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

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

С уважением.

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

Выпуск 2

Выпуск второй

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА—1962

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
В. А. Степанов. Четыре года (Из опыта работы секции подводного спорта)	3
А.А. Семенов. Техника плавания и ныряния спортсмена - подводника	13
П.Н. Шастин. Спортсмену - подводнику о патологии подводных погружений	29
Б.Г. Петерс. Подводный спорт и археология	43
Б.Г. Петерс. В поисках затонувшего судна	48
К.А. Беловинцев, А.Е. Шелест. Под водой за полярным кругом.....	60
А.А. Рогов. Бокс для подводного фотографирования.	66
Ю.С. Юдинцев. Подводные средства передвижения.	85

Составитель Юрий Викторович Рожанский

В ПОМОЩЬ СПОРТСМЕНУ-ПОДВОДНИКУ

ВЫПУСК 2

Редактор *И. А. Конюшенко* Техн. редактор *Л. Т. Михлина*

Художеств. ред. *Г. Л. Ушаков* Корректор *К. А. Мешкова*

Г-82273 Подп. к печати 28/V- 62 г. Изд. № 2/2159

Бумага 84Х108 $^{1}/_{32}$ 2,75 физ. п. л. = 4,51 усл. п. л. Уч.-изд. л. 4,342

Цена 13 коп. Тираж 19 000 экз.

Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская, д. 26

Типография Изд-ва ДОСААФ. Зак. 234

В. А. СТЕПАНОВ,
инструктор подводного спорта

ЧЕТЫРЕ ГОДА

(Из опыта работы секции подводного спорта)

Сейчас очень трудно точно установить дату, когда на нашем предприятии начала свое существование секция подводного плавания. Нам и в голову не приходило вести какие-либо записи, отмечать те или иные события, происходящие в жизни коллектива. По случайно сохранившимся немногочисленным протоколам заседаний бюро секции тоже не все можно восстановить.

Никто из первых энтузиастов подводного спорта четыре - пять лет назад не предполагал, что в скором времени этот вид спорта станет в нашей стране одним из наиболее любимых и широко распространенных среди людей самых различных возрастов и профессий.

С каждым годом число секций подводного плавания растет с баснословной быстротой. Многие молодые спортивные коллективы зачастую не знают, с чего начать и как проводить свою работу, испытывают различного рода трудности, допускают ошибки. Через все это, между прочим, и мы в свое время прошли. Поэтому, имея теперь за плечами некоторый опыт, мы хотим поделиться им с другими коллективами. Может быть это поможет им быстрее стать на ноги.

До 1957 года подводным апортом на нашем предприятии занимались буквально единицы. Несколько человек, которые побывали в командировках, привезли кое-что из необходимого снаряжения и оборудования и, действуя на свой страх и риск, стали использовать его

при купании. Другим энтузиастам в меру их сил и способностей удалось изготовить самодельную маску, ласты, трубку, ружье и испытать всю прелесть подводной охоты на Черном море.

Один из основателей нашей секции — Олег Серов — еще летом 1957 года путешествовал по Кавказскому побережью, имея не только маску, ласты, ружье и аквалангс, но и легкий портативный компрессор, который он смонтировал из авиационного компрессора АК-150 и небольшого бензинового двигателя.

Рассказы счастливчиков, побывавших под водой, привлекали всеобщее внимание и вызывали много вопросов. По обилию и характеру вопросов можно было судить, что немало людей хотело бы познакомиться с подводным миром. Но из этих же рассказов становилось ясным и другое: плавание и ныряние в подводном снаряжении не просто увлекательная забава, а занятие, требующее серьезной подготовки, определенных навыков, строгой организации и дисциплины.

Вскоре у многих энтузиастов зародилась мысль о создании у нас на предприятии секции подводного спорта.

На первом собрании никто еще толком не знал, что и как делать, чем должна заниматься секция. Всем хотелось как можно скорее приобрести ружье, маску, ласты и трубку. А так как наша промышленность не выпускала в то время никакого оборудования для подводного охотника, то собрание свелось к обсуждению возможностей изготовления необходимого инвентаря своими силами.

Сейчас даже смешно вспомнить, какие примитивные, а порой даже нелепые образцы изготавливались нами. Здесь были и деревянные арбалеты, и ружья, изготовленные чуть ли не из водопроводных труб, и маски, выполненные целиком из металла, со вставленным в латунный кожух стеклом и оклеенные пористой резиной.

Всем членам секции, а членам бюро в особенности, было дано задание ознакомиться с имеющейся литературой по подводному спорту, изучить описанные там образцы и конструкции оборудования и снаряжения.

Бюро секции удалось добиться у дирекции предприятия разрешения на изготовление в цехах деталей, необходимых для сборки пятнадцати легочных автоматов системы Кусто — Ганьяна. На изготовление этих дета-

лей из директорского фонда были отпущены средства. Эта поддержка заставила нас подумать о постановке работы в секции на более высоком уровне. А мы все еще варились в собственном соку, не имея никакой связи с организациями, тоже начинающими культивировать этот вид спорта. Нам нужны были учебные пособия, квалифицированная консультация и помощь по методике организации занятий, чертежи нового оборудования и др. И вот осенью 1957 года два представителя бюро секции отправились в Тушино на поиски Центрального морского клуба ДОСААФ СССР, где, по имевшимся у нас сведениям, теплилась какая-то «подводная жизнь». К нашей великой радости, в клубе мы были встречены весьма радушно. К тому времени водолазный класс ЦМК стал уже местом постоянного прибежища людей, интересующихся подводным спортом. Здесь можно было достать необходимые чертежи, приобрести загубник, познакомиться с новой конструкцией легочного автомата, увидеть новый образец маски или ласт.

Надолго не только члены бюро секции, но и весь ее актив стали постоянными, чуть ли не ежедневными, посетителями водолазного класса ЦМК, где собирались такие же патриоты подводного спорта — представители многих предприятий Москвы. Здесь всегда можно было получить дельный и полезный совет, услышать трезвую оценку и справедливую критику только что изготовленного автомата, ружья или компрессора.

Вокруг водолазных специалистов ЦМК быстро сформировался актив, из которого вскоре была создана техническая комиссия. Первым ее председателем избрали члена бюро нашей секции Олега Борисовича Серова. С этого момента секция нашего предприятия стала как бы одной из низовых организаций ЦМК. Члены бюро секции, естественно, вошли в актив подводников при ЦМК, и работа нашего молодого спортивного коллектива стала более плановой и целеустремленной. Зимой 1957—1958 года мы начали регулярные теоретические занятия, которые проводились два раза в неделю.

Каждый член секции должен был знать принцип работы легочного автомата, уметь производить его полную сборку и регулировку, усвоить правила зарядки аквалангов от транспортных баллонов, изучить устройство перекачивающих компрессоров типа КН-2 и КН-3. Осо-

бое внимание уделялось физиологии водолаза, изучению профессиональных заболеваний, методам их диагностики и профилактическим мерам. С этой целью на занятия был приглашен спортсмен - подводник, врач по профессии, Александр Зыков, уже имевший в то время большой опыт погружений.

Систематические теоретические занятия сыграли двоякую положительную роль. Во-первых, к моменту практических занятий в бассейне все члены секции хорошо изучили снаряжение, были в достаточной мере ознакомлены с явлениями, происходящими в организме под водой, с мерами предосторожности при погружениях. Во-вторых, в процессе занятий из состава секции отсеялись все, оказавшиеся в ней случайными людьми, которые надеялись в самом недалеком будущем познать прелести подводного плавания, не приложив для этого никаких усилий. В секции остались лишь подлинные энтузиасты подводного спорта.

Зиму 1958 года члены секции занимались во Дворце водного спорта. Занятия проводились два раза в неделю, в вечерние часы.

Поскольку инструкторов или тренеров по подводному спорту в то время еще не было, занятия в бассейне проводил кто-нибудь из членов бюро секции, считавшийся наиболее компетентным в том или ином вопросе. Правда, так как проникнуть в бассейн без тренера было невозможно, то официально нашими занятиями руководил тренер по плаванию, который с удовольствием оставлял нас в покое и занимался со своими немногочисленными пловцами, краем глаза наблюдая за подводниками.

Из-за отсутствия четкой программы подготовки спортсменов - подводников и каких-либо методических указаний члены секции обучались тому, что казалось нам, на первый взгляд, самым необходимым. Так как предполагалось, что все члены секции умеют плавать, в программу занятий обучение плаванию не входило. Все мы стремились как можно скорее начать практические занятия в аппаратах, а пока, за неимением последних, после 10—15 минутной разминки учились нырять с ластами, продувать трубку, привыкали к плаванию с ней. Большое внимание на занятиях уделялось умению быстро, без всплеска уйти под воду, выдуть заранее налитую в маску воду и тому подобным упражнениям. Мно-

го упражнений было рассчитано на выработку умения хорошо управлять своим телом в воде, надолго задерживать дыхание. Большинство из нас пыталось пронырнуть по периметру 25-метрового бассейна, но удавалось сделать это далеко не многим.

К моменту начала занятий в бассейне члены секции изготовили пресс-форму для выпуска масок. Эдуард Савицкий, предельно упростив технологию изготовления пресс - формы, сделав ее круглой точеной, в короткое время наладил выпуск масок типа «Спорт». По договоренности с заводским комитетом была выпущена небольшая партия этих масок, которыми мы снабдили за небольшую плату всех членов секции. Таким же порядком по эскизу Олега Серова была изготовлена и партия дыхательных трубок, имевших двойной изгиб.

В распоряжении членов секции находилось шесть-семь аппаратов самых различных конструкций. До начала занятий только один-два человека из числа членов секции погружались под воду в акваланге. Поэтому основной целью занятий в бассейне было дать возможность каждому члену секции попробовать, что такое акваланг, привыкнуть к нему, поверить в него. Надо сказать, что первые пробные погружения, как правило, были особо памятными и вызывали у людей столь большой восторг, что в дальнейшем никто и слышать не хотел о каких-либо занятиях без акваланга.

Вначале каждый спортсмен совершал два-три погружения с аппаратом у трапа. А затем, чтобы лучше освоиться с аппаратом под водой, начинали отрабатывать элементы плавания с аквалангом, учились экономно дышать в нем. В программу подготовки были включены такие обязательные упражнения, как «кальян», включение в аппарат и выключение из него на четырехметровой глубине, отработка свободного подъема.

Зимой 1958 года бюро секции начало готовить первую самодеятельную экспедицию на Черное море. Целью ее было знакомство с флорой и фауной, проверка кинофотобоксов, изготовленных в секции.

Для еще большей популяризации подводного спорта на предприятии было решено снять фильм о самодеятельной экспедиции. Олег Серов сконструировал водонепроницаемый бокс под кинокамеру КС-52Б. Было изго-

товлено также несколько литых водонепроницаемых боксов под фотоаппараты типа «ФЭД» и «Зоркий»

В состав нашей первой экспедиционной группы вошло 15 человек, утвержденных бюро секции, из них четыре человека имели звание спортсмена - подводника 1-го класса. Составили штатное расписание, маршрутный лист, оформили необходимые документы и начали готовиться в путь.

В дальнейшем группа разделилась: 6 человек поехали в Крым, а остальные на Кавказское побережье.

В течение двух месяцев были посещены многочисленные участки побережья Черного моря. Одна из групп, базировавшаяся вначале на Алуштинский лагерь спортсменов - подводников, посетила затем Гурзуф, Ялту, Симеиз, Феодосию, Судак, Новый Свет, принимала участие в археологической экспедиции профессора В. Д. Блаватского, занималась подъемом осколков древней посуды у камней Адаллары и в Зеленой бухте. Некоторые из заснятых группой кадров вошли впоследствии в фильм «Подводные туристы».

Пребывание на юге оказало огромное влияние на всю последующую работу. Мы встречались там почти со всеми ведущими спортсменами - подводниками, приобрели значительный опыт погружений, изучили достоинства и недостатки изготовленной нами аппаратуры, имели возможность познакомиться со всем тем, что было сделано в других секциях подводного плавания.

Лето 1958 года было периодом окончательного становления подводного спорта в стране, определившим основные направления его развития. Для нашей же секции этот год был годом дальнейшего подъема. Бюро секции получило возможность наглядно отчитаться за проделанную работу. Силами членов секции был оформлен ряд фотостендов; фотолаборатория предприятия изготовила большую серию цветных фотографий — фрагментов из первого любительского кинофильма, снятого под водой. Осенью организовали техническую выставку, на которой были представлены многочисленные образцы легководолазного снаряжения, кинофотобоксы, фотобоксы со вспышками, нескольких типов ружей и другое оборудование.

Популярность подводного спорта на предприятии

значительно возросла. Выросло и количество членов секции, которое достигло уже 70 человек.

Как и следовало ожидать, первая экспедиция показала, что подводный спорт далеко не забава, что совсем не достаточно иметь акваланг, чтобы успешно погружаться под воду, и забоксированный фотоаппарат, чтобы получить качественные фотографии.

От спортсмена-подводника требуется серьезное отношение к делу, хорошая физическая натренированность, знание физиологии погружений, чтобы избежать несчастных случаев.

Надо сказать, что, хотя наша секция и была организована как секция подводной охоты, подводных охотников в конечном счете не оказалось. В каждой группе, отправлявшейся на юг, было по два-три ружья, но в ход они пускались крайне редко. Погружения проводились в аквалангах, а охота на рыбу с использованием дыхательного аппарата, как известно, считается браконьерством. Подводные ружья брали в руки в минуты абсолютного безделья. Среди членов секции были, конечно, любители подводной охотой, но, как правило, занимались они этим делом во время отпусков. Спортсмены, входящие в состав самодеятельных туристических и экспедиционных групп, постоянно были заняты или зарядкой аквалангов, или перезарядкой кассет, или доработкой и усовершенствованием своего пока еще немногочисленного оборудования, так что времени на охоту не оставалось.

Вскоре мы вообще пришли к выводу, что лучшим спутником спортсмена под водой является не ружье или гарпун, а надежный, хорошо работающий и простой в обращении фотоаппарат или кинокамера. Многие члены секции занимались конструированием и изготовлением фотобоксов, причем в конструкции боксов, как правило, уже предусматривалась возможность использования вспышки.

Члены бюро секции стремились наладить тесную связь с различными научно-исследовательскими организациями, в той или иной степени имеющими отношение к производству работ под водой.

Большое внимание в работе секции уделялось и подготовке спортсменов - разрядников по только что разработанной и утвержденной спортивной классификации.

Наступивший 1959 год принес нам большие трудно-

сти. Совет ДСО предприятия, разобравшись в том, что наша секция находится в ведении ДОСААФ, отказал в оплате за пользование бассейном. Комитет ДОСААФ при всем желании не мог взять оплату на себя, так как в противном случае пришлось бы оставить без рубля все остальные секции, работающие под его руководством.

Но если еще год назад мы могли считать работу секции нормальной даже в том случае, если проводятся хотя бы теоретические замятия, готовится и совершенствуется аппаратура, то теперь было совершенно ясно, что без практических занятий в бассейне, без систематических тренировок и совершенствования навыков плавания в акваланге не может быть серьезного разговора о подготовке спортсменов - подводников.

На очередном заседании бюро было решено проводить тренировки в бассейне за счет членов секции. Каждый занимающийся ежемесячно вносил определенную сумму. Основная часть собранных денег шла на оплату двух дорожек в бассейне, а остальные на приобретение наглядных пособий, оплату транспорта, перевозящего баллоны и акваланги на зарядку. Правда, такое положение продолжалось недолго. Совет ДСО снова принял нас под свою опеку и оплачивал пользование бассейном. Занятия в бассейне проводились уже в соответствии с программой подготовки спортсмена - подводника и требованиями утвержденных нормативов.

С самого начала практических занятий в новом году секцию пришлось разделить на две группы. Это диктовалось неравномерным возрастным составом секции. Большинство товарищей, имевших возраст от 30 до 50 лет, совершенно не прельщали скоростные элементы, входящие в разрядные нормы и программы соревнований: плавание на скорость на 500 и 300 м, ныряние в длину и т. д. Но они являлись наиболее опытными подводниками, занимающимися уже второй год. Как правило, каждый из них увлекался конструированием и изготовлением той или иной аппаратуры. Их больше интересовало совершенствование навыков пребывания под водой в аппарате, для чего достаточно было просто хорошей общей физической и плавательной подготовки.

Вторую часть секции, сравнительно малочисленную, составляли в основном молодые спортсмены, зачастую не

умеющие даже плавать. Разумеется, им еще много надо было заниматься, приобретать опыт.

Поэтому сложилось ненормальное положение. Несмотря на большой численный состав секции, нам не удавалось выставить на соревнования необходимого количества участников.

Из секции стали постепенно отсеиваться те ее члены, которые не желали заниматься чисто спортивными элементами. Люди, уже не один год занимавшиеся подводным спортом, изготовлением всевозможной аппаратуры, оказались не у дел, с неохотой стали посещать занятия в бассейне, где им вместо совершенствования навыков плавания с аппаратом навязывали обязательное плавание на скорость.

В конечном счете, зимой 1959—1960 года состав секции сократился до 37 человек, причем две трети составляла молодежь, впервые начавшая заниматься подводным спортом.

Занимаясь в бассейне, члены секции усиленно продолжали готовиться к предстоящему летнему сезону, принимали активное участие в работе уже начавшей формироваться городской секции подводного плавания Членов секции живо интересовало любое событие в подводной жизни города. Они были активными участниками всех мероприятий, проводимых ЦМК и городским комитетом ДОСААФ.

Группа товарищей из нашей секции собиралась принять участие в предполагающейся экспедиции на Баренцево море для съемки там второй серии кинофильма «Подводные туристы». В связи с этим перед активом секции встала очень важная задача — создать портативный компрессор, который мог бы обеспечить воздухом группу подводников в 10—15 человек. В течение трех месяцев такой компрессор был сконструирован и изготовлен. Он представлял собой агрегат из четырех компрессоров типа АК-150, объединенных в одном блоке. Приводился этот агрегат в движение двигателем внутреннего сгорания типа М-10.

Помимо компрессора, мы изготовили два типа фотобоксов со вспышками, а совместно с участниками экспедиции из других секций — кинобокс под съемочную камеру «Конвас - автомат». Группа товарищей клеила са-

модельные гидрокостюмы, изготовляла воздушный фильтр и многое другое.

Большую помощь в подготовке к предстоящей поездке оказала нам администрация предприятия, разрешив проводить в цехах в неурочное время работы по изготовлению деталей и сборке компрессора. Работы порой затягивались до поздней ночи.

Уже в то время мы наладили теснейший контакт с секцией подводного плавания одного из соседних предприятий района, где председателем бюро был Юрий Проферансов, ныне член президиума Федерации подводного спорта и председатель туристической комиссии. Из представителей этих двух секций и сложился костяк группы, совершившей поездки на Баренцево и Черное моря и снявшей фильм «Зеркало двух морей», показанный впоследствии по московскому телевидению.

На побережье Черного моря проводились тренировочные погружения и съемка узкопленочного фильма группой, возглавляемой Е. Пряничниковым, в распоряжении которой было два компрессора: один с приводом от электромотора, второй от двигателя автомобиля.

Все остальные члены секции в большинстве своем проводили отпуск на Крымском побережье, базируясь на Алуштинский лагерь спортсменов-подводников. Они занимались главным образом подводным фотографированием, приобретая навыки для будущих археологических, биологических и прочих экспедиций.

