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 выполнили Александр Иванович Кисель, г. Хабаровск и автор проекта. 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

Авторские и смежные права.

На момент выхода электронной версии журнала участникам проекта не удалось связаться с авторами статей и правопреемником издательства (если таковой существует). В случае если авторы статей или владельцы авторских прав будут возражать против размещения их статей в открытом доступе мы готовы НЕМЕДЛЕННО удалить эти статьи (или номера журнала) из вешеперечисленных библиотек.

От автора проекта:

В 1964 году 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. Начиная с СП 16 журналы для сканирования предоставлены Мигачёвым Станиславом Александровичем.

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.)

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК

ВЫПУСК 25

СПОРТСМЕН ПОДВОДНИК

25 ВЫПУСК

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА - 1971

6—9—2
117—71

Составитель сборника В. А. Суетин

25 ВЫПУСК

СОДЕРЖАНИЕ

СПОРТ

И. Мазуров. Спортивный сезон 1969 года 3

Б.Татарский. Подводный поиск 28

А. Кууз. Погружения в аквалангах со шлюпок 43

МЕДИЦИНА И ФИЗИОЛОГИЯ

В. Тюрин. Свободное ныряние в глубину 58

В МОРСКИХ КЛУБАХ ДОСААФ

В. Уколов. В содружестве с геологами 71

ТЕХНИКА И ПОДВОДНОЕ СНАРЯЖЕНИЕ

А. Нехорошев. Новое снаряжение для спортсменов-подводников 77

В. Болтушевич, К. Иванов, В. Огородников, Б. Самойлов. Малогабаритные переносные компрессорные установки 80

О. Евланов, В. Зеркалий. Гидропневматическое ружьё для подводной охоты 91

Д. Димант. Объективный способ проверки легочных автоматов 98

ПОДВОДНАЯ АРХЕОЛОГИЯ

А. Гогешвили. Снова на озере Светлояр 104

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК

Выпуск 25

Редактор *Г. М. Некрасов.*

Художественный редактор *Г. Л. Ушаков.*

Технический редактор *М. А. Медведева*

Корректор *А. Г. Холоденко.*

Г-80307 Сдано в набор 7/VII -1970 г.

Подписано к печати 12/1-1971 г. Изд. № 2/5679

Формат $84\times108^{1}/_{32}$

Бумага типографская № 2 Тираж 30.000 экз.

Цена 17 коп. Объем физ. п. л. 3,5 = 5,88 усл. п л. Уч -изд. л. 5,49

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

Типография Издательства ДОСААФ. Зак. 874

Москва, Д-424. Волоколамское шоссе, д. 88

СПОРТИВНЫЙ СЕЗОН 1969 ГОДА

И. МАЗУРОВ,
главный тренер ФПС СССР

Минувший год был особым в истории советского подводного спорта. Введение новой Единой всесоюзной спортивной классификации на 1969—72 гг. обусловило проведение соревнований сезона по новой программе, их точное место и состав участников. Прежнее подводное многоборье было разделено на скоростные виды — плавание в ластах, ныряние и плавание с аквалангом на различные дистанции и подводное ориентирование (традиционные упражнения в плавании под водой по ориентирам и без ориентиров).

Что же дали эти изменения в первый год их действия? Прежде всего — доступность скоростных видов, простота снаряжения, возможность совершенствовать мастерство и участвовать в соревнованиях круглый год обеспечили еще более широкую массовость. В подводный спорт пришло много молодежи, подростков. Увеличилось количество соревнований, что сразу же повысило уровень результатов.

Однако, сразу же следует оговориться, что эти достижения относятся в большей степени к скоростным видам, а не к подводному спорту в целом.

Первые же всесоюзные соревнования еще в феврале дали основания предполагать, что будут перекрыты все высшие достижения страны, а возможно, и мира, в скоростных видах подводного спорта. Два дня в бассейнах

Московского дворца водного спорта и Центрального морского клуба ДОСААФ состязались сборные команды одиннадцати союзных республик, городов Москвы и Ленинграда. Почти на всех дистанциях были показаны высшие достижения. Командную победу вновь, как и в прошлом году, одержали представители Эстонии, выигравшие пять дистанций из тринадцати разыгранных.

Кстати, эстонские спортсмены, как правило, каждый сезон начинают очень результативно. Они активно тренируются в бассейне всю зиму и весну, но летом, с переходом на открытую воду, зачастую теряют высокие скоростные качества.

Еще более высоких результатов добились спортсмены 31 мая — 1 июня в Таллине на традиционных международных соревнованиях, организованных эстонской федерацией подводного спорта. Назывались они «Таллин-69». Правда, «международный статус» этой встрече придали лишь спортсмены из Финляндии (Хельсинки, Хямянлинна и Лахти), которые значительно уступали в классе советским и выбыли из борьбы за призовые места уже с первых стартов.

Но, надо полагать, с каждым годом гостей будет больше.

На этих соревнованиях в одном из первых стартов вновь поразил всех воспитанник спортклуба Балтийского флота Ламбит Тооман. 14,7 сек. — таков его результат в нырянии на 40 *м*. Это на 0,6 сек. выше исходного норматива, установленного ФПС СССР для регистрации всесоюзного рекорда! Итак, появился первый в истории советского подводного спорта мастер спорта СССР международного класса, результат которого так и остался непокоренным в прошедшем году, хотя попытки сделать это предпринимались неоднократно.

В плавании на дистанции 100 *м* в упорнейшей борьбе победили москвичка В. Кузнецова и таллинец Л. Тооман. На остальных дистанциях снова утвердились прежние рекордсмены. На дистанции 1500 *м* в плавании у мужчин развернулась своеобразная борьба, в результате которой сразу четыре человека (А. Красников, П. Вайк, Ю. Суурвяли и В. Бардашевич) выполнили норму мастера спорта СССР международного класса. Таким образом, после соревнований вместе с Л. Тооманом, А. Хиллером и И. Раудик их стало семеро.

Несколько ранее (8—10 мая) Центральный морской клуб ДОСААФ организовал в Москве еще одно всесоюзное соревнование — матчевую встречу морских клубов ДОСААФ, посвященную Дню победы. Результаты здесь были относительно скромные. Но важно другое. Подводники тридцати морских клубов из различных уголков страны получили возможность встретиться вместе и выявить сильнейших среди спортсменов ДОСААФ. К тому же большинство сильнейших членов сборной команды СССР не участвовали в этой встрече. И это позволило на равных бороться молодым спортсменам Ростова и Иркутска, Чебоксар и Вильнюса, Северодонецка и Еревана, а сильнейшим в стране коллективам Москвы, Эстонии, Украины опробовать здесь свои резервы. Победу в командном зачете одержали подводники Республиканского морского клуба УССР.

Каскадом новых высших достижений страны, превышающих официальные мировые рекорды, ознаменовался чемпионат СССР по скоростным видам подводного спорта, который проходил 1—3 августа в пятидесятиметровом киевском бассейне «Динамо». Лишь победа Л. Тоомана в нырянии осталась непоколебима. Наиболее значительным достижением в нырянии явился результат воспитанницы Усть-Каменогорского клуба «Алтай» Надежды Турукало (тренер Б. Поротов) — 10,4 сек. Надежду заметили еще годом раньше. Но две золотые медали в этом чемпионате поставили ее в один ряд с сильнейшими спортсменками СССР и Европы. Интересно, что на обеих выигранных ею дистанциях (25 *м* — ныряние и 100 *м* — подводное плавание) она выступала в спаренных ластах, пользуясь способом ныряния «дельфин». Кстати, такие ласты неожиданной новинкой не оказались. Еще зимой довольно успешно в них ныряла ленинградка О. Тихоненко. Но, как это часто бывает, успех приходит не к тому, кто первый предложил новое снаряжение, а к тому, кто полнее раскрыл возможности, больше вложил труда и старания для овладения им.

Отличный результат (54,0 сек.) показала в плавании на дистанцию 100 *м* спортсменка из Новосибирска Надежда Окунева. Эта худенькая и на вид хрупкая девушка удивительно стойко умеет бороться и побеждать прославленных чемпионок и рекордсменок Европы. Пре-

красно выступил Сергей Тарасов, завоевавший золотые медали в подводном плавании на дистанциях 400 и 800 *м*. И на этот раз Сергей сумел собраться в нужный момент и вновь поразить тренеров своим результатом.

Но главным героем чемпионата стал москвич Андрей Красников. Вряд ли найдется прецедент в спорте, когда одному человеку удавалось на чемпионате победить на всех дистанциях в плавании — 100, 200, 400, 800 и 1500 *м*. Причем все его результаты превысили официальные мировые рекорды. Выступление А. Красникова было поистине удивительным.

Но удивление вызвало и другое — во всех остальных тринадцати командах не нашлось достойного конкурента ни на одной из дистанций. Это, безусловно, говорит о неравномерном уровне подготовки команд и о каких-то промахах тренеров в работе с отдельными спортсменами.

Отлично выступила команда г. Москвы — победитель чемпионата (тренер Ю. Наумчев). Особо следует отметить успех команды Казахской ССР (тренер Б. Поротов), сумевшей занять 6-е место. А команда Эстонии на этот раз не использовала своих возможностей: спортсмены ее не сумели перестроиться на новую программу, работали, по существу, в традиционном плане многоборцев. Затратив лето на трудную многоэтапную борьбу в подводном ориентировании, они не только снизили результаты в скоростных видах, но и не добились успеха в чемпионате по ориентированию.

Но речь идет не только о сильнейших. Впервые в положение о чемпионате был внесен пункт о том, что в зачет команде идут результаты не ниже 1-го разряда. Можно допустить отдельные срывы у спортсменов, объясняющиеся волнением, усталостью, недостаточной подготовкой конкретно к этим соревнованиям. Но когда в одном упражнении из двадцати девяти участниц лишь десять укладываются в норматив, а из восемнадцати участников лишь пять, это уже говорит о несерьезном подходе тренеров к комплектованию команд. Какой же смысл возить спортсмена из Еревана или Баку в Киев, чтобы показать там результат 3-го разряда? Такое положение заставляет задуматься и о том, что резкий рост результатов характерен, видимо, только для сильнейших коллективов, имеющих хорошую базу — бассейны и

большой приток квалифицированных пловцов в подводный спорт. Отрадное исключение составляет, пожалуй, только Усть-Каменогорский клуб «Алтай». Несмотря на ограниченное число бассейнов, детских школ плавания, больших мастеров спортивного плавания, тренер клуба Борис Поротов, приложив немало трудов, сумел воспитать таких учеников, результаты которых говорят сами за себя.

К сожалению, чемпионат СССР по подводному спорту среди юношей, который проходил в Ялте, свелся лишь к состязанию в нырянии и плавании в ластах, т. е. опять к тем же скоростным видам. Разыгравшийся шторм не позволил провести компасное упражнение, к которому так упорно готовились юные спортсмены. Видимо, в будущем необходимо обязательно планировать запасной вариант или проводить соревнования в пресном водоеме, по крайней мере, для юношей.

В скоростных же видах наши подростки показали довольно высокие результаты, пятеро участников выполнили норматив кандидата в мастера спорта СССР. Командную победу в Ялтинском бассейне, как и в Киеве, одержали москвичи.

В целом скоростные виды подводного спорта в нашей стране значительно шагнули вперед, хотя техника их и снаряжение принципиально не изменились. Чем же это объясняется? Разделение подводного многоборья позволило отдельным спортсменам выбрать себе узкую специализацию, работать более целенаправленно и добиваться роста результатов. Тренировки стали по-настоящему круглогодичными. И в скоростные виды подводного спорта вскоре влился довольно заметный приток пловцов, имеющих крепкую тренировочную базу.

Этот общий подъем скоростных видов подводного спорта в нашей стране ярко отразился в выступлении сборной команды СССР на 1-м официальном чемпионате Европы по плаванию в ластах. Состоялся он в открытом олимпийском пятидесятиметровом бассейне г. Локарно (Швейцария) необычно рано — 28 июня. И хотя чемпионата этого ждали давно и участвовали в нем десять стран Европы, серьезно к нему подготовились лишь команды ГДР, Франции, Италии и СССР. И среди них явное преимущество на всех дистанциях — у мужчин, у женщин и в эстафетах — завоевали наши спорт-

смены, причем в одиннадцати стартах были зафиксированы мировые рекорды.

К сожалению, печальной традицией становится отсутствие командного зачета на официальных чемпионатах Европы. Опять нам приходится подсчитывать количество завоёванных медалей и производить свой, неофициальный зачет:

Страна	Количество медалей			
	золотых	серебряных	бронзовых	всего
СССР	20	2	—	22
Италия	—	10	8	18
ГДР	—	5	9	14
Франция	—	3	3	6

Интересно, что многие из зарубежных пловцов (Италия, ГДР, Франция, Швеция, ФРГ) используют удлиненные ласты, которые они впервые увидели у наших спортсменов, но пока их ласты уступают нашим.

Чемпионат в Швейцарии был организован и проведен безупречно. Пунктуально, по разработанному заранее до минут графику шли заплывы. Без погрешностей, с точностью до 0,01 сек. работала автоматическая система финиша «Лонжин». Результат спортсмена сразу же фиксировался на световом табло, а через полчаса после финиша уже были готовы протоколы результатов. И тренерам, и спортсменам это очень удобно.

А на следующий день на озере Лаго Маджоре состоялся заплыв на дистанцию 6240 *м* (расстояние между городами Бриссаго и Аскона) — розыгрыш Кубка Европы. Старт был дан одновременно мужским и женским командам (всего шестьдесят один участник). Примерно после 1-го километра дистанции вперед вышли все шесть наших мужчин-участников. Борьба за Кубок Европы и призовые медали, которую вели между собой лишь советские пловцы, закончилась победой П. Вайка, обладателя специальной медали «Голубая лента» за высшее до-

стижение в плавании на морскую милю (1850 *м*). Наши женщины также оказались вне конкуренции и финишировали раньше многих мужчин.

Итак, I чемпионат Европы по плаванию в ластах завершился для сборной команды СССР триумфально. Был установлен своеобразный абсолютный рекорд — завоеваны все золотые медали! — который можно повторить, но не превысить.

Менее удачно для нас сложился III чемпионат Европы по подводной технике, проходившей на озере Вёртерзее в Австрии. По решению спортивного комитета КМАС, в программу включили ныряние, скоростное плавание с аквалангом, плавание с изменением курса без ориентиров и групповое действие под водой. Практически половину программы составили снова скоростные виды подводного спорта. И здесь еще раз сказалось преимущество советских подводников — в обоих видах чемпионами Европы стали представители СССР А. Тульк, Т. Каарет, И. Компус и И. Раудик. Но в компасных упражнениях наших ребят постигла неудача. И подвела их собственная неосторожность.

