

## Публичная оферта.

Архив номеров журнала "Спортсмен-подводник" размещен в Библиотеке сайта ScubaDiving.Ru и Клуба «Мурена» с **некоммерческой** общеобразовательной целью и предназначен для личного просмотра. Приступая к просмотру, Вы соглашаетесь с тем, что использование представленных в Библиотеке материалов журнала "Спортсмен-подводник" **для продажи, или иного коммерческого использования не допускается.**

Если Вы принимаете публичную оферту, продолжайте просмотр.

Если Вы **не принимаете** публичную оферту, закройте файл и прекратите просмотр материалов журнала «Спортсмен-подводник».

**Информация:** Журнал «Спортсмен-подводник» издавался в СССР с 1962 по 1992 г.г.

В 1962 году под руководством Юрия Викторовича Рожанского составлен сборник под названием «СНАРЯЖЕНИЕ СПОРТСМЕНА – ПОДВОДНИКА» В кругах подводников его называли нулевым сборником. Далее, в том же году, появился на свет первый выпуск сборника «СПОРТСМЕН – ПОДВОДНИК» (далее СП). До СП № 11 бессменным составителем сборника являлся Ю.В. Рожанский. Составителем СП № 12 был Н.И. Бельченко, а далее бессменно, вплоть до СП № 81, эту работу выполнял Виктор Андреевич Суетин. СП № 82 составил В.С. Мартышин, СП № 83 – 86 В.П. Иванов и, наконец, над составлением последних СП № 87 – 91 работал А.И. Крикуненко.

Вторую жизнь материалам «Спортсмена-подводника» помогли обрести энтузиасты подводного плавания.

В работе по созданию электронной версии журнала принимали участие:

Автор проекта, несколько лет собиравший полную коллекцию сборников – Александр Александрович Якшин, г. Казань. Обработку и перевод изображения в формат PDF выполнил Александр Иванович Кисель, г. Хабаровск. Размещение в Интернете – Сергей Михайлович Федотов, г. Москва.

Проект **некоммерческий**. Цель проекта – спасти от исчезновения часть истории подводного плавания, связанную с первым подводным журналом, издававшимся в нашей стране.

С полным архивом всех выпусков «Спортсмена-подводника» Вы можете ознакомиться в Интернете по адресу:

[http://www.scubadiving.ru/biblioteka/Knigi/sportsmen\\_podvodnik.htm](http://www.scubadiving.ru/biblioteka/Knigi/sportsmen_podvodnik.htm)

Аналогичную работу по сбору и обработке информации по сборникам в Киеве вел Клуб подводников "МУРЕНА", президент Брагин Андрей. Обработанные нами сборники № 0-10 подарены нами этому клубу и размещены по адресу:

<http://www.murena.com.ua/modules.php?name=Pages&pa=showpage&pid=18>

**Авторские и смежные права.**

**От автора проекта:**

В 1964 году я сдал экзамены и получил удостоверение Спортсмена-подводника, далее инструктора и, наконец, водолаза-совместителя. Однако жизнь сложилась так, что работа в водолазной области не стала моей профессией. В настоящее время руковожу фирмой, осуществляющей грузоперевозки по России. Но сердце мое отдано водной стихии и многочисленным поездкам по стране, с целью полюбоваться красотами подводного мира.

Благодаря В. В. Устюжанину с Урала, Виктору Андреевичу Суетину, и др. были собраны многие редкие номера журнала.

В активной стадии работы судьба свела со специалистом компьютерных технологий, имеющим большой опыт в сфере обработки текстов, изображений и просто хорошим человеком и подводником Александром Ивановичем Кисель. Он также совершенно бескорыстно работает над проектом. Деятельное и полезное для проекта участие принял бессменный администратор Интернет Дайв Клуба Сергей Федотов.

По нынешнему пониманию многие материалы, опубликованные в СП, вызовут улыбку, некоторые пригодятся для нынешнего времени, а другие будут неинтересны. Но это история нашего подводного спорта. Забывать нашу историю мы не имеем права.

Вопросы можно задать, написав на электронный адрес [jsan@mi.ru](mailto:jsan@mi.ru)

С уважением.

Александр Якшин. (к.т.н., Водолаз-совместитель, \*\*\* CMAS.)

БИБЛИОТЕЧКА

БЕЖИМКА

СПОРТСМЕНА - ПЛАВАНКА

# Выпуск 10

Всережимный компенсированный легочный автомат.

Методика обучения плаванию в комплекте N 2.

Каков предел погружения?

„Взрывы на базе“ (отрывок из романа).

Наш скутер.

БИБЛИОТЕЧКА СПОРТСМЕНА-ПОДВОДНИКА



*Выпуск*  
ДЕСЯТЫЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ  
Москва—1964

## СОДЕРЖАНИЕ

|   | Стр. |
|---|------|
| <i>А. Насибов.</i> Взрывы на базе (отрывок из романа «Безумцы») . . . . .                           | 3    |
| <i>Ю. Еврейский.</i> Подводная охота в озерах Северного Казахстана . . . . .                        | 18   |
| <i>С. Макаров.</i> Методика начального обучения плаванию в комплекте № 2 . . . . .                  | 25   |
| <i>Б. Оноприенко.</i> Вспомогательные упражнения при тренировке спортсменов - подводников . . . . . | 41   |
| <i>А. Юрчевский.</i> Всережимный компенсированный легочный автомат . . . . .                        | 56   |

### По страницам зарубежных журналов

|  |    |
|--|----|
| <i>Г. Келлер.</i> Каков предел погружений? . . . . .   | 72 |
| <i>М. Крёдел.</i> Некоторые конструктивные элементы фотокинобоксов . . . . .                           | 79 |
| <i>В. Либиг.</i> Наш скутер . . . . .  | 83 |
| «Аквалюкс» (описание подводного карманного фонаря фирмы «Спиротехник») . . . . .                       | 87 |
| Имитация группового погружения на 250 м в барокамере . . . . .   | 91 |
| Глубоководный вариант «Ныряющего блюдца» Кусто   | 92 |
| Мезоскаф — промежуточное звено между «Ныряющим блюдцем» и батискафом . . . . .                         | 93 |
| Оборудование глубоководного батискафа «Триест» телевизионной системой и «механической рукой» . . . . . | 94 |

### Библиография

|   |    |
|---|----|
| <i>В. Королев.</i> «Море живет» (новая книга Ж.-И. Кусто) . . . . . | 96 |
|---|----|

## БИБЛИОТЕЧКА СПОРТСМЕНА - ПОДВОДНИКА (ВЫПУСК 10)

Составитель *Юрий Викторович Рожанский*

Редактор *Н. И. Бельченко*

Художественный редактор *Г. Л. Ушаков*

Технический редактор *Р. Б. Зильбер*

Корректор *Р. М. Шпигель*

|   |                                 |                        |
|---|---------------------------------|------------------------|
| Г-13164   | Подписано к печати 8/V—64 г.    | Изд. № 2/2940          |
| Бумага 84x108 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>                | 3,25 физ. п. л.=5,33 усл. п. л. | Уч.-изд. л = 4,825     |
| Цена 17 коп.  | Тираж 18 000 экз.               | Тем. пл, 1964 г. п. 50 |
| Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул., 26 |                                 |                        |

Типография издательства ДОСААФ. Зак. 687

---

*А. НАСИБОВ*

## **ВЗРЫВЫ НА БАЗЕ**

*(Отрывок из романа «Безумцы»)*

...Лето 1943 года. Советский тральщик патрулирует в море. Внезапно из тумана выскакивает немецкий сторожевик. Молниеносный бой. Фашистский корабль потоплен. Немецкая подводная лодка торпедирует наш корабль. Затем она же подбирает одного из советских моряков — Кирилла Карцева.

В течение двух недель подводная лодка движется куда-то на юг. И все это время капитан медицинской службы Карцов не оставляет мысли уничтожить лодку, пусть даже ценой собственной жизни. Но его бдительно стерегут.

Лодка атакует транспорт наших союзников. Торпеды находят цель. Но возмездие настигло пиратов — подвсплывшую под перископ лодку обнаруживает и забрасывает бомбами английский самолет.

Карцову удается выбраться из гибнущего корабля. Он снова один в море. Он плывет на юг, он знает: в десяти - пятнадцати милях находится остров и на нем британская военноморская база...

Прямые, расслабленные ноги ритмично движутся в воде — вверх-вниз, вверх-вниз. Руки совершают медленные, длинные гребки. Это — кроль, быстрый и экономный способ плавания.

В большом городе на Каспии, где прошло детство и юность Карпова, были традицией длительные проплы-вы от причальных бонов городского яхт-клуба до едва

приметного на горизонте небольшого горбатого острова. Карцов не раз участвовал в этих проплывах, а в последний раз даже лидировал почти всю дистанцию и занял второе место. Он убежден: плавание в холодном бурном Каспии куда трудней того, которое он совершает сейчас. Но тогда катера указывали курс спортсменам; и за каждым пловцом двигались лодки с сидящими наготове спасателями.

И еще: на Каспии нет акул!

А здесь он уже видел одну. Его высоко подняла волна, и с ее гребня он заметил, как промелькнул в стороне треугольный плавник. Вероятно акула не заметила человека. А вдруг плывет за ним под водой и только ждет случая, чтобы вцепиться?..

В голове у Карцова путаница. Мышцы и нервы напряжены. Он подтянул ноги, сжался в комок. Вот показалось — внизу мелькнула тень! Решившись, он ныряет навстречу. Но море, пустынное на поверхности, пустынно и в глубине. Карцов продолжает путь.

Мысль об акуле прочно сидит в голове. Теперь он уверен, что ее смущает свет и она, как все хищники, ждет темноты. А вечер надвигается. Солнце уже наполовину в воде. Еще четверть часа, и тьма окутает море. А он плывет. Шея и руки затекли, бедра отяжелели. Это — усталость. Перевернувшись на спину, он раскидывает руки. Голова почти вся в воде — на поверхности лишь глаза да нос. Отдых.

Еще недавно небо было голубым. Сейчас оно бледно-сиреневое. Надвигается ночь. В этих широтах ночь сменяет день почти мгновенно.

Недели плена не прошли бесследно. Он очень устал, и сейчас почти с удовольствием лежит в прогретой солнцем воде. Если бы не акула! Ему все кажется: она где-то здесь. А он так устал. Так велика потребность хоть на минуту прикрыть глаза, отключить сознание, волю. Тяжелая дремота сковывает не только мозг, все тело. Карцов борется изо всех сил, но тщетно.

«Акула где-то рядом» — это была последняя мысль перед тем, как он впал в забытье.

С этой же мыслью Карцов открывает глаза. Кажется, лишь секунду назад смежил он веки, но теперь над ним — черное небо и россыпь звезд. Ярче всех сияет большой бриллиантовый ромб — Южный Крест.

Надо продолжать путь.

Он ложится на грудь. Первый гребок, и — о чудо! — его руки будто в огне. Жидкое серебро струится с пальцев, растекается по воде, и вскоре все вокруг усеяно крохотными бледными огоньками — они мерцают, приплясывают, пропадая и возникая снова.

Он плывет по курсу. Теперь ориентир — Южный Крест.



Изредка он оглядывается. За ним тянется полоса светящейся воды. Волны то заслоняют ее, то вновь открывают, и свет будто пульсирует. Но ему нельзя отвлекаться, нельзя сбавлять скорость. Плыть вперед, точно на юг. Еще немного, еще пять или шесть часов, и он достигнет цели.

Если бы не акула!.. Мысль о ней неотступна. Это мешает дышать. Мозг воспален, нервозность передается мышцам, вот-вот их сведет судорогой.

А ее нет. Неизвестность столь томительна, предчувствие надвигающейся беды так велико, что он ловит себя на мысли, что ждет ее, почти хочет, чтобы она пришла...

И вот — акула!

Из глубины моря скользнула к поверхности огромная тень.

Акула двигалась наискосок, но внезапно, свернув, кинулась к человеку.

Прежде чем Карцев смог сообразить, руки его взметнулись над головой и гулко шлёпнули по воде. В следующий миг он нырнул и, яростно гребя, мчался к акуле. Он действовал так, будто имел дело с собакой, Ему и впрямь она казалась собакой. Но — Собакой Баскервиллей: огромная, мощная, вся в ореоле синих призрачных огоньков, такая же черная и свирепая.

Акула исчезла.

Он вновь увидел ее на поверхности, когда всплыл.

Теперь она держалась в почтительном удалении. Надо долго ли? Надо плыть. Нельзя терять времени. Пусть акула, пусть сотни акул вокруг, он все равно должен плыть на юг, строго на юг! Теперь движения его медленны; он плывет брассом, ибо с акулы нельзя спускать глаз. И еще — ему хочется быть таким же неслышным, как она, медлительным, неторопливым. Акула не должна думать, что он боится.

Проходит час. И еще час.

Ночное, тревожное море. Тишина, изредка прерываемая всплеском волны... Внезапно акула сворачивает и мчится по дуге, оставляя за собой четкий светящийся пунктир. Вскоре человек заключен ею в огненное кольцо. Она продолжает чертить круги. Она будто не видит плывущего, но Карцов понимает: кольцо сжимается.

Секунда и плавник исчез. В тот же миг Карцов бьет по воде руками и погружается. Глаза широко раскрыты, пальцы выставленных рук растопырены. Но впереди — ничего.

Резким гребком Карцов поворачивается в воде. Акулы нет.

Еще десяток секунд, и он всплывает. Работают только руки. Ноги подтянуты к животу: быть может, она на глубине и готовится снизу вцепиться в него...

Он плывет на юг. Так же, как прежде, акула кружит вблизи. Но теперь Карцов почти не следит за ней. Он утомился, ему все равно. Ноги его закоченели. Хорошо, что на нем свитер. В свитере слой воды, согретый телом. Сердце и легкие защищены. Это счастье, что он сохранил свитер.

Появилась луна.

По мере того, как она взбирается к зениту, свечение в море слабеет. Сейчас лишь отдельные искорки

вспыхивают на воде. Сама вода кажется маслянистой, тяжелой.

Человек плывет на юг. Акула тоже. Так они и движутся, не изменяя дистанции, будто связанные бечевой.

Постепенно к привычным шумам моря примешивается тихий прерывистый шорох. Проходит время, шорох становится слышнее. Карцов определил — шорох доносится с юга. Неужели прибой?

Он напрягается, чтобы восстановить в памяти сведения о базе англичан. Да, близ нее должны быть рифы.

Сильно стучит сердце. Трудно поверить, что спасение близко.

И здесь Карцова в третий раз атакует акула. Теперь она мчится по поверхности, с шумом расплескивая воду. Живая торпеда в ночном море! Ударами рук о воду ее уже не отпугнуть. Как же быть? Плыть навстречу? Кричать?

А она все ближе.

И Карцов погружается — ногами, запрокинув голову, не отрывая глаз от поверхности моря и расплывчатого очертания луны на нем.

И вдруг — луны нет.

Это акула. Она там, где секунду назад ушел под воду Карцов, — он хорошо видит ее силуэт на фоне желтого светового пятна.

Чудовище неподвижно. Очевидно, потеряло его из виду? Или ждет?

Карцов в комок сжался на глубине. Он задыхается. Он должен всплывать. Он всплывает!

Давлением воды его подталкивает к акуле. Он возле ее головы. Совсем рядом желтый светящийся глаз чудовища с узким кошачьим зрачком. В отчаянии, покоряясь судьбе, Карцов с шумом «травит» воздух из легких. В тот же миг — рывок огромного тела, рывок такой мощи, что Карцова вышвырнуло из воды.

Акула исчезла.

Смутно белеет в ночи гористый остров. Еще немного и Карцов будет у друзей. Остров — база флота наших союзников.

Чувствует он себя хорошо. Только холодно очень — и особенно мерзнут затылок и голени. Но он выдержит. Он уже выдержал. Еще немного, еще час или два, и к

нему протянутся руки товарищей по оружию.

Рифы остались в стороне. Все ближе берег. Где-то здесь должен быть вход в бухту. Так и есть, он проплывает мыс, и бухта открывается глазам. Остров темен, в бухте же нет - нет да и блеснет огонек. Один вспыхивает на оконечности длинного мола. Туда и надо держать, решает Карцов.

Шум винтов заставляет его насторожиться. Из-за острова выскакивает сторожевик, мчится вдоль входа в бухту и за его кормой встает вспененный вал. Это рвутся сброшенные со сторожевика глубинные бомбы. Корабль патрулирует перед базой, оберегая ее от вражеских подводных лодок.

Взрывы следуют один за другим, и каждый отдается в груди Карпова глухим болевым толчком. Ему несдобровать, если корабль изменит курс и бомбы лягут ближе.

Когда сторожевик скрывается за мысом, Карцов изо всех сил спешит к бухте. Скорее, скорее: корабль может вернуться!..

И вот он возле мола. Бетонная громада стеной поднимается из воды, ограждая базу от волн. Там, где мол кончается, — узкий вход в бухту, ее ворота. Сейчас бухта заперта — сведены плавучие боны, поддерживающие стальную сеть. Ячеи обычной противолодочной сети достаточно велики, чтобы сквозь них мог проплыть человек. Эта же — мелкаячеистая, в нее и головы не просунешь. И сеть, надо думать, тянется до самого дна. Остается одно — вплотную подплыть к молу, быть может отыщется щель между стеной и боном.

Расчет верен. Сравнительно легко проскользнув в бухту, Карцов плывет вдоль мола, высматривая, где можно выбраться из воды.

Вдруг в глубине бухты вспыхивает прожектор, стучит пулеметная очередь. Тотчас включаются прожекторы в десятке других мест. Видны боевые корабли, стоящие у причалов и посреди бухты на бочках. Все прожекторы шарят по воде. Пулеметы, которые теперь бьют с кораблей и с берега, тоже целят вниз — там, где вода освещена, она временами вскипает от пуль.

Плыть дальше нельзя, оставаться на месте — тоже: одна из пулеметных очередей угодила в бетон над головой Карпова, другая вспенила воду совсем рядом.

Между тем переполох в бухте растет.

В стороне проносится катер. Карцев кричит, но голос его тонет в реве мотора.

А пулеметы продолжают бесноваться. Отовсюду взвиваются осветительные ракеты. Где-то бьет пушка.

Надо быстрее выбраться из воды. Карпов продвигается вдоль мола, всматриваясь в стену. Впереди какая-то тень. Подобие углубления в бетоне. Быть может трап, который ведет наверх?

Карцов подплывает и вдруг оказывается в полосе света. Голос с мола приказывает ему не шевелиться. Ослепленный, плохо что - либо соображая, он бестолково вертится в воде. Рыча мотором, подскакивает катер, резко стопорит. Карцева хватают и втаскивают на борт.

— Эй, — по-английски доносится с мола, — эй, сюда поглядите. Здесь и второй. Хватай его, ребята!

В катер втаскивают человека в черном резиновом комбинезоне.

Судно готово отвалить, но в последний момент матрос, стоящий на баке с крюком в руках, опускает его в воду и цепляет какой-то предмет. Это небольшой резиновый мешок со шлангом и болтающимся на его конце очкастым шлемом. Карцов узнает кислородный дыхательный прибор. Ему ясно: человек в резиновом костюме — водолаз, подводный разведчик или диверсант!

Катер отваливает от мола и мчится к линкору, чья громада смутно вырисовывается посреди бухты. Вот он швартуется у трапа гигантского корабля. Владелец кислородного аппарата встает и, сопровождаемый автоматчиком, поднимается на борт.

Очередь за Карцевым.

К нему по-английски обращается другой вооруженный матрос. Смысл сказанного ясен Карцову, но язык он знает неважно и по-русски объясняет, что встать и идти не может: очень ослаб.

Тогда матрос переходит на немецкий.

Живо, — приказывает он, подталкивая Карцева прикладом автомата, — ну-ка, парень, живее лезь наверх!

Я не могу, — по-немецки отвечает Карцов, — я долго плыл и совсем лишился сил.

Лезь, тебе говорят, — рычит матрос. — Вот я сейчас угощу тебя! — И он ногой пинает Карцова.

— Не смей! — Карцов силится подняться на ноги. — Я твой союзник, офицер русского флота. Мой корабль был потоплен германской подлодкой, она подобрала меня. Потом ваш самолет забросал лодку бомбами. Я выплыл и добрался сюда. Помогите мне подняться на палубу!

Все это Карцов выпаливает одним духом. Он торопится, нервничает, охваченный страхом. Он вслушивается в собственный голос и не может отделаться от ощущения, что каждое слово, которое он произносит, это вымысел, ложь!

Матрос хочет что-то ответить, но в глубине бухты всплескивает пламя и все вокруг вздрагивает от оглушительного взрыва.

— Док, — горестно кричит матрос, — они взорвали большой док!

Он в упор смотрит на Карцова. В его глазах — ненависть, ярость. Ствол автомата поворачивается. Вот-вот грянет очередь. И Карцову кажется: он прав, этот здоровенный парень, который сейчас чуть не плачет.

— Отставить, Джабб! — командуют с борта линкора. Матрос будто очнулся. Широкой пятерней он трет лоб, тяжело переводит дыхание.

— Доставьте его сюда, — приказывает тот же голос.

— Да, сэр! — Матрос запрокидывает голову. — Прикажите спустить фалинь, сэр. Пленный не может двигаться.

«Пленный!» Конвоир в этом не сомневается. О том, что Карцов назвал себя советским офицером, он и не вспомнил. Что, если и начальники этого матроса... Чепуха! Трехминутный разговор англичан со своим командованием на метрополии, запрос оттуда в Москву, и все станет на место.

Сверху на катер подали трос. Матрос Джабб обвязывает им Карцова, хватается за конец троса, и вот уже они взмыли в воздух. Над палубой их разворачивают и опускают. Коснувшись опоры, ноги Карцова подламываются. Он бы упал, не поддержи его конвоир.

Карцева волокут по палубе, вталкивают в дверь. Оказавшись в помещении, он щурится от яркого света.

— Открой глаза, — требует конвоир, — открой глаза и отвечай!

Карцов продрог. Кто-то накидывает ему на плечи одеяло, вкладывает в пальцы стаканчик. Стуча зубами по стеклу, он с трудом делает глоток. Это спирт. Еще глоток, и он чувствует, как по телу растекается теплота.

— Кто вы такой?

Карцев уже свыкся со светом, рассматривает сидящего перед ним офицера. Это лейтенант, представительный, осанистый, с темными внимательными глазами. Вот он достал сигарету, вставил между губ.

— Кто вы такой? — повторяет свой вопрос лейтенант, поднося к сигарете спичку.

Карцов объясняет.

— Ну-ну! — Лейтенант морщится. — Поберегите свои басни для других. Вы минировали корабль? Какой именно? Где расположен заряд? Отвечайте! Помните: водолаз должен успеть извлечь и обезвредить мину — только в этом случае вы можете рассчитывать на снижение.

Карцов повторяет показания. Он смотрит в холодные со смешинкой глаза лейтенанта и чувствует, как в груди поднимается волна раздражения, злости.

Звонит телефон. Лейтенант берет трубку.

— Пленный молчит, — говорит он. — Точнее, несет околесицу. Хорошо, сэр, сейчас приведу его.

Он кладет трубку, гасит сигарету и делает знак конвоиру. Карцова приводят в салон, где английский капитан — лейтенант допрашивает человека в резиновом комбинезоне.

— Ага, — восклицает он при виде вошедших, — вот и другой. Давайте его сюда.

— Повторите свои показания, — требует лейтенант. Карцов снова, теперь уже в третий раз рассказывает о том, как оказался у мола, как был освещен, схвачен и поднят на борт катера...

За его спиной тяжелое дыхание. Матрос Джабб бесцеремонно кладет руку ему на затылок.

Сэр, — говорит он, — все, что вы сейчас слышали, чистая ложь. Ни слова правды, сэр. Они были рядышком, когда мы вытаскивали их из воды. Я готов присягнуть!

Так, — нараспев тянет капитан-лейтенант, глядя на человека в резиновом костюме. — Вы знаете друг друга? Отвечайте! Поймите: у вас нет времени на уверт-

ки — еще один взрыв, и обоих вздернут на рее.

До сих пор допрашиваемый сидел к Карцову спиной. Сейчас он поворачивает голову, и Карцов видит его глаза. Они странно неподвижны. Зато непрестанно шевелится его вывернутая нижняя губа. Он то и дело подтягивает ее, облизывает кончиком языка, но губа вновь

отвисает, влажная и безвольная. Остальные мышцы его лица — мертвы. Во всем этом есть что-то змеиное, и Карцова передернуло от отвращения.

Это был Артур Абст.

— Ну, — повторяет капитан - лейтенант, — знаете вы человека, с которым сейчас сидите? Да или нет?