Летом 1960 года мы организовали очередную экспедицию на Баренцево море совместно с сотрудниками ВНИРО и ПИНРО, а также поездку на Тихий океан, на остров Путятин. Более 15 членов секции во главе с Е. Пряничниковым вновь совершили поездку на Черное море. Эта группа имела три портативных самодеятельных компрессора и была вооружена всем необходимым, как говорится, до зубов. В результате был снят интересный цветной узкопленочный фильм, отработаны навыки плавания в гидрокостюмах сухого и мокрого типов.

В 1961 году, в связи с намечающимися переменами в классификации спортсменов - подводников, число членов секции вновь резко возросло и достигло 75 человек.

В настоящее время члены секции принимают активное участие в деятельности Федерации и Московской городской секции подводного плавания.

За четыре года своего существования наша секция оснастилась необходимым оборудованием и снаряжением, вырастила и воспитала ряд хороших спортсменов - подводников, которые сыграли немаловажную роль в развитии подводного спорта. Свыше сорока членов секции стали спортсменами - подводниками третьего разряда, а шесть —инструкторами.

Сейчас спортсмены - подводники нашей секции продолжают совершенствовать свои навыки, оборудование, снаряжение и готовятся принять участие в различных научных и самодеятельных экспедициях.

А. А. СЕМЕНОВ,
тренер по плаванию, инструктор подводного спорта

ТЕХНИКА ПЛАВАНИЯ И НЫРЯНИЯ СПОРТСМЕНА-ПОДВОДНИКА

Каждому занимающемуся подводным спортом необходимо знать основы техники плавания и ныряния. Она складывается из старта, проплывания дистанции, финиша и поворотов.

Для удобства изучения мы условно расчленим технику плавания и ныряния на отдельные составные части:

а) положение тела;
б) движения ногами;
в) движения руками;
г) сочетание движений рук и ног;
д) дыхание.

ПОЛОЖЕНИЕ ТЕЛА

При занятиях подводным спортом главным образом применяется способ плавания кроль на груди (рис. 1).

Тело находится почти в горизонтальном положении. При этом следует избегать большого прогиба в пояснице, который увеличивает сопротивление и затрудняет работу ног.

Рис. 1. Положение тела пловца

Лицо пловца опущено в воду, что создает лучшие условия для равновесия тела.

При плавании кролем туловище пловца колеблется относительно продольной оси тела. Незначительные повороты туловища облегчают вынимание рук из воды и поворот головы для вдоха, а также способствуют усилению гребковых движений руками.

Сильных поворотов следует избегать, так как они ухудшают обтекаемость тела, увеличивают сопротивление и нарушают правильную работу ног.

ДВИЖЕНИЯ НОГАМИ

Движения ногами являются основной движущей силой при плавании в ластах.

Кроме поступательного движения, ноги создают силу, поддерживающую тело пловца у поверхности воды, а также уравновешивают колебания тела, обеспечивая тем самым устойчивое положение его в воде.

Ноги работают в вертикальной плоскости сверху вниз и снизу вверх, навстречу друг другу, через равные промежутки времени, удаляясь на расстояние 40—60 см.

Движение ногами начинается в тазобедренном суставе, продолжается бедром, голенью и заканчивается ударом стопы и ласты.

Несмотря на то что резиновые ласты обладают достаточной эластичностью, для эффективной работы ног необходимы хорошая подвижность стопы и полное расслабление голеностопного сустава.

Рассмотрим более подробно технику движения ногами (рис. 2, положения *I—VIII)*.

После окончания гребка сверху вниз нога, находясь в нижнем положении, выпрямлена в суставе и стопа с ластой составляет продолжение бедра, что уменьшает встречное сопротивление.

Движение ноги вверх начинается мышцами задней

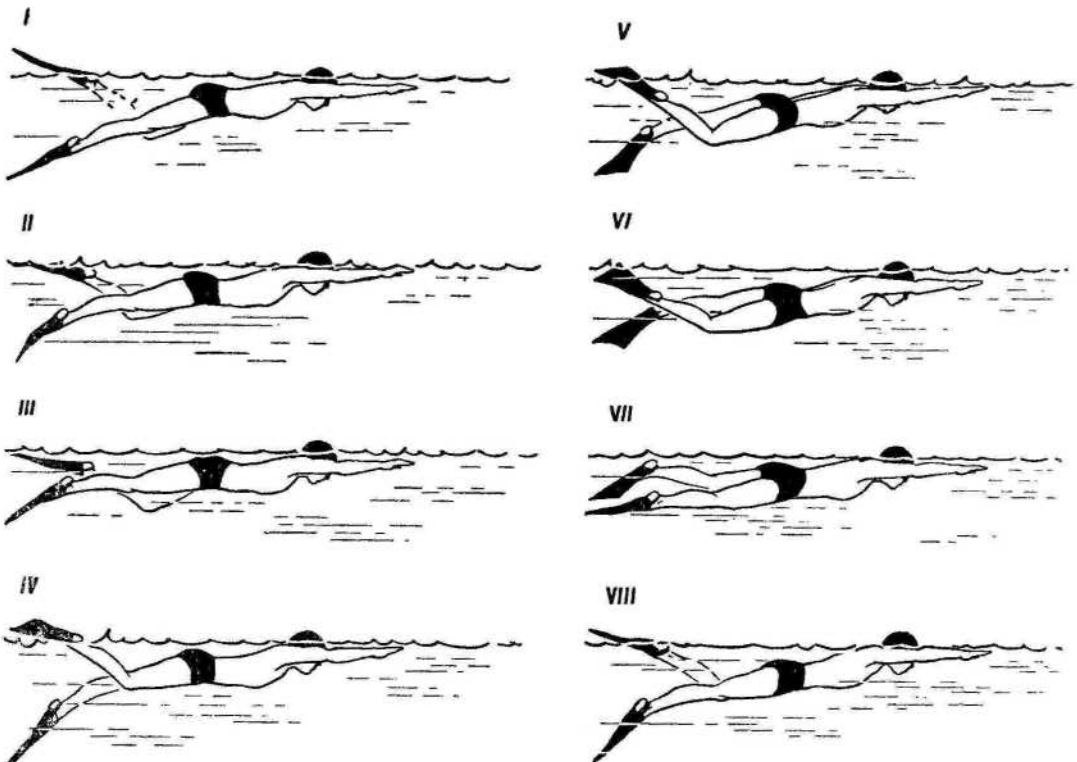


Рис.2 Движения ногами

поверхности бедра, что создает для остальных мышц момент отдыха.

Достигнув наивысшего положения, бедро начинает двигаться вниз.

Голень по инерции продолжает движение вверх и нога сгибается в коленном суставе, стопа с ластой достигает крайней верхней точки непосредственно у поверхности воды.

Затем голень, а за ней и стопа, увлекаемые бедром, начинают движение вниз.

Бедро, достигнув нижнего положения, начинает движение вверх. Нога разгибается в коленном суставе.

В конце движения нога быстро выпрямляется, что создает волнообразное захлестывающее движение. Это на первый взгляд маленькое движение является наиболее эффективным в работе ног.

Во избежание увеличения сопротивления бедро не следует опускать слишком низко, а ноги по возможности должны работать в вертикальной плоскости.

Для увеличения гребущей поверхности ноги ступню с ластой следует повернуть внутрь. Во время движения ноги сверху вниз мышечные усилия должны постепенно нарастать.

ДВИЖЕНИЯ РУКАМИ

Работа рук складывается из подготовительных движений над водой и гребковых движений под водой, обеспечивающих продвижение пловца вперед (рис. 3, положения *I—VI)*.

Руки работают поочередно: в то время когда одна выполняет гребковые движения, другая производит подготовительные.

Подготовительные движения состоят из перемещения руки по воздуху и подготовки к гребку.

После окончания гребка рука поднимается из воды и свободным маховым движением вверх - вперед проносится по воздуху. При этом рука расслаблена и согнута в локтевом суставе. Степень сгибания руки зависит от способа выполнения проноса и индивидуальных особенностей пловца.

Рука проносится не высоко от поверхности воды. Высокое поднимание руки вызывает излишние повороты туловища вокруг продольной оси.

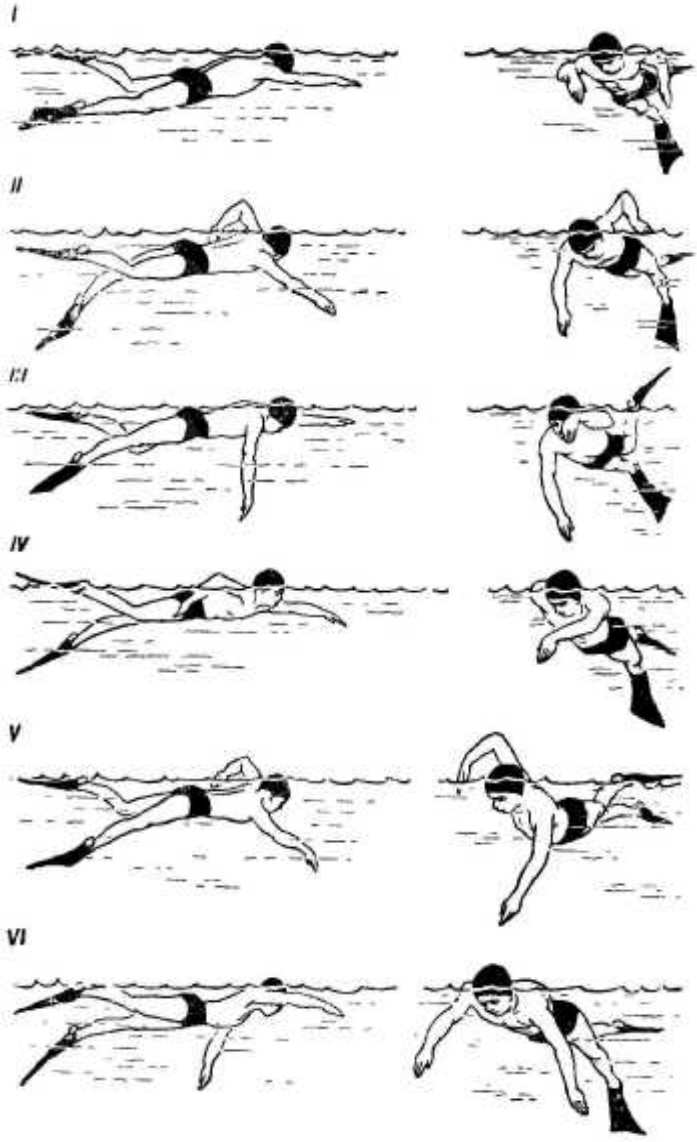


Рис. 3. Движения руками

Когда рука достигнет поверхности воды, она мягко и быстро опускается в воду. Затем рука вытягивается вперед против плечевого сустава ладонью вниз так, чтобы кисть и предплечье составляли прямую линию.

В момент опускания руки в воду надо следить за тем, чтобы кисть касалась воды раньше предплечья. Пальцы соединены вместе, но не напряжены.

Рука свободно погружается в воду до тех пор, пока пловец не почувствует давления воды на ладонь. С этого момента начинается гребок.

Во время гребка пловец должен стремиться создать наибольшую силу тяги за счет ускоренного движения руки. Гребок состоит из подтягивания и отталкивания.

Подтягивание производится вдоль продольной оси тела. Для увеличения продолжительности силы тяги рука сгибается в локтевом суставе. Наибольшее сгибание достигается в тот момент, когда подтягивание переходит в отталкивание.

Во второй половине гребка рука постепенно выпрямляется и гребок заканчивается сильным толчком кисти назад. Кисть во время отталкивания следует держать вертикально.

Не задерживаясь у бедра, рука поднимается из воды и снова проносится по воздуху. При выполнении гребка нужно следить за тем, чтобы кисть не делала зигзагообразных движений.

Подготовительные движения над водой выполняются быстрее, чем гребковые под водой. В результате возникает разница во времени при поочередной работе рук. Для устранения этой разницы нужно, чтобы рука, вытянутая вперед, не сразу начинала движение, а некоторое время лежала на воде. Это создает телу хорошую опору, которая позволяет сильнее сделать основную часть гребка и уменьшить встречное сопротивление

СОЧЕТАНИЕ ДВИЖЕНИЙ РУК И НОГ

Важный элемент в технике плавания — правильное сочетание движений рук и ног. Правильным сочетанием является такое, при котором на полный цикл движений руками приходится шесть ударов ногами (рис. 4, положения *I—VII)*.

Такая комбинация движений обеспечивает устойчи-

вое положение тела пловца в воде. Достигается это за счет координированных движений рук и ног: когда рука находится в высшей точке над водой, нога выполняет движение вниз и наоборот.

Хорошая координация движений отличается ритмичной работой ног, не зависимой от движений руками. Между движениями не должно быть пауз.

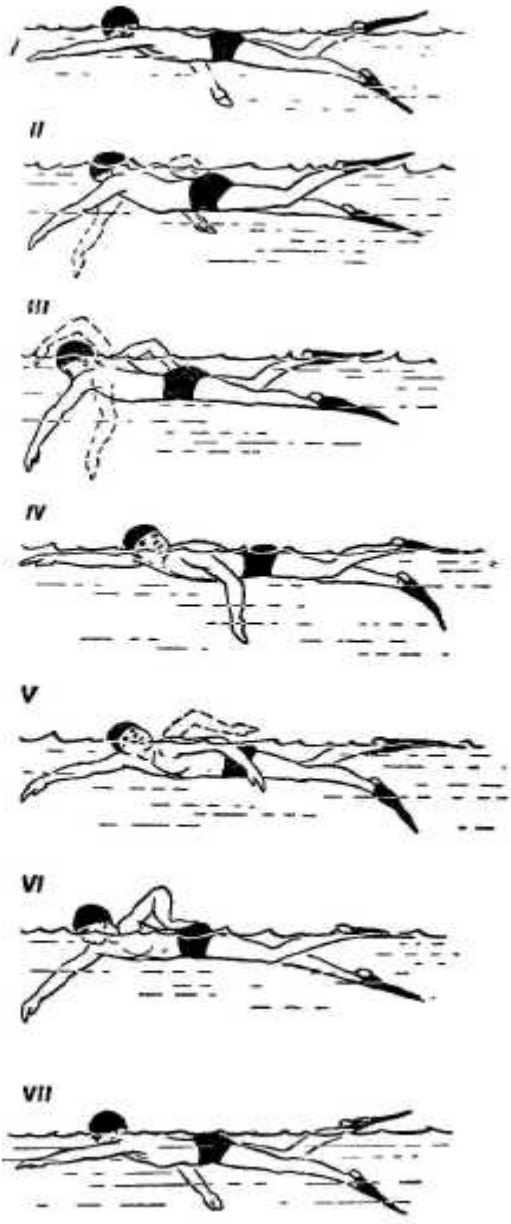


Рис. 4. Сочетание движений рук и ног

ДЫХАНИЕ

Координация движений рук и ног пловца существенным образом зависит от правильно поставленного дыхания. Наиболее приемлемым способом дыхания для пловца – подводника является такой, при котором в течение одного цикла движения руками делается один вдох и один выдох.

Дыхание выполняется следующим образом (рис.5, положения *I — VI*). Когда одна ру-

ка заканчивает фазу толчка, а другая скользит в вытянутом положении, голова пловца поворачивается в сторону гребущей руки, и он производит вдох.

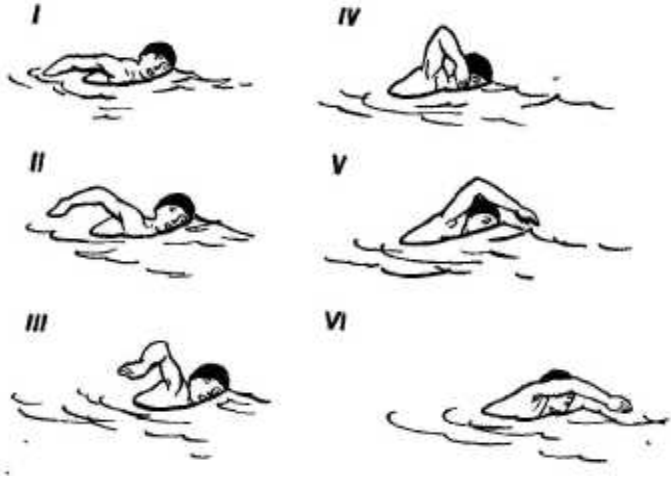


Рис. 5. Дыхание пловца

Затем голова возвращается в исходное положение, а рука проносится по воздуху и кладется на воду. Начинается выдох. Выдох заканчивается перед поворотом головы. Вдох производится быстрее, чем выдох.

Воздух следует выдыхать полностью, так как в противном случае ухудшается газообмен, что ведет к снижению работоспособности организма пловца.

Повороты головы в момент вдоха и выдоха не должны нарушать горизонтального положения и равновесия тела. Отсюда следует, что для вдоха голову нельзя поднимать вверх и слишком сильно поворачивать, а также делать ею резкие движения.

ПОВОРОТЫ ПРИ ПЛАВАНИИ КРОЛЕМ

Правильное и быстрое выполнение каждого поворота, кроме выигрыша во времени, дает возможность пловцу сделать кратковременный отдых, используя скольжение после толчка.

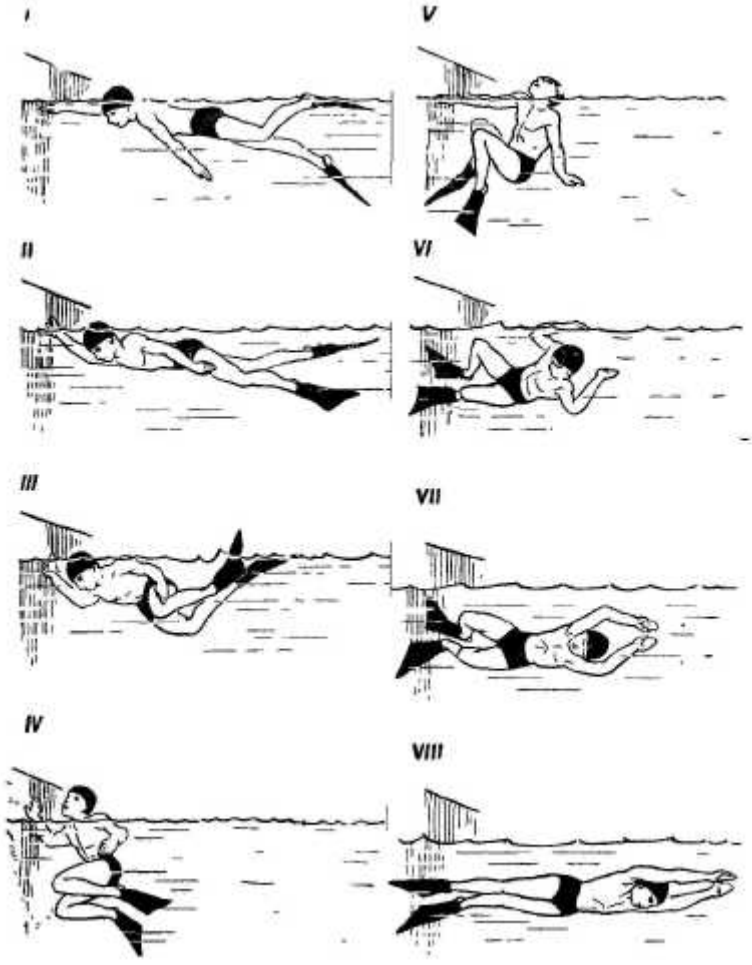


Рис. 6 Выполнение открытого поворота

Пловцу - подводнику можно рекомендовать два поворота: открытый в закрытый.