В подводном ориентировании очки за скорость не начислялись, победу мог обеспечить только абсолютно точный выход в центральный отрезок финишной линии. Поэтому наши спортсмены наметили себе береговые сооружения, хорошо видимые из-под воды на подходе к финишу, и решили на последнем этапе скорректировать по ним свой курс. Но это довольно рискованный путь: ведь чтобы увидеть сооружения на берегу, надо плыть на очень небольшой глубине, а при этом на поверхности могут показаться ласты или другая часть снаряжения. Так и случилось с Г. Лысенко. Легкий всплеск ласт... и судьи не засчитали ему выход на финишную линию. Еще более неосторожно поступил Б. Попов. В непосредственной близости от финишной линии он, ориентируясь на береговые сооружения, изменил курс, что запрещается правилами. Результат тот же — Г. Лысенко и Б. Попов поделили 20—21-е места. И. Компус успешно выполнил упражнение, отклонившись всего на 2 *м* от центра финишной линии с лучшим показателем времени этого дня — 8 мин. 16 сек. Но это принесло ему лишь 11-е место. А чемпионом Европы стал представитель Австрии Э. Зеебахер.

Порадовала лишь Валентина Чепелкина, которая вышла точно в центр финишной линии и за более короткое время, чем чемпион Европы среди мужчин, т. е. она могла стать абсолютной чемпионкой Европы, если бы такой титул присваивался.

Советские спортсмены, как правило, отлично выполняют групповое упражнение, к тому же в Австрии оно было совсем несложным. И проделали его наши ребята очень легко, с лучшим временем дня. Но... оказались на 2-м месте после итальянцев. Подвела коварная акватория Вёртерзее. На одном из участков дистанции глубина достигала лишь 3—4 *м*. И снова всплеск ласт на поверхности привел к штрафу в 3 мин., а вместе с ним и к потере 1-го места.

В общем итоге трофеи советских спортсменов довольно внушительны: 5 золотых (из 7 разыгранных), 7 серебряных и 1 бронзовая медаль. Но упражнения в ориентировании, практически созданном и разработанном в СССР, были проиграны. Причин этому много. Здесь и упущения в тренировочном сборе, и неверный тактический план, и погрешности в технике, и чрезмерное увлечение скоростью в ущерб технической подготовке. В общем, в этом деле выявился некоторый застой. Ведь последние четыре года в компасных упражнениях стала учитываться скорость, и это совершенно справедливо. Но, возможно, оценка скорости была чрезмерно высокой, что позволяло спортсмену, обладающему хорошими скоростными качествами, компенсировать погрешности в точности ориентирования, т. е. в технической подготовке. Новая же таблица дифференцированной оценки точности и скорости устранила прежнюю неравномерность. И, видимо, поэтому старые ошибки все еще сказываются при выступлениях на международных соревнованиях.

Важна и еще одна сторона дела. Подготовка подводного «ориентировщика» или «компасника», как их у нас иногда называют, требует много времени, труда, знаний, опыта, специального снаряжения, зачастую дорогостоящего, и хорошего водоема. Поэтому, к сожалению, некоторые тренеры и спортивные коллективы, избегая трудностей, больше готовят просто пловцов в ластах — представителей скоростных видов подводного спорта. Вот и получается, что на протяжении последних 5—6 лет

практически одни и те же спортсмены представляют команды союзных республик на первенствах СССР. Все те же ветераны надежно «закрывают» вход в десятку лучших и в сборную команду страны. Если бы речь шла об одном-двух человеках, которые благодаря своему опыту и спортивному долголетию сумели устоять перед штурмом молодежи, это было бы понятно. Но когда причина в спортивном классе и типичности явления, то это настораживает и заставляет опасаться за будущее.

Небезынтересно вспомнить, как проходило первенство СССР по подводному ориентированию в г. Алуште. В целом соревнования были успешными и закончились убедительной победой команды РСФСР. Чемпионкой СССР в ориентировании стала представительница команды УССР Светлана Сенча — опытнейшая спортсменка, стабильно выступающая на крупнейших соревнованиях уже несколько лет. Среди мужчин в чемпионы вышел новосибирец Александр Салмин — относительно молодой подводник, убедительно доказавший, что высокое звание досталось ему не случайно. Уже после первенства СССР Александр занял 5-е место в первенстве клубов СССР и 2-е место в чемпионате Вооруженных Сил, набрав во всех соревнованиях гроссмейстерскую сумму очков — выше нормы мастера спорта СССР международного класса.

После долгого перерыва в группу лидеров вернулись ленинградцы, занявшие 2-е место в командном первенстве. Интересно, что перед последним упражнением — стрельбой из малокалиберного пистолета — их отделяли от команды Эстонии всего 17 очков. И, по существу, именно стрелковое упражнение подвело окончательный итог борьбе двух команд. Хотя подводнику вовсе не обязательно быть стрелком экстра-класса, но выбивать 6 очков из 100 возможных, как это сделал экс-чемпион СССР В. Прангель, непростительно, ибо это приводит к поражению всю команду.

Вновь на высоте оказались казахстанцы (4-е место), ведомые тренером Борисом Поротовым. Неудача в групповом упражнении отбросила на 5-е место команду УССР (на первом этапе украинские спортсмены не уложились в контрольное время). И впервые в истории чемпионатов в таблице результатов группового упражнения появилась оценка «0», которую получила команда г.

Москвы. Стремительно рванувшись со старта к первой линии буев, московские спортсмены ухитрились на дистанции около 20 *м* отклониться от заданного курса на 6—8 *м*. Последовала новая ошибка— москвичи подняли грузы, предназначенные для команды Армении, стартовавшей рядом, и... судьи вынуждены были снять команду. Такая невнимательность еще раз свидетельствует о том, что увлечение скоростью в ущерб надежности выполнения упражнения в ориентировании непростительна. В результате команда г. Москвы, реально претендовавшая на 2-е место, заняла лишь 6-е.

Перед ФПС стоит еще одна нерешенная проблема — организационные формы массового развития подводного спорта. Вот уже несколько лет с повестки дня не сходит вопрос о месте подводного спорта в ДСО и ведомствах. Чтобы выявить положение дел, был проведен всесоюзный матч сильнейших команд ДСО и ведомств, совмещенный по сроку и месту с очередным чемпионатом Вооруженных Сил в Севастополе. В нем приняли участие шесть команд — от Вооруженяых Сил, ЦСФиС, ДСО «Калев», «Спартак», «Зенит» и «Буревестник». 1-е место заняли спортсмены Вооруженных Сил, честь которых защищали подводники Таллинского спортклуба Балтийского флота. Довольно успешно выступили команды «Калева» и «Авроры» (ЦСФиС). Кстати, вновь, как и на первенстве СССР, судьбу 2-го и 3-го места решило упражнение в стрельбе из малокалиберного пистолета. После компасных упражнений команда «Калева» выиграла 42,5 очка у команды «Авроры», а после последнего стрелкового упражнения вперед вышли спортсмены «Авроры» с разницей в 30,5 очка. Сложилось впечатление, что спортсмены Эстонии вообще не занимались, стрелковой подготовкой: ведь и команда Вооруженных Сил, составленная целиком из таллинских подводников, на этот раз в стрельбе заняла предпоследнее место. Еще более слабые результаты были у большинства спортсменов «Буревестника», «Зенита» и «Спартака». Из тридцати трех участников (что само по себе не совсем солидно для соревнований всесоюзного масштаба) восемь человек едва выполнили норматив 3-го разряда, а шесть человек не сумели сделать даже этого! И это не случайно. Ведь фактически из всех ДСО и ведомств только Вооруженные Силы, ЦФиС и ДСО «Калев» по-настоящему

культивируют подводный спорт — создают клубы и секции, проводят внутренние соревнования вплоть до ежегодных первенств центральных советов. Остальные же фактически подводным спортом не занимаются и лишь представляют на всесоюзные соревнования команды, составленные зачастую из случайных спортсменов. Естественно, что говорить о высоких результатах, серьезных успехах и не приходится. Для этого нужно сначала создать базу подлинно массового развития подводного спорта внутри ДСО или ведомства, воспитать спортсменов, а затем уж выходить на всесоюзную арену.

Другой организационной формой массового развития подводного спорта являются спортивно-технические клубы. Количество их непрерывно растет, на предприятиях, в институтах и тех городах, где есть соответствующие условия и истинные энтузиасты. Это наглядно подтвердилось, когда московский клуб «Дельфин» организовал на своей черноморской базе в Судаке всесоюзный матч клубов. Руководители «Дельфина» сумели весьма четко провести соревнования и наградой за это были высокие результаты: победу в командном первенстве завоевали хозяева матча.

Клубная форма развития подводного спорта заслуживает всемерного поощрения. Только спортивному комитету ФПС СССР следует более четко разработать положение о деятельности и соревновании между ними.

И, наконец, о последних крупных соревнованиях минувшего сезона — четвертой традиционной осенней встрече европейских подводников в Париже. На сей раз и программа, и состав участников были самыми обширными. Увеличив количество разыгрываемых дистанций по скоростному плаванию с аквалангом и просто в ластах, организаторы ввели в программу два новых упражнения.

Первое — комплексное плавание 4×50 *м*. На первом этапе 50 *м* спортсмен должен пронырнуть со старта не менее 40 *м* (женщины не менее 25 *м*) и оставшуюся часть отрезка доплыть с помощью только ног. Второй этап нужно проплыть на спине, третий — способом «дельфин». И закончить упражнение вольным стилем.

Наши спортсмены к этому упражнению специально не готовились, однако и среди мужчин, и среди женщин они стали победителями.

Второе новое упражнение называют «австралийским». И похоже оно скорее на веселую игру. Все участники соревнований, снаряженные лишь самыми стандартными ластами, размещаются в воде вдоль длинной стороны бортика бассейна, где уже убраны пенопластовые поплавки и ограничивающие дорожки. По сигналу стартера они плывут к противоположному бортику бассейна. Тот, кто коснется его последним, выходит из игры. Остальные же снова по сигналу устремляются в обратном направлении. И так до тех пор, пока в воде останется один пловец, который и объявляется победителем. Интересно, что в этом упражнении участвовал известный в недавнем прошлом австралийский спортсмен, олимпийский чемпион и рекордсмен мира Джон Конраде, но занял здесь лишь 5-е место.

А на следующий день состоялся заплыв по излучине реки Марны. Почти на всей дистанции пришлось плыть под проливным дождем, преодолевая встречную волну и резкий ветер. Но наши девушки легко справились и с непогодой, и с дистанцией. А ребятам пришлось потрудиться. Но сколько же радости было на их лицах, когда впервые за четыре года участия в этом заплыве победно финишировал советский пловец Андрей Красников!

Советские подводники добились победы и в остальных упражнениях и дистанциях, подтвердив еще раз, что наши достижения чемпионата Европы 1969 года не были случайными.

29 золотых медалей увезла на Родину сборная команда СССР!

Так, полным триумфом закончились последние соревнования минувшего сезона.

* * *

Нынешний сезон — юбилейная спартакиада народов СССР, посвященная столетию со дня рождения В. И. Ленина. И перед подводным спортом поставлен ряд новых задач.

В подводном ориентировании нам предстоит пересмотреть и усовершенствовать структуру упражнений и правила их судейства, улучшить и нормализовать оборудование дистанций. Задача эта, как уже говорилось целиком ложится на спортивный комитет и всесоюзную

судейскую коллегию. Спортсменам же и тренерам необходимо разработать методы, повышающие надежность и точность ориентирования.

В скоростных видах подводного спорта тренерам необходимо совершенствовать технику ныряния и плавания, методику тренировки. В этом им обязаны помочь медико-физиологическая комиссия и тренерский совет ФПС СССР.

Спортивному комитету следует проанализировать технические результаты минувшего сезона, чтобы проверить и привести в соответствие временные нормативы новой классификации с уровнем фактических результатов, учитывая перспективу их роста.

В ближайшее время ожидается первый выпуск в организованной при ГЦОЛИФК школе дипломированных тренеров по подводному спорту. Кроме того, впервые в план аспирантуры ГЦОЛИФК включена работа по проблемам подводного спорта, что, видимо, поможет нам методически строго обосновать обучение и, тренировку подводников. И тренерскому совету ФПС СССР необходимо как можно полнее использовать новые возможности.

И, наконец, спортивному комитету и всему Президиуму ФПС следует разработать строгие формы массового развития подводного спорта в клубах, ДСО и ведомствах.

В решении всех этих задач давно назрела необходимость.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КРУПНЕЙШИХ ВСЕСОЮЗНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ 1969 г.

Первенство СССР по подводному ориентированию

г. Алушта 14—17 августа 1969 г.

Личное первенство

Мужчины

1.	Салмин А.	РСФСР	2558,5 очка
2.	Зотов Ю.	РСФСР	2472,5 очка
3.	Татаринский Б.	Москва	2386 очков

Женщины

1. Сенча С.	УССР	2169 очков
2. Кузина Г.	Москва	2069 очков
3. Чепелкина В.	Ленинград	2026 очков

Командное первенство

1. РСФСР
2. Ленинград
3. Эст. ССР
4. Каз. ССР
5. УССР
6. Москва
7. Узб. СССР
8. Белор. ССР
9. Лит. ССР
10. Аз. ССР
11. Туркм. ССР
12. Арм. ССР
13. Латв. ССР
14. Груз. ССР
15. Молд. ССР

Матч сильнейших команд ДСО и ведомств по подводному ориентированию

г. Севастополь 17—21 сентября 1969 г.

Личное первенство

Мужчины

1. Компус И.	«Аврора»	3107 очков
2. Лихачев В.	ДСО «Спартак»	2702 очка
3. Тульк А.	Вооруженные Силы	2690 очков

Женщины

4. Турукало Н.	«Аврора»	2717,5 очка
5. Каарет Т.	Воор. Силы	2662,5 очка
6. Раудик И.	ДСО «Калев»	2400,5 очка

Командное первенство

1. Вооруженные Силы
2. «Аврора»
3. ДСО «Калев»
4. ДСО «Спартак»
5. ДСО «Зенит»
6. ДСО «Буревестник»

Первенство самодеятельных и спортивно-технических клубов СССР по подводному ориентированию

г. Судак 23—27 августа 1969 г.