Несколько мгновений Абст глядит куда-то поверх головы Карпова, потом поворачивается и принимает прежнюю позу.

— Нет, — говорит он. Офицер кривит губы в усмешке и обращается к Карцову.

— Разумеется, и вы впервые видите этого джентльмена?

— Да, впервые, — выкрикивает Карцов. — У вас есть радио, свяжитесь со своим командованием, пусть оно запросит Москву!

Лейтенант, что-то писавший, оставляет перо, поднимает голову.

Вы согласны, чтобы туда было послано и ваше фото? — задумчиво говорит он. — Вас не страшит ответ, который будет получен?

Я настаиваю на этом... Я требую!..

— Ладно, ладно, помолчите. — Следователь повышает голос. — Скоро вы накричитесь вдосталь.

Все это время, пока идет спор Карпова со следова-



телем, Абст сидит неподвижно, разглядывая лежащий на столе кислородный респиратор. Будто и не касается его происходящее в салоне.

Следователь оборачивается к нему.

— Ну, выкладывайте, где ваше логово? Как вы проникли в бухту? Какие средства использовали для подрыва дока? Кто это сделал?

— Сколько вопросов! — Абст морщится — А потом, когда я отвечу, меня уничтожат?

Говорите, и я сохраню вам жизнь.

Вы даете честное слово?

— Да, если будете откровенны.

— Хорошо. — Абст делает паузу, как бы собираясь с мыслями. — Я немец. Я член группы боевых пловцов из пяти человек, доставленных сюда подводной лодкой. Она выпустила нас в пяти милях от базы, лежа на грунте. Ваши люди — разини. Мы проникли сквозь заграждения под самым их носом.

— Буксируя подрывные заряды? — Да, именно так.

Минирован был только док? Он один? А корабли?

Оказавшись в бухте, мы расплылись по объектам, которые были каждому указаны заранее. Мой дыхательный аппарат отказал, и я вынужден был вынырнуть. Спрятавшись у стены мола, я пытался устранить повреждение. Не успел...

— Закончив, вы должны были вернуться в лодку? Она ждет вас?

— Этого я не скажу.

— Отвечайте, — кричит англичанин, — даю минуту сроку!

Ладно. — Абст съеживается, втягивает голову в плечи. — Ладно, для меня все кончено. Будь что будет. Да, она ждет нас!

Где?

Абст медлит с ответом, уставясь в стол.

— Где подводная лодка? — повторяет офицер.

— Там же, — говорит Абст, не поднимая глаз. — Там же, где и была.

— Ее координаты!

— Пять миль к западу от оконечности мола. Она лежит на грунте.

Лейтенант поспешно хватается трубку телефона, передает следователю. Тот называет номер и докладывает кому-то о германской лодке.

— Вы потопите ее? — вяло роняет Абст.

— Продолжайте, — сурово говорит англичанин. — Выкладывайте. Что еще должны были минировать ваши люди?

Абст молчит. Все его внимание поглощено кислородным респиратором на столе. Вот он протянул к нему руку, ошупал гофрированный шланг.

— Вы поймали меня, потому что отказал дыхательный прибор, — говорит он в ответ на вопросительный взгляд следователя. — Никак не возьму в толк, что же с ним произошло? Позвольте взглянуть?

Офицер пожимает плечами. Немец сломлен, стал давать показания, отчего бы не разрешить ему эту маленькую вольность?

Абст умело разбирает металлический патрубок, соединяющий шланг со шлемом.

— Так я и думал, — говорит он со вздохом. — Перекосилась пружина клапана. Достаточно слегка подправить ее. Вот так. Видите, она стала на место? Теперь все в порядке.

Свинтив патрубок, Абст откладывает аппарат и вновь застывает в неподвижности.

Карцов видит: в том, как держится диверсант, в его смирении, голосе, так же как и в сделанных им признаниях, — какая-то фальшь. Слишком уж быстро прекращено сопротивление. Подобные дела немцы поручают крепким, волевым людям. А этот — слонтяй. Чуть надавили на него, он и раскис... Странно!

Следствие, между тем, продолжается. Задав Абсту еще два-три вопроса и записав полученные ответы, капитан-лейтенант обращается к Карпову.

Тот пытается подняться со стула.

Можете сидеть, — говорит английский офицер.

— Нет. — Карцов качает головой. — Отправьте меня к старшему начальнику вашей базы. Я должен сделать важное заявление.

Делайте его мне.

— Я буду говорить только с начальником базы!

— Садитесь.

— Отправьте меня к начальнику!

— Садитесь, — кричит следователь и берется за пистолет. — Сесть на место!

Карцов едва сдерживается. Матрос Джабб подходит и заставляет его опуститься на стул. Все это время Абст сидит в неподвижности, устремив глаза в потолок. Его подбородок подергивается, кончик языка то и дело скользит по губе.

— Ну, говорите, — требует офицер, — делайте свое заявление!

— Вы немедленно передадите его коменданту базы?

— Да.

— Хорошо. Доложите ему, что здесь находится офицер советского флота, который был взят в плен германской подводной лодкой, бежал с нее, добрался вплавь до вашей базы и вновь оказался в плену, на этот раз у своих союзников. Доложите, что русского моряка посадили рядом с фашистским диверсантом и допрашивают наравне с ним!

Это все? — спрашивает офицер,

Все!

И тут впервые показывает себя Абст. Неожиданно он обнимает Карцова, дружески хлопает по груди.

— Ладно, — ласково говорит он, — хватит валять дурака, Игра проиграна, и ты имеешь право спасти себе жизнь. — Абст обращается к англичанам. — Это боевой пловец нашей группы. Ему было приказано подвесить два заряда под килем вон того корабля, — Абст подбородком указывает на иллюминатор, за которым в наступившем рассвете виден стоящий на якоре крейсер.

— Он охотно покажет, где заряды и как обезвредить их, если вы и ему сохраните жизнь.

Карцов изо всех сил толкает немца. Но конвоир хватает его и швыряет на стул.

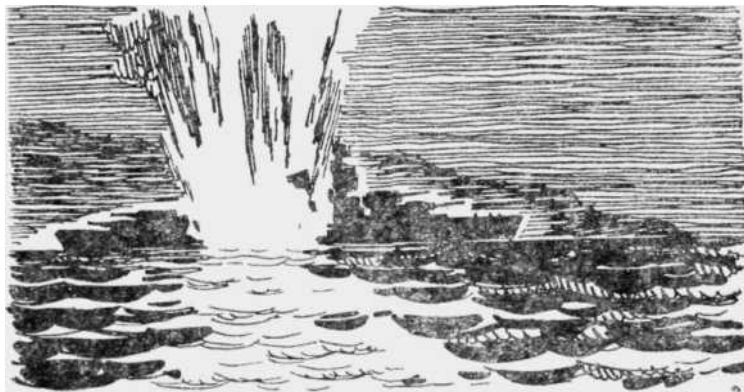
Капитан - лейтенант насмешливо улыбается.

— Ну, — говорит он, — мы и дальше будем играть комедию?

Итак, разубедить его не удалось. Помешал Абст. Уж он - то во всем разобрался. Карцов оборачивается к Аб-

сту. Тот не сводит глаз с большого хронометра на переборке салона. На хронометре шесть часов. Абст подался вперед, ссутулился от напряжения. На лбу вспухли жилы. Он почти не дышит. Он весь — ожидание. Чего же он ждет?

Догадка приходит мгновенно. Это он минировал крейсер. Да, он!



В волнении Карцов показывает на иллюминатор:

— Крейсер, — кричит он, — спасайте крейсер! Могучий стальной красавец недвижим в спокойной воде бухты. И вдруг он вздрагивает. Над бортом встают столбы воды.

Взрыв так силен, что в салоне линкора распахнулся иллюминатор. Волна воздуха резко качнула корабль. Карцов падает. Конвоир и помощник следователя валятся на него. Сквозь ворвавшийся в помещение дым виден капитан-лейтенант, прикивший к иллюминатору. Высоко поднимая ноги в резиновых лапах, к нему крадется Абст.

— Берегитесь, — кричит Карцов.

Поздно. Абст уже рядом, резко бьет англичанина в челюсть, в живот, и тот опускается на пол.

Второй взрыв. Карцов силится встать, но лейтенант набрасывается на него и вдвоем с конвоиром скручивают руки.

— Держите его, Джабб, — командует лейтенант, — держите, я схвачу другого!

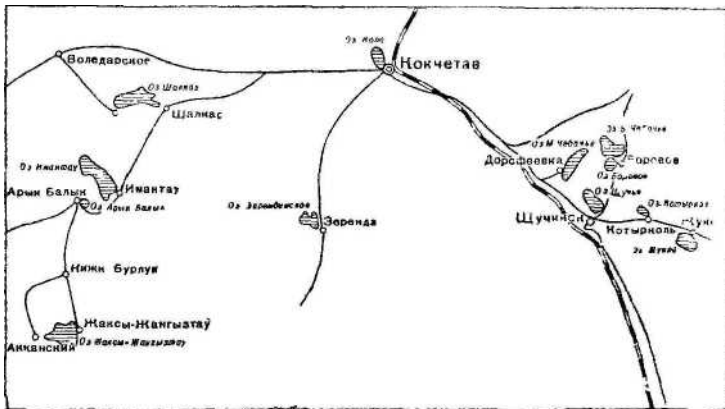
Но Абст уже в иллюминаторе. На мгновение мелькнули в воздухе его черные ласты...

---

*Ю. ЕВРЕЙСКИЙ,*  
*Спортсмен - подводник*

## ПОДВОДНАЯ ОХОТА В ОЗЕРАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Кто знаком с Северным Казахстаном, а именно, с Кокчетавской и Целиноградской областями, тот, безусловно, знает о группе озер: Щучье, Боровое, Малое и Большое Чебачье, Имантау, Арык-Балыкское, Шалкар, Жаксы-Жангызтау, Зерендинское и другие (см. рис.).



Все эти озера, объединяющиеся в так называемую Боровскую группу, относятся к озерам тектонического происхождения, т. е. возникли в результате вулканических сдвигов земной коры.

Расположены они в очень живописных местах. Склоны гор, окаймляющих озера, покрыты густыми смешанными лесами с преобладанием сосны. По красоте природы Боровская группа озер как курорт занимает исключительное положение среди климатических курортов Советского Союза. «Сибирской Швейцарией», «Жемчужиной Казахстана» называют эти края.

Как правило, озера совершенно чистые, не заросшие, дно и берега песчаные или каменистые. Вода пресная. Прозрачность ее почти идеальная, особенно со стороны горных берегов, и видимость в воде достигает примерно 5—10 метров. Рельеф дна разнообразен: пологие песчаные места сменяются резкими впадинами и скалистыми участками, берега со стороны гор, как правило, завалены громадными валунами и скалами, отвесно уходящими под воду. В этом отношении они напоминают знаменитый крымский Карадаг. Дно неравномерно покрыто водорослями трех видов: ленточные и ветвистые, доходящие почти до поверхности, располагаются полосами и островками, вытянутыми вдоль берега; водоросли типа морской травы, полуметровой высоты, покрывают почти повсеместно пушистым зеленым ковром всю прибрежную зону. Интересно отметить, что расположение участков, заросших ленточными и ветвистыми водорослями, не остается постоянным, из года в год оно меняется. Так, например, в 1961 году в озере Щучьем мы довольно точно засекали по ориентирам на берегу большой участок ветвистых водорослей — излюбленное место охоты щук. Каково же было наше удивление, когда на следующий год на этом месте вместо дремучих подводных джунглей мы нашли голый песок; зато метрах в ста появился новый участок подводных зарослей. Видимо, течение и ветер сделали свое дело.

Глубины довольно значительные. Встречаются впадины глубиной до 90 метров, как, например, на озере Щучьем. Температура воды в силу вышеприведенных особенностей несколько ниже, чем у степных озер этой полосы, но вполне достаточная для охоты без гидрокостюма в течение 40—60 минут.

Сезон подводной охоты начинается примерно в конце мая и кончается в начале сентября. Сроки могут изменяться в зависимости от погоды.

Лучше всего охотиться вдвоем - втроем: это и безопаснее и интереснее (есть с кем поделиться своими

впечатлениями).

С точки зрения богатства рыбной охоты первенство заслуженно принадлежит озеру Щучьему, имеющему размеры 3×7 километров.

Как подсказывает само название озера, в нем в изобилии водится щука самых различных размеров. Повсеместно здесь можно встретить щук длиной в метр, реже в полтора. А наиболее крупные экземпляры достигают длины двух метров. Некоторые старожилы-рыбаки утверждают, что в этом озере попадаются и еще более крупные экземпляры. В связи с этим хочу рассказать об одном случае.

Охотясь в этом озере летом 1961 года, я заплыл в густые заросли ленточных водорослей. Неожиданно мое внимание справа впереди привлекло какое-то серое бревно, просматривающееся сквозь водоросли. Но так как я был занят поисками рыбы, то не заинтересовался этим и продолжал свой маршрут. Однако почему-то вдруг усомнился — как-то необычным было положение этого бревна: оно было взвешено в воде и висело в полуметре от дна. Я сразу же изменил маршрут и сбоку стал подплывать к нему. Остановившись метрах в трех от бревна и внимательно присмотревшись, заметил легкое покачивание плавников. «Бревно» оказалось крупной щукой, голова которой была скрыта подводными зарослями. На боках ее отчетливо виднелся серый налет типа мха, и мне даже показалось, что он слегка покачивался в слабой струе подводного течения. Щука, по видимому, меня не замечала. Можете представить мое состояние перед полутораметровым экземпляром, да еще значительно увеличенным в воде. До этого мне никогда не приходилось встречаться с такой крупной рыбой и, скажу честно, в первый момент и мысли не было, чтобы стрелять в нее. «А если выстрелю, не утащит ли она мое ружье вместе со мной?» — промелькнуло в голове. И сразу почему-то вспомнились страшные рассказы об акулах-людоедах... Но секундный страх уступил место охотничьему азарту и, оказав про себя: «А-а, ничего, куплю новое», я выставил ружье вперед, готовясь выстрелить, но, видимо, это движение и погубило все дела: щука резко метнулась вперед, оставив после себя полосу всколыхнувшихся водорослей. На смену сомнениям пришло чувство уверенности и мужества. Я был так храбр, что пожалел о том, что здесь не водятся

акулы, а то бы я ее...

По-видимому, у каждой щуки есть свои излюбленные места для охоты на мелких рыб. Неоднократно мне приходилось замечать раненых щук на следующий день или несколькими днями позже на том же месте, где я повстречал и угостил ее гарпуном в первый раз. Феноменальна способность щук приспосабливать свою окраску и характер ее к окружающей среде. Так, например, щука, являющаяся постоянным обитателем ленточных водорослей, имеет характерную поперечно - полосатую окраску, а щука, охотящаяся среди ветвистых водорослей — окраску в крапину. Небольшие щуки, промышляющие в густой прибрежной траве, окрашены однотонно в темно-зеленый цвет; и наоборот — в очень светлые оттенки щуки, обитающие на сравнительно открытых, песчаных участках дна. И порой бывает очень трудно различить эту рыбу на фоне окружающей ее среды.

Наиболее любимым местом «стоянки» щук являются густые (но не настолько, чтобы в них нельзя было лавировать) заросли водорослей. Подводным охотникам, не знакомым с озером, мы бы рекомендовали такие места: 1) у стеклозавода, 2) у санатория Бармашино: ближе к городу за мыском, 3) в районе Зеленого мыса и санатория ВЦСПС, 4) в районе пионерского лагеря Северо-Казахстанской геофизической экспедиции. В общем, всю северную, восточную и частично южную прибрежные зоны. Западная горная зона озера отличается большими глубинами и для подводного охотника представляет меньший интерес.

В озере Щучьем в большом количестве водятся также окунь и чебак, составляющие основной процент в рыбном балансе бассейна и основную добычу рыбаков - надводников. Чебак для подводного охотника интереса, пожалуй, не представляет. Рыба эта сравнительно небольших размеров (хотя и попадаются изредка экземпляры, достойные выстрела), ходит всегда косяками, очень пуглива и осторожна. Довольно редко мне приходилось видеть ее пасущейся у дна, т. е. в условиях, благоприятных для охоты.

Прямой противоположностью чебаку является окунь, обитающий в озере повсеместно и достигающий довольно крупных размеров. Прежде всего у окуня, особенно у средних и мелких экземпляров, поражает его страшное любопытство, позволяющее иногда охотнику подходить к

нему вплотную, как говорится, «лицом к лицу».

Очень забавно смотреть в таких случаях на презрительно вытянутую нижнюю губу его и выпученные глаза. «А это что еще за зверь и чем он может грозить мне здесь, в моей родной стихии?», — вероятно, думает он в это время, не подозревая, что в любую секунду может сделаться жертвой своего сверхлюбопытства. И он, пожалуй, прав: опасность со стороны человека ему не грозит, у редкого охотника поднимется рука выстрелить в рыбу в подобном случае. И уж, по крайней мере, такой выстрел не сделает ему чести.

Крупный окунь на подобные легкомысленные выходки не идет. Он «серьезнее», осторожнее и требует к себе подхода по всем правилам подводной охоты, т. е. ты подкрадываешься к нему сзади и потихоньку, не делая никаких резких движений. Выждав момент, когда он уткнется в свою подводную «кормушку», подходишь к нему на расстояние выстрела. Промahnуться с расстояния полутора-двух метров в такую мишень трудно. Несколько секунд борьбы — и окунь на кукане.

Помимо щук и окуней, в озере изредка встречается и язь.

Озеро Боровое, находящееся от Щучьего в 18 километрах, расположено в еще более живописном месте. Обитатели его представлены в основном окунем и чебаком. Недавно в озеро был запущен сазан, но ловля его запрещена.

Для охотника основной интерес представляет окунь, который здесь несколько мельче, чем в озере Щучьем. Как и вся рыба, окунь предпочитает заросшие водорослями районы, которые встречаются здесь по всему озеру. Условия охоты на него аналогичны описанным выше для озера Щучьего.

Вода в Боровом заметно теплее, чем в Щучьем, вследствие меньших глубин и других источников, питающих озеро, а несколько однообразный подводный животный мир компенсируется чудесной природой.

Озера Малое и Большое Чебачье, Котырколь и Жукей по своим надводным и подводным условиям почти аналогичны описанным озерам. Основную добычу охотника здесь составляет окунь. Глубина озер этой группы, как же как и Борового, меньше, чем в Щучьем, и, соответственно, теплее его.

На расстоянии 120 километров к западу от этой группы озер располагается вторая группа, включающая озера Шалкар, Арык-Балык, Имантау и Жаксы-Шангыз-тау. Особенно интересны здесь для подводного охотника последние два озера, почти ничем не уступающие Щучьему, а в некотором отношении даже превосходящие его.

Озеро Имантау, имеющее размеры 13×4 километра, в юго-западной своей половине окаймлено горами, густо поросшими смешанным лесом. Северо-западная половина его степная, заросшая камышом в прибрежной зоне. Вода пресная, прозрачность хорошая. Характер дна, подводный мир и растительность такие же, как и в озере Щучьем. Наряду со щукой, окунем и чебаком здесь в большом количестве водится язь. Щуку можно встретить в любых местах озера, крупный окунь водится больше у горных берегов, особенно в юго-западном углу. Северо-западная половина озера интереса не представляет из-за плохой прозрачности воды.

Пожалуй, наиболее богатым рыбой из обеих групп озер является Жаксы-Жанцзтау, расположенное в 35 километрах южнее Имантау и имеющее размеры 7 × 8 километров. Здесь в изобилии водится окунь, чебак, щука, язь и налим. Наиболее благоприятными местами для подводной охоты является южная прибрежная зона от совхоза Акканбурлукский до поселка Жаксы-Жангызтау. Крупным окунем славится северная часть залива у совхоза, а именно — район небольших скал. Язь встречается больше в восточной части южной прибрежной зоны.

Довольно своеобразной рыбой является налим. Отличается он малоподвижностью и чрезвычайно спокойным нравом. Мои товарищи рассказывали, что однажды даже гладили налима, залегшего между камней, он в ответ только поводил усами. Но когда попытались схватить его и вытащить, то налим без усилий выскользнул из рук: все туловище его покрыто скользкой слизью. Любимыми местами его являются теневые или затемненные участки дна: между камнями, в водорослях, в различных углублениях.

Встретив налима, не рискуйте стрелять в него с сомнительного расстояния. Подходите смелее к нему на расстояние верного выстрела и через минуту вы будете ощущать приятную тяжесть на кукане.

Итак, наш краткий экскурс по наиболее интересным для подводного охотника озерам Северного Казахстана окончен. В заключение добавлю, что все озера второй группы связаны автобусными линиями из города Кокчетав, первой — из города Щучинска (станция «Курорт Боровое») и добраться до любого из них не представляет никакого труда.

---

*С. МАКАРОВ,  
инструктор подводного спорта*

## **МЕТОДИКА НАЧАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЛАВАНИЮ В КОМПЛЕКТЕ № 2**

В первом выпуске сборника «В помощь спортсмену-подводнику» мы познакомили читателей с методикой начального обучения плаванию в комплекте № 1. Следующей ступенью в подготовке спортсменов -подводников является овладение умением плавания под водой с аквалангом (комплект № 2).

Весь процесс обучения плаванию и погружению в комплекте № 2 условно можно разделить на четыре этапа.

**Первый этап** заключается в приобретении навыков подготовки аппарата к погружению, правильной подгонки спортивного снаряжения, умения делать расчет времени пребывания под водой и рабочую проверку аппарата.

**Второй этап** заключается в освоении правильной техники погружения и плавания в комплекте № 2 под водой.

На этом этапе обучающиеся при помощи таких упражнений, как освоение дыхания в аппарате без маски и в маске, выравнивание давления в подмасочном пространстве и среднем ухе, освобождение маски и загубника от воды приобретают навыки правильного погружения и плавания под водой. И самое главное на этом этапе — выработать у обучающихся чувство уверенности в своих действиях, научить их преодолевать чувство страха и паники, возникающее в результате попадания воды под маску, выпадения загубника изо-

рта и т. п. Опытный спортсмен - подводник даже в очень тяжелых условиях не поддается панике и страху. Все его движения выполняются спокойно, четко и быстро, без лишней суеты и с наименьшей затратой энергии.

**Третьим этапом**, наиболее ответственным, является совершенствование навыков, приобретенных на первом и втором этапах, и освоение новых, более трудных действий при обращении с аппаратом и спортивным снаряжением.

Спортсмен - подводник, в совершенстве овладевший такими упражнениями, как переход с трубки на дыхание из аппарата и с аппарата на дыхание из трубки, сбрасывание и включение в аппарат под водой, поочередное дыхание двумя спортсменами из одного аппарата, плавание в гидрокостюме и другими, никогда не растеряется под водой и найдет быстрый и правильный выход из создавшегося положения.

И, наконец, **четвертым этапом** обучения является знакомство и овладение простейшими навыками пользования вспомогательным снаряжением под-водника: компасом, лагом, глубиномером, подводными часами, гидрокостюмом или гидрокombineзоном.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия по обучению плаванию в компл. № 2 проводятся в искусственных бассейнах (открытых и закрытых), а при отсутствии специальных бассейнов— на прибрежных участках реки, озера, пруда или моря.

При проведении занятий в открытых водоемах прежде всего надо обратить внимание на правильность выбора места для занятий. Место для занятий обязательно ограждается шестью с флажками, соединенными между собой линиями с поплавками. Можно также использовать хорошо видимые буйки (леерное ограждение) и ряд других хорошо заметных предметов. Длина огражденного участка не должна превышать 50, а ширина 10—15 м в зависимости от глубины водоема. Допустимая глубина в месте первоначального обучения — 90— 150 см (мелкое место) и первоначальных погружений— 5-6 м.

Вблизи места занятий не должно быть источников

загрязнения воды. Пригодность воды определяется санитарно-эпидемической станцией или врачом.

Акватория в районе занятий должна быть свободна от плавучих средств и отдельных плавающих предметов (бревен, плотов и т. п.), без водоворотов и ключей. Грунт должен быть тщательно обследован и очищен от посторонних предметов. Желательно, чтобы дно участка было ровное, песчаное, свободное от зарослей водорослей, свай.

Прозрачность воды должна быть не менее 3 м, температура не менее 17° (при занятиях без гидрокостюма или гидрокомбинезона), скорость течения не более 1 км/час, волнение не более 1 балла.