Открытый поворот (рис. 6, положения *I—VIII)* наиболее прост по технике выполнения.

Подплывая к стенке бассейна, пловец вытягивает

правую руку и касается ею стенки, левая рука заканчивает гребок.

Вытянутая рука постепенно огибается, голова приближается к стенке, ноги начинают подтягиваться.

В следующий момент согнутая правая рука выпрямляется, голова поднимается вверх и производится вдох, ноги сильно сгибаются и подтягиваются к стенке.

Левая рука производит подгребающее движение, сохраняя телу равновесие и помогая его вращению. Вращению тела способствует также выпрямление правой руки и поднимание головы с поворотом ее в сторону вращения.

Правая рука проносится по направлению к голове, которая снова погружается в воду.

Тело заканчивает вращение, согнутые ноги ставятся на стенку на глубине 30—40 см от поверхности воды.

Руки движутся вперед, тело снова занимает горизонтальное положение, после чего можно производить толчок.

Закрытый поворот выполняется с задержкой дыхания. По скорости вращения он быстрее открытого (рис. 7, положения *I*—*X*).

Начало поворота такое же, как и в открытом.

Правая рука касается стенки на глубине 20—30 см от поверхности воды и сгибается в локтевом суставе, левая, закончив гребок, вытягивается вдоль тела.

Тело вращается вокруг передне - задней оси с опущенной вниз головой. Ноги сильным движением переводятся к стенке, при этом на поверхность воды они не выходят.

Вращению тела и подтягиванию ног способствует гребок левой рукой в направлении вниз и к стенке.

В конце вращения ступни ног ставятся на стенку, руки выводятся вперед и начинается отталкивание.

При выполнении поворотов надо следить за тем, чтобы ступни ног надежно опирались о стенку бассейна.

Толчок не должен быть резким, наибольшее усилие прикладывается в конце отталкивания от поворотного щита.

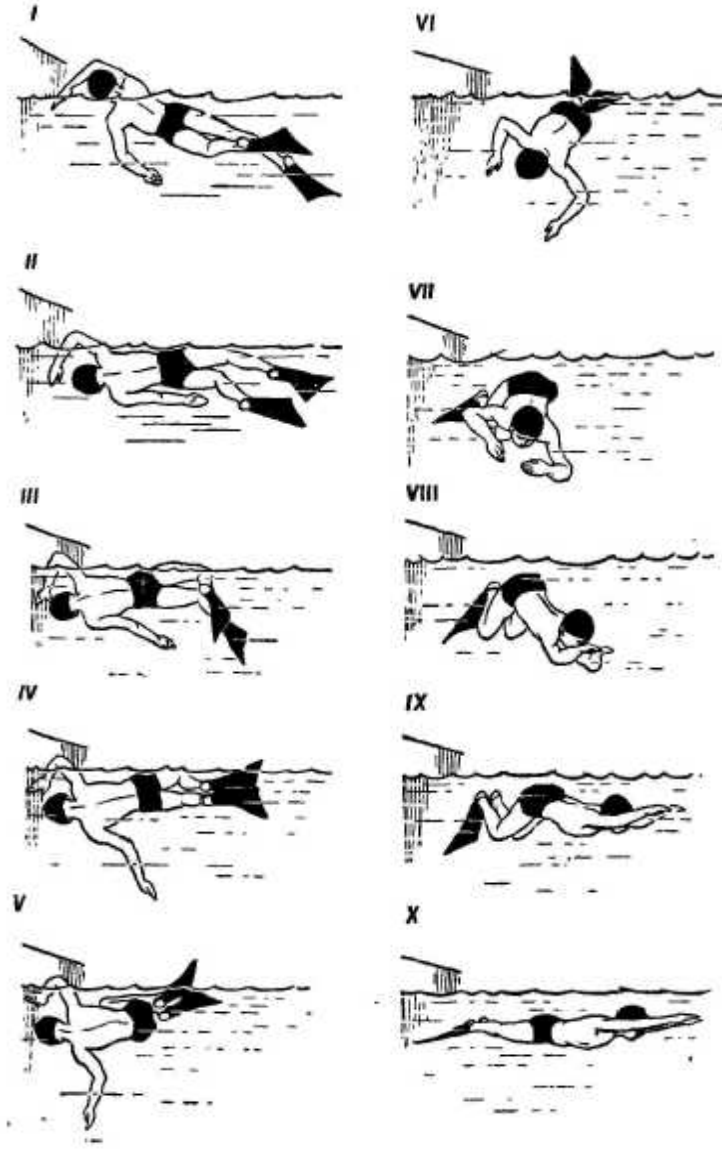


Рис. 7. Выполнение закрытого поворота

Во время толчка производится выпрямление согнутых в локтевых суставах рук.

Когда скорость пловца достигает скорости прохождения дистанции, начинают работать ноги, а затем и руки.

Поворот на ходу. Проплывая дистанцию на открытой воде, спортсмен-подводник, как правило, вынужден выполнять поворот с ходу, не касаясь поворотного щита (рис. 8, положения I—III).

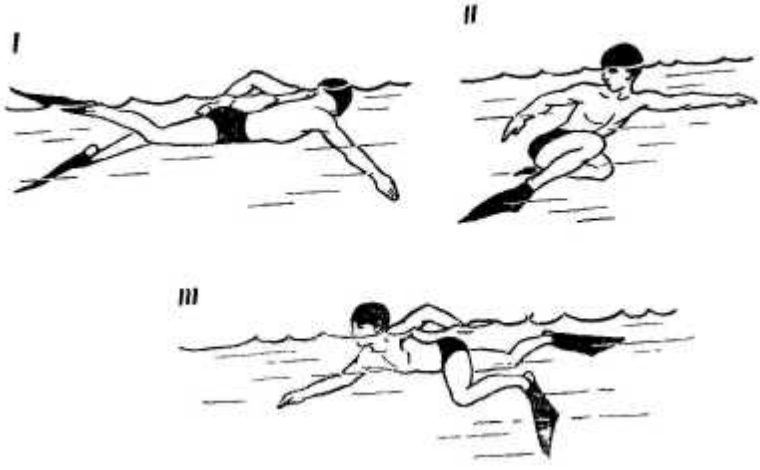


Рис. 8. Выполнение поворота на ходу

Разберем поворот в правую сторону.

Пловец подтягивает ноги, выполняя тормозящее движение (как при плавании на боку). Правой рукой делает гребок, а левой такое же движение, как у поворотного щита. Голова и туловище резким движением поворачиваются вправо. Левая рука проносится по воздуху, ноги выполняют гребок и пловец продолжает плыть кролем, но в обратном направлении.

СТАРТ

При плавании в бассейне старт берется из воды. Одной рукой пловец держится за поручень, другая находится в воде и вытянута в направлении движения. Но-

ги — в группировке, ступни опираются о стенку бассейна.

По команде стартера пловец отпускает поручень, делает резкое маховое движение рукой по ходу движения и производит толчок ногами.

Голова опускается лицом в воду, руки вытягиваются и тело скользит по инерции, как после выполнения поворота.

Старт на открытой воде берется с линии старта, по команде стартера, произвольным способом.

НЫРЯНИЕ

При нырянии тело пловца находится в горизонтальном положении без прогиба в пояснице. Очень важно, чтобы оно было в хорошем обтекаемом положении. Это в значительной степени уменьшит сопротивление и будет способствовать увеличению скорости ныряния.

Тело не должно сильно колебаться вокруг продольной оси. Руки вытянуты вверх и кисти соединены вместе, голова опущена лицом вниз.

Ноги при нырянии работают так же, как и при плавании кролем на груди. Особое значение приобретает их мощная ритмичная работа.

Для прохождения дистанции ныряния может применяться работа ног способом «дельфин» (рис. 9, положения *I—VI)*. При этом способе ноги работают в вертикальной плоскости одновременно и симметрично. Из верхнего положения они опускаются вниз с поворотом стоп внутрь. Голеностопные суставы расслаблены. Тело выпрямляется в поясничной части, таз и бедра движутся вверх, а голени со стопами продолжают движение вниз, одновременно разгибаясь в коленных суставах.

В конце движения вниз ноги занимают положение под некоторым углом относительно туловища. Из этого положения начинается движение ног, направленное вверх. Таз опускается вниз, тело прогибается в поясничной части. Ноги выпрямлены в коленных суставах, голено - стопный сустав и мышцы ног расслаблены.

Таз все более опускается. Ноги сгибаются в коленных суставах. Стопы повернуты внутрь, отчего ноги слегка расходятся в коленях.

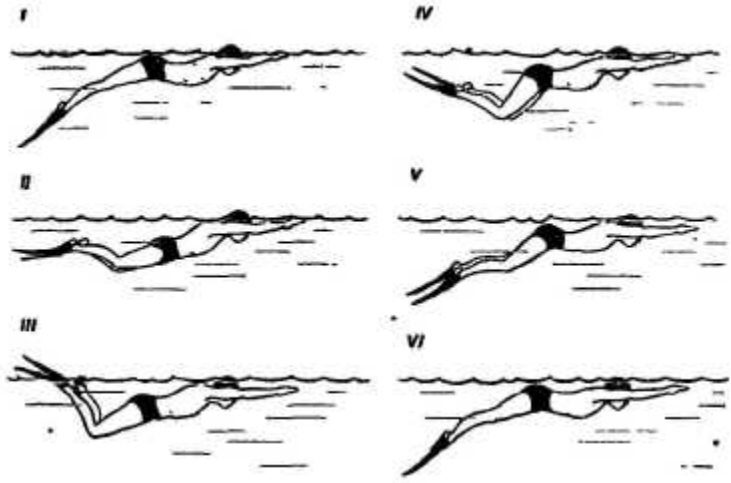


Рис. 9 Работа ног способом «дельфин» при нырянии

Когда стопы ног займут крайнее верхнее положение, непосредственно около поверхности воды, таз должен находиться в крайнем нижнем положении.

Начинается снова движение ног сверху вниз описанным выше способом.

Сгибание и разгибание ног «производится последовательно: в тазобедренных, коленных и голеностопных суставах. Движения ног выполняются с ускорением.

СТАРТ В НЫРЯНИИ

Старт берется индивидуально, по мере готовности спортсмена. Перед стартом пловец разгоняется, набирая скорость, с которой он будет проходить дистанцию. Разгон делается по поверхности воды или под водой.

В первом варианте (рис. 10, положения *I—IV)* пловец за 3—4 м до линии старта начинает работать ногами, плывя по поверхности. За 1—1,5 м до стартовой черты делает гребок одной рукой и производит вдох, как при плавании кролем.

Закончив гребок, рука проносится по воздуху и опускается в воду. Тело сгибается в тазобедренных суставах

и пловец уходит под воду, продолжая активно работать ногами.

Во втором варианте пловец, сделав вдох, погружается под воду за 3—4 м до линии старта и начинает разгоняться, работая ногами.

Для лучшего насыщения крови кислородом перед стартом рекомендуется проделать четыре — шесть глубоких вдохов и выдохов. Во время прохождения дистанции спортсмен не должен отклоняться в сторону от обозначающей дистанцию линии. Ныряние выполняется на глубине 1,5—2,5 м от поверхности воды.

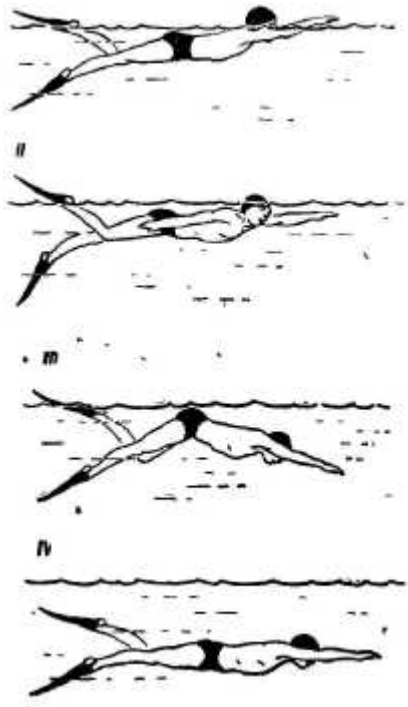


Рис. 10 Взятие старта при нырянии

В конце дистанции за 2 м до финиша должна на проходить поперечная хорошо видимая линия. Пересекая эту линию, пловец делает гребок одной рукой до бедра, а другой касается финишного щита.

НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ОШИБКИ В ТЕХНИКЕ ПЛАВАНИЯ У НАЧИНАЮЩИХ ПЛОВЦОВ

В положении тела:

— высокое или очень низкое положение головы: создается неправильное положение туловища и затрудняется дыхание;

— слишком сильно прогнутая поясница: увеличивается сопротивление;

— колебания тела вокруг продольной оси: нарушается равновесие тела, ухудшается работа ног, увеличивается сопротивление;

— колебания тела вокруг передне - задней оси: нарушается равновесие тела, увеличивается сопротивление;

— ноги работают неритмично: нарушается общая координация.

В работе ног:

— ноги работают не от бедра, а от колена, сильно сгибаясь в коленных суставах: плохое продвижение вперед;

— ноги чрезмерно напряжены как в движении сверху вниз, так и снизу вверх: продвижение вперед почти отсутствует;

— слишком большой размах ногами по вертикали: вызывает дополнительное сопротивление.

В работе рук:

— гребок рукой производится в сторону от продольной оси тела: неверно прилагается усилие;

— во время гребка рука не огибается в локтевом суставе: укорачивается наиболее эффективная часть гребка;

— гребок начинается слишком резко: усилие гребка направлено вверх, излишне расходуются силы пловца;

— руки проносятся напряженными: нет момента отдыха, в результате наступает быстрое утомление;

— руки опускаются в воду в сторону от линии плеча: неправильное направление гребка;

— укороченный гребок;

— во время гребка рука делает зигзагообразные движения.

В дыхании:

— неполный выдох: создается плохая вентиляция легких;

— поздно производится вдох: нарушается координация;

— дыхание неглубоко: происходит неполная вентиляция легких, что приводит к недостаточному газообмену, в результате пловец быстро утомляется.

П. Н. ШАСТИН.
врач, инструктор подводного спорта

СПОРТСМЕНУ-ПОДВОДНИКУ О ПАТОЛОГИИ ПОДВОДНЫХ ПОГРУЖЕНИЙ

В настоящей статье рассматриваются некоторые вопросы патологии подводных погружений, т. е. те явления, при которых у спортсменов - подводников возникают и развиваются различные специфические заболевания.

Всякое погружение на глубину, т. е. в условия с повышенным давлением окружающей среды, (разделяют на три периода:

а) период компрессии — нарастание давления;

б) период пребывания «на грунте», когда спортсмен находится под максимальным давлением (давление окружающей среды на протяжении определенного промежутка времени существенно не изменяется);

в) период декомпрессии — уменьшение давления при выходе из глубины.

В каждом из этих периодов могут возникнуть определенные патологические явления в человеческом организме.

Независимо от периода всегда надо помнить, что аквалангист находится в чуждой ему стихии — водной среде. А поэтому даже легкий обморок или расстройство координации, которые в воздушной среде могут пройти для человека без последствий, в водной среде приводят к потере загубника и могут закончиться смертельным исходом.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ПЕРИОДА КОМПРЕССИИ

В черепе человека имеется несколько воздухоносных полостей, сообщающихся с атмосферой. Такими являются пазухи лобной кости, расположенные над переносицей и бровями; гайморовы полости, расположенные в верхней челюсти; полость среднего уха, сообщающаяся с носоглоткой при помощи евстахиевых труб, которые в покое бывают закрытыми; ряд других мелких полостей.

В период компрессии может появляться ощущение давления или болей в области придаточных полостей че-

репа, в особенности со стороны барабанной полости среднего уха. Это происходит потому, что давление внутри придаточных полостей не успевает в силу каких - либо причин уравновешиваться с нарастающим давлением окружающей среды.

Одновременно могут наблюдаться явления расстройства функций внутреннего уха, которое, как известно, является не только органом слуха, но и органом равновесия и ориентировки тела в пространстве. Так, например, иногда человек, который на суше точно вам скажет, где верх, а где низ, как бы вы его ни вертели с завязанными глазами, погружаясь, начинает ориентировать свое тело в воде только на основании зрительных наблюдений за поднимающимися пузырями.

У здорового человека давление в полости среднего уха легко уравновешивается с окружающим давлением за счет прохождения воздуха через евстахиевы трубы. Аквалангисты обычно легко этого достигают, делая резкий выдох, предварительно заткнув языком отверстие в загубнике и зажав нос нижним краем маски. Значительно облегчают «продувание» ушей такие конструкции масок, в которых спортсмен может зажать нос пальцами. Так, например, автор этих строк, пользуясь маской «Пиноккио», достигал грунта быстрее, чем камень, брошенный в воду одновременно с началом погружения.

Наиболее частой причиной закрытия придаточных полостей являются различные воспалительные процессы в носоглотке, которые вызывают отек слизистой. Отечные слизистые подобно крышке прикрывают вход в придаточные полости носа, и давление в них не уравновешивается.

У большинства людей входы в придаточные полости настолько широки, что даже самый сильный отек не может их полностью герметизировать Входы же в евстахиевы трубы у всех людей представляют собой узкую щель. Поэтому достаточно даже небольшого воспаления, чтобы эти входы закрылись и полость среднего уха герметизировалась.

Незначительный насморк, на который спортсмен на суше нередко не обращает внимания, заставляет его вернуться на поверхность уже с глубины 8—10 м из-за резкой боли в ушах. Если же продолжать погружение, заставляя себя усилием воли терпеть боль, то на глубине

10—14 м происходит разрыв барабанной перепонки. Зарубцевавшись, такой разрыв может иногда пройти без последствий. Но чаще, из-за попадания в среднее ухо болезнетворных микробов, в нем начинается гнойное воспаление. Такой человек уже никогда более не сможет заниматься подводным спортом.

В период компрессии болезненные явления наиболее выражены в начале погружения, так как они зависят не от абсолютной величины давления, а от относительных скоростей его повышения, как это видно из табл. 1 (по С И. Савичеву).

Таблица 1

Глубина погружения, м	Абсолютное давление, атм	Абсолютное повышение давления, атм	Относительное повышение давления, %
0—10	1—2	1	100
10—20	2—3	1	50
20—30	3—4	I	33
30—40	4—5	1	25

Таким образом, спортсмен, удачно прошедший первые 10—15 м, в дальнейшем может с меньшим опасением увеличивать скорость погружения на последующие глубины.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ПЕРИОДА ПРЕБЫВАНИЯ «НА ГРУНТЕ»

У нас в стране глубина спортивных погружений в акваланге ограничена 40 м. Это — глубина, на которой в период компрессии и пребывания «на грунте» не могут возникнуть серьезные патологические расстройства, угрожающие жизни спортсмена. Подчеркиваем, что это относится только к спортсменам, вооруженным исправным и хорошо отрегулированным аквалангом — аппаратом, в котором водолаз получает при каждом вдохе достаточные порции свежего, именно свежего, не бывшего в употреблении воздуха с выдохом его в воду.

Вышеизложенное не относится к водолазам, пользующимся кислородной аппаратурой с рециркуляцией и регенерацией воздуха. При пользовании кислородной аппаратурой уже на небольшой глубине могут возникнуть

такие патологические явления, как кислородное голодание, отравление углекислым газом и отравление кислородом. При пользовании аквалангом эти болезни спортсмену не угрожают.

