЖЕНИЕ П10

ВИД РЫБЫ – АРГЕНТИНА



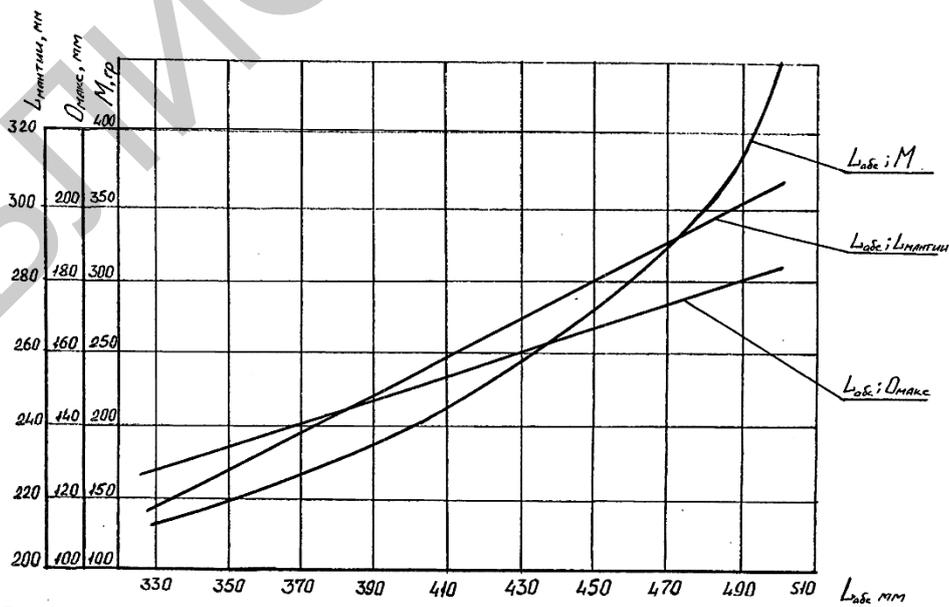
ПРИЛОЖЕНИЕ П11

ВИД РЫБЫ – ЗУБАН



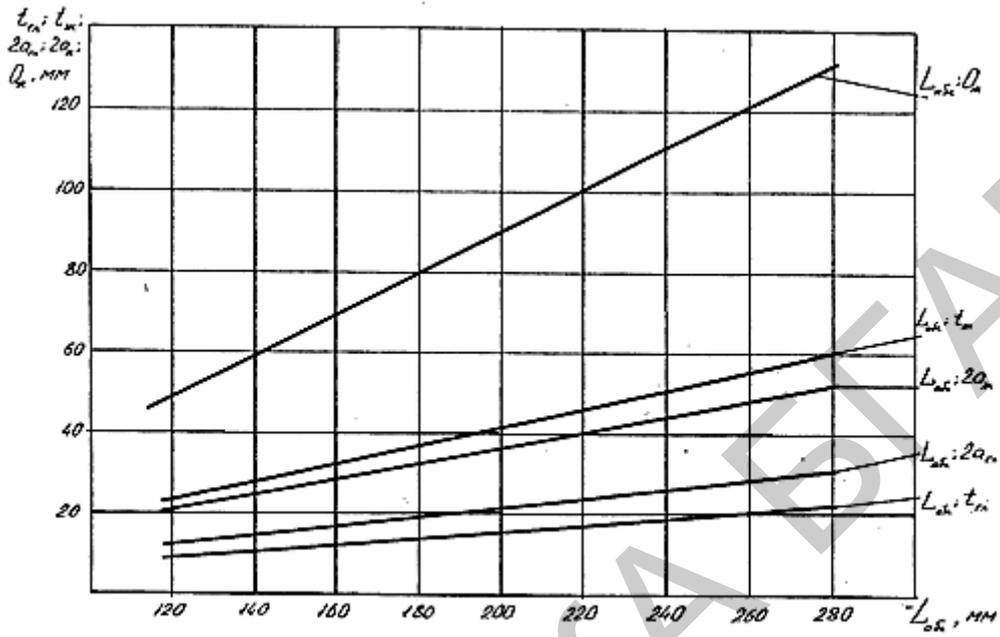
ПРИЛОЖЕНИЕ П12

ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА – КАЛЬМАР