Личное первенство

Мужчины

1. Гуляев А.	«Дельфин-1»	2775 очков
2. Четвергов В.	«Алтай»	2702 очка
3. Татаринский Б.	«Дельфин-1»	2060 очков

Женщины

1. Раудик И.	«Норма»	2587,5 очка
2. Мязитова Г.	«Дельфин-1»	2476 очков
3. Литвина Т.	«Нептун»	2451 очко

Командное первенство

1. «Дельфин-1» (Москва)
2. «Алтай» (Усть-Каменогорск)
3. «Норма» (Таллин)
4. «Днепр» (Днепропетровск)
5. «Океания» (Киев)
6. «Дельфин-2» (Москва)
7. РСТК (Минск)
8. «Нептун» (Новосибирск)
9. «Волна» (Москва)
10. «Садко» (Северодонецк)
11. «Пингвин» (Северодвинск)
12. «Нептун» (Ленинград)
13. МК (Днепропетровск)
14. «Политехник» (Красноярск)
15. «Барракуда» (Таганрог)
16. «Кедр» (Новокузнецк)
17. «Красный Октябрь» (Москва)

Три лучших результата в скоростных видах подводного спорта 1969 г.

Учтены результаты, показанные только на официальных соревнованиях в 50-метровых бассейнах (результат, фамилия и имя

спортсмена, год рождения, спортклуб, ДСО или ведомство, город, дата, место соревнований),

Мужчины

Ныряние 40 *м*

14,7	Тооман Л.	1948	СК ДКБФ, Таллин	31.V Таллин
15.2	Хиллер А.	1948	СК ДКБФ, Таллин	31.V Таллин,
15,5	Мельников В.	1938	СК «Волна», Москва	2.VIII Киев
15,5	Есипов В.	1948	СК «Волна», Москва	2.VII1 Киев

Плавание в ластах

100 *м*

43,3	Красников А.	1949	ЦВСК ВМФ, Москва	1.VIII Киев
44,4	Крюков А.	1944	Москва	29.VI Саратов
44,6	Тооман Л.	1948	СК ДКБФ, Таллин	1.VI Таллин

200 *м*

1.42,1	Красников А.	1949	ЦВСК ВМФ, Москва	2.VIII Киев
1.42,7	Крюков А.	1944	Москва	2.VIII Киев
1.46,7	Донченко С.	1952	«Океания», Киев	2.VIII Киев

400 *м*

3.46,5	Красников А.	1949	ЦВСК ВМФ, Москва	1.VII1 Киев
3 49,8	Дубровский В.	1951	«Двигатель», Таллин	1 .VIII Киев
3.52,4	Бардашевич В.	1946	ЦВСК ВМФ, Москва	28.VI Локарно

800 *м*

7.58,3	Красников А.	1949 ЦВСК ВМФ, Москва	20.IX Севасто-поль
8.02,2	Дубровский В.	1951 «Двигатель», Таллин	28. VI Локарно
8.05,8	Вайк П.	1948 СК ДКБФ, Таллин	2.VIII Киев

1500 *м*

15.20,9	Красников А.	1949 ЦВСК ВМФ, Москва	3.VIII Киев
15.25,3	Дубровский В.	1951 «Двигатель», Таллин	3.VIII Киев
15.32,8	Вайк П.	1948 СК ДКБФ, Таллин	3.VIII Киев

Подводное плавание

100 *м*

45,4	Мельников В.	1938 СК «Волна», Москва	3.VIII Киев
45,5	Красников А.	1949 ЦВСК ВМФ, Москва	31.VIII Таллин
46,0	Трифонов В.	1946 «Океания», Киев	16.Ш Киев

400 *м*

3.45,2	Тарасов.	1944 ЦВСК ВМФ, Москва	2.VIII Киев
3.48,9	Трифонов В.	1946 «Океания», Киев	2.VIII Киев
3.49,4	Дубровский В.	1951 «Двигатель», Таллин	2.VIII Киев

800 *м*

7.55,5	Тарасов С.	1944 ЦВСК ВМФ, Москва	1.VIII Киев
7.59,8	Трифонов В.	1946 «Океания», Киев	1.VIII Киев
8.03,5	Дубровский В.	1951 «Двигатель», Таллин	1 .V1II Киев

Женщины

Ныряние 25 *м*

10,4	Турукало Н.	1947	СК «Алтай», Усть-Каменогорск	1. VIII Киев
10,8	Успенская Г.	1944	РМК ДОСААФ, Киев	19.VI Киев
11,3	Окунева Н.	1949	СК «Нептун», Новосибирск	27. VI Саратов
11,3	Татаринцевайте А.	1948	«Атлетас», Вильнюс	4.VII Вильнюс
11,3	Павлова Р.	1943	МК ДОСААФ, Ташкент	28.VII Ташкент
11,3	Каарет Т.	1941	СК ДКБФ, Таллин	1.VIII Киев
11,3	Кузнецова В.	1947	ВСК ВМФ, Москва	1.VIII Киев

Плавание в ластах

100 *м*

54,0	Окунева Н.	1949	СК«Нептун», Новосибирск	1.VIII Киев
54,4	Кузнецова В.	1947	ЦВСК ВМФ, Москва	1.VIII Киев
54,9	Индриксон У.	1937	«Норма», Таллин	22. II Москва

200 *м*

2.02,2	Кузнецова В.	1947	ЦВСК ВМФ, Москва	2.VIII Киев

2.02,8	Окунева Н.	1949	СК «Нептун», Новосибирск	2.VIII	Киев
2.03,6	Индриксон У.	1937	«Норма». Таллин	2.V11I	Киев

400 *м*

4.26,5	Записецкая С.	1952	РМК ДОСААФ, Киев	1.VIII	Киев
4.26,6	Петухова Н.	1946	СКА, Ростов	1 .VIII	Киев
4.26,7	Индриксон У.	1937	«Норма», Таллин	1.VIII	Киев

800 *м*

9.13,7	Петухова Н.	1946	СКА, Ростов	3.VIII	Киев
9.16,6	Записецкая С.	1952	РМК ДОСААФ, Киев	3.VIII	Киев
9.16,9	Кузнецова В.	1947	ЦВСК ВМФ, Москва	3.VIII	Киев

Подводное плавание

100 *м*

54,8	Турукало Н.	1947	СК «Алтай», Усть-Каменогорск	3.VIII	Киев
56,7	Мадиссон А.	1947	«Двигатель», Таллин	31.V	Таллин
56,8	Раудик И.	1944	«Норма», Таллин	31.V	Таллин

400 *м*

4.15,4	Раудик И.	1944	«Норма», Таллин	16.11	Таллин
4.16,5	Мадиссон А.	1947	«Двигатель», Таллин	2.VIII	Киев
4,25,9	Каарет Т.	1941	СК ДКБФ, Таллин	2.VIII	Киев

Юношеское первенство СССР

г. Ялта 25 июня 1969 г.

Юноши

Ныряние 25 *м*

1.	Челноков А.	1953	Москва	10,4
2.	Цветков В.	1953	Латв.ССР	10,8
3.	Чиняев И.	1953	РСФСР	11,2

Плавание в ластах 100 *м*

1.	Челноков А.	1953	Москва	50,4
2.	Тимошенко В.	1953	Латв.ССР	52,8
3.	Шустров В.	1953	РСФСР	53,0

Плавание в ластах 200 *м*

1.	Щербаков Г.	1953	РСФСР	1.53,6
2.	Фетисов И.	1953	Москва	1.59,2
3.	Борейко В.	1953	УССР	1.59,3

Плавание в ластах 400 *м*

1.	Кукушкин И.	1953	РСФСР	4.12,5
2.	Щербаков Г	1953	РСФСР	4.15,0
3.	Яндола С.	1953	УССР	4.15,2

Девушки

Ныряние 15 *м*

1.	Тихоненко О.	1953	Ленинград	6,6
2.	Демидкова Е.	1953	Москва	7,3
3.	Мащенко Е.	1953	УССР	7,4

Плавание в ластах 100 *м*

1. Демидова Е.	1953	Москва	58,4
2. Самохина А.	1955	РСФСР	59,5
3. Голуб Т.	1953	УССР	59,8

Плавание в ластах 200 *м*

1. Голуб Т.	1953	УССР	2.12,4
2. Тихоненко О.	1953	Ленинград	2.12,8
3. Самохина А.	1955	РСФСР	2.13,2

Командное первенство

1. Москва
2. РСФСР
3. УССР
4. Ленинград
5. Латвийская ССР
6. Аз. ССР
7. Каз. ССР
8. Белорусская ССР
9. Литовская ССР
10. Армянская ССР
11. Молдавская ССР
12. Грузинская ССР
13. Туркм. ССР

III чемпионат Европы по подводной технике

г. Клагенфурт (Австрия), оз. Вёртерзее — 21—25 июня 1969 г.

Мужчины

Подводное плавание 800 *м*

1. Тульк А.	СССР	8.45,70
2. Тарасов С.	СССР	8.48,51
3. Компус И.	СССР	9.00,27

Ныряние 40 *м*

1. Компус И.	СССР	16,37
2. Тарасов С.	СССР	16,68
3. Копш П.	ФРГ	17,14

Плавание под водой с изменением курса без ориентиров

1. Зеебахер Э.	Австрия	10.36 откл.	0 *м*
2. Жермен Э.	Франция	10.57 откл.	0 *м*
3. Брандт К.	Швейцария	12.54 откл.	0 *м*

Групповое упражнение

1. Италия (Драго Ф., Станцани Л., Тести Д.)	30.44
2. СССР (Лысенко Г., Тарасов С, Попов Б.)	30.56
3. ЧССР (Прохазка Я., Дрбал М, Михель Э.)	34.15

Женщины

Подводное плавание 400 м

1. Каарет Т.	СССР	4.41,67
2. Раудик И.	СССР	4.45,72
3. Бенвенути М.	Италия	5.58,29

Ныряние 25 *м*

1. Раудик И.	СССР	11,43
2. Чепелкина В.	СССР	11,54
3. Сакко В.	Италия	14,04

Плавание под водой с изменением курса без ориентиров

1. Чепелкина В.	СССР	9.46	откл.	0 *м*
2. Дюранте Б.	Италия	11.16	откл.	3 *м*
3. Бенвенути М.	Италия	10.58	откл.	9 *м*

В соревнованиях участвовали: Австрия, ГДР, Венгрия, Голландия, Италия, Испания, Польша, Чехословакия, Франция, ФРГ, Швейцария, Швеция и СССР.

Чемпионат Европы по плаванию в ластах

г. Локарно (Швейцария) 28 июня 1969 г.

100 *м*

Мужчины			*Женщины*		
1. Красников А.	СССР	44,24	1. Кузнецова В.	СССР	55,17
2. Анфосси А.	Италия	50,04	2. Бенедикт Р.	ГДР	58,25
3. Делестр А.	Франция	51,81	3. Бальдини М.	Италия	1.00,80

200 *м*

1. Красников А.	СССР	1 44,21	1. Кузнецова В.	СССР	2.08,05
2. Делов Р.	ГДР	1.57,23	2. Бальдини М.	Италия	2.15,82
3. Тиктори К.	Италия	1.58,96	3. Матарези Л.	Италия	2.21,09

400 *м*

1. Бардашевич В.	СССР	3. 52,42
2. Ойенар Ж.-М.	Франция	1.05,85
3. Томассини Д.	Италия	1.15,05

800 *м*

1. Дубровский В.	СССР	8.02,22	1. Петухова Н.	СССР	9.21,77
2. Бурлаченко В.	СССР	8.21,86	2. Буханьон М.-Ф.	Франция	9.54,85
3. Пастор Х.	ГДР	8.42,47	3. Томассини Д.	Италия	10.00,34

1850 *м*

1. Вайк П.	СССР	19.29,85	1. Индрнксон У.	СССР	21.54,26
2 Сууряли Ю.	СССР	19.41,16	2. Бутаньон М.-Ф.	Франция	24.27,96
3. Ойенар Ж.-М.	Франция	20.50,90	3. Раветон Ф.	Франция	25.59,97

Эстафеты

4×100 м мужчины		*4×200 м мужчины*		*3×100 м — женщины*	
1. СССР	3.11,49	1. СССР	7.20,44	1. СССР	2.55,48
2. Италия	3.30,55	2. ИТАЛИЯ	7.56,49	2. ГДР	3.01,04
3. ГДР	3.31,60	3. ГДР	7.59,45	3. Италия	3.04,56

КУБОК ЕВРОПЫ

Оз. Лаго Маджоре (Швейцария) 29 июня 1969 г.

Плавание в ластах

Мужчины

1. Вайк П.	СССР	1 : 10.56,3
2. Дубровский В.	СССР	1 : 10.56,8
3. Бурлаченко В.	СССР	1 : 10.57,4
4. Суурвяли Ю.	СССР	1 : 12.14,7
5. Красников А.	СССР	1 : 12.15,0
6. Бардашевич В.	СССР	1 : 12.16,5
7. Поллонини А.	Италия	1 : 14.45,2

Женщины

1. Индриксон У.	СССР	1 : 27.05,1
2. Петухова Н	СССР	1 : 27.08,9
3. Кузнецова В	СССР	1 : 27.10,3
4. Бутаньон М.	Франция	1 : 32.35,8

В соревнованиях участвовали ГДР, Голландия, Италия, Люксембург, Франция, ФРГ, Чехословакия, Швейцария, Швеция и СССР.

«Букль де Марн»

Мужчины

1. Красников А.	СССР	1 : 45.01,8
2. Бардашевич В.	СССР	1 : 48.18,0
3. Поллонини А.	Италия	1 : 49.01,0

Женщины

1. Индриксон У.	СССР	1 : 05.13,0
2. Петухова Н.	СССР	1 : 05.16,0
3. Кузнецова В.	СССР	1 : 06.08,0

В соревнованиях участвовали Франция, Швейцария, Швеция, ФРГ, Бельгия, Голландия, Люксембург, Финляндия и СССР

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ
по скоростным видам подводного спорта

г. Париж (Франция) 7—9 ноября 1969 г.