При погружениях глубже 40 м у водолазов, дышащих атмосферным воздухом, возникают расстройства высшей нервной деятельности, известные под названием «глубинное опьянение». Появляется ощущение своеобразного блаженства, резко снижаются сообразительность, защитные рефлексы, наблюдается расстройство координации движений и ослабление памяти.

Граница появления глубинного опьянения лежит на уровне 50—75 м. У разных людей гари различных условиях оно может проявляться по-разному. Причем у натренированных аквалангистов, находящихся в хорошей спортивной форме, опьянение возникает на большей глубине. Предрасполагают к глубинному опьянению перенесенные ранее заболевания, отсутствие тренировок, общее утомление, недосыпание, чрезмерное употребление табака, алкоголя и др.

В отдельных случаях опьянение может наступить уже на глубине 40—45 м.

Глубинное опьянение иногда называют «азотным наркозом», так как в настоящее время доказано, что все вышеописанные явления возникают под действием азота воздуха. Кстати напомним, что в атмосферном воздухе содержится 78% азота по объему.

Опьянение резко усиливается, если азот во вдыхаемой смеси заменить более тяжелым нейтральным газом (например, аргоном). Но оно совершенно не возникает, если азот воздуха заменить более легким газом—гелием. Для этой цели годится также и водород, но он очень взрывоопасен.

Наши советские водолазы погружались в Черном море на глубину более 100 м, пользуясь искусственным воздухом, состоящим из смеси гелия и кислорода. Для подобных сверхглубинных погружений необходимо во вдыхаемой смеси уменьшать процентное содержание кислорода. Ведь известно, что при 20-процентном содержании кислорода в любой смеси, в том числе и естественном воздухе, парциальное давление кислорода на глубине 150 м увеличивается до трех атмосфер, и в этих условиях наступает отравление кислородом.

Хотя обычно спортсмены пользуются более безопасным аппаратом — аквалангом, а не кислородными аппаратами, тем не менее следует хотя бы вкратце остановиться на заболеваниях, которые могут иметь место во время пребывания «на грунте» при пользовании кислородными приборами

Кислородное голодание возникает, как правило, при неумении правильно обращаться с аппаратами Без всяких предвестников при хорошем самочувствии, дыхание быстро останавливается, сердце после этого продолжает работать 6—8 минут.

Оказание первой помощи: немедленное извлечение спортсмена из воды, вдыхание атмосферного воздуха или, лучше, кислорода, а при необходимости — искусственное дыхание.

Отравление высокими концентрациями углекислого газа происходит в результате неправильного пользования регенеративным патроном или при неисправности клапанов. Предвестником является одышка (увеличение глубины дыхания). Период предвестников обычно очень короток, так как быстро наступает потеря сознания.

Первая помощь: та же, что и при кислородном голодании.

В табл. 2 приведены сравнительные признаки кислородного голодания и отравления углекислотой.

Таблица 2

При кислородном голодании	При отравлении углекислотой
1) Очень частый пульс	1) Частота пульса нормальная или несколько замедленная
2) Сознание возвращается быстро	2) Сознание возвращается медленно
3) Лицо принимает нормальную окраску, как только пострадавший начинает дышать атмосферным воздухом	3) Долго держится синюшность

Отравление кислородом проявляется в двух формах: легочной и судорожной.

Легочная форма возникает при парциальном давле-

нии кислорода ниже 3 атм и характеризуется картиной тяжелого воспаления легких.

Судорожная форма возникает в результате перенасыщения кислородом клеток коры головного мозга. Надо заметить, что сознание на первых порах сохраняется.

Первая помощь: 2 г хлоралгидрата растворить в 50 $см^3$ воды и ввести с клизмой.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ПЕРИОДА ДЕКОМПРЕССИИ

В период декомпрессии болезненные явления со стороны ушей и воздухоносных полостей выражены значительно слабее, чем при компрессии. Объясняется это тем, что носоглоточная часть евстахиевых труб в обычном, т. е. спавшемся, состоянии отдаленно напоминает лепестковый клапан. Если для прохождения воздуха из среднего уха в носоглотку путь относительно свободен, то для прохождения воздуха из носоглотки в евстахиеву трубу необходимо усилием мышц растянуть вход в нее.

Неприятные и даже болезненные ощущения в животе, (которые могут возникнуть при быстрой декомпрессии за счет образовавшихся в кишечнике газов, никогда не угрожают серьезными осложнениями тому спортсмену, который соблюдает правильную диету и принимает пищу не позже чем за три часа до спуска под воду.

У многих ныряльщиков при отработке тех или иных упражнений может появиться примесь (прожилки) крови в слизистом отделяемом носа. В этих случаях, не придавая этому большого значения, следует тщательно высморкаться после окончания отработки упражнения.

В период декомпрессии основная опасность, угрожающая здоровью и жизни аквалангиста, заключается в двух заболеваниях: кессонной болезни и баротравме легких, или кессоноподобной болезни.

Кессонную, или декомпрессионную (водолазную), болезнь в просторечье часто называют «заломой» из-за ощущения ломоты в области крупных суставов — одного из симптомов легкой формы этого заболевания.

Механизм возникновения кессонной болезни хорошо известен всем водолазам. Он состоит в том, что за период нахождения водолаза «на грунте» происходит растворение (сатурация) газов в жидкостях организма. При быстром же подъеме вследствие резкого падения давления растворенные газы начинают выделяться (десатура-

ция) в виде пузырьков. Обычно этот процесс очень удачно сравнивают с образованием пузырьков в раскупоренной бутылке газированной воды.

Тщательный химический анализ образовавшихся пузырьков (в опытах на животных) показал, что они состоят главным образом из азота и в незначительной степени содержат кислород и углекислый газ.

Происходит это потому, что, хотя все компоненты воздуха растворяются в равной степени, кислород быстро вступает в химические связи с тканями, а углекислый газ в результате особой к нему чувствительности дыхательного центра в организме не накапливается. Азот же, будучи инертным газом, в химические связи не вступает и остается в организме только в физически растворенном состоянии.

Гелий по сравнению с азотом в меньшей степени растворяется в тканях человеческого организма, что частично уменьшает опасность возникновения кессонной болезни у водолазов, пользующихся при глубоководных погружениях гелио-кислородной смесью.

Различные ткани с неодинаковой скоростью насыщаются азотом. Быстрее всего насыщаются кровь и лимфа, затем головной мозг и железы. К третьей группе по скорости насыщения относятся мышцы, к четвертой — жировая ткань и к пятой — сухожилия и связки. Причем ткани, которые медленнее насыщаются азотом, медленнее и отдают его, десатурируясь.

Насыщение (сатурация) и рассыщение (десатурация) тканей организма происходит посредством крови. При дыхании сжатым воздухом кровь в легких насыщается азотом, переносит его в ткани, а затем возвращается в легкие за новыми порциями. И так до наступления равновесия между воздухом в легких и растворенными в тканях газами.

При понижении давления десатурация тканей происходит таким же образом и с такой же скоростью, что и сатурация, с той лишь разницей, что кровь транспортирует избыток азота не из легких к тканям, а наоборот, от тканей в легкие

Так как скорость кровотока зависит от интенсивности мышечной работы, то при энергичной работе скорость сатурации и десатурации значительно нарастает. Поэтому при подъеме с глубины, во время остановки, во-

долазу рекомендуется производить самые энергичные физические упражнения.

Работами П.Бера установлена зависимость кессонной болезни от следующих факторов:

1) величины повышенного давления;

2) продолжительности пребывания в условиях повышенного давления;

3) скорости снижения повышенного давления;

4) физической нагрузки при нахождении водолаза в условиях повышенного давления;

5) возраста и конституции подводника.

Коротко разберем каждый из этих факторов.

1) Чем глубже опустится водолаз, тем большему давлению он подвергается и, следовательно, тем больший объем газа может сатурироваться в его тканях.

2) Чем дольше водолаз находится на глубине, тем полнее происходит сатурация его тканей азотом. При кратковременных погружениях даже на большую глубину можно быстро подниматься, не делая остановок для десатурации.

3) Медленный подъем с глубины с остановками на разных горизонтах позволяет удалить из организма избыток азота вместе с выдыхаемым воздухом. При быстром же подъеме азот, не успев выделиться через легкие, начинает образовывать пузырьки газа непосредственно в самих тканях, а также в кровеносных сосудах.

4) Физическая нагрузка вызывает усиление сердечной деятельности, ускорение кровотока, ткани быстрее насыщаются азотом.

5) Люди старшего возраста и полные более подвержены кессонной болезни, чем молодые и худощавые. Происходит это оттого, что коэффициент растворения азота в жирах выше, чем в других тканях.

Кроме того, появлению декомпрессионной болезни способствует переохлаждение. Поэтому борьбу с переохлаждением следует расценивать как одно из мероприятий по профилактике кессонной болезни.

Каковы же симптомы кессонной болезни?

Чаще всего у аквалангистов бывает легкая форма декомпрессионной болезни, ограничивающаяся кожным зудом и умеренными болями (ломотой) в области крупных суставов, костей и мышц. Иногда эти боли могут стать сильными и мучительными, к ним присоединяются

явления расстройства кровообращения, изменение сердечной деятельности и дыхания. В тяжелых случаях развиваются расстройства слуха и зрения, а также различные формы параличей. Человек теряет сознание, у него развиваются более тяжелые формы расстройства дыхания и сердечной деятельности, может наступить смерть.

Акваланги и кислородная аппаратура, которой пользуются спортсмены, создают менее благоприятные условия для возникновения кессонной болезни, чем другие водолазные приборы. Но все же спортсмены нередко переносят легкие формы кессонной болезни, которые могут остаться незамеченными, так как болезнь наступает обычно спустя 15—30 минут после выхода из глубины, а иногда даже через 2—3 часа.

Обычно спортсмены, испытывая ощущение кожного зуда либо легкого покалывания и незначительных болей в суставах при движениях, не придают этому должного значения, не хотят понять, что это и есть признаки кессонной болезни.

Конечно, однократно перенесенная легкая форма кессонной болезни пройдет без следа для здоровья спортсмена, но многократные ее повторения ведут к возникновению ряда патологических процессов в области крупных суставов, которые длятся годами, постепенно деформируя суставы и ограничивая движения в них.

Поэтому не следует пренебрегать правилами профилактики кессонной болезни, о которой пойдет речь ниже. Нельзя разрешать ни одной сколько-нибудь серьезной экспедиции проводить работу, если она не имеет в своем снаряжении декомпрессионной камеры или декомпрессионного мешка.

В чем заключается профилактика кессонной болезни?

Первый способ предупреждения кессонной болезни был предложен П. Бером. Он заключался в медленном опускании водолаза на глубину и медленном подъеме на поверхность.

Практика водолазных работ показала, что способ П. Бера не дает полной гарантии от появления кессонной болезни, так как при медленном спуске происходит

предельная сатурация крови и тканей азотом, иногда еще до прихода водолаза «на грунт».

Основываясь на исследовании П. Бера, английский физиолог Дж. Холден предложил свой метод профилактики кессонной болезни. Этот метод заключается в быстром опускании водолаза (насколько позволяет скорость прохождения воздуха через евстахиевы трубы) и медленном, ступенеобразном подъеме его (ступенчатая декомпрессия). При этом в тканях быстро опустившегося на глубину водолаза не содержится избыточного азота.

Дистанция между ступенями и время пребывания на каждой остановке регламентируются специальными таблицами. Рассчитывая эти таблицы, Холден исходил из такого темпа освобождения от растворенного азота, чтобы ни одна ткань организма при переходе водолаза на следующую остановку не оказалась перенасыщенной до степени образования пузырьков.

При расчете своих таблиц Холден исходил из выведенного им коэффициента допустимого перенасыщения тканей азотом. Выведение этого коэффициента основано на том, что человек может находиться на глубине, не превышающей 12—13 м (2,25 абс. атм), неограниченное количество времени и выходить быстро под обычное давление, не боясь получить кессонную болезнь. На основании этого Холден сделал вывод, что в силу своей коллоидальной природы ткани человеческого организма могут удерживать без образования пузырьков в 2,25 раза больше азота, чем следовало ожидать согласно коэффициенту его растворимости.

Для большей гарантии от образования пузырьков азота Холден пользовался коэффициентом, равным 2,0, а не 2,25.

Пользуясь этим коэффициентом, можно установить, например, что совершенно безопасен выход водолаза с глубины 30 м до 10 м, ибо давление на глубине 30 м (4 абс. атм) превышает давление на глубине 10 м (2 абс. атм) не более чем в 2 раза (4:2 = 2).

Таблицы Дж. Холдена сложны в обращении. В обычных условиях спортсмен - подводник должен пользоваться таблицей ступенчатой декомпрессии, приведенной в книге «Подводный спорт» издания 1959 года (составитель А. М. Близнаков). Эта таблица, созданная на

основе холденовских таблиц, проста и доступна каждому спортсмену.

Ускорить десатурацию крови можно, если навстречу поднимающемуся подводнику спустить на глубину 10 м запасной акваланг, заряженный не воздухом, а кислородом. Продолжительность декомпрессии в этих случаях можно сократить в полтора-два раза.

Другим способом профилактики кессонной болезни является редкий ритм дыхания, не более пяти-шести вдохов в 1 минуту. Это уменьшает прирост сатурации крови азотом в среднем на 50—60%, а у отдельных подводников до 30%. По мнению К. А. Павловского, работавшего над этой проблемой, сатурация крови и тканей газами при редком ритме дыхания такова, что для безболезненного выделения азота из крови и тканей не требуется даже остановок при подъеме водолаза.

И, наконец, о лечении кессонной болезни.

Лечение кессонной болезни, если оно правильно и своевременно осуществляется, приводит к полному излечению, без каких-либо последствий для пострадавшего. Оно состоит из двух компонентов. Первый и основной заключается в рекомпрессии с последующей декомпрессией в соответствии со специальными таблицами лечебной декомпрессии.

Второй компонент состоит в даче пострадавшему различных медикаментов, облегчающих его страдания, поддерживающих дыхание и сердечную деятельность.

Лечебная рекомпрессия в случае отсутствия врача или фельдшера может быть проведена любым опытным водолазным специалистом или инструктором.

Болезненные ощущения при рекомпрессии обычно исчезают прежде, чем давление в камере будет поднято до половины исходных цифр. Происходит это не потому, что пузырьки азота растворяются, а потому, что под действием давления они уменьшаются в объеме. Поэтому, несмотря на исчезновение болезненных явлений, давление обязательно доводят до положенного минимума, т. е. до половины давления на той глубине, с которой вышел подводник. Под этим давлением водолаза выдерживают не менее пяти минут, а затем снижают давление в соответствии с таблицами лечебной декомпрессии.

В случае отсутствия лечебных таблиц декомпрессии мож-

но пользоваться обычной таблицей, увеличив продолжительность (соответственно рекомендациям К. А. Павловского) последних двух остановок в два раза, а остальных в полтора раза.

Если при этом больному давать дышать кислородом, а не атмосферным воздухом, то лечебный эффект от такой декомпрессии значительно усиливается.

Следует помнить, что кессонная болезнь полностью излечима только при быстром и раннем помещении пострадавшего в рекомпрессионную камеру. В запоздалых же случаях, когда наступили разрывы сосудов (за счет расширения газовых пузырей) или когда появились очаги омертвления тканей (за счет нарушения их питания), лечебная декомпрессия значительно улучшает течение болезни, облегчает страдания подводника, но не дает полного излечения.

Для производства лечебной декомпрессии не обязательно иметь оборудованные декомпрессионные камеры. Этой цели может вполне служить портативный рекомпрессионный мешок, который изготовляется в соответствии с габаритами человеческого тела из прорезиненной материи или пластика, а снаружи для прочности обшивается капроновой рыболовной сетью.

Торцовая стенка с головного конца делается металлической или пластмассовой. На ней монтируются краны для впуска сжатого воздуха и вентиляции мешка, манометр. Для наблюдения за лицом водолаза на верхней стенке делают иллюминатор. При легких формах кессонной болезни, если нет рекомпрессионной камеры или мешка, можно опустить пострадавшего в акваланге под воду на соответствующую глубину и затем поднимать, руководствуясь требованиями лечебной декомпрессии При этом пострадавшего обязательно должны сопровождать два здоровых спортсмена, осуществляющих непрерывную страховку.

При отсутствии декомпрессионной камеры при легких формах кессонной болезни можно значительно облегчить течение заболевания, поместив больного в горячую ванну.

Баротравма легких, именуемая иначе лжекессонной или кессонноподобной болезнью, может также носить название травматической газовой эмболии. Она может возникнуть у спортсмена - аквалангиста в двух случаях:

а) при неисправности дыхательного автомата, когда сжатый воздух, прорвавшись через клапан, начинает под давлением поступать в легкие;

б) при выходе из глубины, когда спортсмен «на грунте» выключается из аппарата и, свободно всплывая, не стравливает по каким-либо причинам избыток воздуха, образующийся за счет расширения сжатого ранее воздуха.

Возникает баротравма легких в результате значительного превышения давления воздуха внутри легких по сравнению с давлением окружающей среды. Легкие как бы перерастягиваются, раздуваемые изнутри; может даже произойти надрыв ткани.

Американские ученые Полак и Адамс в экспериментах на собаках установили, что баротравму легких вызывает повышение внутрилегочного давления на 90 и более миллиметров ртутного столба; она никогда не возникает при повышении внутрилегочного давления до 80 и менее миллиметров ртутного столба.

Процесс развития этого заболевания заключается в том, что в разорванные сосуды легочной ткани засасываются пузырьки воздуха, которые затем током крови разносятся по различным органам и тканям.

Если при кессонной болезни заболевание развивается за счет появления в кровеносных сосудах и тканях пузырьков азота, образующихся из растворенного газа, то при кессонноподобной болезни заболевание обусловлено пузырьками газа, которые механически проникают в сосуды в месте разрыва их и приносятся к тканям током крови.

Картина заболевания развивается следующим образом. Первые признаки заболевания проявляются не в момент выхода спортсмена из глубины, а несколько минут спустя. Преобладают явления расстройства дыхания и сердечной деятельности, боль в груди, слабость. Дыхание поверхностное, с затрудненным выдохом. При кашле выделяется пенистая мокрота, окрашенная кровью в розовый цвет. При каждом приступе кашля состояние больного ухудшается.

При всплытии более опасным является прохождение малых глубин, ибо на них происходит резкое относительное увеличение внутрилегочного давления. Действительно, при всплытии с 40 до 30 м относительное уве-

личение внутрилегочного давления составляет только 25%, а при всплытии с глубины 10 м до поверхности— 100%, т. е. удваивается.

Каждый аквалангист, выполнявший упражнение с выключением из аппарата «на грунте» (даже в бассейнах с глубиной 5 м), знает, что если при выключении из аппарата производится полный выдох, то все равно к моменту появления на поверхности в легких оказывается так много воздуха, что дыхание всегда приходится начинать с повторного выдоха.

Из десяти случаев баротравмы легких, сообщенных в работе американцев Полака и Адамса, девять произошли при выходе с глубины менее девяти метров и только один при всплытии с большей глубины.

Лечение баротравмы легких основано на стремлении удалить пузырьки газа из организма. Для этой цели больного помещают в рекомпрессионную камеру. Давление в этих случаях увеличивают в два-три раза по сравнению с давлением на той глубине, откуда вышел водолаз. Например, если получивший баротравму водолаз всплыл с глубины 5 м (0,5 добавочной атмосферы), то давление в рекомпрессионной камере повышают до 1—1,5 и более добавочных атмосфер.