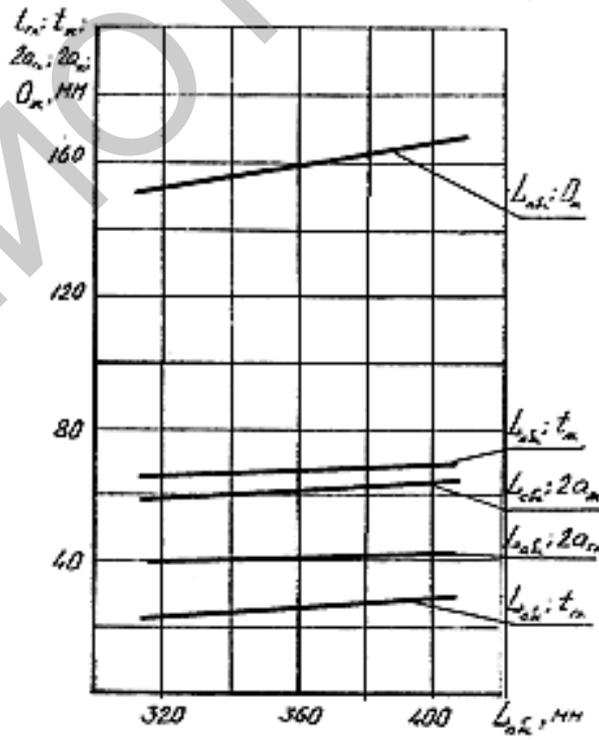
ПРИЛОЖЕНИЕ П13

ВИД РЫБЫ – САРДИНА



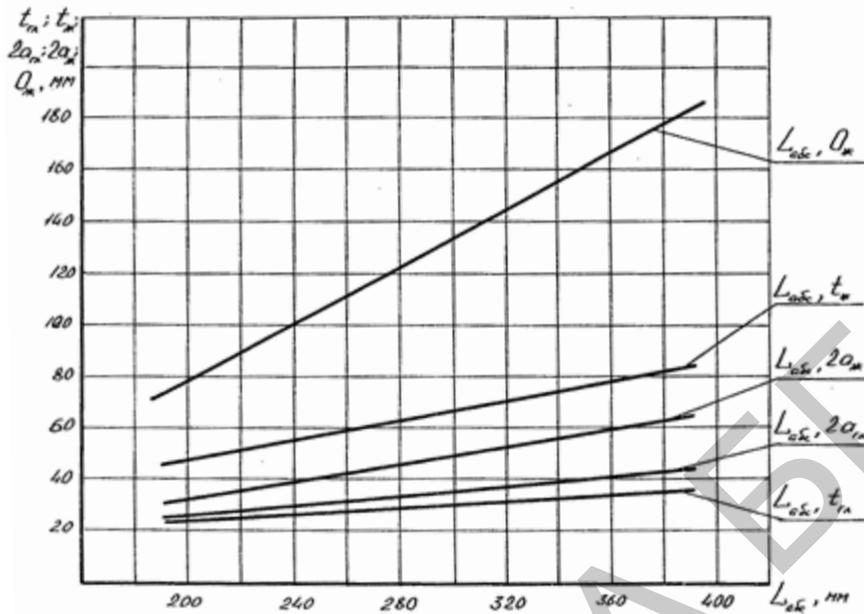
ПРИЛОЖЕНИЕ П14

ВИД РЫБЫ – САРДИНЕЛЛА КРУГЛАЯ