плавание в ластах

100 *м*

Мужчины			*Женщины*		
1. Красников А.	СССР	45,1	1. Кузнецова В.	СССР	55,3
2. Копш П.	ФРГ	48,6	2. Экштейн К.	Франция	1.04,2
3. Тойванен	Финлян-дия	52,9	3. Бароннэ	Франция	1.05,5

200 *м*

1. Красников А.	СССР	1.46,3	1. Кузнецова В.	СССР	2.05,5
2. Моро	Франция	1.56,9	2. Экштейн К.	Франция	2 22,1
3. Пальшеден	Швеция	1.58,4	3. Дюранте Б.	Италия	2.22,8

400 *м*

1. БардашевичВ.	СССР	3.54,0	1. Петухова Н.	СССР	4.28,4
2. ОйенарЖ.-М.	Франция	4.02,0	2. Экштейн К.	Франция	5.19,9
3. Синискалько	Италия	4.20,0	3. Лепейнтр	Франция	5.52,5

800 *м*

1. Дубровский В.	СССР	8.09,9	1. Петухова Н.	СССР	9.39,5
2. Медзадри	Италия	9.13,7	2. Бутаньон М.-Ф.	Франция	10.12,3
3. Дюваль	Франция	10.12,9	3. Бенвенути М.	Италия	10.20,5

1850 *м*

1. Вайк П.	СССР	19.42,1	1. Индриксон У.	СССР	22.32,0
2. ОйенарЖ-М.	Франция	20.03,1	2. Бутаньон М.-Ф.	Франция	23.41,2
3. Де Гердт М.	Франция	21.05,3	3. Бенвенути М.	Италия	24.31,4

Комбинированное 4×50 *м*

1. Красников А.	СССР	1.49,6	1. Петухова Н.	СССР	2.15,1
2. Бардашевич В.	СССР	1.58,0	2. Кузнецова В.	СССР	2.19,0
3 Дубровский В.	СССР	2.01,9	3. Экштейн К.	Франция	2.27,4

Эстафеты

4×100 м — мужчины		*4×200 м — мужчины*		*3×100 м — женщины*	
1. СССР	3.15,0	1. СССР	7.32,7	1. СССР	2.54,0
2 Франция	3.27,7	2. Франция	8.06,7	2. Франция	3.11,5
3. Италия	3.46,4	3.Италия	8.10,7	3. Франция (клубная)	3.25,7

Подводное плавание

100 *м*

1. Тарасов С.	СССР	49,0	1. Мадиссон А.	СССР	58,1
2. Станцани Л.	Италия	52,9	2. Дюранте Б.	Италия	1.07,0
3. Нуфер Б.	Швейца-рия	56,0	3. Экштейн К.	Франция	1.14,3

400 *м*

1. Тарасов С.	СССР	3.48,0	1. Мадиссон А.	СССР	4.22,2
2. Станцани Л.	Италия	4.33,8	2. Дюранте Б.	Италия	5.19.9
3. Оурд	Франция	5.03,2	3. Бенвенути М.	Италия	5.54,0

800 *м*

1. Тарасов С.	СССР	8.01,0
2. Станцани Л.	Италия	9.26,5
3. Нуфер Б.	Швейца-рия	10.22,2

Ныряние

40 *м*

1. Красников А.	СССР	16,0
2. Копш П.	ФРГ	16,1
3. Тарасов С.	СССР	16,7

25 *м*

1. Кузнецова В.	СССР	11,8
2. Дюранте Б.	Италия	13,8
3. Бароннэ	Франция	13,9

50 *м*

1. Красников А.	СССР	20,1
2. Копш П.	ФРГ	20,8
3. Нуфер Б.	Швейцария	22,7

ПОДВОДНЫЙ ПОИСК

Б. ТАТАРИНСКИЙ,
мастер спорта СССР

Одно из упражнений подводного ориентирования — плавание под водой с изменением курса по ориентирам— заключается в том, что в заданное контрольное время

спортсмен должен пройти под водой определенный маршрут и найти последовательно 5 ориентиров, расстояние между которыми 100—200 *м*.

Выполняя это упражнение, спортсмену не всегда удается точно выйти на ориентир. В таких случаях он прибегает к поиску ориентира с помощью навигационных приборов и специальных поисковых приспособлений.

Наиболее распространены в настоящее время три вида поиска — визуальный, круговой и секторный.

I. Визуальный поиск

Визуальный поиск проводится при помощи измерителя расстояния и компаса.

Спортсмен, просматривая толщу воды, определяет местонахождение ориентира. Эффективность поиска определяется в первую очередь видимостью в воде — расстоянием, с которого виден ориентир.

Возможны два случая:

1. Ориентир находится в пределах видимости.
2. Ориентир за пределами видимости.

Ориентир находится в пределах видимости. Спортсмен должен увидеть его и зафиксировать. Но иногда подводник настолько сосредоточивает все свое внимание на показаниях приборов, что не замечает ориентира, уходит за пределы видимости, а затем долго и мучительно ищет его.

Для того чтобы избежать подобных ошибок, необходимо сначала определить, на каком расстоянии от ориентира надо начинать поиск.

Это расстояние (S) зависит от видимости под водой и вероятной ошибки по расстоянию

$$S = B + (O),$$

где O — вероятная ошибка по расстоянию. В нее входит

B — расстояние, с которого виден ориентир.

1. Ошибка, допускаемая судьями-геодезистами или спортсменами при измерении расстояния между ориентирами, составляет $\pm 1 \div \pm 3$ (*м*) на 100 *м*.

2. Точность работы измерителей расстояния, действующих по принципу объемных расходомеров, оттариро-

ванных спортсменами в условиях, близких к соревнованиям, составляет ± 1 (*м*) на 100 *м*.

3. Ошибка по расстоянию, допускаемая спортсменом на дистанции при расчете с прибором (путь спортсмена составляет кривую линию в вертикальной плоскости, и прибор, естественно, показывает большое расстояние), определяется в процессе тренировки и колеблется в пределах 1 ÷ 2 (*м*) на 100 *м*.

Пример.

1. Видимость — $B = 10$ *м*.

2. Вероятная ошибка по расстоянию — $O = \pm 5$ (*м*), отсюда $S = 10 + (\pm 5) = 15$ (*м*).

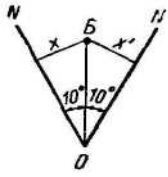


Рис. 1. Схема возможного отклонения спортсмена от ориентира

Посмотрим, как сильно отклонится спортсмен от ориентира, если последние 15 *м* будет плыть по курсу с точностью ±10°, т. е. практически не глядя на компас (рис. 1).

ON^1 и ON — направления движения спортсмена после начала визуального поиска.

$ОБ$ — расстояние до ориентира с места начала визуального поиска.

X и X^1 — отклонение от ориентира.

$X(X^1) = ОБ \times cos\ (90° — 10°) = 2{,}6$ (*м*).

На основании этого можно сделать вывод: при подходе к ориентиру основное внимание должно быть направлено на визуальный поиск и только изредка на контроль курса.

Более того, после начала визуального поиска можно вообще не смотреть на приборы, если спортсмен уверен, что по курсу он не отклонится за пределы видимости ориентира.

Выполняя визуальный поиск, следует учитывать необходимые факторы:

1. Толща воды в зависимости от тех или иных причин обладает различной прозрачностью. Поэтому ориентир нужно искать в самом прозрачном слое.

2. Ориентир представляет собой деревянную крестовину высотой 4 *м*, которая крепится на дне к якорю пеньковой веревкой толщиной 2—3 *см*.

При одинаковой прозрачности воды на различной глубине ориентир следует искать в верхнем слое, т. к. его деревянная часть видна с большого расстояния.

3. Ориентир плохо заметен со стороны солнца. Поэтому при подходе необходимо отклониться от него в сторону на расстояние, равное 0,3÷0,5 видимости, так, чтобы солнце находилось при поиске сзади или сбоку от спортсмена.

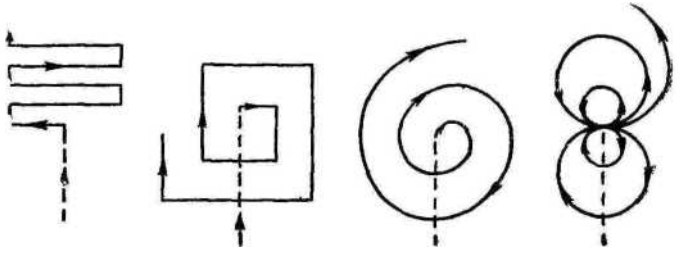


Рис. 2. Схемы фигур визуального поиска:
—— —— путь спортсмена к предполагаемому месту нахождения ориентира;
——→ путь спортсмена при выполнении визуального поиска

Допустим, спортсмен совершил ошибку (неправильно учел течение, ошибся по курсу или расстоянию и т. д.) и в предполагаемом месте ориентира не обнаружил. В этом случае следует проанализировать свои действия под водой, выявить ошибку. Правда, даже элементарные арифметические действия вычитания и сложения затруднительны под водой, не говоря уже об анализе. Поэтому лучше проанализировать возможные ошибки перед выполнением упражнения.

Так, если возможна ошибка по курсу, следует помнить, что ориентир может быть слева или справа. Если, ожидается ошибка по расстоянию, то ориентир окажется спереди или сзади и т. д.

В зависимости от видимости вероятных ошибок, спортсмены применяют визуальный поиск той или иной конфигурации: «ступенька», «спираль», «восьмерка» (рис. 2) и выбирают размеры «фигуры».

Такой поиск отнимает значительное время, т. к. для выполнения любой фигуры необходимо произвести ряд вычислений и нередко изменить курс в строго определенной последовательности. Более того, такой поиск не-

надежен, т. к. спортсмен не связан с грунтом, и незначительные ошибки (особенно по расстоянию) или течения приводят к потере ориентировки. Поэтому даже на соревнованиях всесоюзного масштаба спортсмены, пользующиеся таким поиском, как правило, не находят ориентира в контрольный срок. Целесообразнее воспользоваться круговым поиском.

II. Круговой поиск

Круговой поиск — это метод обнаружения ориентира в предполагаемом месте при помощи навигационных приборов и поискового приспособления, которое позволяет «привязаться» к грунту на время выполнения поиска.

Поисковое приспособление — это определенный длины шнур, к одному концу которого крепится груз или штырь, а к другому катушка для его сматывания.

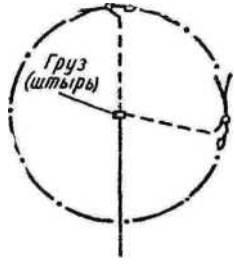


Рис. 3. Схема кругового роиска

Производится круговой поиск следующим образом. Придя в предполагаемое место нахождения и не обнаружив его визуально, спортсмен крепит шнур при помощи груза (штыря) к грунту, затем разматывает шнур на определенную длину и плывет по кругу (рис. 3).

При этом нужно просматривать внешнюю сторону круга, в результате зона поиска увеличивается на величину видимости.

Если ориентир находится в зоне поиска, спортсмен или увидит его, или обнаружит захлестнув, сматывая шнур по окончании поиска.

Величина радиуса круга выбирается в зависимости от ряда причин:

1. Времени, которым располагает спортсмен для поиска ориентира.
2. Вероятной ошибки по расстоянию.
3. Вероятной ошибки по курсу.
4. Видимости под водой.

Время для поиска определяется из контрольного времени, отведенного для выполнения упражнения.

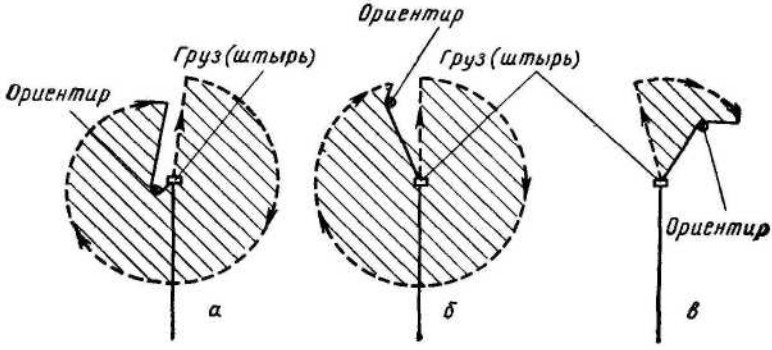


Рис. 4. Схема возможного расположения спортсмена и ориентира

Так, для дистанции 650 *м* оно равно 16 мин. 20 сек.

Определим время (t), необходимое для прохождения всей дистанции (650 *м*) без поиска ориентиров, принимая среднюю скорость ($v_{ср}$) спортсмена равной 1,25 *м/сек*.

$$t = l/v_{ср} = 650/1{,}25 = 8 \text{ мин. } 40 \text{ сек.},$$

где l — путь, пройденный спортсменом.

Отсюда на поиск 5 ориентиров имеем: t = 16 мин. 20 сек. — 8 мин. 40 сек. = 7 мин. 40 сек: и на поиск одного ориентира **1 мин. 32 сек.**

Теперь рассмотрим, в каких случаях спортсмену приходится проделывать наиболее длинный путь. На рис. 4 представлено несколько возможных взаиморасположений ориентира и спортсмена (*а*, *б*, *в*).

Анализ этих рисунков показывает, что наиболее длинный путь в поиске ориентира придется сделать, если прикрепить груз (штырь) в непосредственной близости от ориентира. Этот путь (S) определится следующим образом:

$$S = 2\pi R + 2R,$$

где R — радиус круга.

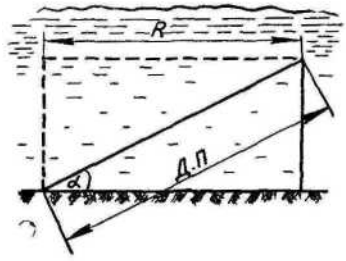


Рис. 5. Схема расчета длины поиска

Необходимо учитывать, что длина поиска (ДП) не соответствует величине радиуса круга при поиске (рис. 5). Между ними существует следующая зависимость:

$$R = \sqrt{(ДП)^2 - H^2}\ , \qquad (1)$$

где H — расстояние от спортсмена до грунта.

Чтобы избежать дополнительных расчетов, нужно величину радиуса круга поиска определять не через длину линя по соотношению (1), а замерять прибором.

Для этого спортсмен, закрепив конец поискового линя, поднимается со дна вертикально вверх до уровня, на котором будет производить поиск, а затем разматывает поисковую катушку на заданную величину радиуса и заменяет ее прибором.

Зная максимально возможный путь и время, отведенное на поиск ориентира, определим максимальную величину радиуса круга

$$R = \frac{TV_п}{2(1+\pi)}\ .$$

Здесь $V_п$ — средняя скорость спортсмена при выполнении кругового поиска; T — время, отведенное на поиск ориентира.

Скорость спортсмена при выполнении кругового поиска резко падает по сравнению со скоростью на дистанции в связи с выполнением ряда операций: крепление груза (штыря), разматывание и сматывание шнура, неоднократное изменение курса при выполнении поиска.

Приняв среднюю скорость спортсмена при круговом поиске за 0,8 *м/сек*, определим радиус поискового круга в зависимости от времени поиска одного ориентира

$$R = \frac{92 \cdot 0{,}8}{2(1+\pi)} \approx 9\ (м).$$

Таким образом, чем меньше радиус круга, тем скорее будет выполнено упражнение и тем больше очков получит за него спортсмен.

Минимальный радиус круга определяется в зависимости от вероятных ошибок пловца, которые он может допустить, пользуясь приборами на дистанции. Поэтому

полезно разобраться, на каком расстоянии от ориентира будет находиться спортсмен при той или иной ошибке.

Допустим, спортсмен совершил ошибку, на γ градусов и остановился по расстоянию ±X *м* (рис. 6).