Одновременно с лечебной рекомпрессией врач проводит энергичное медикаментозное лечение, поддерживая сердечную деятельность и дыхание.

У больного, успешно прошедшего рекомпрессию, иногда снова может начаться засасывание воздуха в разрывы сосудов легких, чем обусловливаются рецидивы кессонноподобной болезни. Поэтому водолаза, у которого сняты проявления кессонноподобной болезни, необходимо на всякий случай еще несколько часов продержать в том же учреждении, где он прошел декомпрессию, вблизи от рекомпрессионной камеры.

Лучшей профилактикой ложнокессонной болезни является знание тех условий, при которых она возникает. Каждый спортсмен - подводник должен помнить, что хорошее знание физиологии и патологии спусков под воду поможет ему не только надежно предохранить себя от возможных заболеваний, но и хорошо укрепить свое здоровье. А укрепление здоровья человека — задача, которая всегда стоит перед любым из видов спорта.

Б. Г. ПЕТЕРС,

мл. научный сотрудник
Института археологии
Академии наук СССР,
инструктор подводного спорта

ПОДВОДНЫЙ СПОРТ И АРХЕОЛОГИЯ

Овладение искусством подводного плавания имеет большое народнохозяйственное значение. Огромный размах строительства в нашей стране самых различных гидросооружений (каналов, дамб, шлюзов, водосливных плотин, гидротурбин) требует все большего количества людей, способных свободно чувствовать себя и успешно работать под водой. Ценность, например, таких специалистов, как электросварщик, бетонщик, арматурщик и других, в этом случае удваивается.

Нашу молодежь всегда влечет стремление быть первооткрывателями, видеть, узнавать новое, неизведанное. Вот почему возможность проникнуть в мало знакомый человеку подводный мир, наблюдать собственными глазами и фотографировать его жизнь вызвала такой большой интерес у широких масс молодежи.

Изучением «голубого континента» — подводного растительного и животного мира, устройства и эволюции дна морей и океанов — всегда интересовалась наука, особенно такие ее отрасли, как ботаника, зоология, океанография и даже такая казалось бы глубокоземная наука, как археология.

Археология существует уже более двух столетий. В течение этого времени усилия археологов были сосредоточены на раскопках скрытых под землей памятников древности. Но время от времени обнаруживались предметы древности, оказавшиеся под водой. На дне озер и морей были найдены интереснейшие для познания древнего мира бронзовые и мраморные скульптуры, строительные детали и целые сооружения, остатки древних кораблей и предметы их оснащения.

С целью отыскать и добыть находящиеся под водой археологические памятники за границей и у нас неоднократно предпринимались обширные работы, в результате которых археологическая наука обогатилась многими ценными находками. В большинстве случаев эти

работы были связаны с исследованием обнаруженных затонувших кораблей. При этом были подняты не только грузы, находившиеся на кораблях, но и добыто много материалов, проливающих свет на технику древнего кораблестроения и оснащения кораблей.

В Советском Союзе с помощью водолазов в тяжелом снаряжении предпринимались попытки производить подводные археологические работы на дне Черного моря.

Однако проведение археологических работ на дне морей с помощью только тяжелых водолазов имеет весьма ограниченные возможности, поскольку оно требует применения сложного и дорогостоящего оборудования. Кроме того, подводные поиски производятся при этом только водолазами, так как сами археологи в момент поисков вынуждены находиться наверху и могут руководить действиями водолазов в лучшем случае по телефону.

Теперь, когда легководолазная техника получает все более широкое развитие, а подводный спорт становится массовым, открываются огромные возможности для расширения подводных археологических исследований и работ.

Любители подводного спорта, руководимые археологами, могут теперь оказать в этом увлекательном и важном деле неоценимую помощь науке. Правда, археологические подводные работы с помощью легководолазного снаряжения не могут пока вестись на очень больших глубинах. Серьезной помехой является также мутная и малопрозрачная вода. Но есть немало районов, где эта помеха не является ощутимой. Особенно это относится к побережью северного Причерноморья, богатого археологическими памятниками древнего мира и средневековья.

Летом 1957 года в составе первой археологической экспедиции, раскапывавшей Пантикапей (древний город на берегу Керченского залива), была впервые организована группа археологов - подводников, состоявшая из трех человек: Петерса Б. Г., Смирнова И. В и Блаватского А. В. Этим пионерам подводной археологии оказывали активную помощь несколько спортсменов - подводников из числа студентов Московского авиационного института.

Все подводники - археологи и спортсмены прошли

предварительную подготовку в секции подводного спорта Центрального морского клуба ДОСААФ.

Первый опыт подводных археологических работ оказался небезуспешным. В результате исследований удалось сделать предварительную схему расположения размытой части древнего города Гермонассы. При проведении подводных работ найдены также обломки античной и средневековой керамики, часть которых представляет значительный научный интерес.

В 1958 году Институтом археологии АН СССР при участии кафедры археологии и спортсменов клуба подводного спорта МЭИ были проведены подводные археологические разведки в различных частях Черного моря. Основные работы были сосредоточены в Таманском заливе у городища Фанагории. Удалось определить площадь затопленной части городища, равную 15 гектарам.

1959 год явился важной датой для подводной археологии. Впервые в нашей подводной археологической практике с помощью грунтоотсасывающих средств были вскрыты первые метры затопленной части Фанагорийского городища. В процессе работ удалось уточнить размеры и определить стратиграфию затопленной части городища.

На следующий год подводные археологические разведки были проведены в Азовском и Черном морях и Керченском проливе.

В 1961 году проводились подводные археологические разведки затопленной части Ольвийского городища. Были обследованы и нанесены на генеральный план подводные объекты, выявившие границы береговой линии в античную эпоху и примерные границы затопленной части Ольвии.

В процессе проведенных работ была разработана методика подводных археологических исследований.

Так подводная археология при активной поддержке спортсменов - аквалангистов ДОСААФ в течение нескольких лет сложилась в увлекательную, трудную, но многообещающую науку.

Одной из первых задач подводной археологии должна быть разведка дна доступных водоемов. Правильно организованная разведка дна поможет выявить различные затонувшие предметы. Большой интерес пред-

ставляют корабли, затонувшие в древнее и средневековое время.

Как же следует действовать аквалангистам или ныряльщикам, обнаружившим подводные археологические памятники, чтобы их открытие принесло науке действительную пользу?

Археологические памятники, обнаруживаемые на дне морей и других водоемов, большей частью представляют собой древние глиняные сосуды и их черепки (так, например, в Черном море это амфоры — узкогорлые двуручные сосуды с острым дном), остатки древних построек из камня или кирпича, а также отдельные каменные блоки со следами обработки, затонувшие в древности корабли или лодки.

В случае обнаружения каких-либо археологических памятников важнее всего точно зафиксировать место находки, без этого она будет совершенно бесполезна для науки. Затем необходимо по возможности подробно описать и обмерить обнаруженный памятник.

Для фиксации места находки прежде всего следует поставить буек (проще всего деревянный брусок на леске с грузом) над обнаруженным памятником. Затем нанести на план местонахождение буйка. Для этого от буйка засекают по буссоли или по компасу два надежных ориентира (например, два дома на берегу), обстоятельно обозначив на плане, что это за ориентиры.

Далее следует отметить, на какой глубине обнаружен археологический памятник, а также на каком грунте.

При описании нужно охарактеризовать внешний облик памятника (например, скопление черепков, стены здания, корабль) и указать размеры (длина, высота, ширина). По возможности составить хотя бы схематический план памятника или зарисовать последний. Если аквалангист располагает фото- или киноаппаратом, то желательно сделать фотографию.

В тех случаях, когда обнаружена находка (например, один глиняный или бронзовый сосуд, железный якорь и т. д.), ее следует поднять, разумеется, если это технически возможно. Если же обнаружена целая группа более или менее однородных предметов (несколько сосудов или их обломков, каменные ядра и т. д.), то отнюдь не следует выбирать их все. Напротив, очень

важно, чтобы большинство их оставалось на месте. Взять нужно только два-три предмета для образца.

Все взятые находки следует сдать в ближайщий краеведческий музей или в один из центральных музеев.

О всех находках археологических памятников нужно сообщить в Институт археологии Академии наук СССР (Москва, 1-я Черемушкинская ул., 19). В сообщении следует указать что найдено (описание со схематическим планом и, если есть, с фотографией); где обнаружен памятник (с приложением плана); имя, отчество, фамилию и адрес нашедшего.

Для осуществления подводных археологических работ, проведения разведки водоемов и руководства действиями наших будущих добровольных помощников из числа спортсменов потребуется все большее количество специально подготовленных археологов - подводников. Таких специалистов уже начинает готовить кафедра археологии исторического факультета Московского государственного университета.

Можно не сомневаться в том, что подготовкой кадров ученых и специалистов для производства подводных работ и изысканий в самом скором времени заинтересуются не только археологи, но и многие другие научно - исследовательские учреждения, а также и хозяйственные организации, имеющие дело со строительством и эксплуатацией гидротехнических сооружений.

Подводному спорту предстоит большое будущее.

Значительное число членов ДОСААФ уже взялись с энтузиазмом за овладение этим увлекательным спортом, изучают новую легководолазную технику, изобретают и конструируют различные подводные аппараты и приспособления, обучаются приемам работы под водой, владению подводным оружием и искусству подводного плавания. Морские клубы ДОСААФ должны стать опорной базой для развития подводного спорта.

По мере расширения материальной базы легководолазного дела все новые слои членов ДОСААФ и всей советской молодежи будут становиться энтузиастами подводных исследований. В лице этой молодежи советская археология и другие отрасли науки получат тысячи добровольных помощников, которые под руководством ученых специалистов внесут свой вклад в дело изучения тайн подводного мира.

Б. Г. ПЕТЕРС,

мл. научный сотрудник Института археологии Академии наук СССР, инструктор подводного спорта

В ПОИСКАХ ЗАТОНУВШЕГО СУДНА

Среди многочисленных экспонатов Таганрогского музея, рассказывающих о жизни края, выставлены обломки сосудов, на паспорте которых имеется лаконическая надпись: «Подняты со дна моря». О том, как попадают в музеи эти подводные экспонаты, стоит рассказать подробнее.

Уже несколько лет ведутся археологические изыскания под водой. Еще летом 1957 года доктор искусствоведческих наук Владимир Дмитриевич Блаватский с небольшой группой студентов МГУ, авиационного и энергетического институтов провел первые подводные археологические исследования у побережья Керчи, в районе древних городов Гермонассы, Мирмикея, Нимфея, Фанагории. Тогда работы велись в кислородных аппаратах ИПСА и самодельных аквалангах.

В 1958 году подводные археологические работы у побережья Крыма проводились со специального корабля с применением новой отечественной техники. А летом 1959 года впервые в мировой практике были организованы стационарные подводные археологические работы у берегов древней Фанагории, где с помощью грунтоотсасывающих средств была исследована затопленная часть городища.

В процессе этих работ изучались различные подводные объекты, осваивалась и создавалась новая техника, росли кадры, вырабатывалась новая методика подводных археологических работ.

Принципиальным отличием подводных археологических работ, проводимых профессором В. Д. Блаватским, является то, что он и его ученики, будучи археологами, одновременно работают и водолазами, сами производят необходимые подводные и надводные работы. Все участники экспедиции окончили специальные курсы аквалангистов при Центральном морском клубе ДОСААФ СССР.

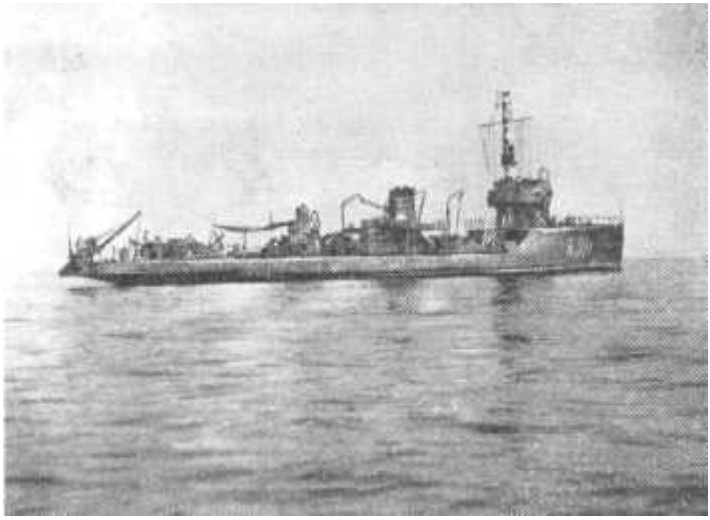


Рис. 12. Корабль экспедиции

В 1960 году наши изыскания начались с изучения дна Таганрогского залива, где было обнаружено древнегреческое поселение.

Всеми работами руководил Владимир Дмитриевич. Его постоянные наблюдения и вычисления, ложась на белые листы бумаги, раскрывали загадки затопленного поселения. На основании имеющихся находок выявлялись и наносились на карту границы поселения, а также определялось время его возникновения, относящееся к концу VII века до н. э. Возможно, что это была одна из самых ранних торговых факторий на побережье Азовского моря, поселение, о котором до сих пор не найдено никаких упоминаний в древних источниках.

...Наметив пункты будущих подводных археологических раскопок, мы на этом закончили наши работы в Таганрогском заливе. В порту нас ожидал корабль.

На второй день, утром, бросили якорь у бывшей турецкой крепости Еникале. Мне невольно вспомнились осенние дни 1959 года, когда нам пришлось здесь работать по исследованию затонувшего судна. Любопытна история обнаружения этого судна.

Однажды под водой работали водолазы. Дело было

самое обычное — расчищали дно от железного лома, рвущего рыболовные снасти. Археологи нередко годами ищут скрытые землей или водой объекты своих исследований, а тут люди работали, совсем не думая об истории, и вдруг — корабль! Найдено древнее судно.

Чей корабль? Когда затонул?.. и еще много возникло вопросов, на которые сразу не так легко было ответить.

Институт археологии Академии наук СССР подготовил экспедицию. Было высказано предположение, что найденный корабль относится к эпохе освоения древними греками побережья Черного моря. Ведь город Керчь, недалеко от которого было обнаружено погибшее судно, один из древнейших городов мира, существующий более двух с половиной тысячелетий. Известию, что в VII веке до н. э. сюда прибыли пятидесятивесельные корабли милетских греков—пентеконтеры, на которых у каждого борта сидело по двадцати пяти гребцов - воинов. При попутном ветре гребцы убирали весла и поднимали на мачту четырехугольный парус. Корабль был длинный и узкий. Он имел в носовой части для защиты и нападения выступающее вперед бревно — таран.

Предания сообщают, что по прибытии к берегам Черного моря милетцы, заключив договор со скифским царем Агоэтом, основали на месте современной Керчи город Пантикапей. В V веке до н. э. Пантикапей становится столицей Боспорского царства, порты которого в течение сотен лет посещают торговые и военные корабли из Греции, Малой Азии и Египта...

Но как узнать, на каких кораблях плавали в древности люди? Это можно предполагать, рассматривая изображения судов на вазах, рельефах, а также изучая труды древних авторов. Но всего этого недостаточно. Никакое изображение и описание не может полностью осветить изучаемый предмет. Поэтому находка корабля и его исследования представляют большой интерес для исторической науки. Действительно, найденный корабль является своего рода комплексным археологическим памятником, на котором могут находиться единовременно бытовавшие предметы. Мы имеем возможность узнать и конструкцию корабля, и быт моряков, и что они перевозили.

В конце лета 1959 года экспедиция во главе с кандидатом исторических наук Н. И. Сокольским на зафрах-

тованном катере вошла в Керченский пролив. Разрезая зеленые волны пролива, катер двигался на север. Перегнувшись через борт судна, мы смотрели в море. Водная поверхность — словно стеклянная дверь за семью замками, сквозь которую виден сверкающий сказочный мир, одновременно близкий и недоступный.

Вот и буек, поставленный водолазами. Где-то здесь, спрятанный в толще воды, лежит неизвестный корабль. Гремят цепи, отдан якорь Сейчас разрешатся все споры Ведь в противовес первой догадке, что корабль древнегреческий, кто-то высказал предположение, что он может быть и славянским. Известно, что в раннее средневековье здесь появились восточные славяне, а в IX—XI веках город Керчь упоминается в древнерусских письменных памятниках под славянским названием Корчев.

Кто же прав?

На опущенном трапе — первые подводники. В руках Анатолия Блаватского фотоаппарат в специальном герметическом корпусе, у меня — пластмассовый блокнот для подводных записей и зарисовок. Дежурный инструктор Вадим Волжев, осмотрев водолазов, разрешает спуск.

С плеском сомкнулась над нашими головами водная поверхность. При спуске приходилось крепко держаться за якорный канат буйка, чтобы не снесло сильным черноморским течением.

А вот и дно. Над ним, словно клочья осеннего тумана, несутся взвешенные частицы ила. Где же корабль?

Передо мной песчаная равнина с редкими кустиками растительности. Начался поиск судна. Кажется сейчас оно появится, глубоко вросшее в грунт, с упавшими и поломанными мачтами.

Быстро пролетают минуты работ. Подплывает Анатолий Блаватский, хлопает меня по плечу и разводит руками, как бы говоря: «Ничего нет».

Нас основательно снесло. Поднимаемся на поверхность.

При вторичном погружении Анатолий обращает внимание на скопление моллюсков, колонии которых расположены на какой-то линии. Возникает вопрос: почему при сильном течении они удерживаются на песке, что служит им опорой? Напрягаем зрение Нам кажется, что моллюски как бы очерчивают контур погребенного корабля. Отрываем моллюски от дна — под ним черные до-

ски. Корабль найден! Замеряем его, фотографируем, зарисовываем.

Воздух в наших баллонах на исходе. Сменившие нас товарищи продолжают работу. На спущенной в воду бадье они поднимают круглый предмет.

— Да это металлическое ядро! — восклицает Юрий Данилов.

Теперь наш корабль «помолодел» на несколько тысячелетий и, по-видимому, относится к эпохе русско - турецких войн.

В последующие дни нам не везет — стоит штормовая погода. Свинцовые волны, обдавая нас брызгами, с грохотом перекатываются с борта на борт. Но работа не прекращается, на палубу поднимают якорную цепь, бортовые доски, свинцовые и медные обшивки...

...И вот теперь, почти ровно через год, мы снова в Керченском проливе, у крепости Еникале. Задача — дообследовать прошлогодний корабль.

На якорь встали недалеко от фарватера. Опускаем на воду шлюпку и загружаем ее подводным снаряжением. Шлюпка послушно устремляется к району нахождения погибшего корабля. Владимир Дмитриевич Блаватский, сориентировавшись по карте и приборам, подает команду:

— Отдать якорь!

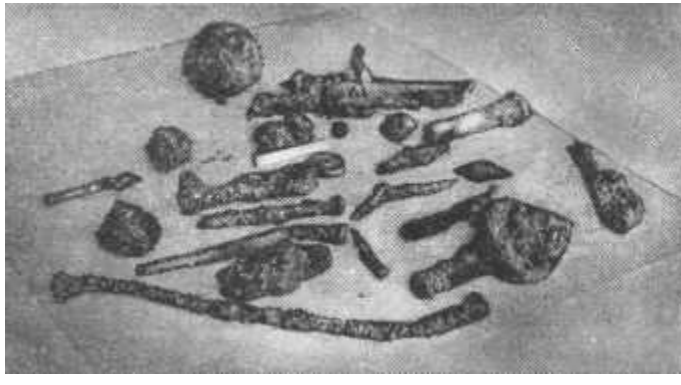


Рис. 13. Ядра и корабельный такелаж, поднятые с затонувшего корабля в Керченском проливе

Рис. 14. Профессор В. Д. Блаватский изучает находки

Работаем посменно час, второй, третий, но результатов никаких.