Занятия в искусственных стандартных бассейнах целесообразно проводить со всей группой одновременно. Инструктор-руководитель, находясь на бортике бассейна, выстраивает на мелком месте всю группу в две шеренги лицом к себе. Вторые номера стоят за первыми. Интервал между парами 2—3 м. Инструктор показывает каждой паре район ее действия при выполнении упражнений на мелком месте. Затем дает задание всей группе и по команде группа приступает к выполнению или разучиванию упражнений. При грубых ошибках, допускаемых большинством занимающихся, инструктор прекращает выполнение упражнения. Сигналом к началу выполнения упражнений может служить свисток, постукивание по трапу или баллончику в воде (когда обучаемые находятся под водой). Указав на грубую ошибку и объяснив, как ее устранить, инструктор дает общий сигнал для повторного выполнения упражнения. Страхующие все время находятся в 2—3 м от своего напарника и следят за ним, оказывая по мере необходимости помощь. Помощник инструктора — старший страхующий группы — находится в комплекте № 2 на бортике бассейна. Плавание в комплекте № 2 проводится на крайних дорожках по правой стороне их по направлению движения. Интервал между парами 10—12 м (следующая пара начинает плыть только тогда, когда предыдущая проплыла 10—12 м). Страхующие в комплекте № 1 все время плывут сверху над своими напарниками, не выпуская их из поля зрения.

При проведении занятий на открытых водоемах и в бассейнах, построенных на них, основное внимание

должно быть уделено соблюдению мер безопасности. Место для занятий (учебный район) должно быть нанесено на карту-план с указанием глубины через каждые 10 м, состояния грунта, наличия предметов на грунте и направления течения.

К практическим занятиям по первоначальному обучению в комплекте № 2 допускаются лица, которые прошли медосмотр и по состоянию здоровья допущены к занятиям специальной медицинской комиссией, сдали теоретический и практический зачет по программе подготовки спортсменов - подводников.

Для практических занятий обучаемые, в зависимости от подготовленности, разбиваются на подгруппы в 12—15 человек. Обучаемых необходимо распределить на весь период обучения по парам, для взаимного наблюдения и страховки во время занятий и закрепить за каждой парой аппарат. Обучаемые в аппаратах на любых занятиях являются «первыми» номерами, а без аппарата — страхующие (в комплекте № 1) — «вторыми».

Все первоначальные занятия с обучаемыми проводятся только с сигнальным концом. Вторые номера сопровождают своих партнеров по бортику бассейна или берегу водоема, все время поддерживая с ними связь и руководя их движением при помощи подводных сигналов, передаваемых через сигнальный конец. Сигнальный конец должен быть длиной от 50 до 100 м, 10 мм в поперечнике (капроновый) с разрывной прочностью 160 кг или пеньковый — 25 мм в поперечнике той же прочности; на концах должны быть заделаны огоны.

Плавание в комплекте № 2 целесообразно выполнять по замкнутому прямоугольнику или квадрату. Интервал между парами 10—12 м. Инструктор находится у места выпуска пар, внимательно следя за порядком обучаемых в воде. Его помощник (старший страхующий) находится у другого края бассейна или места занятий. Помимо него назначаются из группы двое опытных страхующих в комплекте № 1.

Один из них находится на одной стороне бассейна или места занятий, другой — на другой. Они также внимательно следят за обучаемыми и должны быть готовы в любой момент прыгнуть в воду и оказать помощь пострадавшему.

После того как обучаемые хорошо освоились с пла-

ванием в аппарате на сигнальном конце, последний заменяется буйрепом с буйком. Буйрепом может служить капроновый шнур длиной 15—20 м, прочностью на разрыв 160 кг или лить толщиной не менее 12 мм, заделанный огоном. К буйрепу крепится буюк из пенопласта (пробки белого цвета) размером 30×20×5 см. Для звуковой связи применяется постукивание по металлическим предметам, погруженным в воду наполовину. Страховые (вторые номера), находятся на бортике бассейна, поддерживая связь с первыми номерами при помощи подводных звуковых сигналов или плавают в комплекте № 1 в метре от буйка своего партнера, ведя непрерывное визуальное наблюдение за его действиями и за пузырьками выдыхаемого воздуха. При недостаточной прозрачности воды, ориентируясь по буйку и пузырям, время от времени страховый запрашивает подводного пловца о самочувствии путем подергивания за буйреп. Первоначальное обучение плаванию в комплекте № 2 производится обязательно в присутствии медицинского работника с целью оказания первой помощи при возможных заболеваниях и несчастных случаях. Каждая учебная группа должна иметь аптечку с инструкцией по ее применению, а медперсонал сумку с набором медикаментов, материалов и инструментов.

## **УПРАЖНЕНИЯ ПО ОБУЧЕНИЮ ПЛАВАНИЮ В КОМПЛЕКТЕ № 2**

Ниже приводится ряд основных упражнений по обучению плаванию в комплекте № 2, данных в определенной последовательности, в зависимости от степени трудности.

Первоначальное обучение начинается с выполнения простейших упражнений — таких, как «Освоение дыхания в аппарате», «Освобождение от воды» и ряда им подобных. Неумение выполнить эти простейшие упражнения может привести к большим затруднениям и неприятностям при погружениях на большие глубины. Так, неумение включиться в аппарат после случайного выпадения загубника, обычно приводит к тому, что начинающий подводник в панике выскакивает на поверхность воды, задерживал при этом дыхание. Поэтому, при обучении плаванию в комплекте № 2 отработке

буквально всех упражнений должно быть уделено большое внимание, а выполнение некоторых из них, как, например, выравнивание давления в подмасочном пространстве и среднем ухе, освобождение маски и загубника от воды, включение в аппарат и выключение из него, доводится до совершенства. Помимо этого, особое внимание необходимо уделить проверке знания обучающимися сигналов (на сигнальном конце и звуковых). Инструктор должен лично проверить каждого занимающегося и только после того, как он убедится в знании всеми занимающимися подводных сигналов, можно приступить к занятиям по обучению плаванию в комплекте № 2.

Каждое новое упражнение разучивается и выполняется после успешного освоения старого, пройденного на прошедших занятиях.

Изучение любого упражнения производится в следующей последовательности: ознакомление, разучивание и тренировка или совершенствование в выполнении упражнения.

При ознакомлении с упражнением необходимо охарактеризовать значение этого упражнения, а затем показать в воде или на суше выполнение его в медленном темпе. Вначале упражнение демонстрируется в целом, потом показываются наиболее сложные элементы данного упражнения. Демонстрацию любого упражнения необходимо сопровождать пояснениями.

Разучивание упражнения начинается с выполнения его на суше, затем на мелкой части бассейна или другого водоема — в покое и в движении и, наконец, выполнение его в движении при проплывании определенной дистанции или увеличении глубины погружения.

Тренировка или совершенствование в выполнении упражнений производится одновременно с разучиванием отдельных элементов упражнения и всего упражнения в целом, путем постепенного увеличения проплываемой дистанции, глубины погружения, а также посредством многократного повторения упражнения.

В целом процесс отработки упражнений при обучении плаванию в комплекте № 2 должен строиться следующим образом:

- 1) показ и объяснение инструктором или его помощником нового упражнения в медленном и быстром темпе на суше;

2) разучивание обучающимися показанного упражнения на суше под руководством инструктора.

3) показ и выполнение того же упражнения самим инструктором или его помощником на мелком месте в воде — в покое и в движении в заданном районе;

4) выполнение обучающимися упражнения на мелком месте в покое и в движении, с исправлением оши-бок инструктором;

5) совершенствование приемов путем многократного повторения упражнения.

Большое значение для освоения каждого нового упражнения имеет многократное выполнение его на суше. Если занимающийся быстро и правильно выполняет упражнение на суше, то, войдя в воду и имея хорошее и правильное представление о данном упражнении, он легко выполнит его в воде.

**У п р а ж н е н и е № 1. Освоение дыхания в аппарате без маски,**

а) Стоя по пояс в воде, взять загубник в рот, сделать 2—3 спокойных вдоха и выдоха, присесть с головой под воду или лечь грудью на дно и сделать 20—30 спокойных вдохов и выдохов. Встать, вынуть загубник изо рта.

б) То же, но изменяя положение тела под водой. Добиться спокойного ритмичного дыхания — 14—16 раз в минуту.

**У п р а ж н е н и е № 2. Освоение дыхания в аппарате в маске.**

а) Стоя на мелком месте, надеть маску, взять загубник в рот и присесть с головой под воду. Сделав 20—30 спокойных вдохов и выдохов, встать, вынуть загубник изо рта.

б) Стоя по грудь в воде, взять загубник в рот, присесть и, плавая в указанном районе, делать различные повороты, винты, кувырки через голову и ряд других простейших элементов из фигурного плавания. Встать, вынуть загубник.

в) Проплыть 100—200 м на глубине 1 — 1,5 м, выполняя различные элементы фигурного плавания и плавание вверх лицом.

г) Плавать в аппарате в указанном районе, с отработкой сигналов.

### У п р а ж н е н и е № 3. **Выравнивание** давления в подмасочном пространстве и среднем ухе.

Продуться, т. е. сделать 2—3 резких выдоха носом в подмасочное пространство с последующим глотательным движением при зажатом загубнике.

а) Упражнение выполняется на глубине 3—4 м. Медленно погружаться на дно (по трапу или на сигнальном конце). При закладывании ушей продуться (сделать глотательные движения при зажатом носе и загубнике). Услышав характерный для «продувки» ушей хлопок или треск в ушах и почувствовав, что заложенность пропала, продолжать погружение. Достигнув дна всплыть, не задерживая дыхания.

б) Глубина погружения 5—6 м. Включившись в аппарат, медленно погружаться, периодически продуваясь при закладывании ушей. При появлении боли в ушах приостановить спуск и продуться. Если боль не прошла, продуться еще несколько раз, до исчезновения боли. Осторожно продолжать погружение, выравнивая давление в подмасочном пространстве и среднем ухе. Достигнув дна, всплыть, не опережая пузырьков выдыхаемого воздуха и не задерживая дыхания.

в) Глубина погружения 5—6 м. Включиться в аппарат и, периодически продуваясь, медленно погружаться. При появлении боли в ушах приостановить спуск. Продуться несколько раз. Если боль не проходит, зажать через нижнюю кромку маски нос и сделать в него резкий выдох, а затем при зажатых загубнике и носе сделать глотательное движение. Продувшись, продолжать погружение. Достигнув дна, всплыть указанным в пункте «б» способом.

г) Включившись в аппарат и периодически продуваясь, погружаться на дно. При появлении сильной боли, приостановить спуск. Продуться. Если уши не продуваются и боль не проходит, подвсплыть на 1—2 м и снова продуться. Продувшись, продолжать погружение. Периодическими выдохами носом в маску с последующими глотательными движениями выравнивать давление в подмасочном пространстве и среднем ухе. Достигнув дна, всплыть, не опережая пузырьков выдыхаемого воздуха и не задерживая дыхания.

д) Постепенно увеличивая глубину до 5—6 м и скорость погружения, в совершенстве овладеть навыками

выравнивания давления в подмасочном пространстве и в среднем ухе.

#### **У п р а ж н е н и е № 4. Освобождение загубника от воды.**

а) Стоя по пояс в воде, наклониться вперед, опустить загубник в воду, наполнить его водой, выпрямиться, взять загубник в рот и сделать в него резкий неполный выдох с последующим медленным вдохом, а затем несколько спокойных вдохов и выдохов. Вынуть загубник изо рта.

б) То же упражнение, но с увеличением резких неполных выдохов до 2—3 и с последующим медленным вдохом.

в) Прodelать упражнение 4, пункт «а», но перед резким выдохом слегка наклонить туловище и голову в сторону шланга выдоха.

г) Стоя по пояс в воде, взять загубник в рот и присесть с головой под воду. Выбросить загубник изо рта, сосчитать до 10 и снова взять в рот, сделав в него резкий неполный выдох (один или несколько — до полного удаления воды из дыхательных трубок и легочного автомата) с последующим медленным вдохом и несколькими равномерными вдохами и выдохами. Встать, вынуть загубник изо рта.

д) На мелком месте присесть с головой под воду, взять загубник и, подняв его выше маски (до появления пузырьков воздуха), быстрым движением вставить в рот. Слегка наклонившись, сделать в загубник резкий выдох с последующим медленным вдохом и несколькими спокойными вдохами и выдохами. Встать, вынуть загубник изо рта.

е) Стоя на мелком месте, присесть с головой под воду, взять загубник и, подняв его над головой (до появления пузырьков воздуха), включиться в аппарат. Встать, выключиться из аппарата.

ж) Прodelать упражнение 4, пункт «д» 3—4 раза под водой, не вставая.

з) Выключение из аппарата и включение в него при проплывании дистанции 100—200 м на глубине 1,2—2 м.

и) То же упражнение с постепенным увеличением глубины погружения до 5—6 м.

## У п р а ж н е н и е № 5. Освобождение маски от воды.

а) Стоя на мелком месте, включиться в аппарат, наклониться вперед и, оттянув руками нижнюю кромку маски, набрать в нее немного воды. Выпрямиться, запрокинуть голову назад так, чтобы стекло маски стало горизонтально. Не выпуская загубника изо рта и придерживая обеими руками маску, сделать в нее 2—3 резких неполных выдоха через нос до полного удаления воды из маски. Выпрямиться, выбросить загубник изо рта.

б) То же, что и в пункте «а», но перед выдохами через нос слегка оттянуть руками нижнюю кромку маски, наклонив голову влево.

в) Стоя по грудь в воде, включиться в аппарат способом, указанным в упражнении 5, пункт «а», набрать в маску немного воды и присесть с головой под воду. Запрокинуть голову назад так, чтобы стекло маски заняла горизонтальное положение, резкими неполными выдохами через нос удалить из маски всю воду, придерживая одной рукой маску, а другой загубник. Встать, вынуть загубник изо рта.

г) Стоя на мелком месте, наклониться вперед и набрать в маску воды. Оставаясь в этом положении, поднять голову вверх, слегка наклонив ее влево и придерживая маску руками, резкими короткими выдохами в подмасочное пространство удалить из нее воду. Выпрямиться, вынуть загубник изо рта.

д) На мелком месте включиться в аппарат, набрать в маску воды, встав на колени, присесть на пятки. Запрокинуть голову назад и, придерживая одной рукой маску, а другой загубник, удалить из нее всю воду.

е) Включиться в аппарат, сдвинуть маску на лоб и сесть на дно, вытянуть вперед ноги, опираясь основаниями баллонов о дно. Надеть маску, придерживая ее руками, запрокинуть голову назад и резкими короткими выдохами через нос удалить из маски воду. Выключиться из аппарата, и, держа рот открытым, встать.

ж) Положить маску на дно, включиться в аппарат и сесть на дно. Найти маску, надеть ее и способом, указанным в упражнении 5, пункт «е», удалить воду. Выключиться из аппарата, не задерживая дыхания и держа рот открытым, встать.

з) Упражнение выполняется на глубине 2—3 м.

Включиться в аппарат, медленно погружаться на дно, периодически продуваясь при закладывании ушей или боли в них. Достигнув дна, встать на колени, присев на пятки, или сесть на дно, вытянув ноги вперед. Оттянув руками нижнюю кромку маски, набрать в нее немного воды. Запрокинуть голову назад и, придерживая обеими руками маску, резкими короткими выдохами удалить из нее воду. Всплыть, не задерживая дыхания и не опережая пузырьков выдыхаемого воздуха.

и) Постепенно увеличивая глубину погружения до 5—6 м и количество воды в маске, в совершенстве овладеть упражнением 5, пункт «з».

к) Плывая на глубине 1,5—2 м, оттянуть руками нижний край маски и набрать в нее немного воды. Не останавливаясь, перевернуться на спину и, придерживая маску рукой, резкими короткими выдохами через нос удалить из нее воду. Перевернуться в исходное положение и продолжать движение.

л) Плывая на глубине 1,5—2 м, набрав в маску воды и продолжая движение вперед, приподнять голову вверх и назад, наклонив ее влево, резкими короткими выдохами через нос удалить воду из маски. Опустив голову в исходное положение, продолжать плыть вперед.

м) Проплыть 100—200 м на глубине 1,5—2 м, выполняя различные способы освобождения маски от воды.

н) Постепенно увеличивая глубину погружения и длину проплываемой дистанции, в совершенстве овладеть навыками освобождения маски от воды.

#### **У п р а ж н е н и е № 6. Переход с трубки на дыхание из аппарата.**

а) Стоя на мелком месте, взять загубник трубки в рот, наклониться вперед и опустить лицо в воду так, чтобы из воды торчал только кончик трубки. Сделав 3—4 спокойных вдоха и выдоха и закончив их глубоким вдохом, вынуть трубку изо рта, повернуть загубник влево, включиться в аппарат. Сделав 5—6 спокойных вдохов и выдохов в аппарате, выпрямиться, вынуть загубник изо рта.

б) То же, но, включившись в аппарат, присесть с головой под воду, сделать 5—6 спокойных вдохов и выдохов, подняться и, не вынимая лица из воды, выключиться из аппарата. Выпрямитесь.

в) Проплыть 25 м, дыша через трубку, на ходу повернувшись на бок, переключиться на дыхание из аппарата. Погрузившись на глубину 2—3 м, проплыть 25 м, дыша в аппарате. Всплыть, выключиться из аппарата.

**У п р а ж н е н и е № 7. Переход с аппарата на дыхание из трубки.**

а) Стоя по грудь в воде, включиться в аппарат. Наклониться вперед так, чтобы лицо оказалось под водой, сделать 5—6 вдохов и выдохов в аппарате. Выключиться из него, взять трубку в рот и, сделав в нее резкий выдох с последующим медленным вдохом, подышать 1—2 мин. Встать, вынуть трубку изо рта.

б) Включившись в аппарат, погрузиться на глубину 2—3 м. Всплыть и, не отрывая лица от воды, выключиться из аппарата, взять загубник трубки в рот и, сделав в него резкий короткий выдох с последующим медленным вдохом, подышать через трубку 1—2 мин.

в) Проплыть в аппарате 25 м на глубине 2—3 м, подвсплыть и, не останавливаясь, выключиться из аппарата и взять загубник трубки в рот. Проплыть 25 м, дыша через трубку.

**У п р а ж н е н и е № 8. Переход с трубки на дыхание из аппарата и с аппарата на дыхание из трубки.**

а) Стоя по пояс в воде, взять загубник трубки в рот, наклониться вперед и, опустив лицо в воду, сделать 5—6 вдохов и выдохов через трубку. Не отрывая лица от поверхности воды, переключиться на дыхание из аппарата. Присесть с головой под воду и, сделав 5—6 вдохов и выдохов, не задерживая дыхания, встать. Не отрывая лица от поверхности воды, переключиться на дыхание из трубки.

б) Проплыть 25 м, дыша через трубку, не останавливаясь, переключиться на дыхание из аппарата и, погрузившись на 2—3 м, проплыть 25 м, дыша в аппарате. Подвсплыть к поверхности воды и переключиться на дыхание из трубки.

в) Проплыть 100—200 м, переключаясь на ходу через каждые 20 м с трубки на дыхание из аппарата и с аппарата на дыхание через трубку.

г) Постепенно увеличивая глубину погружений до 5—6 м и длину проплываемой дистанции, в совершенстве овладеть упражнением 8, пункт «в».

### **У п р а ж н е н и е № 9. Отработка дыхания двумя спортсменами из одного аппарата.**

а) Исходное положение: два спортсмена, один — включившись в аппарат, другой — без аппарата, стоят друг против друга, взявшись за руки.

По общей команде присесть с головой под воду. Первый, сделав 2—3 спокойных вдоха и выдоха в аппарате, выключается из него и передает загубник партнеру, который, получив загубник, включается в аппарат и, сделав 2—3 спокойных вдоха и выдоха, выключается из него и возвращает загубник первому.

Проделав 3—4 передачи загубника аппарата друг другу, встать, выключиться из аппарата.

б) Упражнение выполняется на глубине 2—3 м.

Исходное положение: спортсмен с аппаратом лежит на дне на боку и спокойно дышит, его напарник плавает сверху и следит за партнером. По сигналу последнего делает вдох и ныряет к нему. Подплыв и получив загубник, включается в аппарат и, сделав 2—3 спокойных вдоха и выдоха, передает загубник владельцу аппарата. Сделав 3—4 передачи загубника друг другу, спортсмены всплывают.

в) Постепенно увеличивая глубину погружения до 5—6 м, в совершенстве овладеть упражнением 9, пункт «б». При всплытии спортсмен без аппарата держит рот открытым, выдыхая воздух маленькими порциями, а спортсмен с аппаратом спокойно всплывает, не опережая пузырьков выдыхаемого воздуха.

г) Исходное положение: оба спортсмена, один — включившись в аппарат, другой — без аппарата, плывут на глубине 1—1,5 м на боку, лицом друг к другу. Проплыть 50 м, на ходу передавая загубник друг другу.

д) Повернувшись на бок, спортсмен, находящийся внизу, дает сигнал верхнему. Последний, сделав глубокий вдох, ныряет и, получив загубник, включается в аппарат. Не останавливаясь и передавая загубник друг другу, проплыть 50 м.

е) Постепенно увеличивая длину проплываемой дистанции до 200 м и глубину погружения до 5—6 м, в совершенстве овладеть упражнением 9, пункт «д».

#### **У п р а ж н е н и е № 10. Сбрасывание аппарата под водой.**

а) На мелком месте (до 1,5 м) включиться в аппарат, встать на колени на дне и сесть поудобнее на пятки. Расстегнуть поясной и брасовый ремни, ослабить плечевые. Заложить одну руку за спину и удерживая ею баллоны другой снять плечевой ремень со свободного плеча. Переменить руки и так же снять второй плечевой ремень. Взяться за вентили баллонов, наклониться вперед, осторожно через голову снять аппарат и поставить его на дно, не выпуская загубника изо рта. Сделать вдох, вынуть загубник изо рта и быстро положить аппарат на дно, подсунув загубник под легочный автомат. Держа рот полуоткрытым и выдыхая через него маленькими порциями воздух, встать.

б) Исходное положение то же. Расстегнуть поясной и брасовый ремни и освободить правую руку от плечевого ремня. Придерживая этой рукой аппарат, лечь на левый бок и опереться левым локтем о дно. Переворачиваясь на грудь, освободить левую руку от плечевого ремня и положить аппарат перед лицом на дно, при этом грудь пловца должна быть на уровне легочного автомата. Сделать вдох, вынуть загубник изо рта и быстро подсунуть его под легочный автомат. Способом, указанным в упражнении 10, пункт «а», встать. Нагнуться, достать аппарат и надеть его.

в) Исходное положение: включившись в аппарат, сесть на дно, вытянув ноги вперед, и опереться о дно основаниями баллонов. Расстегнуть брасовый и поясные ремни, ослабить плечевые и освободить из них обе руки вместе. Через левое плечо повернуться лицом к аппарату. Держа загубник в непосредственной близости от легочного автомата, лечь на бок рядом с аппаратом. Сделав вдох, вынуть загубник изо рта и подсунуть его под легочный автомат. Держа рот полуоткрытым, встать. Присесть, достать аппарат.

г) Включившись в аппарат, погрузиться на глубину 2—3 м. Встать коленями на дно, сесть на пятки, или сесть на дно, вытянув ноги вперед. Одним из способов, указанных выше, сбросить аппарат под водой, стараясь, чтобы

легочный автомат всегда был выше или на одном уровне с загубником. Подсунув загубник под легочный автомат, всплыть, *непрерывно выдыхая воздух через полуоткрытый рот и не опережая пузырьков выдыхаемого воздуха.*

д) Постепенно увеличивая глубину погружения до 5—6 м и всплывая по наклонной линии, в совершенстве овладеть упражнением 10, пункты «а», «б», «в», «г».

**У п р а ж н е н и е № 11. Включение в аппарат и одевание под водой.**

а) Аппарат лежит на дне, загубник под легочным автоматом. Опустив лицо в воду, заметить, где лежит аппарат. Нырнуть и, подплыв со стороны легочного автомата, а трубки переходника поставить его на дно. Включиться в аппарат, стараясь все время находиться ниже или на уровне легочного автомата, и, взявшись руками за вентили или за баллоны, предварительно расправив заплечные ремни, просунуть в них руки, оторвать аппарат от дна и осторожно через голову надеть его на спину. Застегнуть поясной и брасовый ремни. Встать, не задерживая дыхания. (Упражнение выполняется на мелком месте).

б) Прodelать несколько раз упражнение 11, пункт «а», постепенно увеличивая глубину погружения до 5—6 м.

**У п р а ж н е н и е № 12. Сбрасывание и включение в аппарат под водой.**

а) Стоя на мелком месте, включиться в аппарат, погрузиться под воду, сбросить аппарат и, держа рот полуоткрытым, встать. Отдохнуть. Нырнуть, включиться в аппарат, надеть его и, не задерживая дыхания, встать.