ОБ — расстояние, которое необходимо пройти до ориентира со старта или ранее найденного ориентира.

ОМ — направления движения спортсмена с места старта.

Точками *Н*, *А* и *Н'* обозначены соответственно: недоход, остановка точно по расстоянию и переход спортсмена относительно искомого ориентира.

Ба — кратчайшее расстояние от направления движения спортсмена до ориентира.

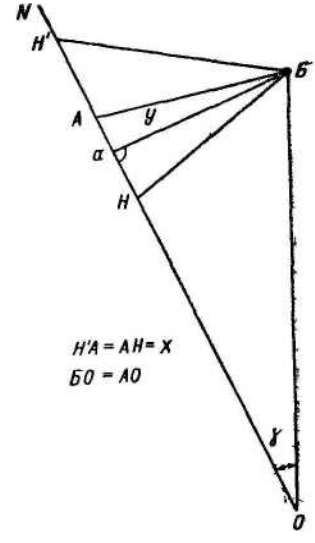


Рис. 6. Схема расчета ошибки отклонения спортсмена от ориентира: *НА = АН = Х; БО = АО*

В данном случае расстояние от ориентира до спортсмена (*У*) после его остановки определяется следующим уравнением;

$$У = \sqrt{[X \pm ОБ\,(1 - \cos\gamma)]^2 + [ОБ \cdot \cos(90° - \gamma)]^2}.$$

Задаваясь ошибками по курсу от 1° до 10° и ошибками по расстоянию от 1 *м* до 15 *м* при ОБ = 100 *м*, получим соответственно расстояния, на которых будет находиться спортсмен от ориентира.

Результаты расчетов представлены на графике (рис. 7), по которому можно выбрать величину радиуса круга при поиске в зависимости от вероятных ошибок по курсу и расстоянию.

Вероятная ошибка по курсу происходит от ряда причин:

1. Точности удержания заданного курса — величина ошибки определяется в процессе тренировки и состав-

ляет ±0,5÷2° в зависимости от подготовки спортсмена.

2. Ошибка при пеленговании, величина которой зависит от места проведения соревнований и установки дистанции.

Например, пеленг с одного ориентира на другой, снимаемый с разных точек местности, является изменчивым

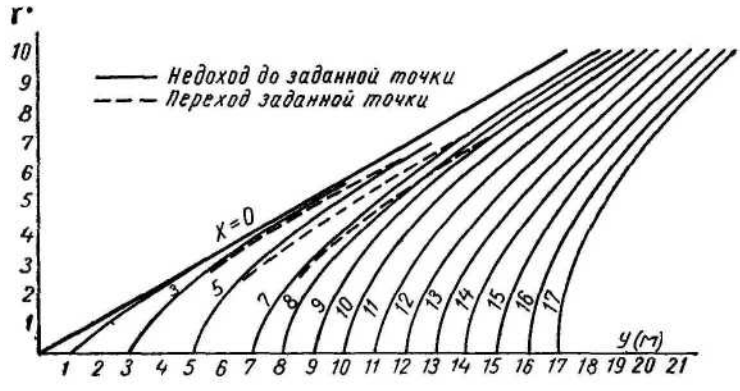


Рис. 7. График расчета ошибки отклонения спортсмена от ориентира

вследствие скрытых масс металла, неудобства пеленгования и т. д. Такая ошибка может достигать 3°.

Могут быть и другие причины, влияющие на вероятную ошибку по курсу, связанные с методом определения расчетных курсов команды или спортсмена.

На выбранный радиус поискового круга в большой степени влияет и видимость под водой. Чем выше видимость, тем большую площадь можно осмотреть при одной и той же длине линя.

Если радиус просматриваемой зоны — $r = R+B$, а выбираемый радиус поискового круга — $R = r$ — В, то радиус поискового круга при всех прочих равных условиях будет меньше на величину видимости под водой.

Например, точность хода по курсу ±3°, вероятная ошибка по расстоянию ± 8 (*м*), видимость — В=2 (*м*).

По графику (рис. 7) определяем отклонение от ориентира: $У' = 8{,}7$ (*м*) при недоходе до ориентира и $У'' = 8{,}9$ (*м*) при переходе ориентира.

Окончательно выбираем наибольшее отклонение от

ориентира, т. е. $У''$=8,9 (*м*) ≈ 9 (*м*), а радиус поискового круга $R = У'' — В = 9 — 2 = 7$ (*м*).

При правильно выбранном радиусе поискового круга ориентир будет найден только при выполнении следующих условий.

1. Конец поискового линя, закрепленный на грунте, не должен перемещаться относительно крепления. В противном случае возможны два варианта, когда ориентир не будет найден:

а) груз описывает круг относительно ориентира (рис. 8,а) ;

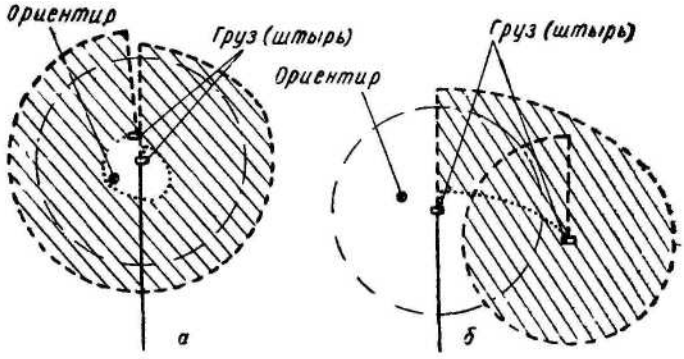


Рис. 8. Возможный путь спортсмена при смещении груза:
———— путь спортсмена до начала поиска;
— — — путь спортсмена во время проведения поиска;
. . . . . путь перемещения груза (штыря);
— —.— граница правильно выполненного поиска

б) груз передвинут в другое место (рис. 8,*б*).

2. Поисковый путь, который выполняет спортсмен, должен быть замкнутым, в противном случае ориентир может не попасть в зону поиска.

3. При выполнении кругового поиска плыть следует строго по кругу.

Контроль за выполнением необходимых условий правильного кругового поиска осуществляется прибором и компасом.

Например, длина радиуса поискового круга равна 7(*м*). Курс на ориентир 127°.

Придя в предполагаемую точку местонахождения ориентира и не обнаружив его, пловец бросает груз или втыкает в грунт штырь и разматывает поисковый линь по удобному или, на его взгляд, целесообразному курсу, предположим 130°. Проплыв по прибору 7 (*м*), спортсмен поворачивается на 90° влево или вправо.

Курс начального движения по кругу соответственно будет 40 или 220° (130±90°) Для того чтобы завершить круг, нужно переместиться на 360°, т е. вернуться к исходному курсу 40 или 220°. Пройденный путь будет равен длине окружности с радиусом 7 (*м*)

$$2\pi R = 2 \times 3{,}14 \times 7 = 44 \ (м).$$

Если прибор после завершения круга показал меньше, то спортсмен описал «эллипс», если показал больше — груз (штырь) перемещается относительно ориентира.

Способ крепления поискового линя определяется характером грунта.

В плотном песчаном грунте хорошо держится штырь и позволяет спортсмену выполнять поиск на большой скорости. Груз на таком грунте держится плохо — скользит даже при незначительных натяжениях линя. Грамотно выполнить поиск в этом случае удается лишь хорошо тренированному спортсмену, причем скорость выполнения поиска очень низкая.

На каменистом грунте штырь крепить трудно или вообще невозможно.

На илистом — применение штыря не рекомендуется, очень слабо держится и в любую минуту поиска может выскочить.

На каменистом и илистом грунте быструю и надежную работу гарантирует груз.

III. Секторный поиск

Время проведения кругового поиска зависит от взаимного расположения места крепления линя на грунте и ориентира.

Если ориентир находится от груза (штыря) на расстоянии 2/3 ÷ 1 от длины поискового линя, то он будет обнаружен спортсменом в момент соприкосновения лия с ориентиром, т к. резко изменившийся радиус круга движения невозможно не заметить.

На основании этого и рис. 4 *в* можно сделать вывод, что наиболее удачное расположение ориентира и места крепления поискового линя при круговом поиске будет такое, когда ориентир находится в 1-й или 2-й четверти круга, в зависимости от направления кругового поиска, и на расстоянии от груза (штыря), равном 2/3÷1 от длины поиска.

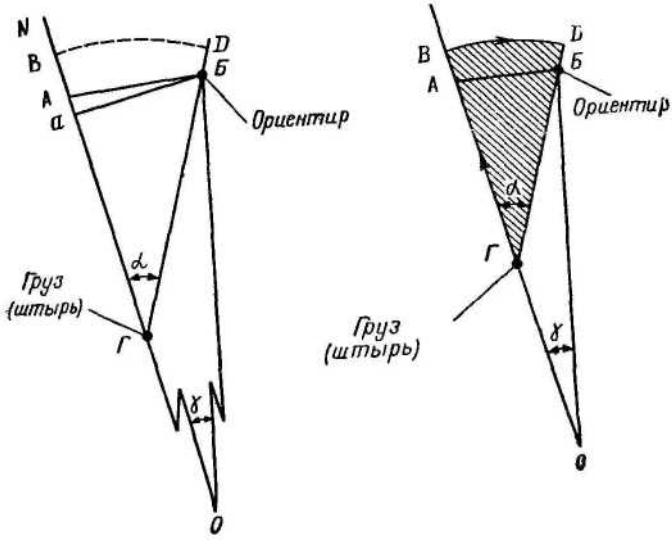


Рис. 9. Схема секторного поиска

В тех случаях, когда соревнования по подводному ориентированию проводятся на акватории с плохой видимостью и найти ориентир визуально очень трудно, спортсмены для сокращения времени специально уклоняются в сторону от ориентира и, не доходя до него 10÷15 *м* (при длине поискового линя 15÷20 *м*), крепят груз (штырь), после чего приступают к круговому поиску.

Такой поиск называется секторным и является частным случаем кругового.

Проведем сравнения между секторным и круговым поиском.

Схема секторного поиска представлена на рис. 9.

Здесь *ОБ* — расстояние от старта (ориентира) до ориентира;

ON — направления движения спортсмена;

γ — угол между направлением движения спортсмена и расчетным курсом;

точка *Г* — место крепления груза (штыря);

ГВ — длина поискового линя.

Пример.

Расстояние между стартом и ориентиром — 100 (*м*),

Видимость — $B = 1$ (*м*),

Во время работы спортсмен может допустить ошибку по расстоянию $X = \pm 2$ (*м*).

Вероятная ошибка по курсу — $\gamma = \pm 3°$.

Следует сравнить длину кругового и секторного поиска.

I. Радиус поискового круга при круговом поиске

$$R = У — В = 5{,}5 — 1 = 4{,}5 \text{ (м)}.$$

Максимально возможное отклонение (*У*) от ориентира определяем, учитывая вероятные ошибки спортсмена по графику на рис. 7

$$У = 5{,}5 \text{ (м)}.$$

Минимальный рекомендуемый радиус поискового круга

$$R = 5 \text{ (м)}.$$

Максимальное расстояние, которое надо преодолеть для нахождения ориентира при круговом поиске,

$$S = 2\pi R + 2R = 41{,}5 \text{ (м)}.$$

II. Допустим спортсмен делает секторный поиск в правую сторону.

Для того чтобы ориентир был справа, необходимо от расчетного курса на ориентир отнять вероятную ошибку по курсу 3°, тогда максимальное отклонение от ориентира будет 6°.

Рассмотрим три возможных случая, когда по разным причинам спортсмен не нашел ориентир:

$X_1 = 7$ (*м*); $X_2 = 10$ (*м*); $X_3 = 13$ (*м*).

1. Спортсмен прикрепил поисковый линь, не доходя до заданной точки:

$X_1' = X_1 + 2$; $X_2' = X_2 + 2$; $X_3' = X_3 + 2$.

Расстояние от места крепления груза (штыря) до ориентира по графику на рис. 7 будет:

$У_1 = 13{,}4$ (*м*); $У_2 = 15{,}5$ (*м*); $У_3 = 18$ (*м*).

2. Точно в заданной точке:

$X_1' = X_1$; $X_2' = X_2$; $X_3' = X_3$

$У_1 = 12{,}3$ (*м*); $У_2 = 14{,}1$ (*м*); $У_3 = 16{,}3$ (*м*).

3. Перешел заданную точку:

$X_1' = X_1 - 2$; $X_2' = X_2 - 2$; $X_3' = X_3 - 2$ и

$У_1 = 11{,}3$ (*м*); $У_2 = 13$ (*м*); $У_3 = 15$ (*м*).

Для того чтобы найти ориентир в любом из этих случаев, длина радиуса поискового круга выбирается по максимально возможному удалению груза (штыря) от ориентира, т. е. по первому случаю

$R = У - B$;

$R_1 = У_1 - B = 12{,}4$ (*м*); $R_2 = У_2 - B = 14{,}5$ (*м*);

$R_3 = У_3 - B = 17$ (*м*).

Наихудший случай тот, когда спортсмен наиболее длинным линем будет искать ориентир, находясь на минимальном расстоянии от него, в момент крепления поискового линя.

Изменение кривизны поискового круга заметно при условии

$$\frac{R}{R - У} \geqslant 3.$$

Проверим выполняемость этого условия:

$$\frac{R_1}{R_1 - У_1} = \frac{12{,}4}{12{,}4 - 11{,}3} > 3;$$

$$\frac{R_2}{R_2 - У_2} = \frac{14{,}5}{14{,}5 - 13} > 3;$$

$$\frac{R_3}{R_3 - У_3} = \frac{17}{17 - 15} > 3.$$

Дополнительное расстояние (рис. 9), которое надо пройти, чтобы обнаружить ориентир, будет

$S = АВ + ВД + БД$,

где $АВ = R - X;$

$БД = R - У;$

$ВД = \frac{2\pi R}{360}\alpha.$

Значение α в зависимости от γ и X представлены на графике (рис. 10).