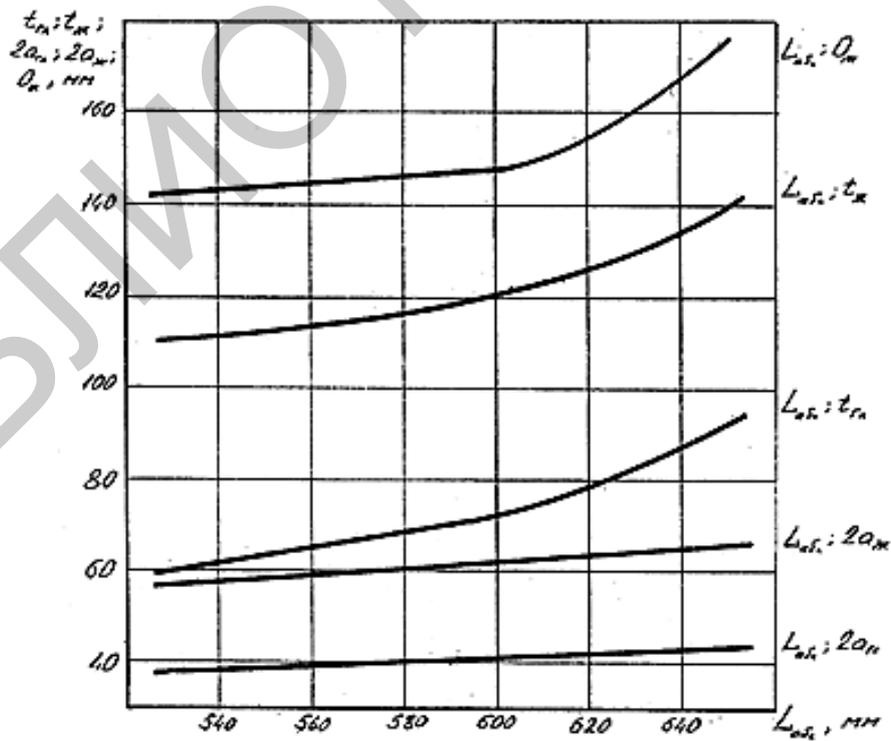
ПРИЛОЖЕНИЕ П15

ВИД РЫБЫ – СКУМБРИЯ



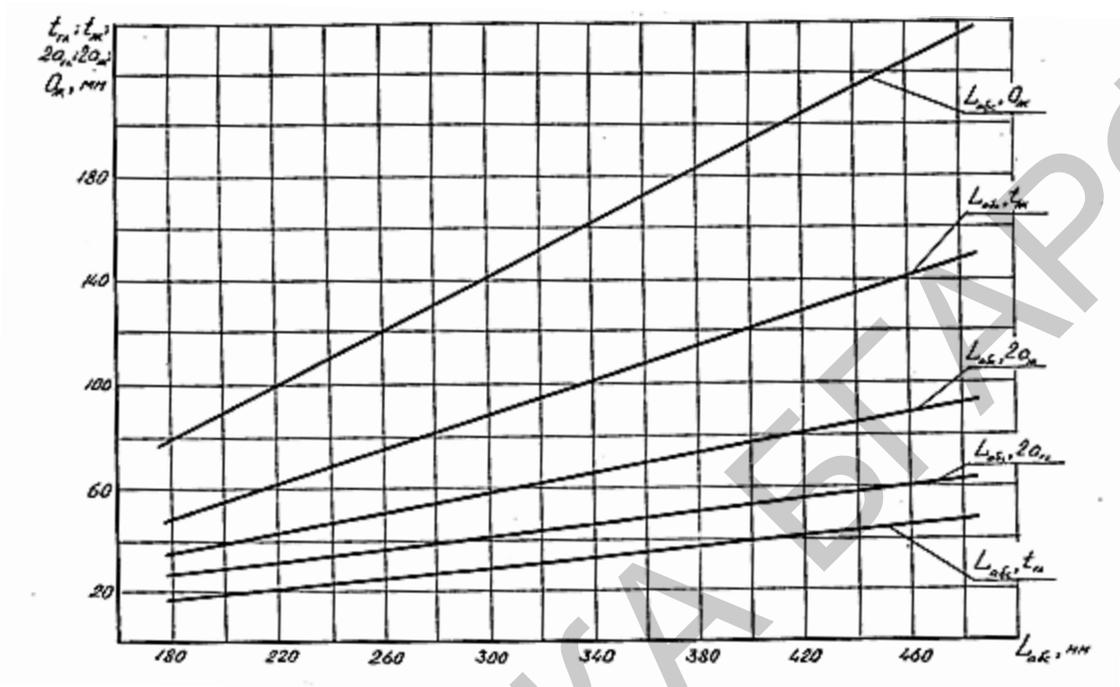
ПРИЛОЖЕНИЕ П16

ВИД РЫБЫ – СНЭК



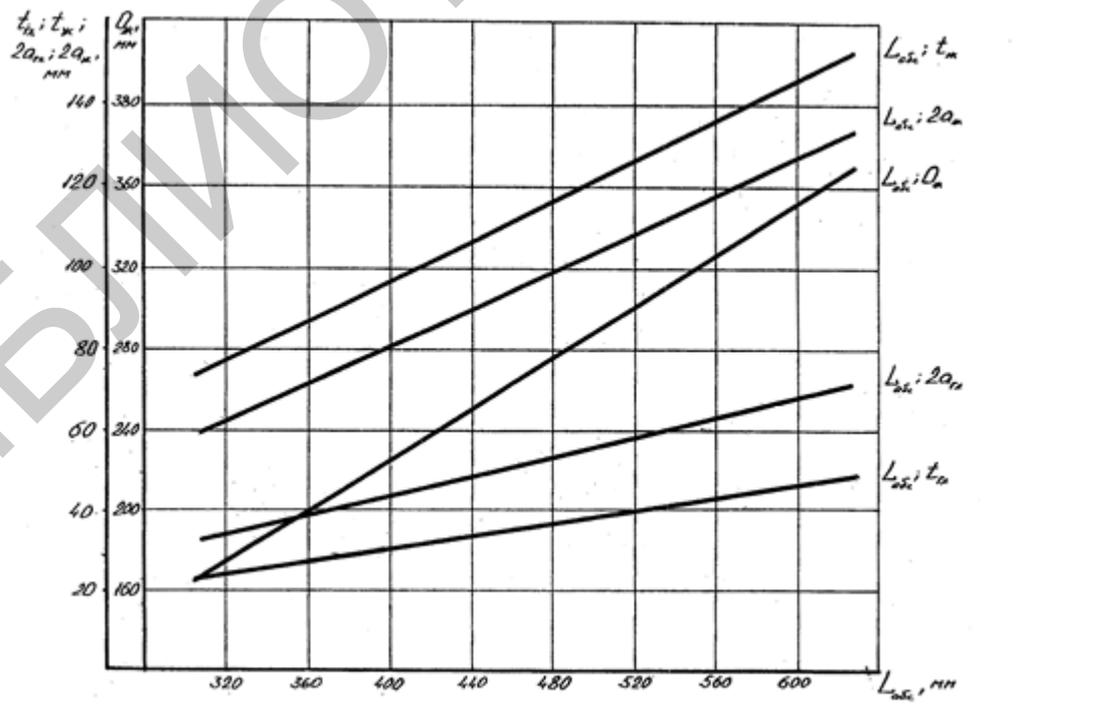
ПРИЛОЖЕНИЕ П17