б) Упражнение выполняется на глубине 1,5—2 м. Погрузиться на дно, расстегнуть поясной и брасовый ремни, сбросить аппарат. Держа рот полуоткрытым и все время выдыхая через него воздух, всплыть. Отдохнуть. Опустить голову в воду, заметить, где лежит аппарат, и, сделав глубокий вдох, нырнуть. Подплыть к нему со стороны легочного автомата, включиться, надеть на себя и, закрепив поясным и брасовым ремнями, не задерживая дыхания, всплыть.

а) Повторить несколько раз упражнение 12, пункт «б», постепенно увеличивая глубину погружения до 5—6 м.

Освоением этого комплекса упражнений заканчивается начальное обучение плаванию в комплексе № 2. Дальнейшая работа тренера должна быть направлена на совершенствование мастерства спортсменов.

---

*Б. ОНОПРИЕНКО,  
старший преподаватель кафедры  
плавания Львовского ГИФК*

## **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ПРИ ТРЕНИРОВКЕ СПОРТСМЕНОВ - ПОДВОДНИКОВ**

Сила, быстрота, гибкость и выносливость — взаимно связанные между собой физические качества, способствующие достижению высоких спортивных результатов. Развитие этих физических качеств является важным элементом всего учебно-тренировочного процесса в период подготовки спортсмена - подводника.

При длительном выполнении основных упражнений по подводному спорту (плавание, ныряние и т. п.) сила, быстрота, выносливость и гибкость сами по себе развиваются у спортсменов, но в недостаточной мере. Необходимы вспомогательные упражнения, способствующие всестороннему физическому развитию спортсменов и в еще большей степени развитию необходимых физических качеств.

Вспомогательные упражнения условно можно разделить на общеразвивающие и специальные. Общие упражнения, как видно из названия, применяются для общего физического развития человека. Они способствуют развитию костно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, укрепляют здоровье. Специальные упражнения направлены на совершенствование двигательных качеств, без которых подводнику трудно достичь высокого спортивного мастерства.

Нужно иметь в виду, что подводникам, как и пловцам, для достижения высоких спортивных результатов

в избранных упражнениях необходима разносторонняя плавательная подготовка. Чем разнообразнее техника плавания подводника, тем легче ему выбрать вариант продвижения в воде в каждом отдельном случае.

**Развитие силы.** Одним из главных физических качеств пловца - подводника является сила. От мышечной силы спортсмена зависит скорость плавания, выносливость и техника выполнения различных упражнений. Поэтому выработке силы в учебно-тренировочном процессе отводится значительное место.

В физиологии проявление мышечной силы рассматривают в двух формах: 1) в напряжении мышцы, 2) в скорости ее сокращения.

Способность к напряжению особенно проявляется в таких видах спорта, как штанга, борьба и др., т. е. в собственно силовых упражнениях. Способность мышцы к мгновенному сокращению проявляется и развивается в скоростно-силовых упражнениях. Это свойство мышцы чаще всего проявляется в различного рода метаниях, боксе, беге, плавании и т. п., где наиболее ярко выражено чередование рабочего момента с фазой расслабления. С точки зрения функциональных и структурных особенностей мышц, для подводников - спортсменов, так же как и для пловцов, следует отдать предпочтение более длинным мышцам, способным к значительным растяжениям и сокращениям с малой их упругостью и вязкостью, т. е. скоростно-силового характера.

Ниже приводятся упражнения, рекомендуемые для развития силы.

### **ОБЩЕФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ**

1. Растягивание резинового амортизатора или поднятие гирь через блоки с помощью длинных тросиков. Имитация гребковых движений. Эти упражнения развивают силу мышечных групп, участвующих в гребке.

2. Метание копья, гранаты, легких грузов и т. п.

3. Броски набивного мяча или любых грузов весом до 2 кг.

4. Лыжные кроссы по пересеченной местности.

5. Гребля.

6. Подтягивание на перекладине, кольцах, канате и т. п.

7. Сгибание и разгибание рук из упора лежа.

8. Ходьба и бег по пересеченной местности (ровные участки местности должны чередоваться с подъемами различной крутизны).

9. Прыжки с места и с разбега в длину и высоту, подскоки.

10. Удары ногой по мячу.

11. Приседания на одной или двух ногах.

12. Ходьба в полуприседании.

Упражнения на развитие силы повышают тонус мышц и увеличивают потребность организма в кислороде. Поэтому после силовых нужно проводить упражнения на расслабление с глубокими дыхательными движениями. Например:

1. Потягивание с разведением рук в стороны и одновременным глубоким вдохом. При выдохе руки расслабленно опускаются вниз с легким потряхиванием кистей.

2. То же в свободной ходьбе.

3. Поднятие рук вверх с одновременным глубоким вдохом. Расслабление тела, опускание рук вниз, затем головы с одновременным выдохом.

4. Попеременное потряхивание стоп, стоя на одной ноге.

5. Свободные маховые движения ногами.

6. Сидя, взять рукой за ногу выше голеностопного сустава и потряхивать расслабленной стопой.

7. Сидя, расслабив тело, наклониться вниз. Вращательные движения кистью с расслаблением мышц плеча и предплечья.

## **СПЕЦИАЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ПОДВОДНИКА**

Специальные упражнения для развития силы проводятся в воде в специфических для спортсмена -подводника условиях. Они направлены на укрепление преимущественно мышечных групп, участвующих в гребковых движениях.

1. Плавание в одежде или гидрокombинезоне. Одежда или гидрокombинезон во время плавания оказывают значительное сопротивление встречному потоку воды. Для продвижения вперед от спортсмена требуются дополнительные усилия.

2. Плавание на ногах с транспортировкой различных

грузов (бревно, несколько досок, сложенных в плотик и т. п.).

3. Плавание с растяжением амортизатора. Для этого упражнения в качестве амортизатора применяется резиновый шнур длиной 5—6 м.

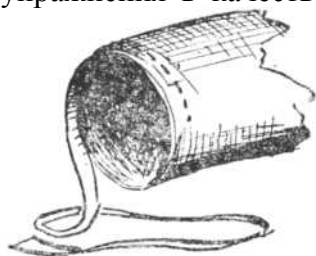


Рис. 1.

Резиновый шнур можно сделать самому, вырезав его по кругу из эластичной камеры, как показано на рис. 1. Один конец амортизатора крепится к скобе или крюку у борта бассейна, а другой — к поясу, одетому на пловце.

Упражнение с амортизатором выполняется следующим

образом:

а) спортсмен пытается по возможности сильнее растянуть амортизатор, отплывая с этой целью от борта бассейна на возможно большее расстояние;

б) спортсмен отплывает от борта бассейна на определенное расстояние и старается возможно дольше задержаться на одном месте.

Оба варианта очень эффективны и с большим успехом могут проводиться в виде соревнований.

4. Плавание в перчатках. Перчатки изготавливаются из двух пар кусков плотной гладкой ткани, которые прошиваются по форме руки с расставленными пальцами как показано на рис. 2. У основания перчаток, несколько ниже лучезапястных суставов, пришиваются тесемки для завязывания их на руке. Вырез, сделанный на внутренней (ладонной) стороне перчатки, способствует во время плавания лучшему ощущению давления воды на ладонь. Такие перчатки увеличивают площадь гребущей поверхности и требуют для выполнения гребков больших усилий.

5. Плавание с грузом. Упражнение выполняется в комплекте № 1. Спортсмен проплывает определенную дистанцию, транспортируя какой-либо груз (гирю, камень и т. п.) в руках или на поясе. (Постепенно вес груза увеличивается).

Это же упражнение можно выполнять в комплекте № 2, но при обязательном условии страховки товарища под водой.

6. Выполнение энергичных плавательных движений ногами в ластах способом кроль. Упражнение выполняется на месте. Спортсмен держится руками за неподвижную опору (борт бассейна, причал и т. п.).

**Развитие выносливости.** Наряду с общей выносливостью, для каждого вида деятельности, в каждом виде спорта есть своя специальная, или спе-

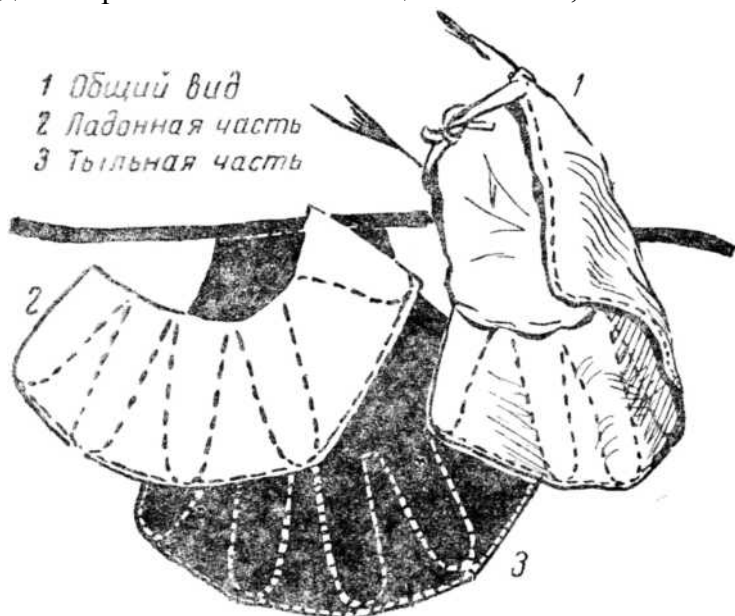


Рис. 2

цифическая, выносливость. Она характеризуется приспособленностью организма к выполнению работы определенной мощности в данных условиях. Специальная выносливость у спортсменов-подводников вырабатывается в воде, в процессе тренировки основных упражнений или аналогичных основным (плавание на различные дистанции со снаряжением и без него, ныряние и т. п.).

Ниже будут рассмотрены упражнения, способствующие развитию общей выносливости спортсмена, которые по своему характеру воздействия на организм близки к упражнениям для тренировки подводного пловца.

**Ходьба и бег.** Упражнение лучше начинать со средних дистанций, постепенно увеличивая дистанцию или ускоряя темп. Во время бега нужно следить за правильным дыханием. Оно должно быть глубоким и ритмичным.

**Лыжные кроссы и пробежки** — самые популярные и полезные физические упражнения зимой. Ритмичность движений, свежий воздух укрепляют дыхательный аппарат, а зимние условия проведения упражнений делают организм более стойким к простудным заболеваниям.

Занятия на лыжах лучше всего сочетать с отдыхом в виде воскресных вылазок на знакомые озера, реки и т. п. Лыжный спорт по своему физиологическому воздействию на организм очень сходен с плаванием. Поэтому он прекрасно сочетается с тренировками по подводному спорту и зимой является одним из основных средств общей физической подготовки. Особенно полезны лыжи для выработки выносливости в сочетании с затрудненным дыханием. С этой целью рекомендуется специальное упражнение: во время прогулок на лыжах одевать маску с дыхательной трубкой или противогаз.

**Гребля.** Многие авторы, сравнивая антропометрические данные спортсменов различных специальностей, находят, что у гребцов и у пловцов лучше всего развит дыхательный аппарат. Движения гребцов по своему характеру цикличны, с большой нагрузкой на мышцы плечевого пояса. Все это свидетельствует в пользу гребли как одного из полезных упражнений для физического развития спортсменов - подводников. Кроме того, гребля является одним из ценных прикладных навыков для подводников. Все это позволяет рекомендовать греблю как одно из полезных упражнений для выработки выносливости, укрепления мышц плечевого пояса, развития дыхательного аппарата и приобретения ценного двигательного навыка.

**Спортивные игры** оказывают комплексное воздействие на организм, хорошо развивая такие физические качества, как выносливость, быстрота движений, а также морально-волевые качества — находчивость, быстрота реакции, решительность, чувство коллективизма и др. Занятия спортивными играми являются хорошими вспомогательными упражнениями для подводников - спортсменов. Они всегда проходят с интересом и позволяют переносить повышенные нагрузки

более легко, с меньшей утомляемостью центральной нервной системы.

Развитию выносливости особенно способствуют игры в баскетбол, футбол и гандбол.

**Упражнения в воде.** Плавание — самый близкий подводникам вид спорта. На всех этапах спортивного совершенствования подводникам необходимо применять плавательные упражнения для развития специальных физических качеств.

Для развития выносливости (общей и специальной) одним из лучших упражнений можно считать плавание на средние и длинные дистанции. С целью увеличения нагрузок следует от тренировки к тренировке или увеличивать длину дистанции или уменьшать время ее прохождения.

Кроме плавания, для развития выносливости можно рекомендовать игры на воде. Наиболее распространенная из таких игр — водное поло.

**Развитие быстроты.** Быстрота — качество, которое необходимо совершенствовать спортсмену — подводнику и для скорости прохождения дистанции, и для скорости реакции на создавшуюся неожиданную ситуацию под водой. Для развития этого качества самыми доступными общефизическими упражнениями могут служить: 1) бег на короткие дистанции; 2) спортивные и подвижные игры; 3) гимнастические упражнения; 4) упражнения в воде.

Бег следует проводить в виде коротких пробежек на расстояние 40—100 м. Для повышения интереса занимающихся к данному упражнению, весьма целесообразно проводить его в форме соревнования. Можно рекомендовать занимающимся легкоатлетическое упражнение «дриблинг» (очень частые беговые движения на месте или с укороченным шагом).

Спортивные и подвижные игры, кроме выработки быстроты движений, хорошо развивают быстроту реакции в различных неожиданных ситуациях.

Из гимнастических упражнений для развития быстроты следует применять:

а) наклоны, сгибание и разгибание в различных суставах, круговые и маховые движения, выполняемые с максимальной быстротой;

б) движения рук, имитирующие способ кроль (на

груди и на спине) с постепенным увеличением скорости движений до максимальной.

Упражнения в воде проводятся в виде:

а) проплывания коротких отрезков дистанции с максимальной скоростью (25—50 м) без ласт;

б) то же с ластами;

в) то же раздельно с помощью одних рук или ног (с ластами и без ласт);

г) эстафет.

**Эстафеты.** Для проведения эстафеты команды должны быть равными как по численности играющих, так и по их подготовленности.

Старт пловцу на первом этапе дает руководитель. Началом старта пловцам следующих этапов служит достижение определенной линии игроком предшествующего этапа. Если участник эстафеты стартует раньше, чем его партнер достигает определенной линии, или нарушает установленные правила прохождения этапа, то данной команде засчитывается поражение или штрафное очко.

Эстафеты можно проводить самые различные, подбирая упражнения на этапах такие, которые в большей мере способствовали бы решению задачи, поставленной перед занятием.

*1. Эстафета с работой одними руками или ногами.* Приняв старт, участники на протяжении всей дистанции плывут с помощью только одних ног или рук.

*2. Эстафета с мячом.* Участники эстафеты проплывают дистанцию (этап) с мячом, толкая его впереди головы. Не разрешается бросать мяч или захватывать его рукой.

*3. Эстафета с препятствиями.* На дистанции (этапе) устанавливаются с определенным интервалом одно от другого различные препятствия: спасательный круг, автокамера, сетка, лодка и т. п., через которые нужно перелезть или поднырнуть под них. За обход препятствия или неправильное преодоление его команда получает штрафное очко. При проведении эстафеты можно использовать и естественные препятствия.

*4. Смешанные эстафеты:*

а) участники два-три раза преодолевают бассейн различными способами;

б) участники плывут в одну сторону с мячом в руках

ках, работая одними ногами, а в другую сторону, — работая одними руками, зажав мяч ногами;

в) участники плывут в одну сторону, держа какой-либо предмет в правой руке, а в другую сторону — в левой руке и т. п.

5. *Эстафета с переодеванием.* На берегу водоема шириной 20—25 м выстраиваются две команды. Возле каждой команды лежит спортивная одежда — куртка и брюки. Участник каждого этапа должен надеть одежду на берегу, переплыть в ней на другую сторону, на обратном пути раздеться в воде и передать на берегу одежду участнику следующего этапа.

6. *Эстафета с нырянием.* При прохождении этапа участник должен пройти под водой определенное расстояние, обозначенное поплавками.

7. *Эстафета с нырянием в глубину.* При прохождении этапа участник должен достать со дна один из предметов, положенных заранее.

8. *Кольцевые эстафеты.* Команда, преодолев дистанцию одним способом плавания, продолжает ее другим способом. Способ кроль может сменяться способом брасс или ведением мяча и т. п.

9. *Комбинированные эстафеты.* Участники команды проплывают отдельные этапы разными, заранее условленными способами, или выполняют во время плавания различные задачи (плывут с предметом, с мячом, буксируя товарища и т. п.).

### **Специальные упражнения для развития быстроты**

1. Выполнение коротких гребковых движений руками с максимальной быстротой.

2. Выполнение коротких гребковых движений ногами способом кроль без ласт.

3. Плавание небольших отрезков дистанции с доской в руках при помощи гребковых движений способом кроль и «дельфин» с ластами.

4. Ныряние в комплекте № 1 на дистанцию 15—20 м с максимальной скоростью.

5. Плавание (дистанция 25 м) способом кроль в максимальном темпе.

6. То же в комплекте № 1.

7. Выполнение старта с обманом (упражнение для

развития быстроты реакции). Преподаватель оговаривает, что старт следует принимать только по одному из трех возможных сигналов (например: свисток, выстрел, команда «Марш!»). На два ложных сигнала спортсмен не должен стартовать. Время от времени сигналы меняются. Можно применять старт с воды в комплекте № 1.

**Развитие гибкости.** Спортсмены - подводники, обладающие хорошей гибкостью, подвижностью в суставах, выполняют упражнения более рационально, а движения их более эластичны, мягки, экономны. Хорошо развитая подвижность суставов создает благоприятные условия работающим мышцам. Типичным примером использования гибкости в качестве средства для передвижения в воде, является движение рыбьего хвоста. Спортсмен, обладающий хорошей гибкостью, чувствует себя «как рыба в воде».

Подвижность конечностей человека весьма ограничена малым количеством суставов, в большинстве случаев сгибающихся только в одну сторону. Самый эффективный сустав, который бы должен соответствовать плавникам рыбьего хвоста, — голеностопный сустав, менее гибкий, чем другие. У большинства людей он даже не разгибается до прямой линии. Правда, применение ласт в подводном спорте намного увеличивает гибкость конечности. Благодаря этой гибкости эффективность движения ног с ластами намного возрастает. Проведенные эксперименты показали, что плавание с жесткими несгибаемыми ластами хотя и увеличивает площадь гребковой поверхности ног, но без определенной гибкости не приводит к увеличению скорости.

Возникает вопрос: какие ласты более быстроходны — гибкие («Мосрезина» 1-й выпуск) или жесткие типа «Барракуда»?

Мягкие ласты более чувствительны к сопротивлению воды, и уже при слабом движении концы их, сгибаясь, становятся в положение, близкое перпендикулярному к линии движения пловца, т. е. такое положение, когда при нажиме на воду создается самая высокая сила тяги.

Более жесткие ласты при нажиме на воду требуют большего усилия ноги, чтобы вывести ласты в положение, близкое перпендикулярному. И хотя гибкость их меньше, но, обладая большей длиной и площадью гребковой поверхности, они делают эффективной большую поверх-

ность ласт, поэтому в сумме слагаемых сил жесткие ласты типа «Барракуды» могут быть более эффективными для скорости продвижения. Однако на движение таких ласт потребуется больше силы и энергии.

В движении рук большую роль играет подвижность плечевого сустава, в особенности это важно при движении руки над водой в плавании на поверхности. Хорошая подвижность этих суставов создает условия для расслабления мышц и этим самым значительно увеличивает их работоспособность.

Кроме подвижности суставов, гибкость обусловлена способностью к растяжениям мышц, сухожилий, связок и суставных сумок, которые в обычных условиях обладают относительно небольшой способностью к растягиванию.

Подвижность суставов, а также эластичность мышц, сухожилий и связок можно значительно увеличить, применяя упражнения на растягивание. Упражнения эти носят гимнастический характер и называются упражнениями для развития гибкости.

### **Упражнения для развития гибкости.**

1. Круговые движения плечевого пояса.
2. Круговые попеременные и одновременные движения руками.
3. Из исходного положения: руки перед грудью — пружинистые движения руками назад.
4. Пружинистые наклоны туловища назад и вперед.
5. Маховые движения прямой ногой.
6. Вращательные движения стопой в голеностопном суставе.
7. Приседания, опираясь с упором на всю ступню (правую, левую).
8. Сидя на пятках и опираясь руками о пол, оторвать колени от пола, покачиваясь на носках.
9. Стоя на левой ноге, согнуть правую в коленном суставе и усиленно нажимать вниз, удерживая ее за носок левой рукой. То же другой ногой.

### **Упражнения на снарядах и со снарядами**

1. Наклон туловища с одновременным рывком руками за спиной вверх вперед (с гантелью).
2. То же с гимнастической палкой.

3. То же с мячом (выбрасывание мяча вперед).

4. Размахивания мячом. Прогибаясь в пояснице, наклонить туловище назад и отвести руки за голову. Движением вперед согнуть туловище, мяч между ног отвести назад. Повторить, несколько раз.

5. Повороты туловища в стороны с вытянутыми вперед руками (с мячом или гантелью).

6. Глубокие приседания с упором руками сзади о скамейку.

7. Прогибание и выпрямление туловища: стоя спиной к шведской стенке, захватить руками сзади за ступеньку и начать прогибаться.

8. Удерживаясь рукой за неподвижный предмет (дерево, стена и т. п.), делать широкие махи поочередно левой и правой ногой.

9. Выкруты на кольцах и брусках.

10. Стоя спиной к шведской стенке, захватить руками сзади ступеньку. Перебирая руками ступеньки по направлению вниз, сильно прогнуться в пояснице.

### **Место вспомогательных упражнений в учебно-тренировочном процессе**

Тренировка спортсменов - подводников должна проводиться в течение всего года. Перерывы в занятиях приводят к бездействию спортсмена, что крайне нежелательно, так как влечет за собой ухудшение техники выполнения упражнений, ослабление двигательных качеств и всего организма спортсмена. После длительных перерывов в тренировке спортсмену необходимо некоторое время для того, чтобы достичь результатов, какие он показывал до перерыва. То есть каждый раз после перерыва спортсмену нужно начинать все сначала. Правда, техника плавания вспоминается сравнительно быстро, но для восстановления двигательных качеств — силы, выносливости и т. п. — потребуется длительное время. Это в особенности относится к тем районам, где нет водных баз для проведения тренировочных занятий зимой.

Применение вспомогательных упражнений помогает спортсмену в период межсезонья не только сохранить эти качества, но и развить их, усилить, создать почву для

достижения более высоких спортивных результатов.

Кроме развития ценных двигательных качеств, занятия в период межсезонья способствуют сплочению спортсменов в дружный коллектив, дисциплинируют их, а весь учебно-тренировочный процесс делают более слитным, целенаправленным. Для повышения интереса к занятиям упражнения по общей физической подготовке можно проводить в форме соревнований, товарищеских встреч, коллективных вылазок и т. п.

В местах, где имеются водные базы, позволяющие проводить тренировки в воде круглогодично, наиболее благоприятным временем для применения общеразвивающих упражнений является переходный и подготовительный периоды тренировки.

Вспомогательные упражнения проводятся в следующих формах:

1. Специальные или групповые занятия с преподавателем в определенные дни и часы. Они проводятся преимущественно в период межсезонья в действующих секциях подводного спорта со всей группой занимающихся. В зависимости от поставленных задач они проводятся на местности, в спортзале или на спортплощадке. Следует отдавать предпочтение занятиям на открытом воздухе.

Ниже дана примерная схема занятия:

1) построение, рапорт, переключка; сообщение задачи урока (5—10 мин.);

2) ходьба в чередовании с легкими пробежками (5—7 мин.);

3) общеразвивающие гимнастические упражнения (10—12 мин.);

4) легкоатлетические упражнения: бег, прыжки, метания (30—40 мин.);

5) подвижные игры на местности (20—25 мин.);

6) построение, замечания по уроку (5—8 мин.).

Такое занятие называется смешанным, так как оно состоит из упражнений различных видов спорта. Можно проводить и специализированные занятия, например только по лыжам, легкой атлетике, гимнастике и т. п.

2. Индивидуальные или самостоятельные занятия. К ним относятся утренняя зарядка и спе-

циальные упражнения, рекомендованные спортсмену для индивидуальной выработки тех или иных качеств. В тех случаях, когда спортсмен по каким-либо причинам не может посещать занятия в секции подводного спорта, ему следует рекомендовать самостоятельное выполнение также упражнений для общей физической подготовки. Утренняя зарядка составляется преимущественно из гимнастических упражнений, которые способствуют всестороннему физическому развитию. Утреннюю зарядку, как правило, следует проводить ежедневно после сна. Она снимает сонливость, создает бодрое жизнерадостное настроение на весь день, повышает работоспособность. Время от времени упражнения следует менять и подбирать их так, чтобы зарядка в целом была интересной и разнообразной. В утреннюю зарядку иногда включают и специальные упражнения, которые способствуют развитию того или иного качества спортсмена.