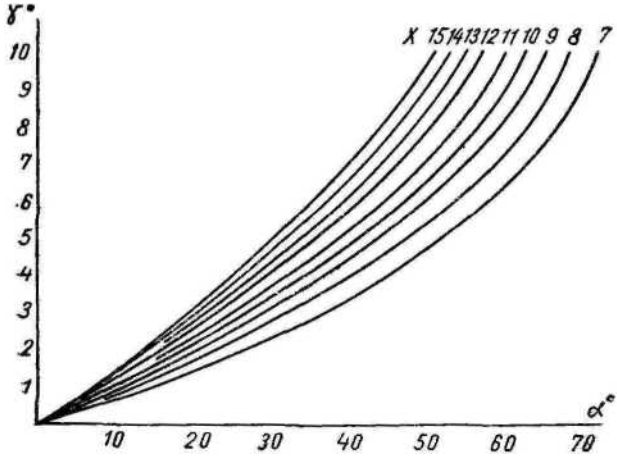


Рис. 10. График расчета возможных ошибок

$$S_1 = (12{,}4 - 5) + \frac{2\pi 12{,}4}{360} \cdot 4{,}1 + (12{,}4 - 11{,}3) = 17{,}5 \ (м);$$

$$S_2 = (14{,}5 - 8) + \frac{2\pi 14{,}5}{360} \cdot 3{,}7 + (14{,}5 - 13) = 17{,}4 \ (м);$$

$$S_3 = (17 - 11) + \frac{2\pi 17}{360} \cdot 3{,}3 + (17 - 15) = 16{,}8 \ (м);$$

ВЫВОДЫ

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Чем больше запланированный недоход до ориентира, тем короче к нему путь.

2. На секторный поиск уходит в два с лишним раза меньше времени, чем на круговой.

3. Секторный поиск более надежный, т. к. перемещение груза (2 ÷ 3 *м*) не ведет к потере ориентира.

При вероятных ошибках по расстоянию ± 1,5 (*м*) и по компасу ±1° длина секторного поиска сокращается до 8—10 (*м*). Время проведения кругового поиска в этом случае в четыре раза больше.

Поэтому если спортсмен, выполняя упражнение — плавание под водой с изменением курсов по ориентирам, — на четыре ориентира выйдет точно (без дополнительного поиска), а один будет искать круговым поиском, то он затратит больше времени, чем если бы нашел все пять секторным поиском.

Успех же выполнения упражнения можно предопределить заранее во время регулярных тренировок, сборов и т. д. и в зависимости от вероятных ошибок спортсменов и условий соревнований.

ПОГРУЖЕНИЯ В АКВАЛАНГАХ СО ШЛЮПОК

А. КУУЗ,

инструктор подводного спорта и морской подготовки

Среди военно-прикладных видов спорта все большую популярность завоевывает подводное плавание. И это не удивительно. Спускаясь в подводный мир, человек не только совершенствует свое спортивное мастерство, закаляет волю, но и приобщается ко многим наукам, приобретает различные технические знания. Ведь спортсмены-подводники работают во всевозможных экспедициях по всей стране, исследуют геологию морского дна и рыбные ресурсы, осматривают причалы и опоры мостов, прокладывают кабели, трубопроводы под водой, участвуют в поисках затонувших кораблей, киносъемках и многих других интересных делах.

Погружаться спортсменам приходится в самых различных условиях: с берега, со льда, со специально оборудованных или временно приспособленных плавсредств. Поэтому каждый, приобщившийся к подводному спорту, должен прежде всего хорошо знать наиболее распространенный и доступный вид плавсредств — шлюпку.

Правила погружения с нее, управление и эксплуатация, техника безопасности — все эти знания пригодятся в суровых морских условиях, во время выполнения различных подводных работ, при отдыхе на воде и в различных соревнованиях.

Обучение гребле на шлюпках

Приступая к освоению гребли, гребцы должны знать, устройство шлюпки.

Первоначальное обучение лучше проводить на шлюпке, закрепленной у причала или корабля.

Начинают занятия с показа простейших команд. «Гребцы в шлюпку» — обучаемые заходят в шлюпку в определенном порядке в зависимости от положения ее по отношению к причалу. Затем следует: «Уключины вставить» — и гребцы вставляют их в гнезда. «Весла разобрать» — это значит первыми берут свои весла загребные, потом остальные и кладут их на планшир за вторую уключину, считая свои первой. Одновременно одной рукой держат рукоять, а другую подводят локтевым изгибом под кожу весла. Лопасти разворачивают параллельно воде. По команде «Весла» быстро вставляют весла в уключины и заносят для гребка на нос. Первый гребок — по команде «На воду», далее гребля ведется на два счета. По счету «Два» (на воду) весла захватывают воду, проводятся с равномерной нагрузкой и по счету «Раз» — одновременно всеми гребцами вынимаются из воды.

После освоения этих команд объясняют технику гребли.

Сначала показывают правильную посадку на банке. Гребец садится как можно ближе к диаметральной плоскости шлюпки, занимая примерно 1/2 или 3/4 ширины банки. Чуть согнутые ноги упираются в упоры для ног. Кисти рук, хватом сверху, держат весло на расстояние 1—2 ладоней одна от другой. При этом не следует сильно сжимать весло. Рукоятка при проводке тянется двумя крайними фалангами пальцев, а большой палец находится снизу. Иначе мышцы запястья быстро устают и образуются мозоли.

Основная нагрузка при гребле ложится на мышцы

спины. Руки же, постепенно подключаясь в конце проводки, заканчивают гребок. То есть гребец начинает проводку на прямых руках, отклоняясь всем корпусом на нос, а затем, сгибая руки, выносит весло из воды. Согнутые в коленях ноги к концу гребка выпрямляются.

Путь лопасти весла обычно разделяют на несколько частей: занос, захват или начало гребка, проводка, конец гребка.

Подкоманде «Весла» гребцы принимают исходное положение: сгибая туловище, наклоняются вперед, руки также вытягивают вперед и выводят рукоятку весла примерно на уровень ступней. Голову держат прямо и немного повернув в сторону лопасти. Лопасть весла верхней кромкой наклоняют на корму, для того чтобы она глубоко не уходила в воду.

Угол заноса должен быть не меньше 60° к борту для новичков и 50—40° для опытных гребцов.

Затем делают вдох, по команде «На воду», одновременно бросают лопасти, придав им начальную скорость еще в воздухе. Сильно захватывая воду, продолжают это движение, начиная проводку. Скорость ввода лопасти весла при гребле должна быть всегда больше скорости движения шлюпки. Для этого уже в начале гребка лопасть надо вводить быстро, с силой, но без удара.

Проводка лопасти должна быть ровной и сильной. Тогда весло движется ускоренно, достигая наибольшей скорости в конце проводки. Но не следует делать рывка в конце гребка, так как шлюпка при этом будет зарываться носом в воду.

Наклон верхней кромки лопасти на корму нужно сохранить до конца проводки, чтобы весло не пошло вглубь. Глубоко погрузившееся весло трудно вытащить из воды.

Во время проводки в основном работают мышцы спины. Движением корпуса гребец отваливается к носу шлюпки, а весло тянет на прямых руках. Угол отвала на нос не должен быть слишком большим, чтобы гребец постоянно ощущал, как он «давит на лопасть». Затем на последнем этапе гребка руки постепенно сгибают, опять же силой мышц спины так, чтобы лопатки в конце гребка сошлись. При проводке делается выдох.

Надо обращать внимание на то, чтобы при проводке гребцы не заваливались к бортам.

Конец проводки — самый трудный момент гребка. Руки продолжают проводку, а отвал корпуса к носу шлюпки нужно приостановить и начать возвратное движение к корме. Затем сильным движением вниз от себя весло без рывка быстро выносят из воды и снова начинают плавный занос. Угол между веслом и шлюпкой в конце гребка должен быть примерно таким же, как и при заносе.

Мышцы при заносе, скорость которого не должна превышать скорости проводки, расслабляют, что дает возможность отдохнуть. Весла в это время ведут немного ниже планширя (при волнении высота несения весла увеличивается, чтобы не задевать воды)

Когда обучаемые усвоят технику гребка, можно выйти на открытую воду, показав при этом, как выполняются все остальные команды.

Сразу же основное внимание надо обращать на слаженность работы гребцов. Весла должны идти параллельно друг другу, равняясь по загребным борта. Главным на шестерке считается правый загребной, он и слушает счет. Левый загребной равняется по нему.

После того как техника гребка в основном освоена, нужно показать, как разворачивать лопасть при заносе из горизонтального положения в вертикальное. Делают это, поворачивая рукоятку не всей кистью, а перекатывая ее пальцами от себя, так чтобы запястье не затекало. Разворачивают лопасти для того, чтобы при сильном встречном ветре они не оказывали дополнительного сопротивления, а при волне не задевали воды. При попутном же ветре лопасти можно не разворачивать, и очи будут помогать движению шлюпки

Когда гребцы освоят слаженную греблю в медленном темпе, можно, постепенно ускоряя его, довести до 32—34 гребков в минуту. Этого достаточно для поддержания равномерной и хорошей скорости.

Управление шлюпкой

Управлять шлюпкой должен уметь каждый гребец. Для этого нужно обладать некоторыми специальными знаниями и навыком.

Рассаживаясь, следует как можно ровнее распределить силы гребцов. Если шлюпка идет прямым курсом

без руля, значит расселись равномерно, если же постоянно рыскает носом — силы гребцов частично тратятся впустую.

Для правильности курса следует выбрать какой-либо ориентир на берегу или в море, а при наличии компаса — можно идти по его показаниям.

Во время волнения на море шлюпку надо править носом на волну и избегать постановки лагом (бортом к волне).

Отход и подход к причалу или трапу в тихую погоду. По команде «Отваливай» гребцы протягивают шлюпку вперед и отталкивают нос. Затем вставляют уключины и разбирают весла. Старшина ставит руль и перекладывает его на тот борт, в сторону которого должна идти шлюпка. Подаются команды «Весла» и «На воду» — шлюпка набирает скорость. При отходе от берега или причала в районе купаний следует править шлюпку перпендикулярно берегу, чтобы как можно скорее выйти из этой зоны.

Подход шлюпки к трапу производится с кормы корабля под углом 40° к его диаметральной плоскости. За 15—20 *м* до трапа подается команда «Шабаш». Старшина постепенно перекладывает руль и подводит корму шлюпки к трапу. Так же производится подход к причалу.

Проход узкостей. Если длина узкости невелика, то при подходе к ней командуют «Навались», затем «Шабаш» или «Весла по борту», «Весла на валек» и правят рулем так, чтобы шлюпка свободно прошла. Если еще и мелководье, командуют «Весла на укол». В случае большой протяженности узкости протягиваются отпорными крюками. Можно провести шлюпку через узкость буксируя ее с берега.

Снятие с мели. При высадке шлюпки на мель сначала отпорным крюком промеряют вокруг глубину и узнают, в каком направлении лучше сниматься. Затем командуют: «Весла на укол». Если при этом шлюпка не сходит с мели, ее кренят, продолжая усиленно работать веслами. В крайнем случае гребцы входят в воду и снимают ее с мели. Для облегчения под киль шлюпки подкладывают кругляки.

Постановка и съемка с якоря. Перед отдачей якоря командуют: «Баковые шабаш» и затем «Якорь к отдаче

изготовить». Баковые готовят якорь, проверяют крепление якорного каната и следят за тем, чтобы он был чист. Шлюпку в это время разворачивают носом против ветра и волны и подают команду «Табань обе». Когда шлюпка получит задний ход, командуют: «Отдать якорь». На планшир во время стоянки под якорный канат кладут мат, чтобы предотвратить перетирание.

Снимаясь с якоря, баковые берут канат в руки, остальные гребцы садятся по местам. По команде «Поднять якорь» баковые выбирают якорный канат и поднимают якорь в шлюпку, очистив его от ила, водорослей и т. п. Затем по команде «Уключины вставить» баковые отдают канат от якоря, кружат его в бухту и укладывают вместе с якорем на место.

Буксировка. Буксируя несколько шлюпок, ближе к буксиру всегда ставят более тяжелые. Носовой фалинь первой шлюпки крепится у буксира на корме, носовые фалини следующих подаются и крепятся на носу впереди идущих за носовой рым. Длина буксирного конца должна быть такой, чтобы буксир и шлюпки одновременно входили на гребни разных волн. Гребцы в шлюпках садятся на рыбины, ближе к корме. Ближе к корме располагают и грузы, тогда шлюпка будет иметь небольшой дифферент на корму для лучшей управляемости при буксировке. Перед началом буксировки выбирают слабину фалиней, и по мере того, как увеличивается скорость хода, их постепенно потравливают.

Рулем три буксировке нужно править точно в кильватер. При поворотах — в середину кормы буксира или впереди идущей шлюпки. На буксире должны постоянно вести наблюдение за шлюпками.

Гребля и управление в свежую погоду. Чтобы улучшить ход шлюпки при сильном ветре и волне, следует разворачивать лопасти весел параллельно воде и уменьшать угол заноса. Грести против волны нужно резко, сильно и слаженно.

Большая ответственность ложится на командира шлюпки — инструктора. Он внимательно следит за волнами, предупреждает гребцов о встрече с особенно большой волной, указывает, когда следует делать проводку весел. Наваливаясь на весла, гребцы стараются скорее перебраться через гребень, а в промежутках меж-

ду большими волнами — грести чаще, чтобы ускорить ход.

Идя по ветру, лопасти не разворачивают, чтобы увеличить парусность. При подъеме на очередную волну темп гребли увеличивают и этим дольше держатся на гребне.

Расположение груза также влияет на ход шлюпки. Идя против большой пологой волны, груз лучше переместить на нос. Это ускорит переваливание, когда шлюпка выйдет на гребень. При движении по волне груз лучше расположить посередине.

При сильном береговом ветре волны ближе к берегу небольшие, но частые. Грести в таком случае надо чаще, укоротив занос и проводку.

Большую опасность представляют прибрежные подводные камни и мели. Если шлюпка в таком месте попадет во впадину между волнами и сядет на камень, то следующий вал ее зальет или опрокинет. Поэтому в таких местах приставать не рекомендуется. Узнают о подводных препятствиях по характеру волны. В таких местах волна более крутая, гребень шире и пенистей, а между волнами белая пена с бурунами.

Подход к берегу и отход на прибое. Управление шлюпкой на прибое осложняется тем, что волна прибоя выше и круче морской. Особенно опасен прибой у крутого и каменистого берега. Нелегко и при попутном прибое: шлюпка становится менее управляемой и, став бортом к волне, может быть перевернута. Чтобы избежать неприятностей при подходе к берегу на прибое, придерживаются определенных правил.

Шлюпка набирает большую скорость, держась строго вразрез волны. Приблизившись к берегу на расстояние, примерно равное 3/4 якорного каната, с кормы отдают якорь. Потравливая якорный канат, стараются удержать шлюпку в заданном направлении, т. е. перпендикулярно волне. Руль снимают и рулят кормовым веслом. Как только шлюпка коснется килем дна, подают команды «Шабаш» и «Гребцы в воду». Тут же, до подхода нового большого вала, нужно продвинуть шлюпку на безопасное расстояние с помощью попутных волн. Гребцы при этом, взявшись за подлегарсы и планширы по бортам, толкают шлюпку, приподнимая вверх и держа на киле. Один человек остается на месте и продол-

жает потравливать якорный канат, а когда шлюпка твердо встанет на грунт, тоже выпрыгивает из нее и помогает с борта, но не с кормы, где подходящим валом можно получить удар о транец.