ВИД РЫБЫ – СТАВРИДА



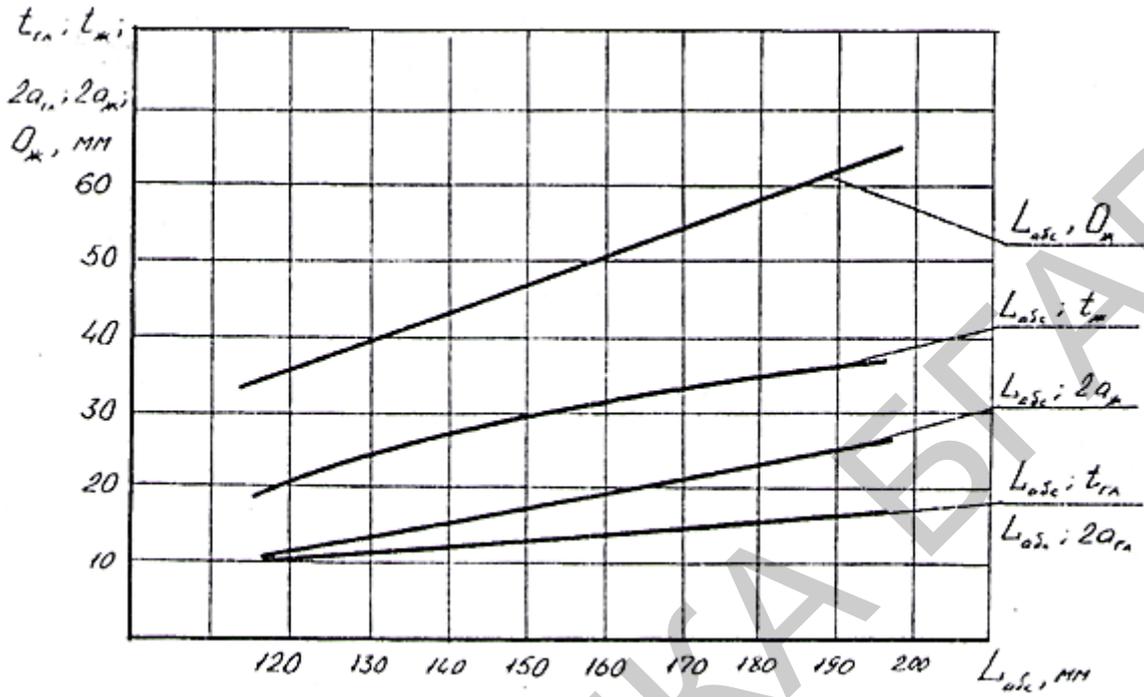
ПРИЛОЖЕНИЕ П18

ВИД РЫБЫ – ТУНЕЦ СКУМБРИЕВИДНЫЙ



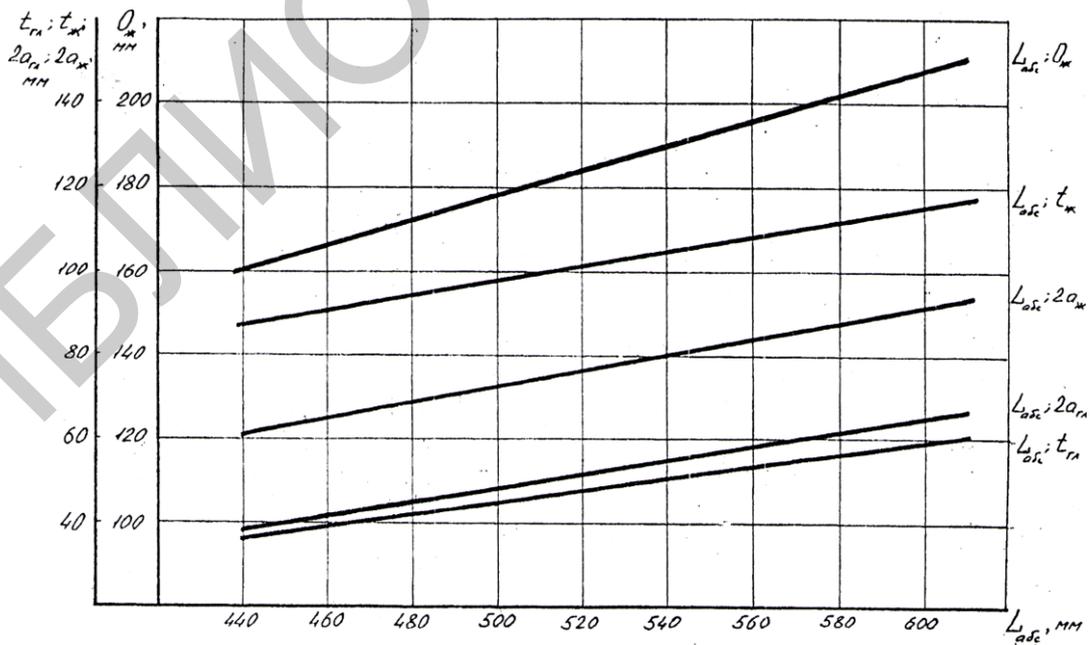
ПРИЛОЖЕНИЕ П19

ВИД РЫБЫ – СЕЛЬДЬ