После обеда погода испортилась. Казалось, что сегодня дальнейшие поиски корабля безнадежны. Но Владимир Дмитриевич с группой аквалангистов опять вышел в море.

Вдруг заместитель начальника экспедиции Ю. В. Рожанский замечает, что со шлюпки семафорят: «Просим засечь наши координаты». Все мы ринулись к корме. А со шлюпки снова передают: «Обнаружен корабль, производим подъем находок».

Бесконечно долго тянутся минуты ожидания. Наконец шлюпка снялась с якоря. Всматриваемся в счастливые лица приближающихся товарищей: удача, явная удача!

Поднимаем шлюпку на судно, заглядываем в нее, стараемся увидеть содержимое. Иван Смирнов сообщает, что в этом году течением размыло грунт вокруг затонувшего корабля и он, обнажив черные ребра шпангоутов, вырвался из многовекового песчаного плена.

Находки аккуратно раскладываем на листы бумаги, расстеленные на палубе. Вот крупные и мелкие ядра, медная корабельная обшивка и гвозди, бронзовое колесико блока и горы бесформенных кусков железа, покрытые бурыми вздутиями ржавчины. Мы довольны: корабль найден и дообследован.

Снимаемся с якоря и идем в Керчь. В пути производится обработка находок. Обгорелые при пожаре доски и натеки расплавленного свинца безмолвно объясняют причину гибели корабля. Находки, а также конструктивные особенности корпуса дают нам возможность предположить, что это было турецкое военное судно второй половины XVIII века, подожженное и уничтоженное в Керченском проливе во время взятия русскими крепости Еникале.

* * *

Черное море. Идем к Новому Свету, где в течение нескольких лет поднимают со дна моря керамику — глиняную тару древних кораблей. Вечером приближаемся к Новому Свету. Сказочно мрачные, поросшие редкой растительностью, поднимаются из воды и вырастают с обоих бортов нашего судна мыс Плоский и гора Сокол. Вода совершенно спокойна.

Ночью неожиданно налетел резкий ветер, а к утру море не на шутку разгулялось. Теперь его невозможно было узнать, оно все вздулось и покрылось ленными кружевами.

Несмотря на непогоду, приступили к работе. Опустили шлюпку и надувную лодку. Но едва шлюпка отвалила от кормы, как ее стало захлестывать. С большим трудом удалось снять с нее груз и людей. Все попытки принять шлюпку на борт оказались безуспешными. Оставшиеся в ней матросы, отойдя от корабля, бросили якорь в трехстах метрах от берега. А надувная лодка вместе с ее экипажем сильным порывом ветра была просто выброшена на берег. Погода резко ухудшилась. Спешно пришлось сняться с якоря и идти в Судак, чтобы переждать непогоду.

На следующее утро опять вышли в бухту Новый Свет. Экипаж резиновой лодки не зря вчера «загорал» на берегу: ребята разузнали у рыбаков, в каком месте под водой встречаются скопления керамики. Во время первого спуска ее сразу же обнаруживают.

Во второй половине дня было решено продолжать работы со шлюпки, а также произвести разведку морского дна под нашим судном. Я и Юрий Филиппов опускаемся вместе. Глубина 25 м. Дно серое и илистое, встречаются мидии, рапаны, и никаких следов керамики. Пройдя несколько кругов, медленно поднимаемся. Для предотвращения кессонной болезни делаем небольшую остановку в трех метрах от поверхности моря.

На следующий день основные работы проводились со шлюпки. На дне бухты выявлены скопления керамики. Места этих скоплений нанесли на карту, определили их контуры и размеры, произвели подводные фотографии и зарисовки.

* * *

Закончены работы и в Новом Свете. Впереди последний этап наших исследований — изучение морского дна в районе Херсонеса.

Недалеко от Севастополя лежат живописные развалины древнего города. Еще в конце V века до н. э. на месте поселения коренных жителей Крыма тавров греки основали Херсонес — город на полуострове. В III веке до н. э. наступает период его расцвета, он становится центром земледелия и торговли на Гераклейском полуострове. Во II веке до н. э., ведя борьбу со скифами и таврами, Херсонес попадает в зависимость к Митридату IV, а позднее — к Риму и Византии. Город просуществовал до XIV века, в конце которого был уничтожен полчищами золотоордынского хана Едыгея. Погибший город постепенно разрушался, остатки его строений со временем были погребены под землей.

Систематические раскопки Херсонеса, начатые в 1888 году, с небольшими перерывами продолжаются до сегодняшнего дня. Но прошлое Херсонеса хранит не только земля, но и море...

Первые работы производим у северо-восточного мыса Карантинной бухты, у входа в древнюю гавань. Опускаюсь на дно. Внизу крупнозернистый песок, известковая галька, то здесь, то там валяются ржавые банки, куски металлических тросов и рваные листы железа. Неожиданно передо мной вырастают громадные глыбы известняка, бросающие на дно зловещие тени. В некоторых из них видны глубокие трещины, где прячутся кра-

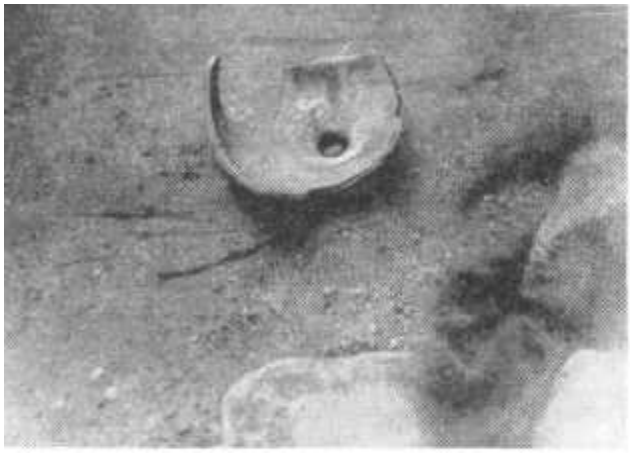


Рис 15 Обломки амфор, найденные на дне моря между рифами при входе в Карантинную бухту

бы и плавают стайки проворных зеленушек. Вершины глыб покрыты сочной зеленью морской капусты, в зарослях которой (пасутся морские ласточки.

Опускаюсь вниз. Скалы — как будто дышат. Это впечатление создается от движения растущих на них бурых водорослей. И здесь, на двадцатиметровой глубине, все подчинено ритму моря. В ритме волн колеблются стайки небольших рыб, заросли водорослей, взвешенные частицы гумуса. В одной из расщелин замечаю стенку амфоры, рядом другую. Укрепляю леску и выпускаю буек у первых подводных находок Херсонеса

Исследования продолжаются до позднего вечера. Нам становится ясно, почему именно здесь, на дне, встречаются обломки керамики. Известковые скалы, являющиеся естественным продолжением северо-восточного мыса Карантинной бухты, далеко уходят в море, образуя подводный риф. Во время непогоды корабли, борясь с волнами и ветром, старались укрыться в Херсонесской бухте, где даже в осенние штормы вода спокойна, как в озере. Но при малейшем просчете каменные клыки подводного рифа вспарывали переполненное брюхо кораблей, клали их набок, а следующая волна уносила в глубокие пучины моря. Грузы кораблей, остав-

шиеся в расщелинах скал, до сих пор напоминают об этих трагедиях далекого прошлого.

Владимир Дмитриевич Блаватский организовал работы таким образом, чтобы можно было детально изучить на дне скопления керамики и прилегающие к ним районы. Таких точек было выявлено четыре. Над этими местами укрепили постоянные буйки.

С утра по утвержденному графику смены готовились для погрузки на шлюпки. Но прежде чем получить разрешение на выход в море, все участники должны были пройти ежедневную медицинскую комиссию у экспедиционного врача В. С. Михайловского.

Шлюпка шла на одну из четырех точек. Работы под водой мы производили попарно. Около каждого буйка изучали пространство в радиусе 50 м. Скопление керамики являлось как бы центром окружности, которая по странам света делилась на четыре части. Изучалось дно посекторально на различных радиусах — от 15 до 45 м, длина которых регулировалась сигнальным концом. Над обнаруженными находками ставили временные буйки. Таким образом, каждая находка под водой попадала в соответствующую окружность и сектор. Так проводилась простейшая подводная документация местоположения предметов под водой.

Владимир Дмитриевич осуществлял непрерывное руководство всеми подводными археологическими работами. Наблюдая со шлюпки через смотровой ящик за нашей деятельностью, он давал страхующим те или иные указания, которые сообщались подводникам по сигнальному концу. А в особенно ответственные моменты, надев ласты и маску, сам спускался к тому или иному объекту.

После того как дно вокруг постоянного буйка было детально исследовано, в воду спускались с киноаппаратом Анатолий Барцев и Геннадий Дорошенко, вслед за ними — Анатолий Блаватский с фотоаппаратом. Наконец с небольшой доской, на которой был натянут белый лист ватмана, схваченный по краям металлической обоймой, к объекту спускался художник Герман Черемушкин. После этого производился подъем находок.

Аналогичные работы были проведены на дне у всех четырех буйков. Датируя поднятую керамику, можно выяснить, к какому времени относились погибшие корабли,

Рис. 16. Внутренняя часть Херсонесской оборонительной стены. Видны ворота, над которыми находилась калитка для вылазки гарнизона

а, следовательно, и время наиболее интенсивных морских связей.

Параллельно с этими работами проводилось также исследование дна моря в Карантинной бухте с целью изучения затонувших сооружений Херсонесской гавани. Геннадий Кошеленко и Юрий Савельев в масках и ластах часами плавали над фундаментами затонувших строений, производя их зарисовки. При изучении подводных углублений им удалось выяснить, что фундаменты

Рис. 17. Затопленные фундаменты древних сооружений Херсонеса

средневековых сооружений перекрывают остатки более древних античных памятников. Во внутренней части одного из помещений были произведены небольшие подводно - археологические раскопки с помощью грунтоотсасывающих средств. В результате проведенных работ был впервые составлен точный план всех затонувших сооружений Херсонесской гавани, а также получен некоторый археологический материал по их датировке.

...Срок наших подводных археологических исследований приближается к концу. Упаковываем находки, часть из которых поедет в Москву для дальнейшего изучения. Предметы, поднятые в Керченском проливе с затонувшего корабля, передаем в Севастопольский музей истории Черноморского флота. Прощаемся с моряками и кораблем, который был для нас в течение месяца родным домом.

К. А. БЕЛОВИНЦЕВ,
А. Е. ШЕЛЕСТ,

научные сотрудники Академии наук СССР, инструкторы подводного спорта

ПОД ВОДОЙ ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

За окном промелькнула надпись: «Станция «Полярный круг». Следующая остановка наша.

Моросит мелкий холодный дождь. Шестнадцать энтузиастов - подводников, сгибаясь под тяжестью снаряжения, медленно шли к пункту назначения. Где-то рядом, за домиками станционного поселка, лежит Белое море...

...Решение о поездке в Заполярье пришло к нам не вдруг.

Еще летом 1959 года, на сборе спортсменов - подводников Академии наук СССР в Массандре, у многих из нас возникла неудовлетворенность обычными тренировочными погружениями. Изучив и освоив технику легководолазного спорта, мы начали осознавать все богатство возможностей его практического применения. Ихтиология, биология, археология и океанология представляют обширное поле деятельности для спортсмена - подводника.

Мы еще не знали, чем будем заниматься. Но твердое решение отдать свой опыт на службу науке и народному хозяйству созрело и окрепло в нас именно тогда.

В организованный при Академии наук СССР самодеятельный Клуб подводного спорта обратился член-корреспондент АН СССР Л. А. Зенкевич с просьбой помочь сотрудникам Беломорской биологической станции МГУ в изучении подводного мира Белого моря.

Предложение, конечно, было принято с восторгом. Началась подготовка экспедиции. Появились и первые трудности. В результате «заседаний», «семейных советов» наши ряды заметно поредели. Осталось всего 16 спортсменов, но это были настоящие энтузиасты. Поддержка, оказанная ЦК ДОСААФ, позволила разрешить проблему приобретения семи аквалангов, а получение компрессора типа ПЗУС, предоставленного на времен-

ное пользование дирекцией МГУ, окончательно вселило веру в успех.

Пожалуй, самым трудоемким делом в подготовке экспедиции было изготовление самодельных гидрокостюмов. Клеили костюмы из резины долго и трудно. Изготовление кинофотобоксов, ружей, глубиномеров и ножей тоже было не простым делом.

Когда пришло время отправляться в путь, оказалось, что в среднем на каждого из 16 участников экспедиции, не считая собаки, приходится около 80 кг клади.

Мы уезжали в конце июля. В Москве стояла тридцатиградусная жара. Впереди нас ждали неизведанные холодные воды Белого моря.

Беломорская биологическая станция МГУ расположена на южном берегу Кандалакшской губы, напротив острова Великий, от которого ее отделяет узкий пролив со звучным названием Великая Салма.

В одном километре южнее биостанции возвышается гора с отметкой Северного Полярного круга. Побережье изрезано бесчисленными заливами, проливами и губами. Круглый год на биостанции ведутся работы по изучению состава и распределения морской фауны и флоры прилегающего района.

В это лето в дружную семью биологов влился не менее дружный отряд спортсменов - подводников. Аборигены сразу же дали нам ласковое прозвище — «водолазики». В число водолазиков входили физики и радисты, металлурги и биологи, и даже один астроном.

Биологов волновала проблема эффективности дночерпателей, которую мы были призваны разрешить. Издавна повелось, что основным прибором в руках биологов для взятия проб придонной фауны и флоры был дночерпатель. Его опускают с помощью троса на дно, закрывают, а затем поднимают все содержимое на поверхность для исследований. Но в последнее время ученые все чаще и чаще стали отмечать, что данные, полученные с помощью других методов, расходятся, а иногда просто противоречат данным, полученным с помощью дночерпателей.

С первым нашим заданием мы оправились довольно быстро. Путем непосредственных наблюдений на дне моря удалось установить, что на твердых каменистых грунтах дночерпатель обладает практически нулевой эффек-

тивностью Но даже при наличии мягкого грунта для составления четкой количественной картины приходится брать дночерпателем большое количество проб, в особенности при чередовании плотности донного покрова. Поэтому следующей задачей, которую поставило перед нами научное руководство биостанции, было прокорректировать полученные ранее данные.

По специфике работ наш отряд был разбит на две группы — зоологов и ботаников.

Зоологи в основном решали задачу корректировки и, кроме того, занимались качественным отбором различных животных с больших площадей дна. Усилия ботаников были устремлены в другом направлении. Требовалось определить места нахождения и границы распространения ценных для промышленности, рыбного и сельского хозяйства морских водорослей (ламинарии — морской капусты, филофоры, фукусов и др.) в зоне сублиторали.

С первых же дней работа увлекла и захватила нас. Это было как раз то, о чем мы мечтали год назад.

Погода менялась по нескольку раз в день. Но ни холод, ни дождь, ни волны не могли заставить нас отказаться от ежедневных погружений.

Благодаря наличию у биостанции хороших плавсредств мы смогли охватить погружениями большой район.

Особенностью гидрологии этого участка Белого моря являются сильные приливо - отливные течения, с которыми нам пришлось бороться больше, чем с холодом и глубиной.

У южного берега острова Великий, недалеко от биостанции, находятся большие заросли губок, и нам было поручено определить границы их распространения. Здесь самый узкий участок Великой Салмы, где скорость течения достигает четырех метров в секунду. Попытки погружений на сигнальном конце не имели успеха: сильное течение сносило подводника и не давало возможности достичь дна в нужном месте. Тогда мы применили метод погружения по якорному концу. Теперь можно было спокойно достигнуть дна и, пользуясь водорослями, камнями и даже течением, перемещаться в желаемом направлении.

Большие трудности возникали при работе на илистом

грунте, когда при взятии пробы поднималось густое облако ила и сводило видимость к нулю.

Потребовалось определенное время и немало трудов, прежде чем мы научились правильно работать. Ведь в условиях невесомости, сильного течения и холода нужно было очень тщательно собирать животных, грунт и растительность с каждого разумно выбранного квадрата дна.

Белое море холодное. Два—два с половиной метра от поверхности, как правило, занимает слой наиболее теплой воды, температура которой колеблется от 14 до 16°С. Ниже, до глубины в 10—12 м, расположен слой с температурой 12—7° С. От 12 до 25 м средняя температура воды 7—5° С.

В этих условиях длительность погружений была ограниченной. Рожденные в муках творчества, наши гидрокостюмы работали с полной нагрузкой и, к сожалению, все протекали. Использованная нами прорезиненная ткань не годилась для гидрокостюмов, так как секлась на сгибах. Но прошло некоторое время, и мы настолько акклиматизировались, что стали широко применять погружения просто в теплом белье Хочется отметить, что, несмотря на ежедневные холодные «ванны» и ветер, среди участников экспедиции не было ни одного случая простудного заболевания.

Вблизи биостанции погружения производились с берега и лодок. В этих местах на каждом шагу встречаются звезды различных видов и окраски, асцидии, офиуры, губки, актинии; из водорослей — зостера, хорда, фукусы, багрянка, ламинарии. Незабываемое впечатление осталось у нас от погружений в районах густых зарослей ламинарий. Огромные полотна листьев морской капусты, как живые, вяло шевелились на течении. Создавалось ощущение, будто находишься в лесу доисторической эпохи.

На юго-востоке от биостанции лежит большая группа островов. Около одного из них — острова Кокоиха—на глубине 14—18 м мы обнаружили сказочные сады распустившихся актиний. Произошло это так. Один из «зоологов» по заданию научного руководителя опустился, чтобы взять со дна количественную пробу биомассы. Было много планктона, и только перед самым дном встретился метровый слой холодной прозрачной воды.

Плоское и однообразное дно покрывал густой слой серого ила. Периодически отвечая на запросы о самочувствии по сигнальному концу, аквалангист выбирал подходящее место для взятия пробы.

Впереди что-то забелело. Приблизившись, аквалангист увидел, что это камень, покрытый белыми, розовыми, светло-коричневыми и темными актиниями. Некоторые экземпляры достигали 30 см в высоту. Камень казался клумбой, покрытой нежными загадочными цветами. Осмотревшись, он увидел еще множество клумб различных размеров. Все вместе это напоминало сказочный сад в пустыне. Между камней с актиниями ползали раки-отшельники, которые при малейшем прикосновении к ним быстро прятались в свои домики—раковины. Как спелые початки кукурузы, ярко желтели между камней кладки моллюска Нептуния, увенчанные красивыми витыми раковинами. Эти места вызвали у всех нас небывалый восторг. Здесь же мы нашли несколько больших многолучевых звезд фиолетового и оранжевого цветов и несколько экземпляров живородящих звезд.

Самым дальним нашим выездом была поездка на остров Наумиха, расположенный восточнее острова Великий. Этот островок отличается суровой красотой. Над ним кружатся стаи чаек, крачек и уток, а море накатывает угрюмые валы на голые прибрежные утесы. Тюлени чувствуют себя здесь полновластными хозяевами. В районе Наумихи нам удалось наблюдать экземпляр медузы с пятиметровыми нитями щупалец.

В повседневных трудах незаметно приближалось время отъезда.