3. С м е ш а н н ы е з а н я т и я — это такие занятия, в которых часть времени отводится на основные упражнения и часть на вспомогательные. Такая форма проведения занятий преимущественно применяется на первом году обучения. В дальнейшем она применяется в подготовительном периоде тренировки и частично в начале основного периода. Вспомогательные упражнения, проводимые в воде, преимущественно являются специальными упражнениями для развития определенных качеств спортсмена – подводника. Например: различные упражнения с погружением в воду для выработки навыка в задержке дыхания или скоростные упражнения — плавание и ныряние на короткие дистанции с максимальной скоростью.

Занятия по общей физической подготовке являются основными в переходный период тренировки и частично в подготовительном. В переходном периоде они должны проводиться не реже трех раз в неделю, а в подготовительном все реже, постепенно сменяясь специальными упражнениями.

Из года в год меняется и удельный вес применения общеразвивающих и специальных упражнений.

Общеразвивающие упражнения проводятся в большей степени с начинающими спортсменами, с целью повышения общего уровня их физического развития.

Специальные упражнения — в большей степени со спортсменами высших разрядов, уже прошедшими этап начальной тренировки, с целью более глубокого совершенствования в избранном виде спорта.

---

*А. ЮРЧЕВСКИЙ,*  
*инструктор подводного спорта*

## **ВСЕРЕЖИМНЫЙ КОМПЕНСИРОВАННЫЙ ЛЕГОЧНЫЙ АВТОМАТ**

Современные легочные автоматы для дыхательных аппаратов - аквалангов в большинстве своем располагаются на баллонах, находящихся на спине у подводного пловца. Это расположение наиболее рациональное, так как позволяет сократить длину воздухопроводов высокого давления, повысить механическую прочность и надежность системы подвода воздуха, а также удобно при транспортировке и эксплуатации дыхательных аппаратов.

Однако такое расположение легочных автоматов имеет и один большой недостаток.

Легочный автомат подводного дыхательного аппарата дозирует всегда воздух под давлением, равным давлению воды на мембрану автомата. А так как последний расположен на баллонах на спине, то это давление не равно давлению на грудную клетку человека, поэтому дыхание под водой становится затруднительным.

Разница в давлениях воды на грудную клетку человека и на мембрану легочного автомата довольно значительна (250—350 мм вод. ст.) и зависит от объема грудной клетки человека, причем зависимость прямо пропорциональная. При работе же в гидрокостюмах сопротивление дыханию еще больше. Эти цифры справедливы для горизонтального и вертикального положений пловца под водой, т. е. головой вверх и спиной вверх.

Однако эти положения не всегда являются рабочими. Часто приходится выполнять целый ряд работ, на-

ходясь на спине или головой вниз. В этих случаях человек получает наддув легких, равный опять - таки в миллиметрах водного столба расстоянию от мембраны легочного автомата до грудной клетки пловца. Таким образом, при изменении положения пловца под водой происходит перераспределение давлений на автомат и грудную клетку человека.

Общее сопротивление дыханию пловца под водой складывается в основном из двух величин, которые сами по себе являются сложными: 1) от механического сопротивления, выраженного в *мм вод. ст.*, т. е. того разрежения, которое должны создать легкие человека в дыхательной камере легочного автомата, чтобы привести в открытое состояние клапан подачи воздуха; 2) от разницы в давлении (в *мм вод. ст.*) на мембрану легочного автомата и грудную клетку пловца, которую должны преодолеть усилия легких.

Если величина механического сопротивления меняется практически очень незначительно и составляет в среднем величину от 35 до 60 *мм вод. ст.*, то разница в давлении на грудь и автомат, как сказано выше, составляет от 250 до 350 *мм вод. ст.*

Суммарное сопротивление дыханию человека под водой является величиной переменной и зависит от положения пловца под водой. Вторую составляющую суммарного сопротивления дыханию, т. е. сопротивление, зависящее от разности давлений на грудь и мембрану легочного автомата, устраняют различными способами. Целый ряд легочных автоматов, выпускаемых зарубежными фирмами, располагается в мундштучной коробке или на груди пловца. Такими автоматами являются легочные автоматы «Эксплёрер», «Аквamatик» и др.

Но такое расположение легочных автоматов не позволяет делать их одноступенчатыми. Поэтому первая ступень понижения давления — редуктор — располагается на баллонах за спиной, а к легочному автомату воздух подается по специальному шлангу под давлением 7—10 *ат.*

В СССР подобным автоматом является легочный автомат Вакульчика. Однако надежность таких автоматов из-за двухступенчатой конструкции значительно снижается.

Одноступенчатым легочным автоматом, позволяю-

щим уменьшить сопротивление дыханию под водой, является автомат предложенный мною раньше (авторское свидетельство № 142535 от 4 октября 1961 г.). Но как советские, так и зарубежные легочные автоматы позволяют облегчить сопротивление дыханию под водой лишь в одном — горизонтальном — положении пловца под водой. Компенсация сопротивления дыханию в вертикальном положении вверх головой осуществляется лишь на 50—60%. В положениях на спине и вниз головой включения компенсации не происходит и получается удвоенный наддув (по сравнению с некомпенсированными автоматами АВМ-1, «Украина» и др.). При наддуве затруднен выдох и неоправданно теряется воздух.

В описанной ниже разработке легочного автомата учитывались все недостатки опубликованных в печати советских и зарубежных легочных автоматов и преследовалась цель создания наиболее простого легочного автомата, который позволял бы облегчить дыхание пловца под водой при любых положениях тела и при этом не приводил бы к перерасходу воздуха.

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА АВТОМАТА

Легочный автомат располагается на баллонах за спиной у пловца, где давление меньше при горизонтальном положении человека под водой. Однако с помощью специального компенсирующего устройства автомат дозирует воздух под таким давлением, каково давление на грудную клетку человека как при вертикальном (головой вверх), так и при горизонтальном (спиной вверх) положении тела. В положении спиной вниз и головой вниз на 50% уменьшается наддув легких по сравнению с легочным автоматом, предложенным мной раньше.

Легочный автомат представляет собой одноступенчатую систему редуцирования воздуха (рис. 1). Он заключен в корпус 6, закрытый крышкой 10. Корпус и крышка разделены мембраной 27 и стянуты хомутом 8. В корпус и крышку вварены штуцеры, к которым присоединены шланги вдоха 24 и выдоха 9. На конце шланга выдоха в штуцере крышки установлен клапан выдоха 26.

В корпусе автомата на стойках шарнирно укреплены рычаги 5 и 7, осуществляющие привод шпильки 4, кото-

рая открывает клапан 25 для выпуска воздуха в дыхательную камеру автомата из баллонов. Возврат клапана в исходное, закрытое, состояние осуществляется пружиной 3, упирающейся в пробку 1 с прокладкой 2.

В крышке автомата 10 укреплен клапан впуска воды 18 и клапан компенсации 12, закрывающий сед-

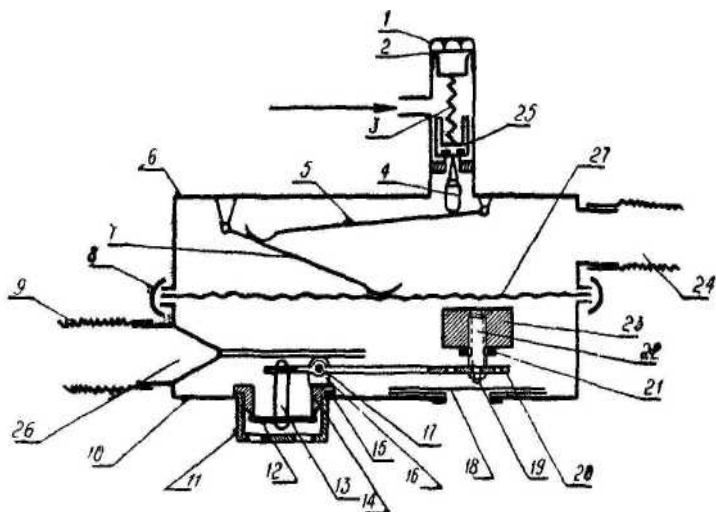


Рис. 1. Принципиальная схема легочного автомата:

1 — пробка; 2 — прокладка; 3 — пружина клапана; 4 — нажимная шпилька; 5 — нижний рычаг; 6 — корпус дыхательной камеры; 7 — верхний рычаг; 8 — стяжной хомут; 9 — гофрированный шланг выдоха; 10 — крышка автомата; 11 — крышка клапана компенсации; 12 — клапан компенсации; 13 — тяга; 14 — седло клапана; 15 — прокладка; 16 — стойка коромысла; 17 — ось; 18 — клапан впуска воды; 19 — гайка; 20 — рычаг - коромысло; 21 — контргайка; 22 — шпилька (стойка груза); 23 — грузик; 24 — гофрированный шланг вдоха; 25 — клапан автомата; 26 — клапан выдоха; 27 — мембрана автомата

ло 14. Клапан защищен крышкой 11. Седло клапана ввинчивается в крышку автомата на прокладке 15. На внутреннем торце седла приварена стойка 16, на оси 17 которой установлен рычаг-коромысло 20. Малым плечом рычаг 20 соединен с тягой 13, на конце которой крепится клапан компенсации 12. На удлиненном конце

рычага на шпильке 22, привинченной к рычагу 20 гайкой 19, укреплен свинцовый груз 23. От смещения при колебаниях груз застопорен контргайкой 21.

### РАБОТА ЛЕГОЧНОГО АВТОМАТА

При нахождении дыхательного аппарата на воздухе обе полости легочного автомата также наполнены воз-

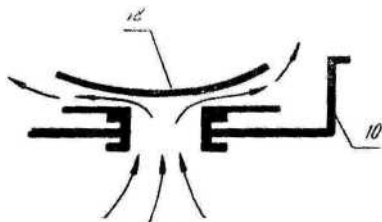


Рис. 2. Вода через клапан 18 поступает под крышку легочного автомата

духом и давление на мембрану автомата с обеих сторон одинаково. При погружении пловца под воду во внутреннюю полость крышки легочного автомата через клапан 18 начинает поступать вода (рис. 2). Мембрана под напором воды прогибается. Воздух в крышке сжимается и образует воздушную подушку (рис.3).

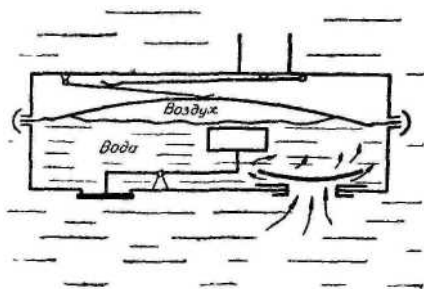


Рис. 3. Под мембраной 27 образуется воздушная подушка

Если первоначальный объем под крышкой легочного автомата составляет обычно величину порядка 150—180 см<sup>3</sup> (обозначим эту величину  $V_0$ ), то после прогиба мембраны общий объем увеличится и в полость под крышку войдет дополнительное количество воды (объем  $\Delta V$ ) порядка 25—40 см<sup>3</sup> (рис. 4).

Общий объем воды под крышкой легочного автомата будет составлять:

$$V_{\xi} = V_0 + \Delta V_{\xi}$$

При прогибе мембраны последняя нажмет на рычаг 7 в корпусе дыхательной камеры легочного автомата, через него на рычаг 5 и шпильку 4. Клапан 25 под шпилькой откроется и в корпус легочного автомата начинает поступать воздух (рис. 5). Давление воздуха в

корпусе легочного автомата повышается. Под действием давления воздуха мембрана стремится вернуться в исходное состояние. Чтобы мембрана могла прийти в первоначальное положение, из-под нее должна быть удалена вода (объем  $\Delta V$ ), вошедшая в подкрышечную полость при прогибе мембраны. Клапан 18, через который вода поступала в подкрышечную полость, — одно-

стороннего действия и при повышении давления в камере выдоха будет закрыт. Следовательно, мембрана остается прогнута, а клапан 25 открыт. Давление воздуха в корпусе легочного автомата будет повышаться, одновременно будет повышаться давление и под крышкой. Однако при различных положениях пловца под водой величина избыточного давления в легочном автомате будет различной, а в некоторых положениях избыточное давление вообще может быть ликвидировано.

**Работа компенсатора при горизонтальном положении пловца под водой.** При горизонтальном положении пловца под водой (рис. 6) после начала наполнения камеры легочного автомата воздухом и с повышением давления в ней клапан 12 будет некоторое время закрыт, так как груз 23 своим весом  $P_1$ , действуя на плече  $L$  от оси 17 коромысла 20, создает вращающий момент относительно оси (показан стрелкой 5):

$$M_{np} = P_1 L.$$

Усилием  $P_2$  на малом плече коромысла клапан 12 ком-



Рис. 4 Основной и дополнительные объемы подкрышечной полости.

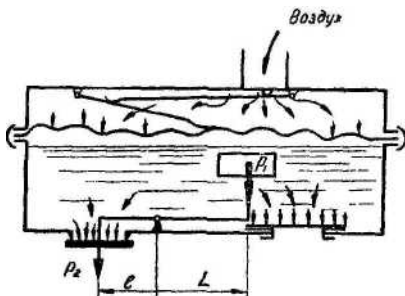


Рис. 5. Процесс образования избыточного давления в легочном автомате

пенсации прижимается к седлу 14.

Для определения необходимой силы  $P_3$  прижатия клапана к седлу достаточно решить уравнение равновесия коромысла 20 под действием внешних сил, т. е. веса груза на одном плече и силы от давления воздуха и воды со стороны крышки на другом плече коромысла относительно оси 17.

$$P_2 l_1 = P_1 L_1$$

откуда 
$$P'_2 = \frac{P_1 L_1}{l_1}.$$

Величина усилия  $P'_2$ , с которой клапан будет прижат к седлу, равна результирующей силе от давления воды со стороны внутренней полости крышки автомата на клапан, и именно это усилие определяет величину избыточного давления в легочном автомате (т. е. величину компенсации).

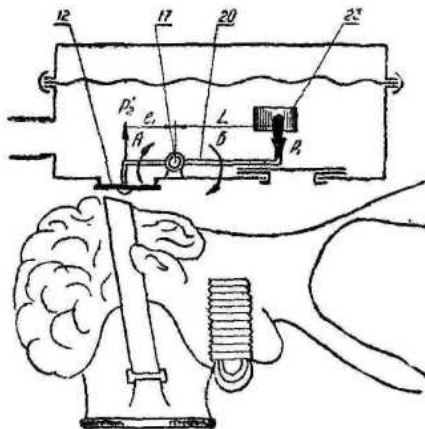


Рис. 6. Работа компенсатора при горизонтальном положении пловца

Объясняется это очень просто. Когда давление под крышкой автомата достигнет такой величины, что действуя на площадь клапана 12, создает результирующую силу, равную по своей численной величине  $P'_2$  и противоположно направленную, и начнет превышать ее, клапан 12 откроется и сбросит избыток воды из-под крышки. Мембрана придет в свое первоначальное положение, клапан 25 подачи воздуха в дыхательную камеру легочного автомата закроется и прекратит выход воздуха.

Давление в легочном автомате в это время будет равно давлению окружающей пловца воды плюс избыточное давление, определяемое величиной силы  $P'_2$ , разделенной на площадь клапана 12. Геометрические

параметры клапанной системы выбраны такими, что избыточное давление в автомате создается равным около 300 мм вод. ст. и может регулироваться от + 50 до — 100 мм вод. ст. (относительно 300 мм вод. ст.).

Таким образом, несмотря на расположение легочного автомата выше грудной клетки пловца при горизонтальном положении тела под водой, пловец будет получать на вдох воз-дух под таким же давлением, каково давление на грудную клетку человека под водой. Сопротивление вдоху, обусловленное разными уровнями расположения грудной клетки пловца и легочного автомата акваланга, сведется к нулю. Останутся лишь механические сопротивления вдоху, которые, как правило, не превышают величины 40— 60 мм вод. ст.

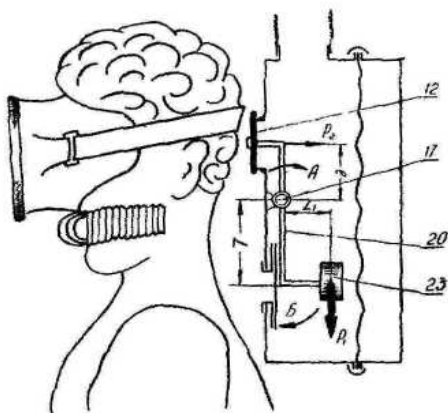


Рис. 7. Работа компенсатора при вертикальном положении пловца

**Работа компенсатора при вертикальном положении пловца под водой (головой вверх).** При изменении положения тела водолазом на вертикальное разность давлений на грудную клетку пловца и на мембрану легочного автомата уменьшается в среднем на величину порядка 60—90 мм вод. ст. Следовательно, во избежание наддува и излишних потерь воздуха величина избыточного давления в легочном автомате должна быть также уменьшена. Это осуществляется за счет выноса грузика 23 в сторону от коромысла 20 на расстояние  $L_1$  меньшее, чем плечо  $L$  (рис. 7).

Рассмотрим теперь равновесие коромысла относительно оси 17:

$$P_1 L_1 = P'_2 l_1 \quad \text{откуда} \quad P'_2 = \frac{P_1 L_1}{l_1}.$$

Величины  $P_1$  и  $l_1$  неизменны, но  $L$  больше  $L_1$  следовательно, теперь величина силы  $P_2$ , обеспечивающей плотное прилегание клапана компенсации 12 к седлу 14, будет меньше пропорционально уменьшению плеча  $L$ . Из вышесказанного ясно, что и давление во внутрикрышечной полости, необходимое для открытия клапана компенсации 12, должно быть также меньше. Находится оно из следующего выражения

$$P_k = \frac{P'_2}{S} \quad \text{но поскольку} \quad P'_2 = \frac{P_1 L_1}{l_1},$$

$$\text{то и} \quad P_k = \frac{P_1 L_1}{l_1 S_k}.$$

где  $S_k$  — площадь клапана компенсатора.

При перевороте пловца на спину распределение давлений меняется. Грудная клетка в этом случае оказывается выше легочного автомата и давление воды на нее меньше. Любые советские и зарубежные легочные автоматы (некомпенсированные), расположенные на баллонах за спиной у пловца, дозируют при этом (как и обычно) воздух под давлением, равным давлению на мембрану автомата. Поскольку легочный автомат сейчас оказался ниже грудной клетки и давление на него больше, то происходит наддув легких некоторым избыточным давлением. Давление это составляет величину, равную полному сопротивлению некомпенсированного автомата в положении пловца спиной вверх, т. е. порядка 250—320 мм вод. ст. Наддув такой величины незначителен и вполне сдерживается усилием легких человека, не нарушая нормального процесса дыхания. Однако в компенсированном легочном автомате ЛАК-7 (см. сборник «В помощь спортсмену подводнику» № 4, статью Юрчевского) при перевороте пловца на спину происходит наддув легких до 550—600 мм вод. ст., так как компенсированный легочный автомат дозирует воздух под давлением, равным давлению окружающей среды плюс давление компенсации.

Наддув такой величины сдержать легким очень трудно. Трудно также в этом случае держать загубник во рту, таким образом происходят произвольные потери воздуха.

Вывод напрашивается сам собой: в положении пловца на спине компенсатор должен быть выключен.

В рассматриваемом легочном автомате выключение компенсатора происходит автоматически. Наддув при этом остается таким же, как в обычном некомпенсированном автомате.

**Работа компенсатора в положении пловца на спине.** Процесс выключения компенсатора при перевороте пловца на спину достаточно хорошо понятен из рис. 8.

Вес грузика 23 направлен вертикально вниз. Так как он приложен на конце удлиненного плеча коромысла, то создает вращающий момент относительно оси 17 (на рис. показан стрелкой *Б*). Так как с внешней стороны крышки легочного автомата клапан 12 ничем не удерживается, то малым плечом коромысла 20, вращающимся по направлению стрелки *А*, клапан открывается. При этом полость крышки легочного автомата свободно сообщается с окружающим легочный автомат пространством.

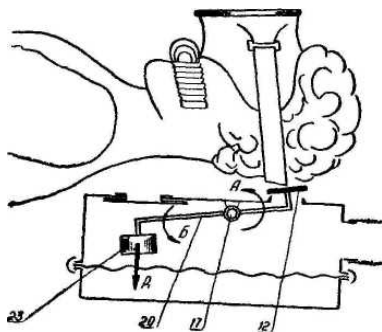


Рис. 8. Работа компенсатора при положении пловца на спине

Никакого избыточного давления, разумеется, в этом случае не может быть создано. Легочный автомат дозирует воздух под давлением, равным давлению воды. Однако это давление все же больше, чем давление на грудную клетку пловца. Но как уже сказано выше, оно не превышает численной величины полного сопротивления дыхания некомпенсированного легочного автомата и легко сдерживается усилием легких человека. Одновременно с выключением компенсатора сокращаются и потери воздуха, которые, как правило, сопровождают невыключающиеся компенсаторы.

**Работа компенсатора в положении пловца головой вниз.** При движении пловца под водой головой вниз

грудная клетка его оказывается выше легочного автомата акваланга. Следовательно, как и в предыдущем случае давление воды на нее будет меньше, чем на мембрану легочного автомата. Чтобы не было сильного наддува легких, компенсатор должен быть выключен. На рис. 9

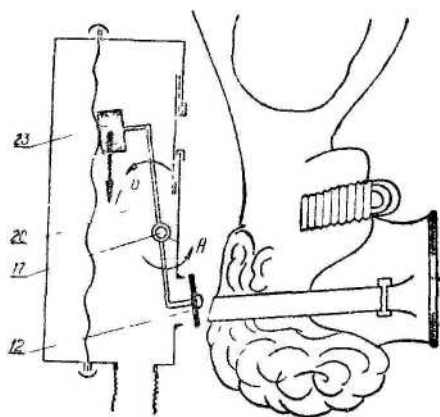


Рис. 9. Работа компенсатора в положении пловца головой вниз

показан процесс выключения компенсатора. Вес грузика  $P_1$ , приложенный на конце плеча 4 рычага-коромысла 20, заставляет коромысло повернуться относительно оси 17 (стрелка Б). Малое плечо коромысла, повернувшись по направлению стрелки А, откроет клапан компенсации 12. Таким образом, под крышкой легочного автомата будет давление, равное

давлению окружающей его воды. И вместо наддува, равного по абсолютной величине давлению столба воды от грудной клетки до мембраны автомата плюс давление компенсации, пловец будет получать наддув только от давления, равного давлению столба воды от грудной клетки человека до мембраны автомата (обычный наддув как в нормальном некомпенсированном автомате АВМ-1 или «Украина»). А этот наддув вполне сдерживается легкими при очень незначительных усилиях человека.

**Работа компенсатора в произвольном положении пловца под водой.** Работа компенсатора в произвольном положении пловца под водой достаточно хорошо ясна из рис. 10. Вес грузика остается постоянным, меняются только плечи рычагов, вызывающих вместе с грузом 23 вращающий момент относительно оси 17. Действительно, рассмотрим равновесие коромысла и в этом случае:

$$P_1 L_2 = P_3 l_2,$$

где  $P_1$ —вес грузика;

$L_2$  — плечо приложения силы  $P_1$  относительно оси коромысла;

$P_3$  — равнодействующая реакции опоры седла клапана на клапан;

$l_2$  — плечо приложения силы  $P_3$  относительно оси коромысла.

Кроме того, имеем  $P_n$  — нормальная составляющая реакции опоры (сила, прижимающая клапан к седлу) и  $P_k$  — касательная составляющая реакции опоры (вызывает нагружение оси коромысла в боковом направлении); в расчете величины компенсации может не учитываться). Сила  $P_n$ , прижимающая клапан к седлу, может быть определена из треугольника сил:

$$P_n = P_3 \cos a .$$

Здесь угол  $a$  — угол, под которым движется пловец по отношению к горизонтали. В реальном случае этот угол есть величина переменная. Действительно, ведь подводник никогда не движется достаточно длительные промежутки времени

только в одном направлении.

Изменение угла движения вызывает и изменение реакции  $P_3$ , а следовательно, и изменение силы  $P_n$ , прижимающей клапан к седлу. А от этой силы, как выше уже сказано, зависит величина компенсации. А это необходимо, поскольку при изменении положения тела подводника меняется разность давлений на легочный автомат и грудную клетку человека.