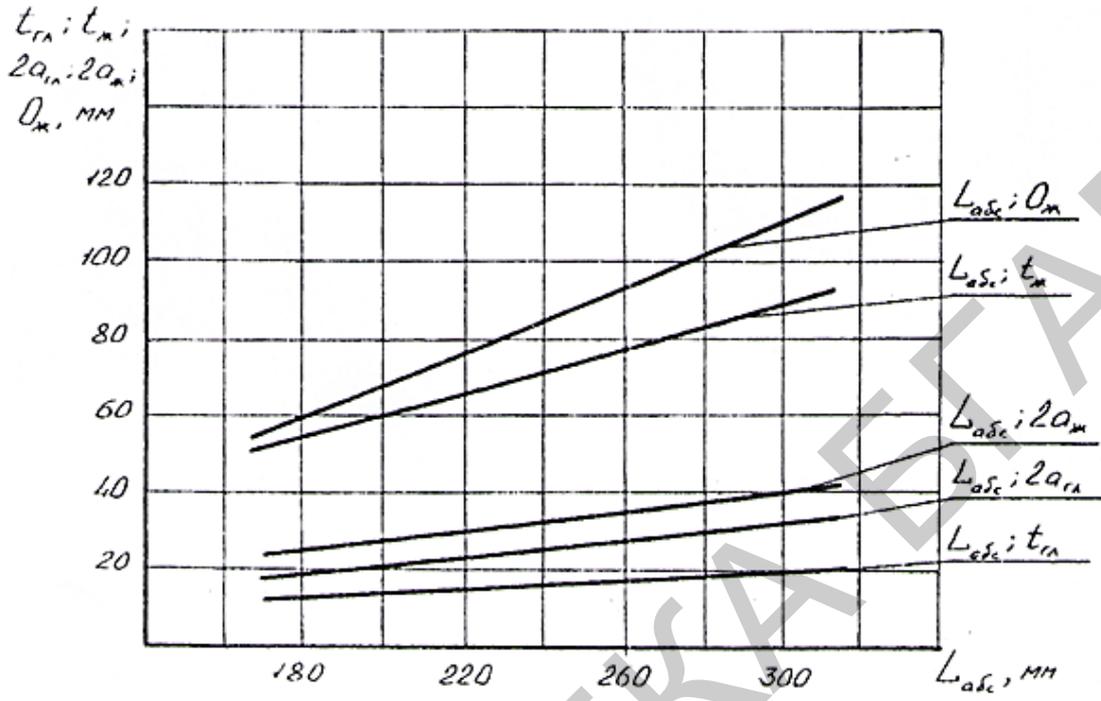
ПРИЛОЖЕНИЕ П20

ВИД РЫБЫ – ПУТАССУ ЮЖНАЯ



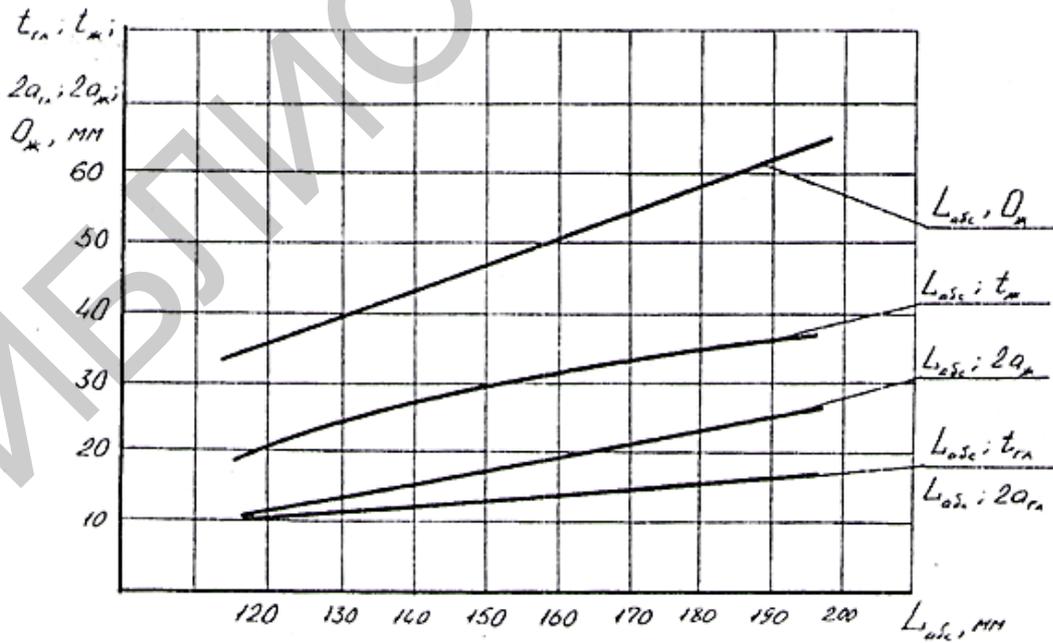
ПРИЛОЖЕНИЕ П21

ВИД РЫБЫ – ПУТАССУ СЕВЕРНАЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ П22