По традиции все, кто побывал на биостанции, увозят домой в качестве сувениров засушенных морских звезд. Занялись этим делом и мы. Во время отлива, засучив рукава и надев резиновые сапоги, за какой-нибудь час собрали на мелководье около двухсот желтых, оранжевых и фиолетовых звезд. Оригинальными сувенирами оказались добытые с большим трудом и засушенные нежные беломорские губки.

Хочется сказать несколько слов об окружавшей нас природе.

Со всех сторон биостанцию окружает лес, раскинувшийся по невысоким, но подчас довольно крутым горам, которые начинаются от самого моря. На каждом шагу в

лесу, так же как и на территории самой биостанции, встречаются крупные валуны, занесенные сюда ледниками. Нас, городских жителей, особенно поразило обилие в лесу ягод и грибов. Ягод было такое множество, что сесть на траву можно было, только предварительно съев все ягоды на выбранной площадке.

Первые дни, окончив работу, мы стремились снова к морю, но уже с другими целями. Всем хотелось проверить легенду о знаменитой беломорской рыбалке. Наши надежды нас не обманули. Рыба буквально прыгала на крючки самой примитивной рыболовной снасти. Чаще всего наш улов состоял из трески, наваги и корюшки, сильно пахнущей свежими огурцами. Вершиной нашей рыболовной удачи были пойманные на крючок две пятикилограммовые зубатки.

Досуга у нас было мало, много работали даже по воскресеньям. Но то время, которое оставалось свободным, старались использовать как можно полнее и веселее. Нам очень понравилась атмосфера трудолюбия и дисциплины на биостанции, поэтому с особым удовольствием мы принимали участие в общих авралах. Вместе выезжали по воскресеньям на отдаленные острова, вместе пели у костра, устраивали «олимпийские» встречи по волейболу, участвовали в самодеятельности.

Уезжали мы с биостанции, приобретя много новых хороших друзей, горячо полюбив суровую природу Севера, со страстным желанием вернуться сюда вновь.

Совместная работа ученых и подводников по изучению флоры и фауны Белого моря только начата. О первых результатах ее было доложено на конференции в Архангельске в октябре 1960 года. А уже в ноябре мы получили ряд предложений от заинтересованных организаций научного и промыслового профиля по значительному расширению фронта подводных исследований глубин Белого моря и принялись готовиться к следующим экспедициям.

А. А. РОГОВ,

старший инженер группы подводных исследований Союзморниипроекта

БОКС ДЛЯ ПОДВОДНОГО ФОТОГРАФИРОВАНИЯ

Работая под водой с фотобоксами, изготовленными для камеры «Зоркий», автор столкнулся с рядом недостатков, присущих как в целом этой схеме, так и отдельным конструкциям боксов. В частности, фотокамеры с оптическими дальномерами требуют конструкции боксов с рамочными видоискателями, а фотобоксы с задней крышкой требуют также монтажа приводов управления фотокамерой на передней панели бокса, что намного снижает маневренность подводного фотографа.

Цель настоящей статьи — познакомить читателя, занимающегося подводной фотографией, с конструкцией спроектированного автором бокса для фотокамеры типа «Старт» (рис. 18).

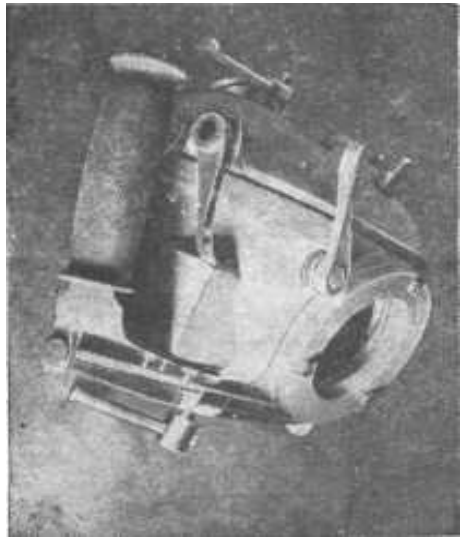


Рис. 18. Изолирующий фотобокс для аппарата «Старт»

Прежде всего хочется ответить, почему при выборе конструктивного варианта автор остановился на боксе, применимом для зеркальной однообъективной камеры типа «Старт». Существенные преимущества этого типа: наводка на резкость и кадрировка производятся непосредственно через объектив; возможность использования для целей подводной съемки «Мир-1» — объектива с высокой разрешающей способностью, который имеет угол изображения в воздушной среде 60°, а в водной среде при переходе лучей света через плоско-параллельное стекло — 44°. Так же весьма перспективна возможность использования у этого объектива устройства для предварительной установки диафрагмы, что очень важно при фотографировании под водой. Кроме того, съемная призменная лупа и возможность использования аппарата «Старт» при наводке на резкость не с уровня глаз позволяют создать бокс с приспособлением для оптической системы наводки и кадрировки через объектив.

Таким образом, все эти технические предпосылки — сочетание системы наводки на резкость и кадрировки через объектив, высокие оптические качества объектива, надежность конструкции аппарата и удобное расположение приводов управления — позволили спроектировать и изготовить бокс со следующими техническими характеристиками:

Бокс имеет приспособление для оптической наводки на резкость.

Расположение приводов управления бокса обеспечивает одновременную наводку на резкость, кадрировку и спуск затвора аппарата.

Вес бокса без аппарата «Старт» 4 кг 200 г, с аппаратом «Старт» — 5 кг 100 г.

Плавучесть бокса в рабочем состоянии + 30 г.

Приспособление для оптической наводки, примененное в конструкции, представляет собой систему зеркал и линзу двукратного увеличения (рис. 19).

Система зеркал устанавливается в гнездо аппарата «Старт» взамен призменной лупы и служит для координации и направления лучей света, идущих через объектив к глазу фотографа (рис. 20)

Линза двукратного увеличения крепится непосредственно к фланцу крышки бокса. Она является одновременно и звеном в оптической схеме и герметизирующим

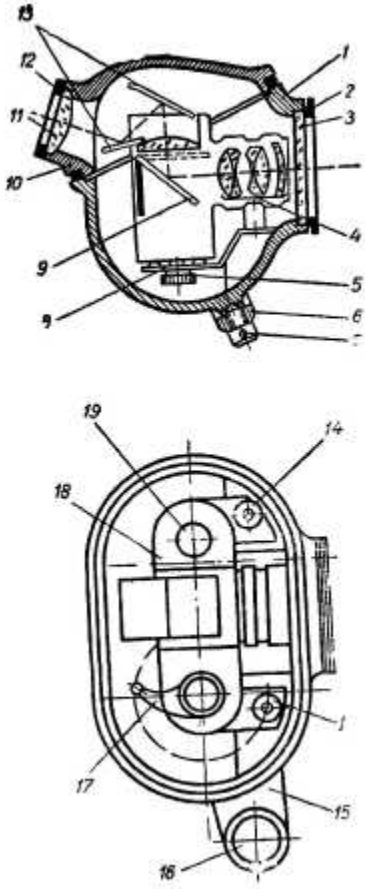


Рис 19. Схематический разрез фотобокса. На главном виде дан разрез бокса в сборе с аппаратом «Старт»; на виде сверху видны детали *13* и *17*, определившие габариты бокса.

Узлы и детали: *1*—корпус бокса; *2* — фланец иллюминатора; *3* — стекло иллюминатора; *4*— объектив, *5* — винт установочный; *6* — хомут стяжки, *7* — винт стяжной; 3 — кронштейн установки аппарата; *9* — зеркало откидное; *10* — крышка бокса; *11* — линза; *12* — фланец линзы; *13* — система зеркал, *14* — накидные гайки прижимов; *15* — кронштейн рукоятки транспортировки; *16* — рукоятка транспортировки, *17*—рычаг взвода затвора аппарата, *18*—аппарат «Старт»; *19* — рукоятка обратной перемотки пленки

иллюминатором. При удалении от нее глаза наблюдателя на 60—80 мм устанавливается отчетливое изображение в $^2/_3$ натуральной величины объекта.

Расположение приводов управления у бокса для подводного фотографирования является одним из важнейших факторов, определяющих маневренность при съемке и качество снимков.

Фотографирование под водой по своему характеру очень близко к спортивной фотосъемке. Быстрая наводка камеры, которая зачастую делается на движущийся объект, при неустойчивом положении фотографа в воде,

необходимость точной фиксации снимаемого объекта или композиции, которая второй раз уже не повторится, — все это требует возможно меньших наладок камеры и ее перемещений относительно глаз фотографа.

При конструктивном расположении ручек управления шкалами метража объектива и диафрагмы, выполненных на передней панели бокса, возникает необходи-

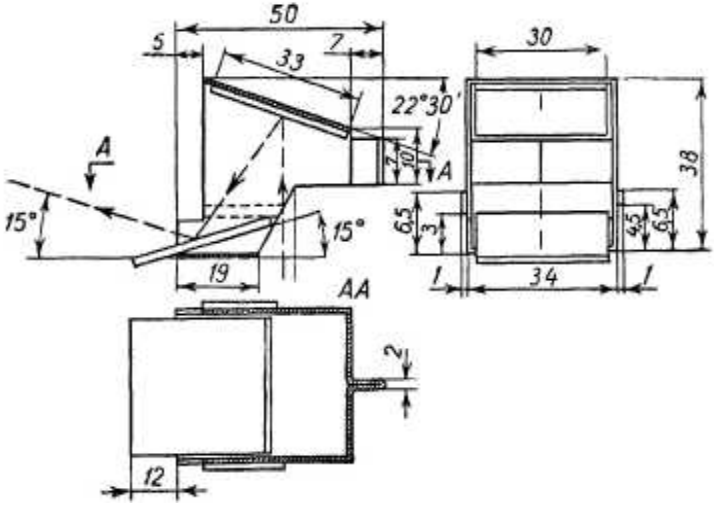


Рис. 20. Система зеркал, устанавливаемая в аппарате «Старт» взамен пентапризмы

мость поворачивать его для переналадки на 180°. В этот момент фотографу приходится отрываться от видоискателя, что приводит к потере времени, а зачастую и к потере из поля зрения снимаемого объекта.

Весьма важно правильное расположение рычага спуска затвора аппарата, управление которым необходимо осуществлять одним пальцем без отрыва от бокса. Кроме того, нужно учитывать, что не исключена возможность работы под водой в гидрокомбинезоне, перчатки которого намного снижают чувствительность и гибкость пальцев рук.

Все указанные выше недостатки наблюдаются почти у всех существующих конструкций боксов. Эти недостатки в новой конструкции по возможности устранены.

Использование одновременно оптической наводки через объектив и кадрировки упростило решение этой задачи.

Применение винтовой передачи как привода к кольцу наводки объектива на резкость позволило получить при малых габаритах передачи возможность вывода ручки управления на боковую стенку бокса (рис. 21). При (передаточном отношении i = 0,43 регулирование объектива от 0,7 м до бесконечности осуществляется, за два оборота рукоятки привода. Для контроля за метражом на внешней части бокса имеются шкалы, а на рукоятке привода — риска, указывающая положение объектива.

Наличие на объективе «Мир-1» фиксированной диафрагмы позволяет быстрым перебросом рычага управления полностью открывать и закрывать последнюю до нужного положения. Сцепление привода с кольцом диафрагмы осуществляется резиновой шиной, прикрепленной к металлическому сектору привода (рис. 22).

Преимущества рычажного взвода затвора аппарата «Старт» полностью использованы при конструировании привода к нему. Можно, не отрываясь от рукоятки транспортировки, осуществить двумя - тремя качательными движениями большого пальца правой руки взвод затвора с одновременной перемоткой пленки.

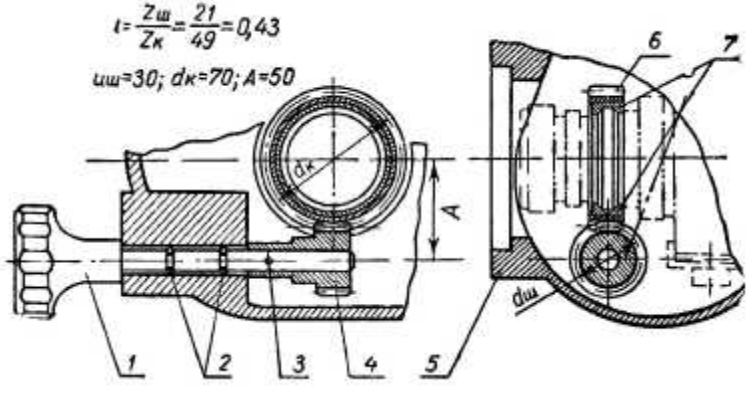


Рис. 21. Винтовая передача привода наводки на резкость *1* — ось наводки, *2* — резиновые кольца сальника, *3* — штифт цилиндрический, *4*— шестерня винтовая, *5*—корпус бокса; *6* — колесо винтовое, *7* — вкладыш

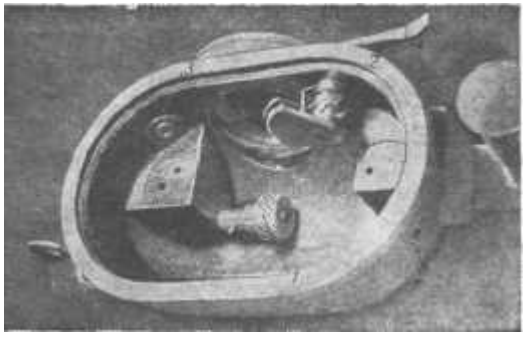


Рис. 22. Вид сверху на корпус без крышки *1* — привод управления наводкой; *2* — привод к диафрагме; *3* — ниппель для накачки воздуха

Спуск затвора камеры производится указательным пальцем правой руки без отрыва ее от рукоятки транспортировки.

Корпус и крышка бокса представляют собой алюминиевое литье с горизонтальным разъемом. Плоскость разъема смещена относительно оптической оси на 15° (рис. 19, 28, 29). Формы крышки и корпуса выпуклые, рассчитанные на давление воды от 10 до 15 атм, при толщине стенок литья 5—6 мм.

На передней части корпуса выполнен фланец диаметром 115×77 мм, к которому крепится стекло иллюминатора при помощи шайбы или бленды. По краям фланца расположены привод управления диафрагмой и ниппель для контроля герметичности бокса (рис. 22). Контроль за герметичностью бокса — очень важный фактор. По наличию пузырей воздуха в воде, выделяющихся из бокса, можно судить о плотности или неплотности соединений последнего. В данном случае может быть использован обыкновенный велосипедный ниппель. В нижней части корпуса, слева, помещен привод наводки на резкость, справа тремя шпильками крепится кронштейн рукоятки транспортировки. К этим же шпилькам может быть прикреплен и кронштейн для бокса электронной лампы вспышки (рис. 23).

В самой нижней части корпуса имеется упорная бобышка стяжного винта.

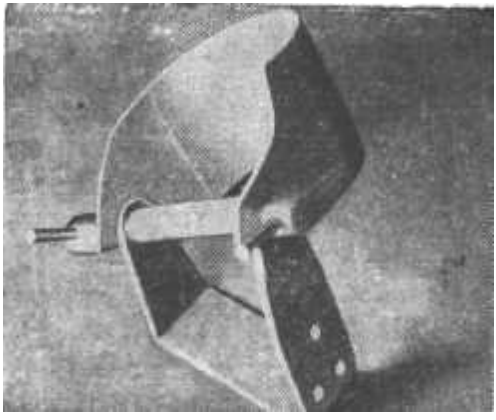


Рис. 23 Кронштейн для крепления бокса электронной лампы вспышки

Крышка соединяется с корпусом простым замком с утоплением крышки в корпус. Между крышкой и корпусом помещается либо резиновая прокладка квадратного сечения 3×3, либо резиновый жгут диаметром от 3 до 5 мм (рис. 24).

С задней части крышки помещен фланец для крепления иллюминатора - линзы двукратного увеличения диаметром 73×50 мм. В верхней части крышки расположены иллюминатор *1* диаметром 44×24 мм для контроля за транспортировкой пленки и рычаг *2* привода затвора (рис. 25).

На боковой поверхности крышки расположен рычаг управления спуском затвора. Рама стяжного устройства крышки и корпуса (рис. 32) крепится двумя винтами с боков крышки, винты являются свободными цилиндрическими шарнирами - осями рамы (рис.40).

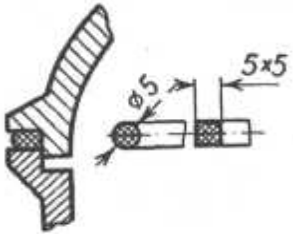


Рис. 24. Соединение корпуса и крышки бокса

Все шайбы иллюминаторов крепятся соответственно тремя винтами к корпусу (рис. 26). Это крепление надежно, так как равномерно и плотно прижимает резиновую прокладку и имеет удобный монтаж и демонтаж.

Все приводы управления

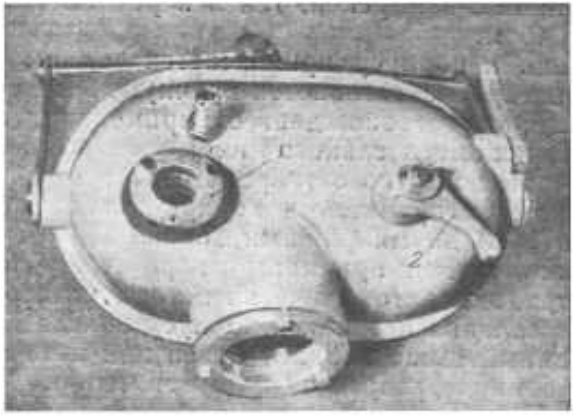


Рис. 25. Общий вид на крышку бокса

смонтированы на простейших сальниковых уплотнениях — резиновых кольцах круглого сечения (рис. 27). Такая система показала себя с лучшей стороны при экс-

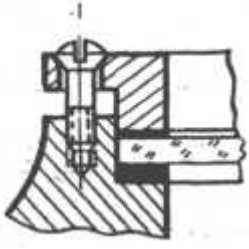


Рис. 26. Крепление иллюминаторов к корпусу бокса

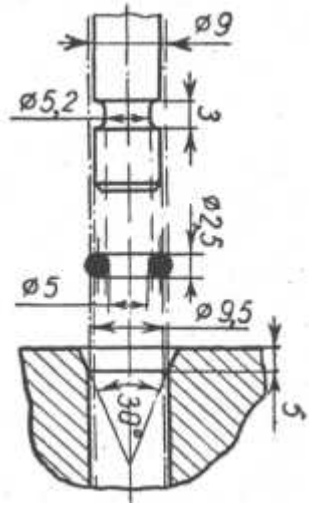


Рис. 27. Сальниковые уплотнения осей приводов

плуатации как в морской, так и в речной воде на глубине до 40 м.

Крышка к корпусу прижимается одним стяжным болтом, который затягивается вручную. Рычаг болта неразъемный, что освобождает от применения в рабочих условиях вспомогательного инструмента. Поперечина стяжной рамы жесткого таврового сечения (рис. 32).

Фотокамера крепится к корпусу бокса через кронштейн, который двумя гайками, завинчивающимися вручную, прижимается к приливам в корпусе бокса.

Все приводы автоматически встают на свои места в момент крепления крышки к корпусу бокса.

Описанный выше вариант бокса для подводного фотографирования разработан применительно к камере «Старт», но при незначительном изменении системы приводов управления и при наличии рамочного видоискателя бокс может быть использован также и для камер типа «ФЭД», «Зоркий», «Киев», «Ленинград» и «Зенит».

Приложенные к этой статье чертежи (рис. 28—45) сознательно даются без допусков. Желающие изготовить бокс по данным чертежам могут в зависимости от технологических возможностей и имеющегося оборудования проставить на чертежах допуски на обработку сопряженных деталей и чистоту их поверхности.