При очень сильной волне к берегу подходят кормой.

Если высаживаются на берег гребцы нескольких шлюпок, то к якорному канату первой шлюпки крепят пустой анкерок. Тогда остальные гребцы, выбрав этот якорный канат, начинают протягиваться к берегу.

Спускают шлюпку в условиях прибоя, развернув носом в море. Все гребцы становятся к бортам и толкают ее, а один, находясь в шлюпке, выбирает слабину якорного каната. Как только киль оторвется от грунта, гребцы быстро занимают места, баковые в это время стремительно выбирают якорный канат, остальные, как можно скорее приготовившись, гребут до подхода к якорю. Если на одном якорном канате опускается несколько шлюпок, то якорь поднимают гребцы последней.

Гораздо опаснее отходить от берега без якорного каната. Тут нужно проявить большую сноровку, быстро столкнув шлюпку, начать греблю. Помогают в таком случае кругляки, подложенные под киль. Как только киль начнет отрываться от грунта, баковые входят в шлюпку и начинают грести, а когда шлюпка всплывет полностью, свои места занимают и остальные.

Можно высаживать экипаж, не вытаскивая шлюпки на берег. В этом случае подходить к берегу следует кормой, отдав якорь с носа. На мелком месте гребцы высаживаются, а шлюпку отводит за линию прибоя один человек, умеющий хорошо плавать, и ставит ее на якорь

На небольшом прибое шлюпку ведут на веслах носом к берегу до тех пор, пока киль коснется грунта, затем команды «Шабаш», «Гребцы в воду» — и шлюпку вытаскивают на берег. При этом нужно держать ее строго на киле, чтобы избежать порчи обшивки. Если нет специального слипа, лучше избегать этого способа и ставить шлюпку на буй или якорь в глубоком месте.

Подход к причалу, бую, трапу в свежую погоду следует осуществлять с подветренной стороны. В этом случае шлюпка не будет прижата ветром и волной к стенке, разбита или опрокинута. Но сразу приближаться вплотную нельзя. Шлюпка держится на веслах на некотором расстоянии до тех пор, пока не подадут на при-

чал или на корабль фалинь. Только когда фалинь закрепят, подается команда «Шабаш». То же и при подходе к бую. При швартовке к причалам и судам для предохранения обшивки с борта шлюпки выбрасывают на штертах кранцы. Но и в таком положении шлюпку не рекомендуется долго держать у причала или трапа. Если нет возможности поднять ее на берег или на корабль, ее ставят на буй или крепят за конец, поданный с кормы корабля. Таким образом она будет стоять под прикрытием корабля.

Морские узлы, применяемые при погружениях со шлюпок

При погружениях со шлюпок аквалангистам приходится вязать морские узлы (рис. 1). Поэтому подводные пловцы должны хорошо знать, как и какой узел следует вязать в каждом конкретном случае.

Первый, самый необходимый при погружениях, узел беседочный (*1*). Им вяжут сигнальный конец на пояс погружающегося. Такой узел никогда не затянется. Сигнальный конец всегда следует крепить перед тем, как надеть акваланг.

Прямой узел (*2*) служит для связывания двух концов тросов (веревок), имеющих примерно, одинаковую толщину. Он употребляется, если не требуется быстрое развязывание.

Если предстоит быстрое развязывание узла, применяется рифовый узел (*3*), который вяжется как прямой, но один конец закладывается петлей.

Узел шкотовый (*4*) хорош для связывания двух концов троса одинакового диаметра и фалиней шлюпок при буксировке, при подъеме грузов и т. п. Им пользуются, когда к огону (петле) на конце одного троса требуется привязать конец другого.

Выбленочный узел (*5*) употребляется для обвязывания тросом круглого бруса и в тех случаях, когда необходимо связать один конец троса с серединой, другого. Такой узел не будет соскальзывать.

Если требуется быстро затянуть узел, пользуются удавкой (*6*).

Узлом «простой штык» (*7*) причаливают шлюп-

ки. Он очень прост и надежен, никогда не затягивается.

При сильной волне, когда ожидается большое трение и в других подобных случаях, применяется штык со шлагом (*8*).

Узел стопорный (*9*) крепит носовой фалинь шлюпки к толстому буксирному концу буксировщика. Применяется также при подъеме и опускании грузов, в случае необходимости временно задержать лопарь талей или швартов.

Шлюпочный узел (*10*) — это петля вокруг шлюпочной банки, которой вяжут конец, поданный для

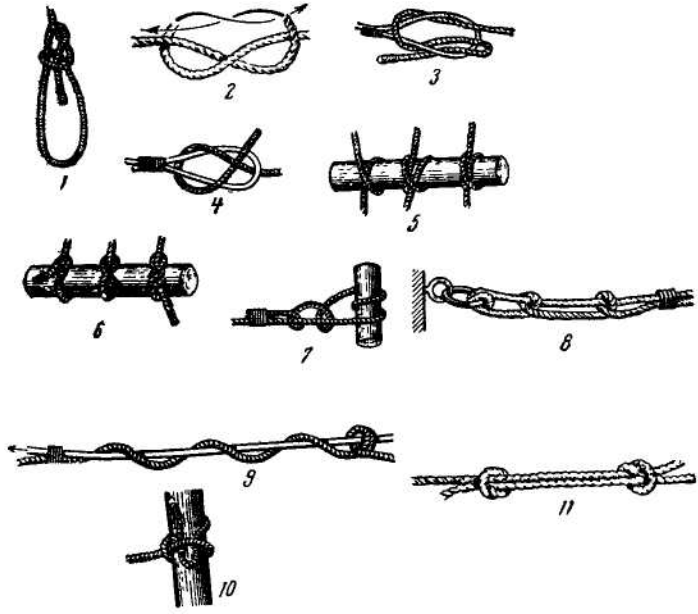


Рис. 1. Морские узлы, применяемые при погружениях со шлюпки:
1 — беседочный; *2* — прямой; *3* — рифовый; *4* — шкотовый; *5* — выбленочный; *6* — удавка; *7* — простой штык; *8* — штык со шлагом; *9* — стопорный; *10* — шлюпочный; *11* — связывание чужими концами

швартовки или буксировки. Его можно быстро развязать, выдернув петлю.

Для быстрого связывания тросов малого диаметра, линей и шнуров применяется способ — связывание чужими концами (*11*).

Погружение со шлюпок

Подготовка. Погружения на море допускаются при волнении не более 3 баллов и отсутствии сильного ветра.

Сильный ветер с моря быстро поднимает волну, со дна всплывает муть, уменьшается прозрачность воды. Ветер с берега при погружениях может сорвать шлюпку с якоря. Особенно опасен шквал, который налетает внезапно.

Поэтому перед выходом на учебное погружение в море необходимо узнать прогноз погоды.

Кроме того, нужно позаботиться о медицинском обеспечении. При погружениях со шлюпок, кроме инструктора, должен присутствовать врач. Рекомендуется также погружаться в тех районах, где имеются спасательные станции, морские клубы, дома отдыха и т. д., т. е. где есть медицинский персонал. Следует уточнить, где находится ближайшая рекомпрессорная камера.

Выбирая места, надо постараться узнать как можно больше о районе погружений, выяснить прозрачность, глубину, рельеф дна, характер грунта, получить сведения о приливно-отливных течениях. Все это можно почерпнуть из карт, лоций, справочников и т. п.

В пограничных районах необходимо получить разрешение на выход шлюпки на погранзаставе.

Район учебных погружений следует выбирать в зоне видимости базы, откуда можно вести постоянное наблюдение за шлюпкой. Желательно иметь моторный катер или подвесной мотор на самой шлюпке. В экспедициях лагерь лучше располагать в районе погружения, так чтобы товарищи на берегу могли наблюдать и всегда прийти на помощь.

Размещение подводного снаряжения и оборудования в шлюпке. Этому вопросу должны уделять особое внимание, с тем чтобы не нарушить остойчивость шлюпки и создать нормальные условия для гребли и спусков под

воду. Еще перед выходом, пока шлюпка стоит у причала или берега, инструктор распределяет обязанности подводников по погрузке и размещению шлюпочного снаряжения, акваланго.

Придерживаясь общего принципа размещения любого груза на судах, подводное снаряжение и оборудование укладывают обычно под банками на рыбинах, на кормовом решетчатом люке и в районе миделя (самое широкое место на шлюпке в носу). Но перегружать нос шлюпки не следует, так как ее может захлестнуть гребнем волны. На банках груз можно размещать только при движении шлюпок на буксире, при исключительно благоприятных условиях и при наличии достаточного количества груза под банками и на кормовом решетчатом люке. Теперь конкретно, что и куда лучше укладывать в Яле-6.

Акваланги по габаритам как раз помещаются между банкой и кильсоном, если поставить его наискосок, прислонив к борту. Таким образом, под каждой банкой можно уложить по два аппарата. В просветы поместятся часть ласт и масок. Оставшиеся комплекты и акваланги кладут на кормовой или под носовым решетчатыми люками. Однако носовой люк должен быть свободен для отдачи якоря.

Разместив все необходимое для погружения и пассажиров, гребцы занимают свои места, и шлюпка отваливает. Обязанности старшины может выполнять инструктор подводного плавания, но лучше управление поручить свободному от гребли подводнику. Инструктор же будет командовать шлюпкой и следить за правильностью гребли.

Пассажировместимость Яла-6 — тринадцать человек. Но учитывая большое количество снаряжения, не следует брать полный комплект команды. Рекомендуемый вариант: шесть гребцов, врач, инструктор и еще трое подводников, т. е. одиннадцать человек.

Спуск под воду. Прибыв на место погружения, обязательно нужно выставить ограждения: на реках и озерах днем поднимают два зеленых флага, ночью — два зеленых огня, один над другим. На морях — два четырехцветных флата «Ноль», ночью — два зеленых огня один над другим. Поднимают флаги на длинном флагштоке вместо кормового флага.

Все проходящие мимо суда по этим сигналам будут снижать ход до малого и обходить район погружений на расстоянии не менее 100 *м*. Судам также не разрешается бросать якоря в этом районе.

Если погружения проводятся на буйрепе, шлюпка не встает на якорь. Загребные и полубаковые гребцы «шабашат».

При погружениях не должно быть нервного напряжения, суеты и неразберихи. Поэтому инструктор четко намечает порядок проведения спусков, распределяет обязанности среди погружающихся, разбив всех на тройки: погружающийся, страхующий, обеспечивающий.

Погружающийся готовится к спуску, надевает гидрокостюм, обвязывается сигнальным концом или буйрепом, надевает маску, ласты, делает рабочую проверку аппарата. Находящиеся на шлюпке спортсмены помогают ему надеть акваланг. Обеспечивающий и страхующий также облачаются в комплекты. Затем погружающийся и обеспечивающий сходят по специальной лестнице с кормы или за неимением такой перелезают через борт шлюпки в воду. Погружающийся, держась одной рукой за борт шлюпки, делает несколько вдохов и выдохов в воде, проверяя готовность аппарата и получив разрешение инструктора, начинает погружение. Обеспечивающий плывет над ним, следя за тем, чтобы не запутался буйреп. Гребцы на баковых веслах по команде начинают потихоньку подгребать за буйком. Страхующий в это время сидит на загребной банке в акваланге с открытым вентилем.

В аварийных случаях разрешается прыжок с борта в акваланге (рис. 2). Выполняют его сидя на планшире, отставив ступни ног подальше на банку, так как в противном случае можно зацепиться лодыжками за привальный брус и получить травму. Оттолкнувшись ногами, подводник прыгает спиной, вниз головой, подняв ноги вверх. Можно не делать сильного толчка, а просто вывалиться за борт. Весла, как уже указывалось выше, лучше оставить только на баке и при спуске подводника выполнять команду «Суши весла». Прыжок можно делать и с кормы, гребцы в этот момент должны «табанить». Если погружение проводится на сигнальном конце, шлюпку ставят на якорь. Загребные и полубаковые весла также убирают, не забывая убрать и уключины.

Инструктор во время погружений должен следить за тем, чтобы при спуске со шлюпки не создавалось опасного крена, наблюдать за проходящими судами, изменениями волны и ветра. За погружающимся ведется визуальное наблюдение по пузырькам выдыхаемого воздуха, буйком и поведением обеспечивающего, который время от времени должен поднимать голову из воды и докладывать обстановку. Если обеспечивающий нырнул — это сигнал тревоги.

Связь с подводником осуществляется с помощью сигнального конца, звуковых сигналов пли с помощью телефона. Для этого надо сначала выбрать слабину сигнального конца или буйрепа, а затем дать сигналы отчетливо, но не сильно дергая. Все сигналы дублируются, кроме сигнала «Тревога», по которому необходимо немедленно поднимать аквалангиста на поверхность. Если погружаются на буйрепе, связь осуществляет обеспечивающий, который дублирует все сигналы погрузившегося инструктору.

Выполнив задание, погрузившийся дает сигнал «Я выхожу наверх» и поднимается по всем правилам подъема. Следует только обратить особое внимание, чтобы

Рис. 2. Аварийное погружение в акваланге со шлюпки

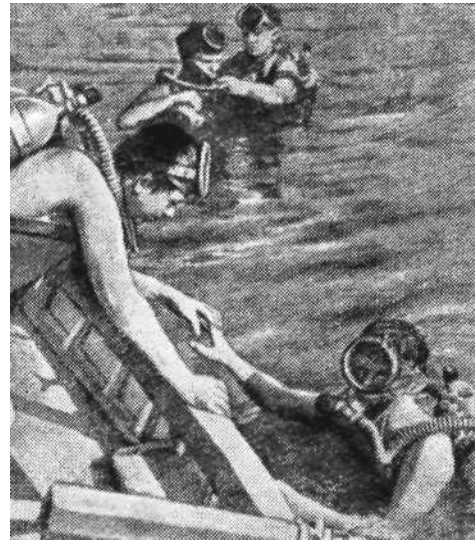


Рис. 3. Подход аквалангиста к шлюпке после погружений

он не забыл сделать остановку на глубине трех метров, осмотреться и закончить подъем с вытянутой вверх рукой.

На поверхности подводник подплывает к шлюпке, с помощью товарищей снимает акваланг и складывает его на борт (рис. 3). Затем, сняв ласты, поднимается по лестнице или подтягивается на руках и залезает в шлюпку. Гребцы в этот момент должны откренивать ее на другой борт. Подниматься в шлюпку при отсутствии специальной водолазной лестницы лучше всего возле загребной банки.