ВИД РЫБЫ – МОЙВА



**ПРИЛОЖЕНИЕ П23**

**ДЕЛИ КАПРОНОВЫЕ НИТОЧНЫЕ РЫБОЛОВНЫЕ**

Фабричный размер ячеек, мм	Масса 1 м <sup>2</sup> фиктивной площади дели, г							
	Структура ниток							
	93,5 текс х 3	93,5 текс х 4	93,5 текс х 6	93,5 текс х 9	93,5 текс х 12	93,5 текс х 15	93,5 текс х 18	93,5 текс х 24
10	52,3	73,8	123,0	-	-	-	-	-
12	43,4	57,8	94,7	161,7	-	-	-	-
14	33,8	46,8	76,7	129,9	185,5	-	-	-
16	28,6	39,7	64,2	108,1	153,3	217,5	254,9	-
18	24,7	34,2	55,1	92,0	130,0	183,8	214,1	306,6
20	21,8	30,0	48,1	80,0	112,5	158,5	184,8	259,8
22	19,4	26,7	42,7	70,7	98,9	138,9	161,4	226,7
24	17,5	24,1	38,3	63,2	88,1	123,5	143,3	200,8
26	16,0	21,9	34,7	57,0	79,4	110,9	128,8	179,8
28	14,6	20,0	31,7	52,0	72,1	100,6	116,6	162,5
30	13,5	18,5	29,2	47,7	66,0	91,9	106,4	148,0
31	12,6	17,1	27,0	44,0	60,8	84,5	97,7	135,8
32	11,7	16,0	25,2	40,9	56,3	78,2	90,4	125,3
34	11,0	15,0	23,5	38,2	52,6	72,7	84,1	116,3
36	10,4	14,1	22,0	35,8	49,2	67,9	78,5	108,5
38	9,8	13,3	20,8	33,6	46,1	63,1	73,6	101,6
40	9,3	12,6	19,7	31,8	43,4	60,0	69,3	95,4
42	8,8	12,0	18,6	30,1	41,1	56,6	65,3	90,0
44	8,4	11,4	17,7	28,5	39,0	53,7	61,8	85,0
46	8,0	10,8	16,9	27,2	37,1	51,0	58,8	80,8
48	7,7	10,4	16,1	25,9	35,3	48,5	55,9	76,8
50	6,9	9,3	14,5	23,2	31,6	43,3	49,8	68,2
55	6,3	8,5	13,1	21,0	28,5	39,0	45,0	61,5
60	5,8	7,8	12,0	19,2	26,0	35,6	40,9	55,8
65	5,3	7,1	11,1	17,7	23,9	32,6	37,5	51,1
70	4,9	6,7	10,3	16,4	22,1	30,1	34,6	47,1
75	4,6	5,8	9,6	15,2	20,5	28,0	32,1	43,7
80	4,3	5,5	9,0	14,2	19,2	26,1	30,0	40,8
85	4,1	5,2	8,4	13,4	18,0	24,5	28,1	38,2
90	3,9	4,9	7,9	12,8	17,2	23,2	27,1	36,1
100	3,7	4,9	7,5	11,9	16,0	21,8	25,1	34,1
110	3,3	4,4	6,8	10,7	14,4	19,6	22,5	30,6
120	3,0	4,0	6,2	9,0	12,0	16,3	18,8	25,4
140	2,6	3,4	5,3	8,3	11,1	15,0	17,3	23,4
160	2,2	3,0	4,6	7,2	9,6	13,1	15,0	20,2
180	2,0	2,7	4,0	6,4	8,5	11,5	13,2	17,8
200	1,8	2,4	3,6	5,7	7,6	10,3	11,8	15,9
220	1,6	2,2	3,3	-	-	-	-	-

**ПРИЛОЖЕНИЕ П24**

**МАССА ОДНОГО КВАДРАТНОГО МЕТРА  
ФИКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ КАПРОНОВОЙ ДЕЛИ В ГРАММАХ.  
(РЕШЕТИХИНСКАЯ КРУТИЛЬНО-СЕТЕВЯЗАЛЬНАЯ ФАБРИКА)**

Фабричный размер ячеи, мм	Структура нитки и разрывная нагрузка ячеи				
	187 текс x 3	187 текс x 4	187 текс x 6	187 текс x 9	187 текс x 12
	30,0 кгс	43,0 кгс	62,0 кгс	90,0 кгс	116,0 кгс
20	46,08	72,05	107,21	169,89	255,49
24	36,78	57,20	84,33	132,64	192,73
28	30,55	47,26	69,19	108,21	156,23
30	28,15	43,46	63,44	98,96	142,48
34	24,31	37,39	54,31	82,64	120,85
38	21,37	32,80	47,41	71,82	104,70
40	20,14	30,88	44,56	67,38	98,08
44	18,07	27,65	39,76	59,92	86,99
50	15,65	23,89	34,21	51,32	74,25
55	14,08	21,44	30,61	45,80	66,11
60	12,79	19,45	27,69	41,33	59,53
65	11,71	17,79	25,28	37,65	54,12
70	10,81	16,39	23,25	34,55	49,60
75	10,02	15,19	21,52	31,92	45,75
80	9,35	14,09	20,02	29,66	42,46
85	8,75	13,25	18,72	27,69	39,59
90	8,24	12,46	17,57	25,96	37,09
100	7,36	11,12	15,66	23,08	32,92
110	6,65	10,04	14,11	20,77	29,57
120	6,07	9,16	12,85	18,88	26,84
140	5,16	7,77	10,89	15,96	22,65
160	4,49	6,76	9,45	13,82	19,58
200	-	5,35	7,47	10,90	15,40
250	-	-	-	-	12,15
300	-	-	-	-	10,04