Необходимо предостеречь от ошибок, которые могут встретиться при изготовлении бокса. Детали бокса, изготовленные из дюралюминия, должны быть покрашены нитроэмалевой краской или иметь антикоррозийное покрытие. Ввиду сильных коррозийных процессов, возникающих в местах контактов двух различных по химическому составу материалов, помещенных в морскую воду, не рекомендуется изготовлять детали боксов из различных металлов. Исключением могут быть крепежные изделия: винты, болты, шпильки, оси, которые изготовляются из сортов нержавеющих сталей и не подвержены коррозии в морской воде.

Все расчеты на прочность следует производить с трехчетырехкратным запасом, так как не исключена возможность попадания забоксированного аппарата на большую расчетной глубину (например, при неожиданном обрыве шнура). В этом случае при выдавливании стекла водой или разрушении корпуса бокса потеря аппарата неизбежна.

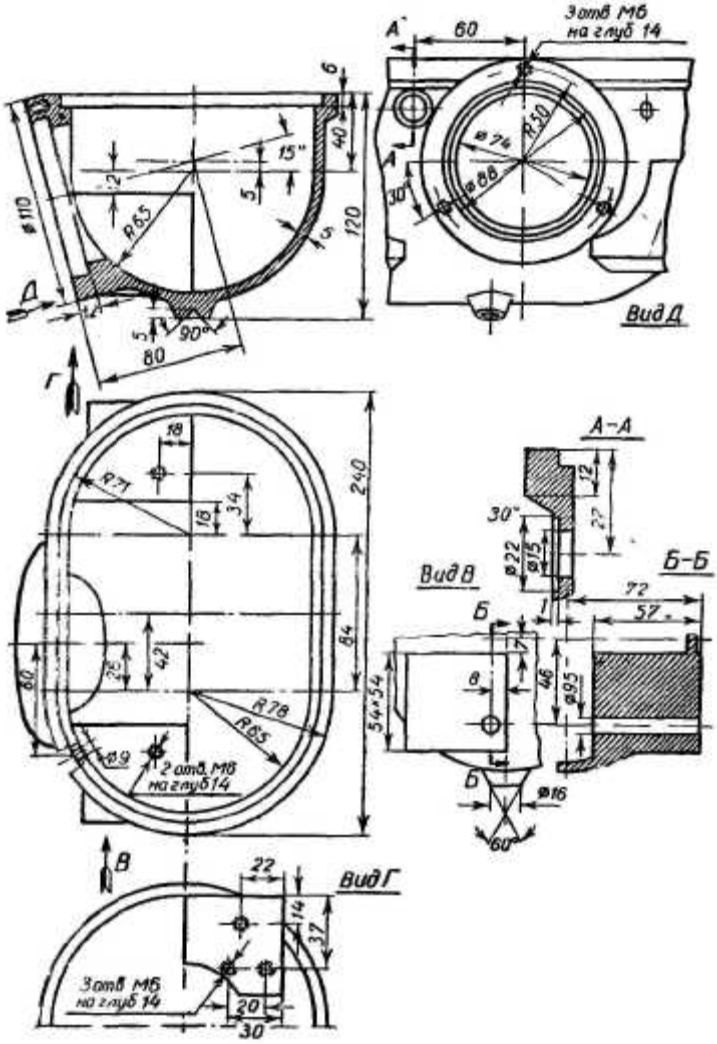


Рис. 28. Корпус бокса

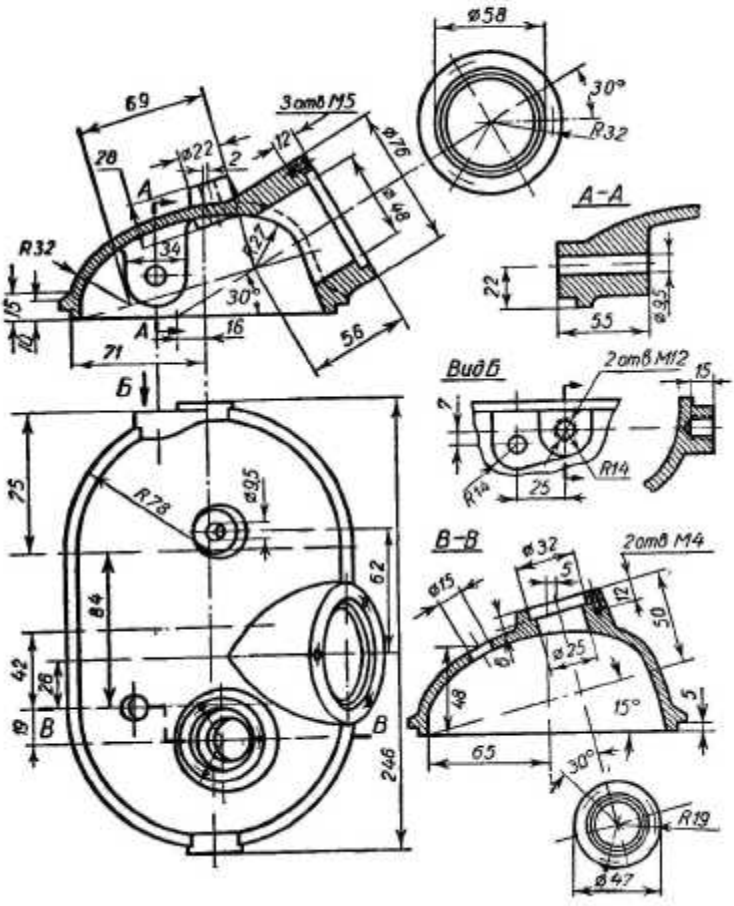
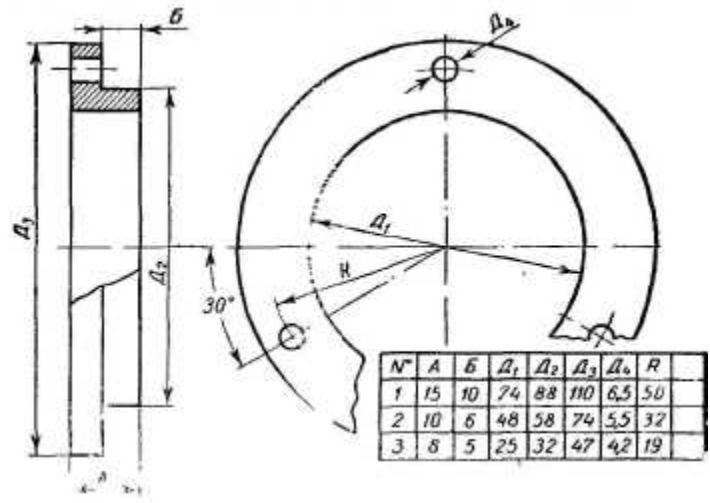


Рис. 29. Крышка бокса



N	A	Б	Д1	Д2	Д3	Д4	R	
1	15	10	74	88	110	6,5	50	
2	10	6	48	58	74	5,5	32	
3	8	5	25	32	47	4,2	19	

Рис. 30. Фланец

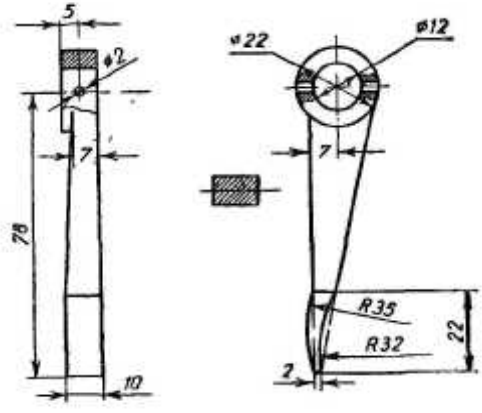


Рис. 31. Рычаг спуска

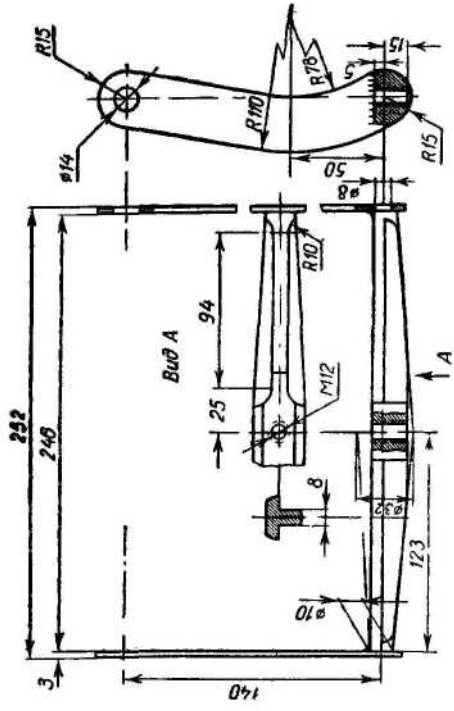


Рис. 32. Рама стяжная

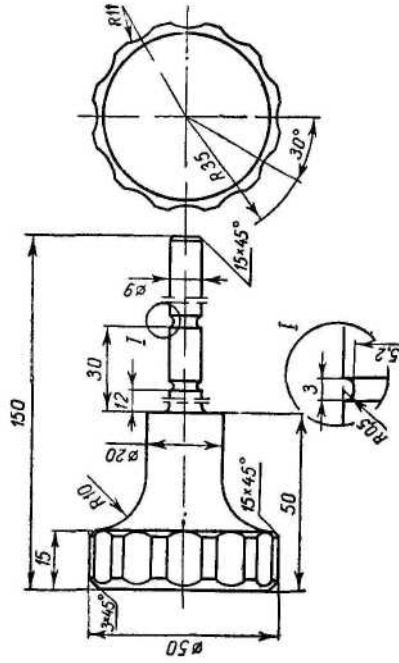


Рис. 33. Ось наводки

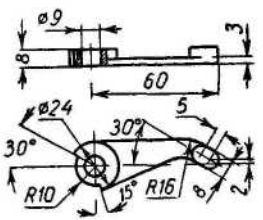


Рис. 34. Рычат взвода

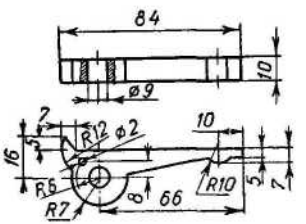


Рис. 35. Рычат спуска

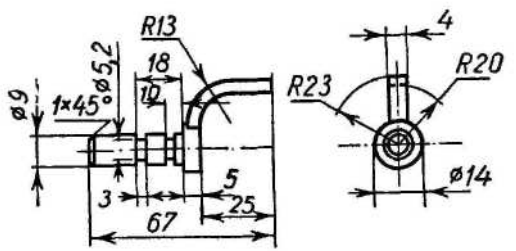


Рис. 36. Поводок рычага взвода

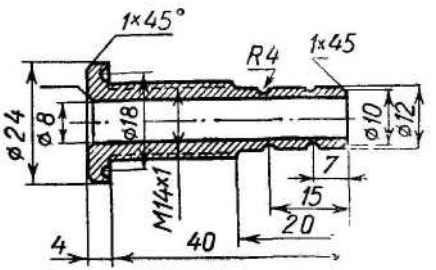
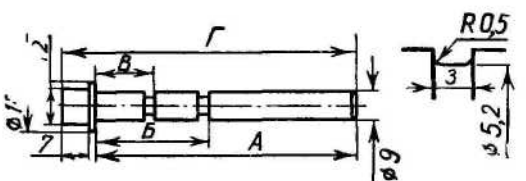


Рис. 37. Штуцер для в ода синхроконтакта



N°	А	Б	В	Г
1	110	30	15	120
2	50	27	15	60

Рис. 38. Ось

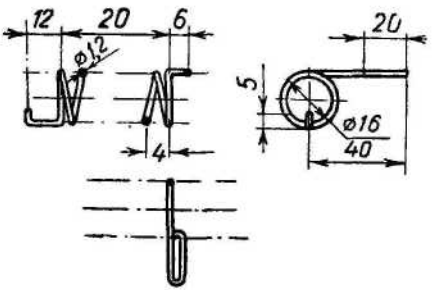


Рис. 39. Пружина спуска

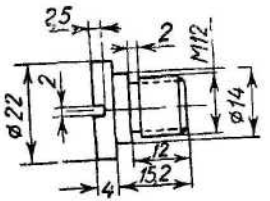


Рис. 40. Пружина взвода

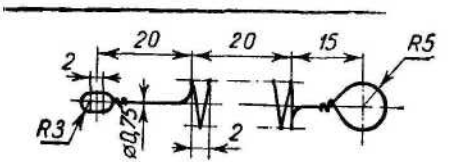


Рис. 41. Ось рамы

$Z_к = 49,\ m_n = 2,\ \beta_к = 45°$

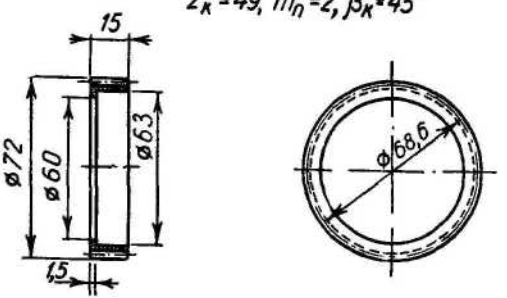


Рис. 42. Колесо винтовое

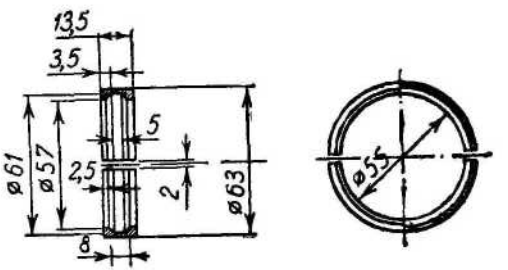


Рис. 43. Вкладыш колеса винтового

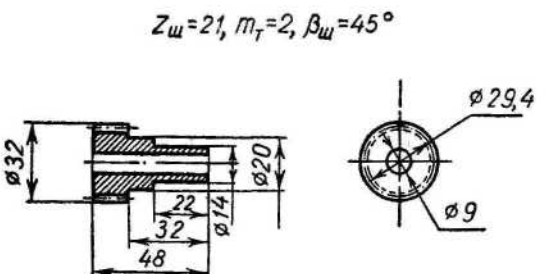


Рис. 44. Шестерня винтовая

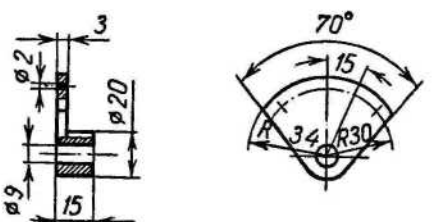


Рис. 45. Сектор диафрагмы

Ю. С. ЮДИНЦЕВ,
инструктор подводного спорта

ПОДВОДНЫЕ СРЕДСТВА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

Среди любителей подводного спорта осе большее признание получают всевозможные средства передвижения под водой. Использование подводных двигателей позволяет спортсмену - подводнику сохранять энергию, придает ему исключительную подвижность, снижает потребление воздуха в два раза, удлиняет срок службы акваланга. Подводные скутера незаменимы при проведении интенсивных работ, при исследовании пещер и затонувших кораблей. Основные типы скутеров имеют винт, приводимый в движение электромотором. В сигарообразном корпусе скутера размещены двенадцативольтовые батареи емкостью примерно по 35 а-ч. Максимальная скорость—до 6 км/час. Винт находится в защитном кожухе. По местонахождению спортсмена - подводника относительно скутера все конструкции можно отнести к трем основным типам.

1. Подводник держит скутер в вытянутых руках, винт находится впереди него. Управление выведено на ручки, за которые берется спортсмен. Этот способ передвижения позволяет транспортировать одним скутером несколько человек, которые цепляются друг за друга.

2. Скутер крепится прямо к баллону акваланга. Один из возможных вариантов показан на рис. 46. Все оборудование находится на спине подводника. Обладая небольшой положительной плавучестью, скутер не мешает движению, даже если он и выключен. Основное преимущество этого способа — освобождаются руки подводника. Другой способ — это когда скутер насаживается на баллон акваланга со стороны дна и составляет с ним одно целое. Получается как бы удлиненный баллон. Винт приходится между лодыжками спортсмена. Для выполнения поворотов, разворотов и фигур служат ласты.

3. Подводный планер. На двигатель, выполненный в виде торпеды с винтом, в кормовой части крепится доска, имеющая форму сильно вытянутого эллипса. Длина ее около двух метров. Над передним овалом помещен

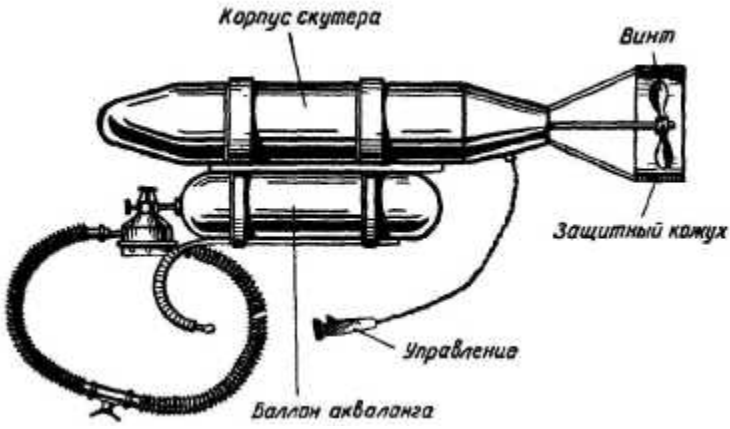


Рис. 46. Подводный скутер

защитный колпак из плексигласа (как у мотоцикла). Сразу же за колпаком находится ручка управления, сделанная по образцу самолетной. С нею связаны два элерона, находящиеся также в носовой части подводного планера. Длина их раза в четыре меньше основной доски, форма примерно такая же. В кормовой части имеются два резиновых полукольца, в которые продеваются ноги. Спортсмен-подводник ложится на доску, закрепляет ноги и управляет планером теми же движениями ручки управления, как и у обычного планера. Подводный планер зачастую используется и для кратковременного пребывания под водой без всякого акваланга. Это своего рода ныряние без затраты энергии.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
В. А. Степанов. Четыре года (Из опыта работы секции подводного спорта)	3
А.А. Семенов. Техника плавания и ныряния спортсмена - подводника	13
П.Н. Шастин. Спортсмену - подводнику о патологии подводных погружений	29
Б.Г. Петерс. Подводный спорт и археология	43
Б.Г. Петерс. В поисках затонувшего судна.....	48
К.А. Беловинцев, А.Е. Шелест. Под водой за полярным кругом.....	60
А.А. Рогов. Бокс для подводного фотографирования.	66
Ю.С. Юдинцев. Подводные средства передвижения.	85

Составитель Юрий Викторович Рожанский

В ПОМОЩЬ СПОРТСМЕНУ-ПОДВОДНИКУ

ВЫПУСК 2

Редактор *И. А. Конюшенко* Техн. редактор *Л. Т. Михлина*
Художеств. ред. *Г. Л. Ушаков* Корректор *К. А. Мешкова*

Г-82273 Подп. к печати 28/V- 62 г. Изд. № 2/2159
Бумага 84Х108 1/32 2,75 физ. п. л. = 4,51 усл. п. л. Уч.-изд. л. 4,342
Цена 13 коп. Тираж 19 000 экз.
Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская, д. 26

Типография Изд-ва ДОСААФ. Зак. 234

Цена 13 коп.