Таким образом, компенсатор как бы следит за положением тела пловца и при изменении этого положения дозирует воздух под таким же давлением, какое необходимо в данный момент для дыхания человека.

При переходе пловца под водой в положение на бок грудная клетка оказывается на одном уровне с

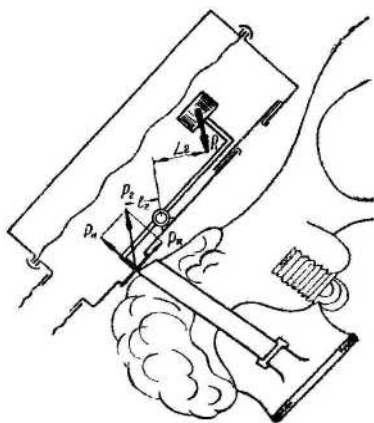


Рис. 10. Работа компенсатора в произвольном положении пловца под водой

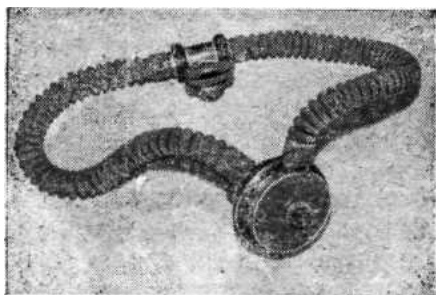


Рис. 11. Общий вид легочного автомата с всережимным компенсатором

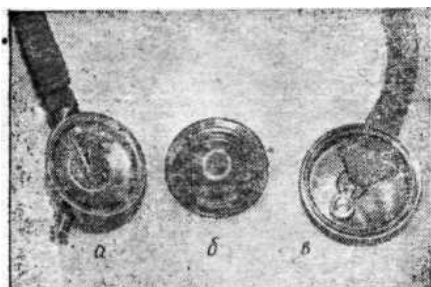


Рис. 12. Вскрытый легочный автомат: а — дыхательная камера; б — мембрана; в — крышка автомата с компенсатором

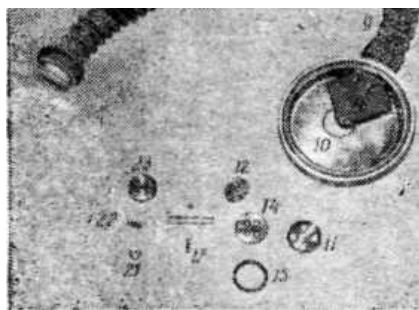


Рис. 13. Детали легочного автомата

легочным автоматом и компенсации давления не требуется. Поскольку ось коромысла в этом случае стоит вертикально, никаких вращающих моментов от веса груза не остается. Первым же выдохом клапан компенсации отталкивается от седла и остается в открытом состоянии в течение всего времени нахождения пловца в положении на боку. При изменении положения в какую-либо сторону процессы компенсации проходят как описано выше.

Рассматриваемый легочный автомат с компенсатором маятникового типа практически позволяет получить необходимое давление для дыхания водолаза в любом положении его под водой, выравнивая давление в легочном автомате с давлением на грудную клетку пловца. При этом обеспечивается экономичная дозировка воздуха без потерь, присущих обычным компенсированным легочным автоматам.

Экспериментальный экземпляр всережимного компенсированного легочного авто-

мата изготовлен автором на опытном заводе.

Общий вид легочного автомата показан на рис. 11, а вскрытый легочный автомат на рис. 12. Детали компенсатора — на рис. 13. Рисунки деталей клапанной системы дыхательного механизма не показаны, так как они аналогичны деталям обычных одноступенчатых легочных автоматов некомпенсированного типа.

## *ВЫВОДЫ*

Легочный автомат с всережимным компенсатором для подводных дыхательных аппаратов, работающих на сжатом воздухе, отличается от существующих конструкций компенсированных легочных автоматов тем, что в нем применен компенсатор с рычажно-маятниковой системой установки клапана компенсации давления. Клапан компенсации установлен на конце малого плеча коромысла, в то время как на удлиненном плече коромысла укреплен груз на стойке, смещающей центр тяжести в сторону от коромысла. Грузик обеспечивает необходимое прижатие клапана компенсации к седлу. В то же время такая установка клапана и груза позволяет при изменении положения тела человека под водой прижимать грузом клапан компенсации к седлу с разной силой, чем и достигается разная величина избыточного давления в легочном автомате. Кроме того, такая установка клапана компенсации позволяет выключать компенсатор из работы при переходе пловца в такое положение, когда компенсация не требуется.

Клапан компенсации предназначен для создания избыточного давления в камере легочного автомата и выравнивания его с давлением на грудную клетку пловца. Это облегчает дыхание человека под водой и приближает процесс дыхания (с точки зрения утомляемости дыхательных органов) к атмосферным условиям.

Компенсатор является всережимным, так как обеспечивает изменение давления компенсации строго соответственно изменению положения тела пловца под водой. Этого не обеспечивает ни один из известных легочных автоматов компенсированного типа, расположенных на баллонах за спиной у пловца.

Несмотря на положительные качества описываемого легочного автомата с всережимным компенсатором, он имеет и существенный недостаток. Правда этот недостаток не умаляет большого преимущества компенсированного автомата перед любым другим легочным автоматом, но говорит о том, что работы над компенсирующими устройствами еще далеки от завершения.

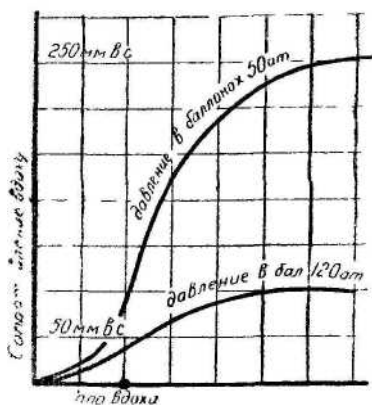


Рис. 14. График изменения сопротивления входу при уменьшении воздуха в баллонах акваланга

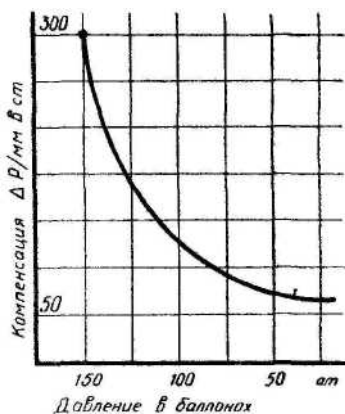


Рис. 15. График изменения степени компенсации при уменьшении давления в баллонах

Рассмотрим подробнее процесс вдоха водолаза под водой при различных давлениях в баллонах акваланга.

Обратимся прежде всего к вопросу изменения объемов в камере вдоха и в крышке легочного автомата. После погружения под воду в камере легочного автомата устанавливается давление, равное давлению окружающей воды плюс давление компенсации. Клапан впуска воды закрыт, клапан компенсации, сбросив избыток давления, тоже закрылся.

Если теперь человек начнет делать вдох, то мембрана легочного автомата прогнется в сторону дыхательной камеры. Давление в крышке при этом начнет умень-

шаться и сопротивление вдоху возрастет. Однако при полностью заряженных баллонах и правильно отрегулированном клапане вдоха требуется небольшой ход мембраны до момента открытия клапана легочного автомата и начала впуска воздуха в дыхательную камеру. Процесс истечения воздуха проходит достаточно интенсивно и выравнивание давления происходит быстро. При этом сопротивление дыханию не возрастает больше чем до 60 мм вод. ст.

При понижении же давления в баллонах уменьшается и скорость истечения воздуха, следовательно, и скорость наполнения дыхательной системы. Чтобы обеспечить необходимый приток воздуха к дыхательным органам, человек делает более глубокий вдох, заставляя мембрану прогнуться больше, чтобы более полно открылся клапан автомата. При увеличении прогиба мембраны в сторону дыхательной камеры увеличивается объем подкрышечного пространства, давление под крышкой падает и сравнивается с давлением окружающей воды. Компенсация исчезает. Вначале пловец получает на вдох давление воздуха, равное давлению на грудную клетку, при этом сопротивление дыханию минимальное, затем, по мере падения давления компенсации, возрастает сопротивление вдоху и уже в середине процесса вдоха никакой компенсации нет: система работает как обычный некомпенсированный легочный автомат. Все эти явления начинают ощущаться при падении давления в баллонах до 70—60 атм и ниже.

На рис. 14 и рис. 15 показаны изменения сопротивления дыханию и давления компенсации при падении давления в баллонах.

---

*Г. КЕЛЛЕР*

### КАКОВ ПРЕДЕЛ ПОГРУЖЕНИЙ?

В лаборатории я подвергался давлению, соответствующему давлению 300 м воды. В Швейцарском озере с провожатым погружался на глубину 220 м и все же не испытал никаких существенных трудностей. Однако проблема границы абсолютной глубины погружения для человека должна быть настоятельно поставлена перед наукой.

До сих пор речь шла о том, чтобы достигать глубины 200—300 м с легкостью, гарантирующей практически допустимые нагрузки. Эта цель, которая теперь фактически - достигнута, делает возможным открытие континентальных плато.

Можно ли погружаться, глубже?

Будет ли возможно проникнуть на глубины в 4000 м?

Погружения, которые производились в Германии до и во время войны, давали вначале надежду, что эта цель достижима. Но новейшие исследования показали, что глубина уже в 3 000 м для человека не достижима. Трудности, вопреки распространенному мнению, оказываются косвенного порядка.

Само по себе силовое действие давления, которое создает большие нагрузки в тканях тела, не является проблемой. Представим себе, что слон станет на газету. Однако газета не порвется, потому что давлению ноги слона противодействует равное, но противоположно направленное давление земли. Оба давления в бумаге уравновешиваются и не разрушают бумагу.

Погружающиеся подвергаются давлению, действующему

щему со всех сторон равномерно. Все полости — легкие, ноздри и среднее ухо — находятся под маской под одинаковым давлением. Только живот, возможно, будет вдавлен, но это, практически, не имеет значения. Таким образом, происходит равномерное сжатие тела. На глубине 10 000 м человек уменьшится на 7 мм, как резиновый, абсолютно не ощущая этого.

Теоретически для погружения на 10 000 м со стороны давления препятствий нет. Остаются проблемы глубинного опьянения и декомпрессии, которые надо решить. Глубинное опьянение проходит, как только дыхание нормализуется, чего можно легко достигнуть. Время декомпрессии также может быть выдержано в терпимых пределах. Теоретически возможно после часа пребывания на глубине 10 000 м подняться на поверхность за 15 часов. Однако для погружения человека существует все же барьер, который лежит где-то между 300—3 000 м и который я считаю непреодолимым в ближайшие 50—100 лет.

Это проблема химического равновесия тела. Большинство химических процессов зависит от температуры и в значительно меньшей степени от давления. Известно, что человек переносит только незначительные колебания температуры.

При глубоком погружении давление приводит химию человеческого тела в беспорядок, подобно лихорадке. При повышающемся давлении, как и при повышающейся температуре, равновесие химических реакций в организме медленно нарушается.

Известно, что дыхание регулируется содержанием, а точнее — давлением  $\text{CO}_2$  в крови. Нормальный уровень— 400 мм рт. ст. Если этот уровень повысится или понизится, то автоматически участится или замедлится дыхание, пока опять не будет достигнут нормальный уровень.

Так, недостаток  $\text{CO}_2$  вызывает невроз повышенного дыхания, дыхание ускоряется до «бешеного». Избыток  $\text{CO}_2$  вызывает наркоз с замедлением дыхания, который заканчивается отравлением  $\text{CO}_2$ .

К счастью, зависимость химических процессов, происходящих от давления, значительно меньше, чем от температуры. Изменение давления на 500 атмосфер равносильно для организма человека колебаниям температуры тела в несколько градусов Цельсия.

К сожалению, влияние давления и температуры при-

одних процессах совпадают, при других нет. Вследствие этого действие давления для сложных организмов не может быть компенсировано изменением температуры.

Метод компенсации температуры давлением имеет успех у одноклеточных организмов. Амеба может погружаться на глубину 10 000 м без болезненных ощущений, если температура ее тела изменяется. Для человека это невозможно.

Эти размышления приводят к тому, что нам, очевидно, при попытках глубокого погружения придется встретиться с явлениями, подобными сильной лихорадке. Я могу себе представить, что можно было бы жить на глубине с помощью медикаментов, но это пока что утопия прежде всего потому, что мы не знаем толком, какие реакции организма будут нарушены.

В лабораторных условиях высокому давлению подвергались отделенные от организма мускулы и мелкие живые организмы. В зависимости от обстоятельств явные трудности они уже начинали испытывать при давлении, соответствующем глубине в 3 000—5 000 м. Отсюда я делаю вывод, что для человека граница погружения лежит где-то ближе 3 000 м.

Моя ближайшая цель — достигнуть 1 000 м.

Конечно, мы будем «пробираться» к этой цели осторожно, шаг за шагом. В нашем распоряжении есть барокамера, в которой мы будем еще в этом году\* проводить опыты над человеком при давлении, равном давлению на глубине 400 м. В будущем году мы дойдем до 500 м. В Италии конструктор Галаца строит барокамеру для 500-метровых «погружений», она будет установлена в Фиере дель Маре в Генуе. Одновременно с этим опытом над людьми будут производиться опыты над животными.

Во время моего последнего опыта в барокамере мы шли следующим путем. Предполагалось в одном опыте испытать шесть различных газовых смесей на различных глубинах до 300 м. Спуск при этом опыте должен был продолжаться 10 мин. Время подъема, включая декомпрессию, я рассчитал в 31 мин. При этом я находился между 200 и 300 м 2 мин.

Во втором опыте я хотел при давлении, соответствующем 220 м глубины, производить напряженную

---

\* Статья написана в 1962 году.

физическую работу. Декомпрессию я рассчитал на 150 мин. Теперь основная опасность этого опыта состояла в возможном несчастном случае при декомпрессии. Что нужно делать, если на глубине 150 м я почувствую себя плохо? Случайно я слышал про несчастный случай на горном озере с Томми Бланком. Так как меня интересовал этот несчастный случай, я стал изучать его и вскоре имел в руках доказательство, что функции декомпрессии и газовой смеси зависят только от отношений между давлениями, возникающими при погружении. Благодаря этому стало возможным отделить проблему декомпрессии от проблемы глубоководного погружения.

В двух безопасных опытах я смог определить, соответствуют ли мои расчеты декомпрессии истине.

Была середина апреля, когда я в моей маленькой лаборатории в нашей одноместной камере подвергался давлению в 0,2 ат. что соответствует давлению на высоте 2 000 м. С помощью предварительного дыхания кислородом, я уменьшил содержание азота в моем теле. После этого я «нырнул» на глубину 52 м и «поднялся» за 31 мин. назад на высоту 12 000 м. Соотношение давления составляло при этом 1:31, что как раз соответствует погружению с поверхности моря до глубины 300 м. Благодаря применению дыхательного газа я имел точно такие же факторы декомпрессии, как и при глубоководном погружении. Под радиомузыку провел я еще 30 мин., ожидая появления болезненных симптомов. Ничего не случилось!

За неделю до этого я при тех же условиях провел в состоянии покоя 20 мин. на «глубине» 220 м, что соответствует декомпрессии за 10 мин. работы. При этом эксперименте случилась ошибка, в результате которой я был подвергнут слишком высокому давлению, так что опыт соответствовал временами глубине 265 м. Результатом были болезненные явления: боль в суставах колена. Лечение при этом опыте с низким давлением было фантастически просто. Открыли камеру, я попал в нормальное давление, и боли исчезли.

В конце апреля в лаборатории в Тулоне последовали опыты с давлениями, соответствующими глубине 220 и 300 м. Я был уверен в своем методе, и оба опыта прошли превосходно. На следующий день по плану было поднимание тяжестей в течение 10 мин. Находясь

под давлением, соответствующим глубине 220 м, я поднял и опустил 100 раз тридцатикилограммовый груз на стол, высотой 60 см. Я почувствовал боль, однако только на следующее утро. Подобный опыт продемонстрировал я экспертам в Вашингтоне.

Вместе со мной в Америку поехали четверо моих важнейших помощников, среди них мой партнер Бильман.

Едва приехав, мы стали прокладывать кабели, монтировать в барокамере микрофоны и репродукторы нашей сложной командной сети. Американцы со своей стороны установили одну стационарную телекамеру внутри барокамеры и другую снаружи, возле одного из окон.

Таким образом моя команда и эксперты могли наблюдать за мной в течение всего опыта. Техническое совершенство организации опыта достигло благодаря этому высшей точки. Однако у них оставалось сомнение в пригодности нашего хваленого «чудометода» глубинного погружения. Кроме того, появились возражения, что я до сих пор был подопытным кроликом, и что я возможно, обладаю какими-нибудь отклонениями от нормы. Чтобы этот вопрос выяснить, меня в Вашингтоне подвергли глубокому обследованию. Я с трудом сдерживал смех, когда исследовавшие меня врачи бормотали: «нормальный», «абсолютно нормальный».

Самым важным было, конечно, определение моей подверженности несчастным случаям при декомпрессии. Эта восприимчивость определялась тем, что меня вместе с моряком-подводником опять заставили в течение 10 мин. поднимать тяжести на «глубине» в 40 м. Затем мы должны были подняться и провести 45 мин. вне барокамеры, делая гимнастику. Под конец подводник и я в разделенной камере каждый со своим врачом были «подняты» на высоту 4 000 м. Теперь мы ждали с секундомером в руках первых симптомов кессонной болезни. Естественно, я не был вполне уверен в себе. Оценка моего предыдущего опыта существенно зависела от того, насколько я чувствителен. Кроме того, я, естественно, не знал, как долго надо ожидать появления симптомов болезни, и не знал нормальных показателей при этой организации опыта. Так что я не имел возможности симулировать несчастный случай.

После 20 мин. пристального внимания, я смог вздох-

нуть с облегчением: забегали мурашки слева под мышкой. После того, как несчастный случай так «успешно» начался, я хотел бы знать, как дело будет развиваться дальше. Американцы, однако, нашли это очень тревожным и подняли давление, так что я мог уже через 1 мин. выйти из камеры. Щекотка под мышкой мгновенно прекратилась, как это и положено.

Опять начались недоверчивые переглядывания специалистов. Мое недомогание в точности соответствовало норме. Таким образом, я — вполне нормален.

Затем я погружался возле Бризаго на 220 м. При этом была только одна сенсация. Со мной погружался Мак-Лейч, корреспондент «Лайф». Он был подводником-любителем, одним из тех американцев, которые первыми погружались в специальном аппарате «Андреа — Дория» на глубину 65 м. Итак, он имел мужество и силы, о глубинных же погружениях он ничего не знал. В течение двух дней погружались мы один за другим с моим аппаратом на глубину 30, 80 и 100 м. Наконец, наступил великий момент — 220 м.

При этом опыте я использовал для спуска и подъема, как лифт, платформу. На платформе было шесть баллонов с газом общим объемом в 40 000 л газовой смеси. Эти смеси были предназначены для глубины от 50 до 220 м. Смесь для глубины от 15 до 50 м и воздух для глубины меньше 15 м мы получали через шланг с поверхности.

Трудности появились на 180-метровой глубине. Неожиданно стало все труднее и труднее дышать через вентиль. Я наблюдал за Мак-Лейчем. Он, очевидно, также испытывал трудности. Но он хотел продолжать. Мы все еще погружались. Дышать становилось все труднее. Создавалось впечатление, что мы дышим через соломинку. Я судорожно размышлял, какая авария могла произойти. В камере я этого эффекта не замечал. Мы достигли глубины 220 м. Я дал сейчас же сигнал к возвращению. Мои друзья на поверхности взялись за дело горячо и быстро подняли нас кабелем на 100 м вверх. На 140-метровой глубине возобновилось безупречное функционирование дыхательных автоматов. На 50-метровой наконец показались проблески света, мы услышали музыку по телефону, и остальное было просто.

Я думаю, что трудности с дыхательным автоматом возникли вследствие обледенения мембраны. На глубине 200 м потребляли мы ежеминутно 500 л газовой смеси. Эта газовая смесь при вдыхании сильно разрежалась и охлаждалась до температуры — 20°. Вода вокруг имела температуру + 4°. Таким образом имелась возможность обледенения резиновой мембраны со стороны воды.

Конечно, есть много способов предотвратить это обледенение, начиная с обогрева мембраны, кончая устройством двойной мембраны или с электронным вентилем. Мы же будем действовать по-другому, применяя полуоткрытую циркуляционную систему. Это приспособление для погружения, при котором выдыхаемый воздух в фильтре очищается от CO<sub>2</sub> и находящаяся в аппарате газовая смесь обновляется с помощью точно дозированного притока кислорода. Подобные аппараты часто создавались уже любителями, но они чрезвычайно опасны из-за капризов дозаторов и фильтра. Моряки, конечно, имеют уже подобные приборы на вооружении для специальных целей, но уход за этой системой все еще очень сложен.

Я считаю, что при достаточно интенсивной и целеустремленной исследовательской работе удастся разрешить и эту проблему.

Мои дальнейшие опыты будут проводиться опять в море на основе договора с американским морским флотом. Договор обязывает меня на погружение в море на глубину 300 м. В районе Ниццы я намерен вместе с моряком из американского флота поплавать 5 мин. на глубине 300 м.

Для этого мы используем французское подводное снаряжение и мою полуоткрытую циркуляционную систему дыхательного аппарата. Подъем и спуск будет осуществляться с помощью водолазного колокола, который помещается внутри защитной клетки.

При дальнейших опытах я буду находиться на глубине 150 м до 30 мин. И затем мы будем готовиться к штурму глубин океана, чтобы первыми из людей прогуляться среди светящихся рыб вечного мрака.

(ж. «Дельфин», ГДР)

## НЕКОТОРЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФОТО - КИНОБОКСОВ

**Уплотнение между крышкой и корпусом.** Для уплотнения больших поверхностей может быть использована листовая и профилированная резина. При применении листовой резины (рис. 1) необходимо равномерное сильное сжатие уплотняющих поверхностей. Тонкий резиновый шланг или шнур круглого

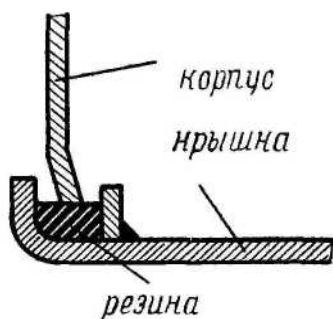


Рис. 1. Уплотнение листовой резиной

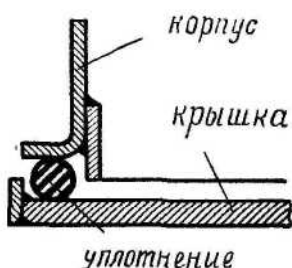


Рис. 2. Уплотнение резиной круглого сечения

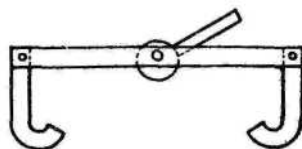
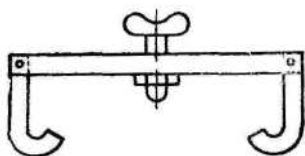


Рис. 3. Прижимная скоба (слева — с винтом, справа — с эксцентриком)

сечения имеют лучшие уплотняющие свойства (рис. 2). В этом случае необходимо лишь легкое поджатие, чтобы крышка плотно прилегала к уплотнению. При погружении в воду по мере роста давления возникнет и дополнительная сила, которая будет все сильнее при-

жимать крышку к корпусу, благодаря этому возрастет удельное давление по уплотняющему пояску.

Поскольку резиновое кольцо круглого сечения и нужного диаметра подобрать очень трудно, следует купить метр шнура, разрезать его на куски необходимой длины, срезать наискось концы и склеить их.

### Замки для крышек.

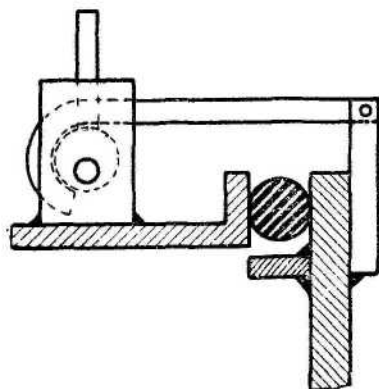
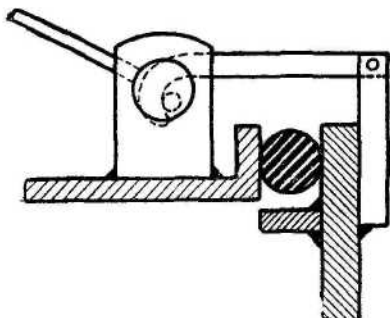


Рис. 4. Конструкция эксцентриковых запорных замков

дяд следующие три размера:  $12 \times 5 \times 5$  мм;  $16 \times 8 \times 6$  мм;  $22 \times 10 \times 6$  мм.