**ПРИЛОЖЕНИЕ П25**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЯЖНОГО ТРОСА**

<b>Тип судна</b>	<b>Мощность, кВт (л.с.)</b>	<b>Диаметр стяжного троса, мм</b>	<b>Масса 1000 м, кг</b>	<b>Разрывное усилие, кГс(Н)</b>
БСТ типа «Родина»	3820 (5200)	28.0	3400	47650
ТСМ типа «Орлёнок»	1770 (2400)	26.5	2981	41800
СРТМ типа «Железный поток»	735 (1000)	22.0	1980	29250
СРТМ типа «Ольга»	590 (800)	22.0	1980	29250
СТР типа «Альпинист»	970 (1320)	23.5	2265	33500
СТР типа «Надёжный»	590 (800)	22.5	1845	25400
ССТ типа «Тибия»	1670 (2275)	22.5	1845	25400

**ПРИЛОЖЕНИЕ П26**

**МАССА ОДНОГО КВАДРАТНОГО МЕТРА ФИКТИВНОЙ  
ПЛОЩАДИ КАПРОНОВОЙ ВЕРЕВОЧНОЙ ДЕЛИ В ГРАММАХ  
(РЕШЕТИХИНСКАЯ КРУТИЛЬНО-СЕТЕВЯЗАЛЬНАЯ ФАБРИКА)**

Фабричный размер ячеи, мм	Структура веревки и разрывная нагрузка ячеи						
	Дель в одно сложение				Дель в два сложения		
	3,1 мм, 215 кгс	4,0 мм, 320 кгс	5,0 мм, 425 кгс	6,0 мм, 570 кгс	Фабрич. размер ячеи, мм	3,1 мм, 340 кгс	4,0 мм, 530 кгс
30	318,3	-	-		37	539,2	-
35	257,1	-	-		40	482,5	-
40	215,0	-	-		45	408,9	-
45	184,4	-	-		50	354,0	-626,0
50	160,0	-	-		55	311,8	548,2
55	141,8	-	-		58	290,5	509,5
60	127,5	221,7	-		60	278,3	485,8
65	115,4	200,0	-		65	255,4	435,4
70	105,0	182,1	285,0		70	227,1	395,0
80	89,4	153,8	238,8		80	191,9	
90	77,8	133,3	205,0		90	165,6	
100	68,5	117,0	179,0		100	145,5	
120	55,4	94,2	142,9		110	130,0	
140	46,8	76,6	118,6		116	122,0	
160	40,5	67,5	102,5		120	117,1	
180	35,3	59,2	88,3		140		
200	31,5	52,5	78,0				
250	24,6	41,0	60,6				
300	20,3	33,7	49,5				
350	17,3	28,6	41,9				
400	15,0	24,8	36,1				
500	11,9	19,6	28,5				
600	9,8	16,2	23,4	33,2			
700	8,4	13,8	19,9	28,2			
800	7,3	12,0	17,3	24,6			
1000	-	-	13,8	19,5			
1200	-	-	11,4	16,1			
1600	-	-	-	12,1			

**ПРИЛОЖЕНИЕ П27****ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИАМИДНЫХ КАНАТОВ**

<b>Диаметр, мм</b>	4	5	6	7	8	9	10	12
<b>Масса, 100 м, кг</b>	1,15	1,80	2,47	3,36	4,40	5,57	6,80	9,80
<b>Разрывная нагрузка, даН</b>	315	490	735	1000	1310	1660	2040	2940

**ПРОДОЛЖЕНИЕ П27**

<b>Диаметр, мм</b>	14	16	18	20	22	24	26	28
<b>Масса, 100 м, кг</b>	13,40	16,60	21,00	25,70	31,50	37,30	44,10	50,90
<b>Разрывная нагрузка, даН</b>	4020	5200	6570	8140	9810	11770	13730	15500

**ПРОДОЛЖЕНИЕ П27**

<b>Диаметр, мм</b>	30	32	36	40	44	48	52	56
<b>Масса, 100 м, кг</b>	58,30	66,10	84,00	104,00	125,00	149,00	175,00	203,00
<b>Разрывная нагрузка, даН</b>	17360	19620	24420	29430	34430	41200	46900	53860

**ОКОНЧАНИЕ П27**

<b>Диаметр, мм</b>	60	64	72	80
<b>Масса, 100 м, кг</b>	233,00	265,00	236,00	415,00
<b>Разрывная нагрузка, даН</b>	61410	69250	86520	105750