На рис. 5 показано надежное, быстро и легко изготавливаемое уплотнение.

Многие надводные кинофотобоксы до сих пор снабжаются такими замками, с которыми равномерного сжатия уплотняющего пояска можно добиться, лишь прилагая большие усилия. От этого конструкция лишь утяжеляется. Опыт показал, что простейшие легко съемные замки гораздо выгоднее. Прижимная скоба может быть или с винтом или с эксцентриком (рис. 3 и 4).

**Уплотнение осей ручек управления.** К надежным, проверенным практикой уплотнениям относятся резиновые V-образные кольца. У автора данной статьи в корпусе бокса такие уплотнения бесменно стоят уже 4 года, однако до сих пор в них не обнаружено явлений старения.

Резиновые V-образные уплотнения изготавливаются различных размеров. Для наших целей подходят следующие три размера:

**Конструкции иллюминаторов.** Простейший иллюминатор для фото - кинокорпуса можно изготовить из плексигласа (рис. 6). Иллюминатор приклеивается к корпусу любым, подходящим для этой цели клеем. Чтобы предохранить плексигласовый иллюминатор от повреждений, на корпусе укрепляется предохраняющая бленда.

Если иллюминатор стеклянный, приклеить его невозможно. В этом случае под стекло необходимо положить

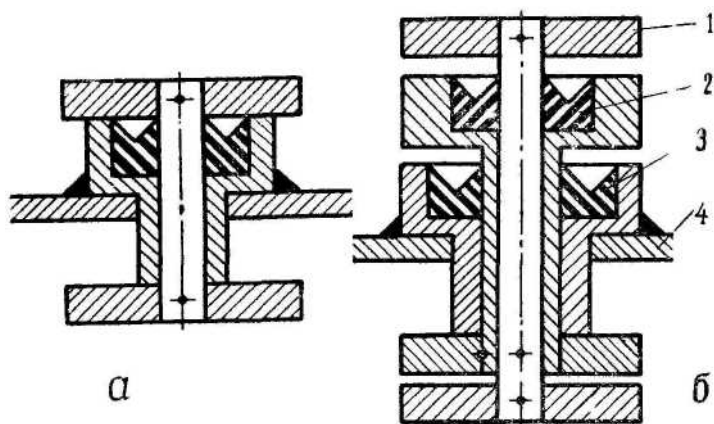


Рис. 5. Герметизация валиков: а — с простой рукояткой; б — с двойной рукояткой: 1 — рукоятка; 2 — резиновое кольцо (5×12×5); 3 — кольцо (8×16×6); 4 — корпус

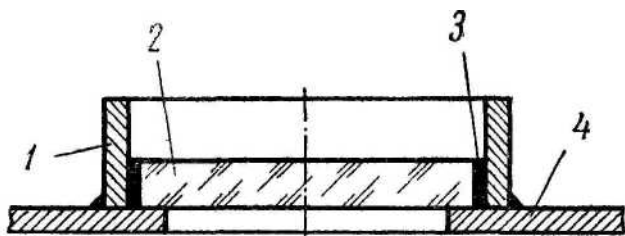


Рис. 6. Простейший иллюминатор из плексигласа: 1 — предохранительная бленда; 2 — плексиглас; 3 — слой клея; 4 — корпус

уплотнение, а стекло следует крепить определенными методами; некоторые из них показаны на рис. 7.

При выполнении иллюминатора, как показано на рис. 7,а, кольцо, прижимающее стекло, притягивается винтами, которые пропускаются через стенку бокса и впаиваются в нее. Кольцо, прижимающее иллюминатор, после того, как оно будет достаточно прижато

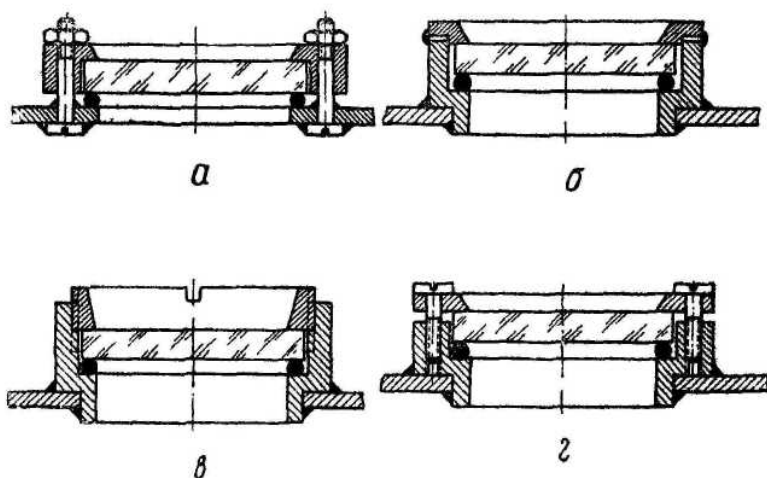


Рис. 7. Примеры конструктивного крепления иллюминаторов: а — на винтах; б — паяное; в — на резьбе; г — с помощью прижимной (на винтах) шайбы

струбциной или тисками, можно припаять в трех-четырех точках к оправе (см. рис. 7,б).

На рис. 7,в показан другой вариант выполнения иллюминатора, в котором прижимное кольцо выполнено в виде внутренней гайки с резьбой малого шага. Вращением этого кольца можно сжимать уплотнение под стеклом. На рис. 7,г показано, как простая плоская шайба, притягиваемая тремя винтами, которые ввинчиваются в оправу, может выполнять роль прижимного кольца.

(ж. «Посейдон», ГДР)

## НАШ СКУТЕР

С лета 1961 года наша группа спортсменов - подводников располагает подводным скутером, который мы изготовили сами (см. рис. 1). После трехнедельного использования на Восточном озере, а также во время «полетов» над дном Гейниц - озера и Либниц - озера мы так сжились с этим подводным самолетом, что не можем уже без него обходиться.

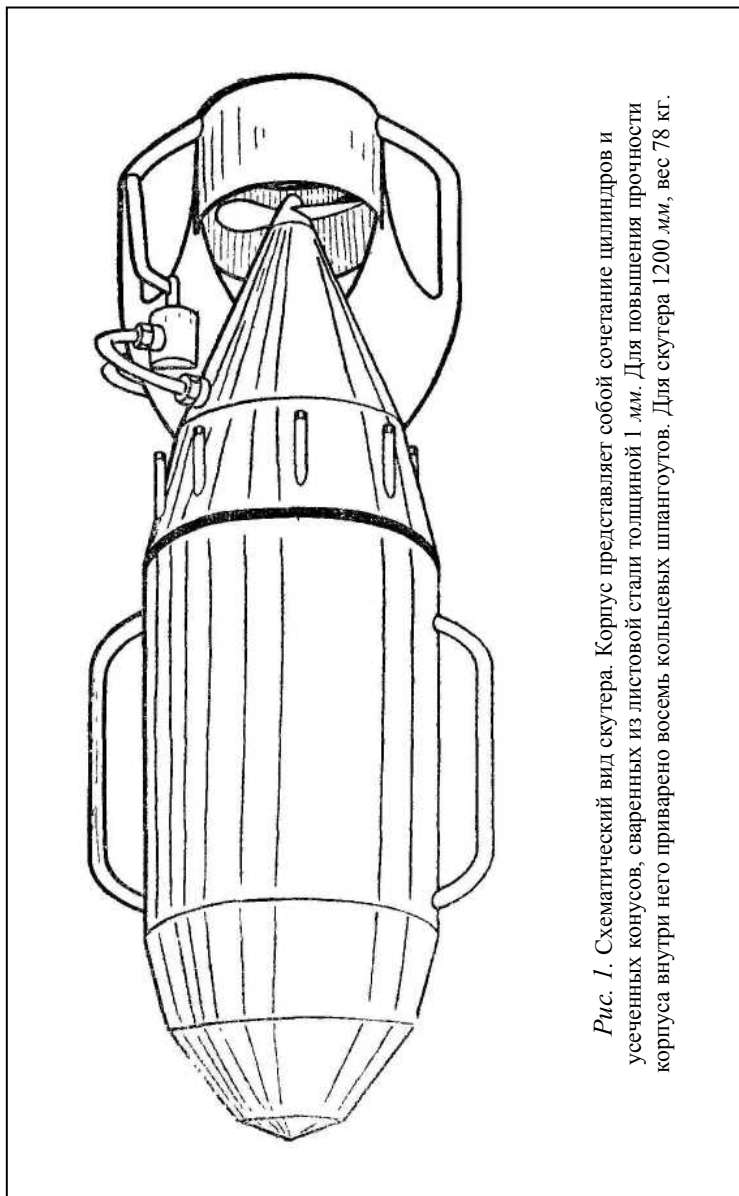
При постройке скутера мы исходили из двух имеющихся у нас частей: стартерного электродвигателя с напряжением питания 6 в и свинцового аккумулятора напряжением 12 в, емкостью 84 а-ч. На базе этих частей был сконструирован весь скутер.

Корпус, состоящий из двух частей, был сварен из листовой стали толщиной 1 мм; он представляет собой сочетание цилиндра и усеченных конусов, размеры которых показаны на рис. 2. Для повышения прочности корпуса внутри него приварены восемь кольцевых шпангоутов, изготовленных из листовой стали толщиной 3 мм (за исключением 5-, 6- и 8-го шпангоутов, толщиной 8 мм), 5-й и 6-й шпангоуты служат для герметичного соединения электродвигателя и аккумулятора с помощью восьми болтов с шестигранной головкой (М 8 × 160 мм). В качестве уплотнения применен сплошной лист из плотной 8-миллиметровой резины. На 8-м шпангоуте с помощью фланца прочно укреплен стартерный электродвигатель.

Аккумуляторы укреплены на двух уголках 25×25мм, приваренных к шпангоутам с 1-го по 5-й.

Ненагруженный стартерный электродвигатель развивает скорость 8000 об/мин и потребляет ток 75 а; под нагрузкой при 3000 об/мин—125 а. Поэтому 12-вольтовая аккумуляторная батарея была переделана на напряжение 6 в, 168 а-ч (разъединением и параллельным включением элементов).

Вал электродвигателя (диаметр 20 мм) в конце скутера опирается на шарикоподшипники. Уплотнение вала — резиновое кольцо. Оканчивается гребной вал коническим хвостовиком, на котором прочно затянут гайкой гребной винт.



*Рис. 1. Схематический вид скутера. Корпус представляет собой сочетание цилиндров и усеченных конусов, сваренных из листовой стали толщиной 1 мм. Для повышения прочности корпуса внутри него приварено восемь кольцевых шпангоутов. Для скутера 1200 мм, вес 78 кг.*

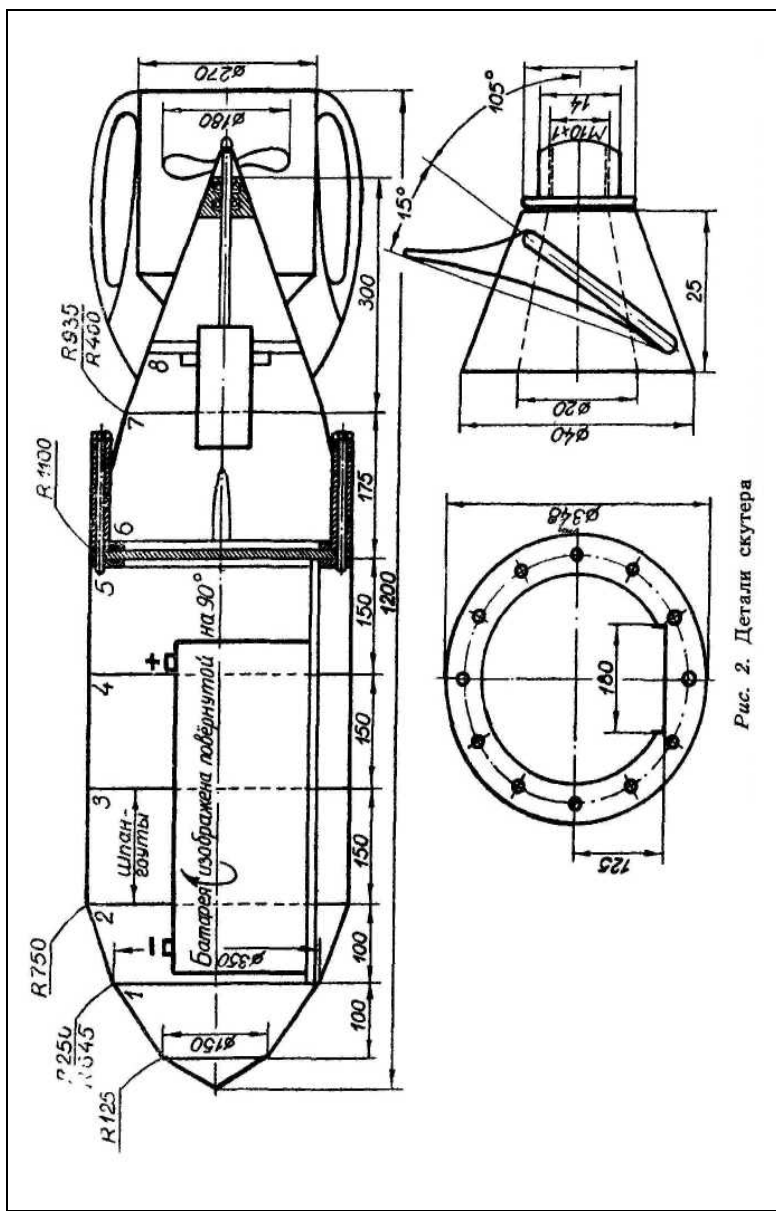


Рис. 2. Детали скутера

В основу расчета двухлопастного гребного винта (диаметр 180 мм) мы положили скорость до 5 км/час. Изготовили винт следующим образом: вращая латунный конус длиной 25 мм, выбрали (фрезером) в нем две взаимно противоположные канавки шириной 3 мм и длиной 32 мм под углом 120° к оси конуса. После впаивания в канавки обеих лопастей винта концы их отогнули на 105° (см. рис. 2).

Управление скутером производится правой рукояткой. В ней вмонтирован выключатель, подобный тем, какие применяются в грузовиках. Отрицательный полюс батареи присоединен прямо к массе, а положительный подводится двумя защищенными от воды проводами к выключателю. Последний устроен так, что выключается, если ладонь руки выпускает рукоятку. Это необходимо для того, чтобы в случае опасности скутер можно было бросить и он вследствие положительной плавучести вернется на поверхность. Медный кабель для подвода тока имеет диаметр жилы около 10 мм.

Прежде чем использовать скутер, мы проверили его центровку. Чтобы сделать ее регулируемой, скутер был вначале полностью смонтирован, а затем в нем были уложены направляющие уголки. Теперь центр тяжести можно было регулировать, передвигая свинцовую батарею; он находится в 545 мм от носа нашего скутера. Весит скутер 78 кг, из них 55 кг приходится на переднюю часть с батареей свинцовых аккумуляторов и 23 кг — на заднюю часть с электродвигателем. В воде путем вывешивания была установлена положительная плавучесть около 500 г.

Теперь мы можем передвигаться в воде по нашему желанию вертикально и горизонтально, при этом время «полета» на скутере составляет приблизительно 1 час. Этот «полет» может служить многим целям. Так, при подводном фотографировании или киносъемке возможна быстрая смена места работы. На скутере при этом легко монтируется компас, чтобы определять направление движения под водой.

При окраске скутера в качестве основного цвета мы рекомендуем серый.

**Примечание редакции «Посейдона».** По - видимо-му, необходимо еще добавить, что в случае высоких нагрузок на аккумуляторную батарею при ее работе под

оболочкой может скопиться взрывчатый газ (гремучая смесь). Поэтому рекомендуется разделить сплошной резиновой стенкой электродвигатель и аккумуляторную батарею, чтобы предупредить возможное воспламенение газа от искр, которые часто возникают на коллекторе электродвигателя.

### «АКВАЛЮКС»

*(Описание подводного карманного фонаря фирмы  
«Спиротехник»)*

«Аквалюкс» является примером хорошей и целесообразной конструкции. Этот подводный карманный фонарь, снабженный тремя батарейками, имеет мощность около 1 вт. Корпус его изготовлен из хромированной латуни. Фирма, изготавливающая этот фонарь, гарантирует его безотказную работу при погружении на глубину до 80 м. Включение лампы осуществляется поворотом рефлекторной части фонаря. Этот поворот одновременно служит и для управления световым конусом, который имеет большой радиус действия благодаря удачной форме рефлектора и тщательности полировки его зеркальной поверхности.

Для смены батареек надо снять рефлекторную часть, и батарейки, выталкиваемые пружиной 2 (см. рис 1), легко вынутся. Вращающаяся рефлекторная часть уплотняется O - образным резиновым кольцом. Приблизительно в центре тяжести корпус фонаря обтянут пластмассовым ремешком, который образует петлю, удобную для ношения фонаря.

Устроен фонарь следующим образом, Батарейки прижимаются пружиной 2 к детали 5. Деталь 5 ввернута в деталь 3, которая, в свою очередь находится внутри детали 4 (см. рис. 2). При вращении рефлекторной части прорезь в детали 4 увлекает за собой деталь 7, которая может двигаться взад и вперед по наклонным направляющим в осевом направлении. При повороте до отказа вправо деталь 7 отодвигает ввернутую в нее лампочку от детали 5, т. е. лампочка выключается. При левом повороте деталь 7 вместе с лампочкой прижимается в подпружиненному колпачку детали 5 и лампочка включается. Если вращать дальше деталь 4, то лам-

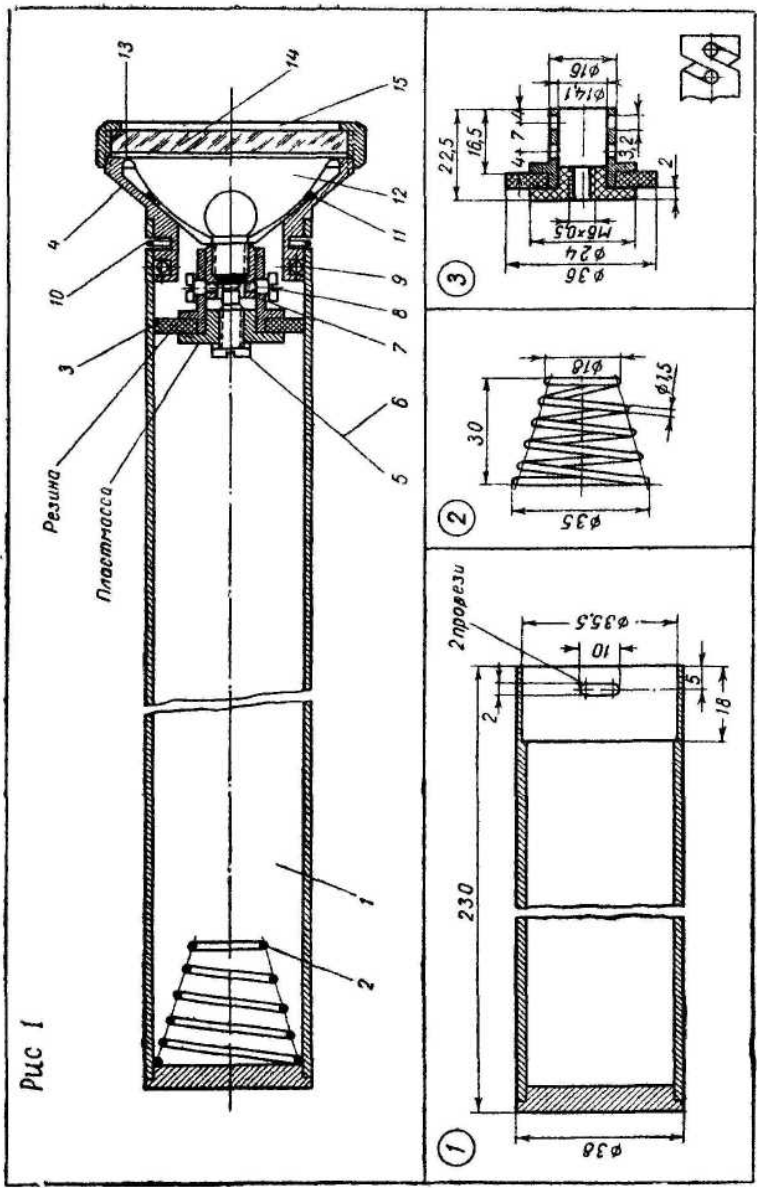
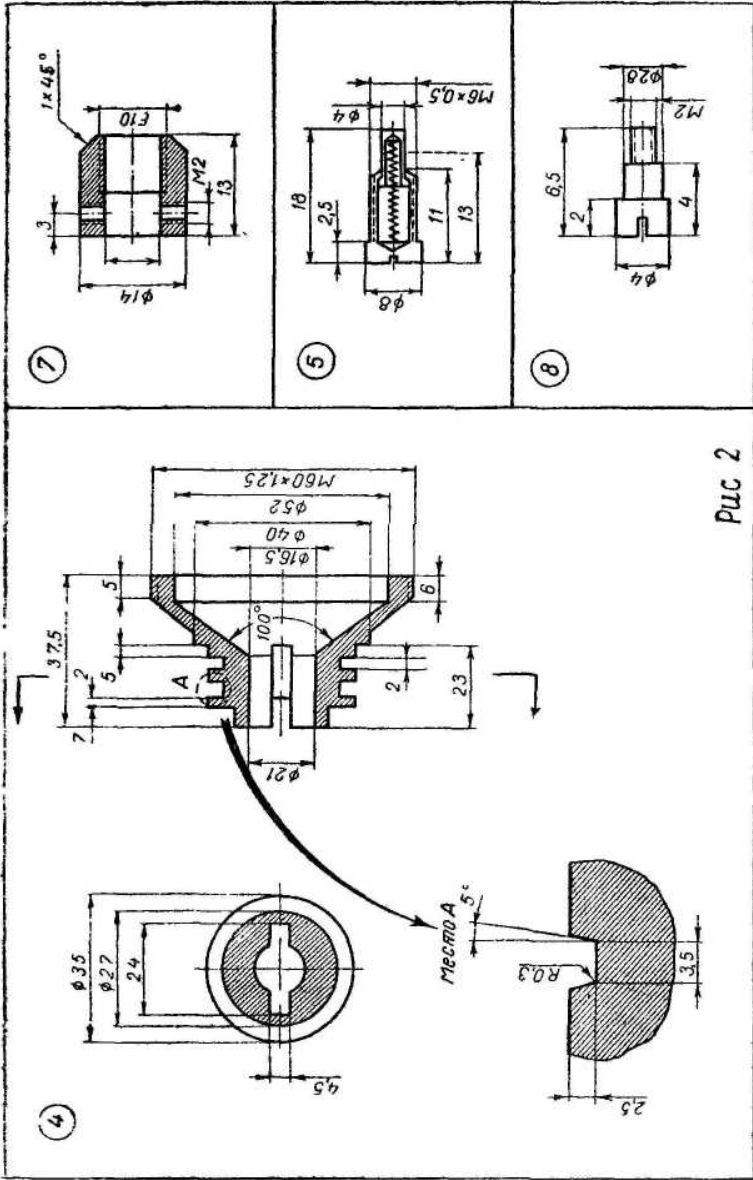


Рис 2



почка во включенном состоянии подвинется к рефлектору, благодаря чему создается возможность регулировать световой конус при работе с фонарем.

Почти все детали фонаря изготовлены из латуни и для защиты от коррозии покрыты хромом, кроме того, все внутренние детали покрыты тонким слоем масла. Пружина и деталь 10 (рис. 3) изготовлены из нержавейки.

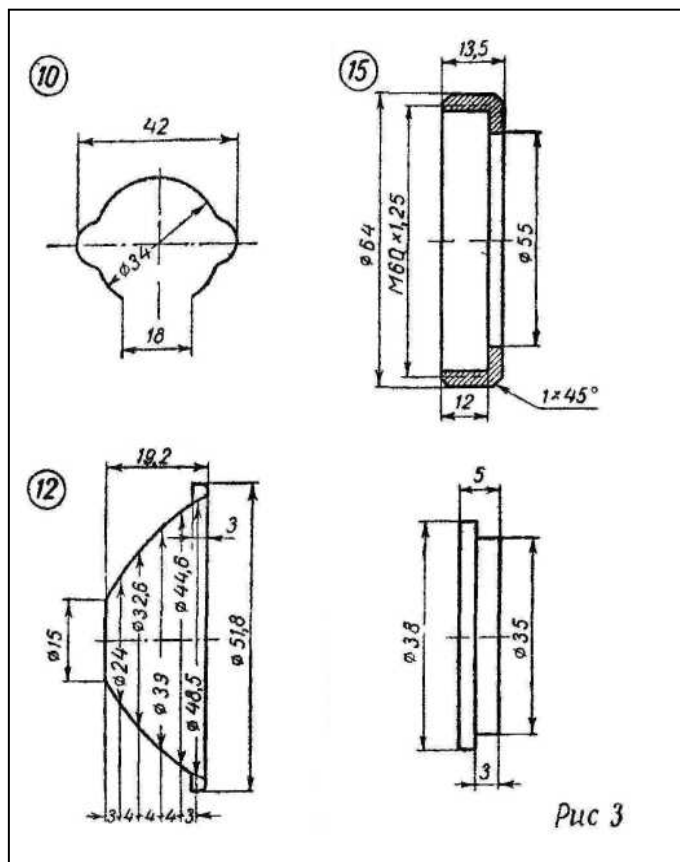


Рис 3

веющей пружинной проволоки, а рефлектор — из алюминия. Иллюминатор фонаря 14 изготовлен из плексигласа.

Пружина 2 имеет приблизительно те же размеры и форму, что и пружина обычного карманного фонаря.

Резиновая шайба детали 3 служит для предохранения ее поломки деталью 4 и для центрирования детали 5. Отражатель прижимается деталью 15 и центрируется кольцом из мягкой резины.

Описанная конструкция фонаря позволяет сделать размеры его минимальными.

*(«Посейдон», ГДР. Перевод В. Федченко)*

### **ИМИТАЦИЯ ГРУППОВОГО ПОГРУЖЕНИЯ НА 250 м В БАРОКАМЕРЕ**

В апреле 1963 г. группа аквалангистов французского акционерного общества, специализирующегося на выполнении всевозможных подводных работ (SOGET-RAM) была подвергнута давлению, соответствующему глубине погружения в 250 м. Опыт проводился в лаборатории по физиологии высоких давлений в Бад-Годесберге, около Бонна (ФРГ). Имитация погружения производилась в барокамере фирмы Дрегер (см. рис. 1) по методу, аналогичному технике погружения, применяемой Гансом Келлером. При выполнении первой части опыта три аквалангиста в сухих гидрокостюмах с аквалангами типа «Наргиле»\* были очень быстро «опущены» на глубину 250 м.

Во второй половине дня этот опыт был повторен еще с тремя аквалангистами. В обоих случаях общее время «подъема» на поверхность, то есть декомпрессии, заняло всего лишь 56 мин. В барокамере были установлены шесть вентилях подачи различных газов для образования дыхательной смеси. Аквалангисты в барокамере выполняли нужные переключения вентилях по команде врача-физиолога, передаваемой через динамик.

Все подробности состава газовой смеси и разработанной таблицы декомпрессии строго засекречены. Известно лишь, что на последнем этапе декомпрессии для

---

\* Акваланг «Наргиле» аналогичен отечественной модели ШАП, в котором на спине подводника крепится только легочный автомат без баллонов, питание которого воздухом производится по шлангу с поверхности.

дыхания подавался чистый (100%-ный) кислород, который, по заявлению врача, проводившего этот опыт, помогает «вымыванию» пузырьков азота из крови в легкие подводника. Никаких признаков глубинного опьянения при этом опыте не было.

Врач-физиолог Кабарру, обеспечивавший «погружение», после удачного завершения опыта заявил, что только технические возможности барокамеры помешали ему осуществить имитацию спуска на 350 и 500, а затем и на 1000 м. Все «погружавшиеся» здоровы, при проведении эксперимента никаких неполадок не было.



*Рис. 1.* Внутренний вид барокамеры при проведении опыта

Этот опыт, имитирующий погружение на 250 м и окончившийся без происшествий, был зарегистрирован спортивными комиссарами как новый мировой рекорд погружения в акваланге с минимально коротким временем декомпрессии.

## ГЛУБОКОВОДНЫЙ ВАРИАНТ «НЫРЯЮЩЕГО БЛЮДЦА» КУСТО

Известный подводный исследователь Жак-Ив Кусто при поддержке крупной американской фирмы «Вестингауз» разработал новое подводное судно «Дипстар», представляющее собой более глубоководную модификацию «ныряющего блюда» — «Денизы».

«Дипстар», что в переводе с английского значит глубоководная звезда, будет иметь глубину погружения уже не 300 м, как у «Денизы», а 3600 м и, следовательно, охватывать почти всю глубину абиссального плато.

Экипаж «Дипстара» будет состоять из трех человек.

Судно предназначено для выполнения целого ряда подводных работ: установки и проверки всевозможной подводной аппаратуры (гидрофонных буев и других акустических установок), разведки подводных месторождений полезных ископаемых, сырья и нефти, выполнения различных спасательных операций (например, обнаружение затонувших подводных лодок и спасение их экипажа), сбора образцов грунта и представителей флоры и фауны океанских глубин, транспортировки людей и грузов и, конечно, фото- и киносъемки на дне океана.

«Дипстар» будет иметь более прочный корпус (по сравнению с «Денизой») и конструктивно несколько иначе оформленные водометные двигатели, которые будут иметь вид небольших обтекаемых сигар, расположенных по бокам судна. Для изменения движения «блюдца» эти двигатели будут поворачиваться в вертикальной плоскости вокруг своей оси, подобно реактивным моторам самолетов с вертикальным взлетом и посадкой. «Дипстар», как и его прототип «Дениза», будет оборудован различными измерительными приборами, гидролокационной, радио - и осветительной аппаратурой, самыми разнообразными датчиками, вплоть до радиометрических, предназначенных для измерения величины радиоактивного фона.

Предполагается, что новое подводное судно «Дипстар» или, как его сокращенно называют, «DS-2» ознаменует новый этап в процессе проникновения человека в морские глубины и поможет сделать ряд новых открытий во всех смежных отраслях науки, изучающей море.

### **МЕЗОСКАФ — ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ЗВЕНО МЕЖДУ «НЫРЯЮЩИМ БЛЮДЦЕМ» И БАТИСКАФОМ**

В настоящее время в Швейцарии полным ходом идет постройка подводного судна для исследования средних глубин Мирового океана — мезоскафа. Постройка мезоскафа производится по чертежам и расчетам его автора известного швейцарского, океанографа Жака Пик-кара.

Спуск на воду и ввод в эксплуатацию нового океанографического судна приурочен к открытию Швейцарской национальной ярмарки в Лозанне, летом 1964 года.

Мезоскаф будет существенно отличаться от своего старшего брата — батискафа как по внешнему виду, так и по своим возможностям. Корпус нового судна будет иметь вид небольшой подводной лодки, у которой боевая рубка вынесена ближе к корме, а вдоль всего корпуса идет специальная надстройка для размещения мощных подводных прожекторов, обеспечивающих непосредственное наблюдение из больших иллюминаторов, расположенных ниже ватерлинии мезоскафа.

Так как мезоскаф будет иметь большую маневренность в погруженном состоянии и глубину погружения до 1200 м, он будет являться промежуточным звеном между «ныряющим блюдцем» Кусто и батискафом.

На ярмарке в Лозанне мезоскаф будет использоваться, как прогулочная подводная лодка на 40 туристов для экскурсий на дно Женевского озера, имеющего максимальную глубину около 300 м.

После закрытия ярмарки мезоскаф поступит в распоряжение научно-исследовательской группы и будет использоваться для океанографических наблюдений и исследований.

По мнению Жака Пиккара, который вместе со своим отцом Огюстом Пиккаром построил батискаф «Триест» и спускался в нем на глубину Мирового океана, мезоскаф даст возможность исследователям передвигаться не только по вертикали, но и совершать длительные рейсы в горизонтальном направлении.

## **ОБОРУДОВАНИЕ ГЛУБОКОВОДНОГО БАТИСКАФА «ТРИЕСТ» ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СИСТЕМОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ «РУКОЙ»**

Глубоководный батискаф ВМС США «Триест» в прошлом году был оборудован новейшей подводной телевизионной системой закрытого контура. Телевизионная камера с дистанционным управлением, установленная снаружи батискафа, позволяет экипажу вести наблюдение за дном океана с гораздо большими возможностями, чем иллюминаторы.

Передающая часть подводной телевизионной системы представляет собой ортиконовую трубку, заключенную в цилиндрический кожух длиной около 60 см и диаметром 10 см. Все герметизирующие узлы системы работают по принципу самоуплотнения.

При работе подводной телевизионной системы наблюдатель видит изображение окружающей «Триест» обстановки на телевизионном экране стандартного образца.

Вскоре после этого на батискафе дополнительно был установлен механический манипулятор наподобие тех, что применяются для работы с радиоактивными и взрывоопасными веществами. Новая механическая «рука», предназначенная для отбора образцов, может выдерживать давление до 1300 атм.

Батискаф во время своего рекордного погружения на дно Марианской впадины в Тихом океане в январе 1960 года (глубина около 11 км) подвергался давлению воды около 1100 атм. Для предохранения жизненно важных частей манипулятора (электромоторы и т. д.) все его внутренние полости заполнены маслом, противостоящим давлению воды. Механическая «рука» манипулятора, укрепленного перед стальной сферой, в которой находится экипаж «Триеста», может выполнять следующие основные виды движений: сжатие, охватывание, толкание и вращение «плечевого сустава». Величина усилия каждого движения механической «руки» и ее передвижение в пространстве регулируются изнутри батискафа дистанционной системой управления.

*Перевод В. Королёва.*

---

*В. КОРОЛЕВ*

### «МОРЕ ЖИВЕТ»

*(Новая книга Ж.-И. Кусто)*

Перед нами книга, на обложке которой изображен какой-то фантастический аппарат, своим внешним видом напоминающий одно из «летающих блюдце», прилетевших откуда-нибудь с Марса или Венеры. Корпус причудливой чечевицеобразной формы, два огромных глаза-иллюминатора, мощные реактивные двигатели по бокам — все так странно и фантастично, что поневоле приходит мысль о том, что нашу старушку-Землю наконец-то посетили гости из космоса. Да простит мне читатель это небольшое «лирическое отступление», потому что это совсем не мифический летающий аппарат, а вполне реальное «ныряющее блюдце» и у него даже есть свое имя — «Дениза» (рис. 1).

Круто наклонившись и освещая себе дорогу мощными прожекторными светильниками, оно устремилось в глубины океана, навстречу его неразгаданным тайнам.

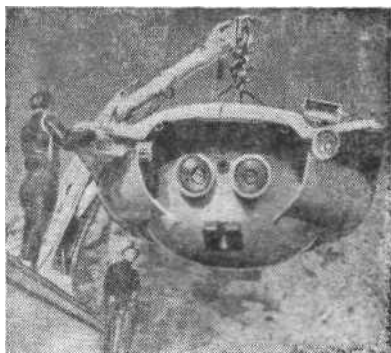
«Море живет» — это новая книга знаменитого подводного исследователя Жака-Ива Кусто. Книга была написана им в содружестве с Джеймсом Дуганом и издана в 1963 году нью-йоркским издательством «Халпер-Роу». При общем объеме в 325 страниц книга богато иллюстрирована 24 цветными и 64 черно-белыми фотографиями. Все фотографии хорошего качества и большинство из них сняты под водой.

Плавающей базой для всех исследований, описанных в этой книге, служит французское океанографическое

судно «Калипсо», имеющее в своем распоряжении всевозможную аппаратуру и устройства для глубоководных исследований и первоклассную команду профессиональных ныряльщиков.

В книге описаны события и факты, имевшие место во время плавания «Калипсо» по Средиземному и Красному морям, а также в Атлантическом океане.

Во время этих экспедиций с помощью «ныряющего блюда» проводились геологические исследования с целью изыскания новых месторождений нефти, а также радиологические и дозиметрические исследования с целью предотвращения загрязнения Средиземного моря радиоактивными отходами (по контракту с МАГАТЭ — Международным агентством по использованию атомной энергии).



*Рис. 1.* Спуск на воду «ныряющего блюда» с палубы «Калипсо»

Наиболее интересное описание в книге события — подводные археологические раскопки древнегреческой галереи, затонувшей за два столетия до нашей эры.

Наряду с несколько необычными поисками в море пресной воды для снабжения окрестностей Марселя, или, как называет это занятие Кусто, — «охотой за водой под водой», экипаж «Калипсо» занимался и такими будничными, но необходимыми делами, как участие в работе по прокладке электрокабеля по дну Лионского залива.

Книга предназначена для самого широкого круга читателей, начиная от детей и юношества и кончая специалистами многих отраслей наук, изучающих море и его обитателей.

Биологи и ихтиологи с интересом прочитают рассказ Кусто о том, как ему посчастливилось во время одного из глубоководных погружений из иллюминатора батискафа «FNRS-3» наблюдать странных, до сих пор не известных науке рыб. Эти рыбы имели форму чертежного

треугольника и длинный хвост при толщине тела в несколько миллиметров.

Кроме того, была открыта новая разновидность осьминогов, выпускающая при защите, в отличие от других, не черную, а белую жидкость. На глубине 3900 м была замечена акула, хотя до сих пор считалось, что на такой глубине акулы уже не встречаются.

Для ученых и исследователей наиболее интересными в новой книге будут те главы, где описываются исследования, проводимые с помощью «ныряющего блюдца», а также главы, повествующие о появлении нового человека — Homo Aquaticus, который живет и передвигается на дне морском так же легко и свободно, как мы с вами на земле.

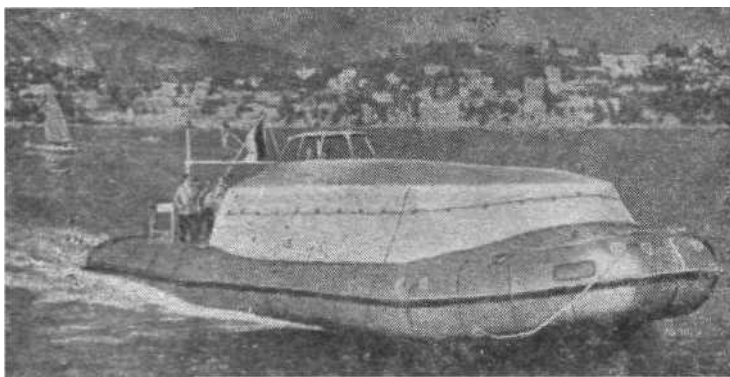
«Ныряющее блюдце» с его глубиной погружения до 300 м и большой маневренностью и подвижностью позволит исследователям и ученым вплотную приступить к изучению материковых отмелей, которые составляют 8% площади всех морей и океанов, т. е. площадь, по величине равную азиатскому материку.

Это дерзкое вторжение в морские глубины приобретает особенно значительный и важный смысл, если учесть, что материковая отмель — этот подводный континент, находящийся на глубине нескольких сот метров, — таит в себе колоссальные запасы полезных ископаемых: нефти, угля, серы, природного газа и алмазов.

К настоящему времени «ныряющее блюдце» уже совершило около 84 погружений, часть из которых была произведена с помощью специально разработанного корабля - носителя «Амфитрит» — самого большого в мире надувного судна. Вопреки своим размерам (20 x 9 м), сделанный из прорезиненного нейлона «Амфитрит» вместе с полной нагрузкой и запасом топлива на 2 000 миль весит всего 6 т и имеет осадку 35,6 см. Этот замечательный корабль, сконструированный из девяти отдельных отсеков (с целью увеличения запаса непотопляемости), имеет экипаж в 5 человек (сюда входит также и водитель «ныряющего блюдца»), который в любое время способен легко и быстро доставлять в нужный район моря и с удивительной легкостью опускать на воду или подхватывать прямо с воды свой груз — «ныряющее блюдце» — «Денизу».

Экипаж «Амфитрита» и «Денизы» размещается в

герметизированной каюте, изготовленной из прозрачной виниловой пленки, натянутой на легкий каркас из алюминиево - магниевого сплава. В каюте постоянно поддерживается небольшое избыточное давление, предохраняющее от попадания внутрь воды и сохраняющее аэродинамическую форму каюты для улучшения ходовых характеристик «Амфитрита». Каюта оборудована сол-

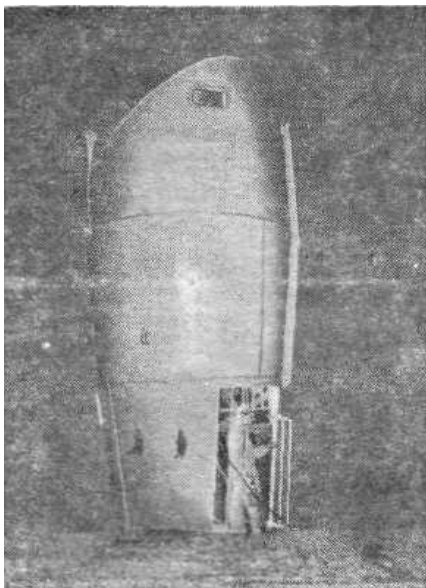


*Рис. 2.* Общий вид «Амфитрита» — надувного судна — носителя «ныряющего блюдца»

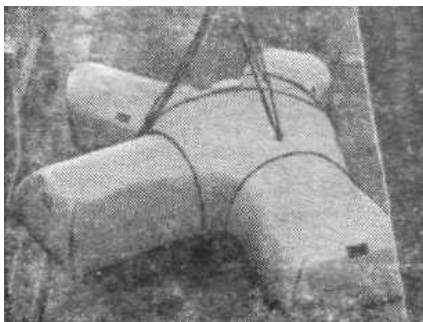
нечной жаровней для приготовления пищи и установкой для кондиционирования воздуха. Палубный настил судна изготовлен из пенопласта.

Сначала на «Амфитрите» была установлена временная установка из восьми подвесных моторов, мощностью 80 л. с. каждый. Впоследствии эта 640-сильная установка была заменена легким, но мощным дизелем фирмы «Испано-Сюиза» и водометным двигателем фирмы «Беркли», что дало возможность «Амфитриту» легко передвигаться со скоростью 30 узлов (см. рис. 2).

Поворотным пунктом в истории человечества являются первые опыты Кусто по поселению человека под водой или, как выразился Кусто, — «по возвращению человека под воду». Опыт заключался в том, что в подводном доме, установленном на глубине 10 м под водой (рис. 3), двое аквалангистов прожили целую неделю, находясь в условиях повышенного давления (2 атм) и не подымаясь на поверхность.



*Рис. 3.* Общий вид первого подводного дома



*Рис. 4.* Подводный дюралевый коттедж «Преко́нтинент - 2» (7 человек прожили в нем с 15 июня по 15 июля 1963 года, не подымаясь на поверхность моря)

После удачного завершения первого опыта Кусто приступил ко второй части экспериментов — более сложной и трудной. На дне Красного моря, на глубине 13,5 м был установлен дюралевый пятикомнатный дом с гостиной и газовой кухней! В этом подводном доме (рис. 4), оборудованном по последнему слову техники (свет, газ, телефон, телевизор и установка для кондиционирования воздуха), семь человек были прожить уже целый месяц. Одновременно с большим домом, получившим название «Преко́нтинент-2», маленький двухместный домик, применявшийся в первом опыте, сейчас был установлен уже на глубине 24 м, но всего лишь на шесть дней. Следует отметить, что во всех трех опытах вход и выход из дома осуществлялся через круглосуточно открытый люк в полу, благодаря чему в доме поддерживалось давление воздуха, равное внешнему давлению воды. Так как жители кустовской «подводной деревни» постоянно находились под высоким

давлением, не переходя в область низкого давления, что бывает при возвращении на поверхность во время обычных погружений, то это обстоятельство привело к тому, что глубина погружения «подводных жителей» увеличилась почти вдвое по сравнению с обычной. Все три опыта закончились, но словам Кусто, «очень гладко». Каждый день обитатели «подводной деревни» проходили через «зыбкую дверь», т. е. попросту говоря шагали в люк в полу тамбура, и в общей сложности проводили в воде около 5 часов.

Медицинское обследование, проведенное после окончания опыта, показало, что здоровье «подопытных» подводников в полном порядке. Нечего и говорить о том, какие богатые возможности для исследования морских глубин открывает этот дерзкий по своему замыслу опыт.

В заключение своей книги Кусто подчеркивает, что море при любых обстоятельствах все еще остается средой, враждебной для человека (и не только из-за акул). Нормально допустимым пределом погружения даже для очень искусного и квалифицированного ныряльщика Кусто считает глубину 42 м — ниже уже лежит область глубинного опьянения. Для спортсменов-любителей в целях безопасности эта глубина должна быть уменьшена вдвое, т. е. до 20 м.

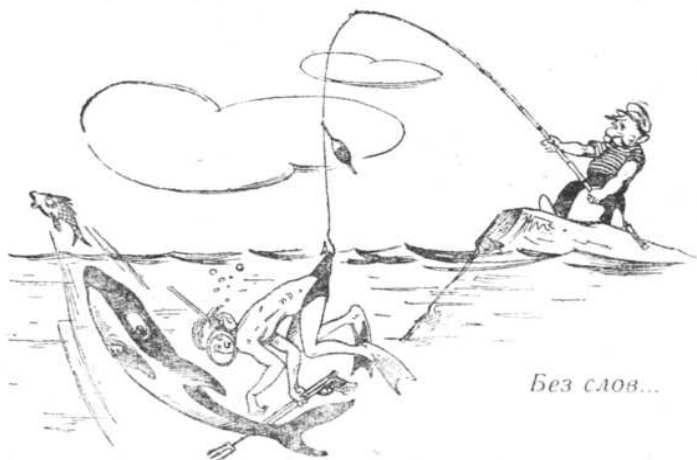
Предыдущая книга Кусто «В мире безмолвия», ставшая настольной книгой каждого аквалангиста, была переведена на 22 языка и распространена тиражом более миллиона экземпляров. Очевидно, и книга «Море живет» получит такое же широкое признание среди подводников, исследователей и друзей моря.

Будем надеяться, что в скором времени советские читатели тоже получат возможность прочитать эту новую книгу Ж.-И. Кусто.

СТРАНИЧКА ЮМОРА



Рисунки худ. Е. Аргутинского по теме читателя В. Башкирова



Без слов...



Переждем



«Дама с собачкой»

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | Стр. |
|--|------|
| <i>А. Насибов.</i> Взрывы на базе (отрывок из романа «Безумцы») . . . . .                              | 3    |
| <i>Ю. Еврейский.</i> Подводная охота в озерах Северного Казахстана . . . . .                           | 18   |
| <i>С. Макаров.</i> Методика начального обучения плаванию в комплекте № 2 . . . . .                     | 25   |
| <i>Б. Оноприенко.</i> Вспомогательные упражнения при тренировке спортсменов - подводников . . . . .    | 41   |
| <i>В. Юрчевский.</i> Всережимный компенсированный легочный автомат . . . . .                           | 56   |
| По страницам зарубежных журналов   |      |
| <i>Г. Келлер.</i> Каков предел погружений? . . . . .   | 72   |
| <i>М. Крёдел.</i> Некоторые конструктивные элементы фотокинобоксов . . . . .                           | 79   |
| <i>В. Либиг.</i> Наш скутер . . . . .  | 83   |
| «Аквалюкс» (описание подводного карманного фонаря фирмы «Спиротехник») . . . . .                       | 87   |
| Имитация группового погружения на 250 м в барокамере . . . . .   | 91   |
| Глубоководный вариант «Ныряющего блюдца» Кусто   | 92   |
| Мезоскаф — промежуточное звено между «Ныряющим блюдцем» и батискафом . . . . .                         | 93   |
| Оборудование глубоководного батискафа «Триест» телевизионной системой и «механической рукой» . . . . . | 94   |
| Библиография   |      |
| <i>В. Королев.</i> «Море живет» (новая книга Ж.-И. Кусто) . . . . .                                    | 96   |

**БИБЛИОТЕЧКА СПОРТСМЕНА - ПОДВОДНИКА  
(ВЫПУСК 10)**

Составитель *Юрий Викторович Рожанский*

Редактор *Н. И. Бельченко*

Художественный редактор *Г. Л. Ушаков*

Технический редактор *Р. Б. Зильбер*

Корректор *Р. М. Шпигель*

---

Г-13164      Подписано к печати 8/V—64 г.      Изд. № 2/2940  
Бумага 84x108 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>    3,25 физ. п. л.=5,33 усл. п. л.    Уч.-изд. л = 4,825  
Цена 17 коп.      Тираж 18 000 экз.      Тем. пл, 1964 г. п. 50  
Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул., 26

---

Типография издательства ДОСААФ. Зак. 687

**Цена 17 коп.**

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ  
Москва — 1964