ПРИЛОЖЕНИЕ П28

ЗАВИСИМОСТЬ ЗНАЧЕНИЯ  
ПОСАДОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА  $U'_Г$  ОТ ВЕЛИЧИН  $H_0, R_B, U_Г$

$u'_2$	$u_2$													
	0,2 0	0,3 0	0,4 0	0,4 5	0,5 0	0,5 5	0,6 0	0,6 5	0,7 0	0,7 5	0,8 0	0,8 5	0,9 0	0,9 5
0,1 0	6,6 1	5,9 3	5,2 5	4,9 4	4,7 3	4,4 9	4,3 0	4,1 2	3,9 7	3,8 5	3,7 3	3,6 4	3,5 7	3,5 8
0,2 0	-	3,2 3	3,3 5	3,3 4	3,2 7	3,1 5	3,0 7	3,0 0	2,9 3	2,8 7	2,8 2	2,5 0	2,7 6	2,7 7
0,3 0	-	-	2,0 8	2,1 7	2,2 6	2,9 2	2,3 0	2,9 2	2,2 8	2,2 7	2,6 2	2,0 4	2,7 2	2,3 0
0,4 0	-	-	-	1,1 1	1,4 1	1,5 7	1,6 7	1,7 3	1,7 7	1,8 0	1,8 2	1,8 5	1,8 8	1,9 4
0,4 5	-	-	-	-	0,9 4	1,2 2	1,3 7	1,4 7	1,5 4	1,5 8	1,6 3	1,6 7	1,7 1	1,7 7
0,5 0	-	-	-	-	-	0,8 2	1,0 6	1,2 1	1,3 1	1,3 3	1,4 4	1,4 9	1,5 5	1,6 2
0,5 5	-	-	-	-	-	-	0,7 1	0,9 4	1,0 8	1,1 8	1,2 6	1,3 2	1,4 0	1,4 8
0,6 0	-	-	-	-	-	-	-	0,6 4	0,8 4	0,9 8	1,0 7	1,1 6	1,2 4	1,3 3
0,6 5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5 7	0,7 6	0,8 9	1,0 0	1,0 9	1,2 0
0,7 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5 1	0,7 0	0,8 3	0,9 4	1,0 5
0,7 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4 7	0,6 4	0,7 8	0,9 1
0,8 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4 3	0,6 0	0,7 5
0,8 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4 0	0,5 8
0,9 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3 8

ПРИЛОЖЕНИЕ П29

ЗАВИСИМОСТЬ ЗНАЧЕНИЯ  
ПОСАДОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА  $N$  ОТ ВЕЛИЧИН  $U_{Г}$  И  $U'_{Г}$

$u'_2$	$u_2$													
	0,20	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
0,10	6,51	5,83	5,05	4,73	4,54	4,20	3,96	3,76	3,54	3,40	3,23	3,08	2,96	2,81
0,20	-	3,03	3,08	2,98	2,87	2,76	2,65	2,54	2,44	2,31	2,23	2,14	2,05	
0,30	-	-	1,86	2,00	2,04	2,04	2,01	1,96	1,91	1,85	1,79	1,73	1,67	1,60
0,40	-	-	-	1,00	1,25	1,36	1,42	1,43	1,43	1,41	1,38	1,35	1,30	1,26
0,45	-	-	-	-	0,82	1,04	1,15	1,20	1,22	1,22	1,20	1,18	1,15	1,12
0,50	-	-	-	-	-	0,69	0,88	0,97	1,02	1,04	1,04	1,03	1,02	1,01
0,55	-	-	-	-	-	-	0,58	0,74	0,83	0,87	0,88	0,88	0,88	0,88
0,60	-	-	-	-	-	-	-	0,50	0,63	0,70	0,75	0,77	0,77	0,77
0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	0,41	0,50	0,60	0,63	0,65	0,66
0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,45	0,50	0,52	0,53
0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	0,38	0,42	0,43
0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	0,30	0,33
0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,19	0,24
0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14



978210001852

**Виктор Владимирович Сатин**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОШЕЛЬКОВОГО НЕВОДА**

Методические указания  
по выполнению курсовой работы по дисциплине  
«Техника и технология морского промышленного рыболовства»  
для курсантов (студентов)  
специальности 26.05.05 «Судовождение»  
дневных и заочных факультетов вузов

---

*Ведущий редактор М.Б. Априянци  
Младший редактор Г.В. Деркач*

*Компьютерное редактирование  
А.В. Кошель*

*Подписано в печать 28.06.2018 г.  
Усл. печ. л. 4,3. Уч.-изд. л. 3,1.*

*Лицензия № 021350 от 28.06.99.*

*Печать офсетная.*

*Формат 60 x 90 1/16.*

*Заказ № 1355. Тираж 45 экз.*

Доступ к архиву публикации и условия доступа к нему:  
<http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>

**БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»**

*Издательство БГАРФ,  
член Издательско-полиграфической ассоциации высших учебных заведений  
236029, Калининград, ул. Молодежная, 6.*