Закончив погружения, снаряжение укладывают в том же порядке и, возвратившись к причалу, быстро выгрузив шлюпку, отводят ее на место стоянки.

МЕДИЦИНА И ФИЗИОЛОГИЯ

СВОБОДНОЕ НЫРЯНИЕ В ГЛУБИНУ

(*Физиология и патофизиология организма человека при погружении на глубину без акваланга*)

В. ТЮРИН,

кандидат медицинских наук, председатель медико-физиологического комитета федерации подводного спорта СССР

За последние два десятилетия свободное ныряние на глубину получило большую популярность. В 1966—68 гг. выдающиеся ныряльщики Энцо Майорка, Жак Майоль и Роберт Крофт достигли предельных глубин — 60—73 *м*, пользуясь лишь очками или маской, чугунным грузом и ластами.

Но эти рекорды, столь же впечатляющие, сколь и бесполезные, очень мало имеют общего со спортом, ибо рекордомания по достижению предельных глубин приобрела широкую известность не только рекордами, но и очень частыми несчастными случаями среди недостаточно опытных ныряльщиков. Именно поэтому вопрос безопасности при свободном нырянии привлекает все большее внимание как отдельных специалистов, так и организаций, занимающихся подводным спортом.

На состоявшейся в январе 1969 г. VII сессии Генеральной ассамблеи Всемирной организации подводной деятельности (КМАС) обсуждался вопрос об опасности свободного ныряния на предельную глубину для здоровья и жизни спортсменов. Медицинская комиссия КМАС считает, что упражнения в таком нырянии следует запретить, а людей, которые ими занимаются, нужно в категорической форме предупреждать об опасности и вредных последствиях.

В поддержку этой позиции на заседании медицинской комиссии КМАС был представлен доклад медико-физиологического комитета ФПС СССР, обосновывающий опасность свободного ныряния на предельную глубину. Выводы медицинской комиссии КМАС заставили снять с повестки дня Генеральной ассамблеи вопрос о регистрации рекордов по нырянию. Но одно запрещение регистрации рекордов еще не решает вопроса профилактики специфических заболеваний, связанных с нырянием.

Данные о количестве несчастных случаев со спортсменами - подводниками, которые в основном связаны с нырянием, вызывают большую тревогу. Так, в 1963 г. во Франции погибли 22 спортсмена - подводника, в США в летнем сезоне 1965 г. во время занятий подводным спортом утонули 86 человек. Из них 26 погибли при нырянии на глубину.

Все это говорит о том, что каждый, занимающийся подводным спортом должен быть знаком с физиологией и патофизиологией организма человека при погружении на глубину без акваланга.

Физиологические возможности ныряльщика

1. Характеристика ныряния

Ныряние — вторжение человека в непривычную для него водную среду, лишенную газообразного кислорода, имеющую большую плотность (в 775 раз превосходящую плотность воздуха), высокую теплопроводность

(в 25 раз) и теплоемкость (в 4 раза большую, чем у воздуха).

Ныряние в глубину связано с физической работой во время длительной произвольной задержки дыхания, что способствует резкому падению напряжения кислорода и повышению напряжения углекислого газа в крови. Охлаждающее действие воды еще больше усиливает интенсивность потребления кислорода, и в организме быстро развивается кислородная недостаточность.

Давление на организм при нырянии через каждые 10 метров погружения возрастает на 1 *кГ/см*^{2}. Это вызывает соответствующее сжатие тканей и воздуха, заключенного в полостях организма.

Умение длительно задерживать дыхание под водой и безболезненно переносить резкое повышение окружающего давления — является главным определяющим фактором физиологических возможностей ныряльщика.

2. Продолжительность задержки дыхания.

Длительность произвольной задержки дыхания у человека в нормальных условиях невелика. По данным А. П. Тамбиевой (1947), в среднем у взрослых здоровых людей в состоянии покоя после вдоха оно составляет 54,5 сек., а после выдоха — 40 сек.

Продолжительность задержки дыхания очень индивидуальна и увеличивается в процессе тренировки.

Рекорды продолжительности пребывания под водой в покое после дыхания воздухом или кислородом приводятся в таблице 1, где видно, что время задержки дыхания не превышает 5 мин. Опыт профессионалов-ныряльщиков показывает, что предварительная гипервентиляция воздухом позволяет им находиться под водой до 3—4 мин.[1]. Японские морские девы — «АМА» после

[1] Гипервентиляция — усиленная вентиляция легких за счет частого и глубокого дыхания.

гипервентиляции легких воздухом пребывали под водой до 4 мин., а отдельные ныряльщицы — ловцы губок в Японии — находились под водой на глубине 20—30 *м* до 3, 5 мин. Были случаи продолжительности задержки дыхания после гипервентиляции до 5—6 мин., а в одном случае — 9 мин.[1].

Предварительное дыхание кислородом, как видно из таблицы, может значительно увеличить задержку дыхания в отдельных рекордах почти до 14 мин. Наши исследования показали, что если гипервентиляция воздухом позволяет увеличить задержку дыхания максимально на 80 сек., то гипервентиляция кислородом — на 200 сек., т. е. относительно исходных величин соответственно в полтора и три раза.

Известен случай, когда после предварительного усиленного дыхания кислородом задержка дыхания длилась 15 мин. 13 сек.[2].

Известно также, что здоровые молодые люди после ингаляции кислородом могли задерживать дыхание на 3,1—8,5 мин. При этом парциальное давление углекислого газа к концу задержки дыхания составляло 51—91 *мм рт. ст.* После 10-минутной гипервентиляции кислородом продолжительность задержки дыхания увеличивалась до 6—14 мин., причем парциальное давление углекислого газа не превышало величин в предыдущем эксперименте.

Отдельные специалисты считают, что после дыхания кислородом под давлением 10 *м вод. ст.* человек может выдержать остановку дыхания в течение 30 мин., если предшествовавшая гипервентиляция компенсирует накопление углекислого газа.

К концу задержки дыхания под водой даже в покое иногда наблюдаются обморочные состояния. Как показывает случай с Пуликеном, предварительное дыхание кислородом также не всегда гарантирует от потери сознания при длительной задержке дыхания под водой (таблица 1).

---

[1] Цитируется по Маршаку М Е., 1961 г.
[2] Маршак М. Е., 1961 г

Таблица ***1***

Рекорды пребывания под водой в покое без дыхания

№ п/п	Фамилия	Время пребывания под водой, мин.	Примечания
1	2	3	4
	После предварительного дыхания воздухом		
1	Жак Медина (Франция, 1954)	3.41	Перед задержкой дыхания проводилась гипервентиляция воздухом
2	Жак Майоль (Франция, 1963)	4.14	Пользуется для тренировки дыхания системой йогов «Промайяма» и «Асана»
3	Лалиман (Франция, 1928)	4.26	Перед задержкой дыхания проводилась гипервентиляция воздухом
4	Джейм Финней (Англия, 1886)	4.29,5	То же
5	Бьюмонт (Австралия, 1893)	4.35	То же
6	Лоувелле Энох (Индонезия, конец XIX в.)	4.46,5	Перед задержкой дыхания проводилась гипервентиляция воздухом
7	Роберт Крофт (США, 1967)	5	То же
	После предварительного дыхания кислородом		
1	Пуликен (Франция, 1917)	6.29,4	Потеря сознания под водой
2	Джимми Иордан (США, 1956)	8,3	Предварительно дышал кислородом в течение двух минут
3	Роберт Каст (США, 1956)	10,5	Время дыхания кислородом не указано
4	Роберт Каст (США, 1958)	13.35	То же
5	Роберт Фостер (США, 1966)	13.42,5	Предварительно дышал кислородом в течение 30 минут

3. Регуляция дыхания

Состав земной атмосферы постоянен и содержит кислорода 20,95%; азота — 78,08%; углекислого газа 0,039; гелия$_г$ аргона, неона, ксенона, криптона менее 1%.

Но атмосферный воздух не является той газовой средой, в которой происходит газообмен организма. Эта среда — альвеолярный воздух в легких человека.

Еще в 1880 году И. М. Сеченов сформулировал закон о постоянстве состава альвеолярного воздуха, правильность которого позднее была подтверждена экспериментами. В таблице 2 приводится состав альвеолярного воздуха по данным различных авторов.

Таблица 2

Наименование газов	Содержание в %	Парциальное давление в *мм рт. ст.*
Кислород	13,0—14,5	100—110
Углекислый газ	4,9—5,9	37—45
Азот	73,5—76,0	558—576
Водяные пары	6,2	47

Постоянный состав альвеолярного воздуха объясняется тем, что в обычных условиях при каждом вдохе-выдохе в легких обменивается не более $^1/_6$ всего находящегося в них воздуха. Остаток в легких держится более или менее продолжительное время, заполняя альвеолы.

Изменения в составе альвеолярного воздуха приводят к резким функциональным сдвигам в организме, которые могут в дальнейшем вызвать патофизиологические состояния.

Например, падение парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе ниже 38 *мм. рт. ст.* быстро приводит к развитию острого кислородного голодания головного мозга. Повышение же парциального давления кислорода до 1 *ата* при дыхании чистым кислородом в условиях атмосферного давления вызывает после 72 ча-

сов воспалительные явления в легких. При увеличении парциального давления кислорода до 3 *ата* через 15—30 *мин*. могут возникнуть кислородные судороги, и человек потеряет сознание.

Стойкое увеличение парциального давления углекислого газа в альвеолярном воздухе выше 76 *мм рт. ст.* (более 10%) вызывает отравление углекислым газом. Резкое же снижение его ниже 15 *мм рт. ст.* (менее 2%) приводит к остановке дыхания.

Углекистый газ хотя и является биологически активным, необходимым для регуляции дыхания, но во вдыхаемом воздухе может отсутствовать, так как он продуцируется в самом организме.

Снижение парциального давления углекислого газа в альвеолярном воздухе наблюдается и в результате гипервентиляции легких. При этом кровь становится беднее углекислотой, вследствие чего нарушается гуморальная регуляция дыхания[1].

Остановка дыхания после гипервентиляции свидетельствует о том, что для стимуляции дыхания основное значение имеет накопление в организме углекислоты. С другой стороны, известно, что обеднение крови кислородом также является стимулом для дыхания. Последнее труднее обнаружить при задержке дыхания, так как в этом случае падение напряжения кислорода в крови идет параллельно с ростом напряжения углекислоты. Стимулирующее действие падения напряжения кислорода в крови на дыхание становится очевидным, если учесть, что после гипервентиляции кислородом длительность задержки дыхания возрастает больше, чем после гипервентиляции воздухом.

Экспериментально установлено, что повышение парциального давления углекислого газа в альвеолярном воздухе до 60 *мм рт. ст.* (7,8%) или снижение парциального давления кислорода до 30 *мм рт. ст.* (3,9%) заставляет человека, находящегося в нормальных условиях, прекратить произвольную задержку дыхания.

Но при этом углекислому газу принадлежит первое место в регуляции дыхания. Так, если уменьшение напряжения кислорода в крови вызывает увеличение легочной вентиляции максимум в 2—$2^1/_2$ раза, то при уве-

[1] Регуляция дыхания, осуществляемая через кровь.

личении напряжения в крови углекислого газа она может возрастать примерно в 8 раз.

Заметное влияние на продолжительность задержки дыхания оказывает также изменение объема легких: уменьшение сильно стимулирует дыхание, а увеличение, наоборот, способствует подавлению дыхательных движений. Так, при напряжении кислорода в альвеолярном воздухе 100 *мм рт. ст.* максимально переносимым напряжением углекислого газа при нормальном объеме легких является 60 *мм рт. ст.*, при его наибольшем объеме — 76 *мм рт. ст.*, а при наименьшем — только 37 *мм рт. ст.*

4. Потребление кислорода

С физиологической точки зрения ныряние — это физическая работа в условиях отсутствия внешнего дыхания и охлаждающего влияния воды. Эти обстоятельства способствуют быстрому развитию гипоксемии и гиперкапнии, начиная уже с первых секунд задержки дыхания. Так, по данным В. П. Пономарева (1963), анализ оксигемограмм[1] показал, что падение оксигенации[2] крови при задержке дыхания начинается уже на 5—10-й секунде, снижаясь на 2—6% по сравнению с исходным. На 10—20-й секунде содержание оксигемоглобина понижается на 5—16%. Наибольший градиент падения наблюдается на 20—30 секундах. В момент прекращения задержки дыхания при работе уровень оксигенации крови в среднем составлял 73,6%, т. е. снижение на 22,4%.

Безусловно, гипоксемические сдвиги будут еще значительнее во время ныряния, требующего более длительной задержки дыхания и интенсивной мышечной работы в условиях общего охлаждения в воде. Ведь в это время происходит усиление окислительных процессов в организме. Средняя величина градиента падения оксигенации крови при дыхании в замкнутом пространстве на суше в покое равна 0,22% 1/сек; в воде в покое — 0,38% 1/сек; на суше при работе — 0,49% 1/сек; в воде при работе с такой же нагрузкой — 0,59% 1/сек.

---

[1] Оксигемометрия — методика бескровного и непрерывного измерения степени насыщения кислородом артериальной крови человека.

[2] Насыщение кислородом артериальной крови.

Таким образом, потребление кислорода при нырянии увеличивается в то время, как его запасы в организме человека ограничены: в легких содержится примерно 900 $см^3$, в тканевой жидкости в растворенном виде — около 245 $см^3$, в крови— 1160 $см^3$, в гемоглобине мышц — 335 $см^3$. Этих запасов кислорода, даже если бы они могли использоваться полностью, достаточно организму для существования лишь в течение нескольких минут. Нарушения же функций, характерных для кислородного голодания, возникают еще при наличии значительного содержания кислорода в крови.

5. Расчет времени пребывания под водой

Длительность пребывания ныряльщика под водой зависит от максимальной емкости легких, содержания в альвеолярном воздухе кислорода и углекислого газа, величины физической нагрузки и влияния внешней среды, определяющих интенсивность потребления кислорода. Большое значение имеет также функциональное состояние самого организма и в первую очередь его тренированность, выносливость обусловливающие экономное расходование запасов кислорода.

Отсюда время пребывания под водой для ныряльщика ориентировочно можно определить по следующей формуле:

$$T = K\ (МЕЛ\ /\ ПКМ);$$

где T — время пребывания под водой; K — коэффициент, определяющий количество кислорода, которое организм может утилизировать из альвеолярного воздуха без возникновения кислородного голодания головного мозга; *МЕЛ* — максимальная емкость легких, включающая жизненную емкость и остаточный воздух; *ПКМ* — потребление кислорода в минуту.

Сущность коэффициента K — разность между начальным процентным содержанием кислорода в альвеолярном воздухе и минимально допустимым, при котором еще но возникают явления кислородного голодания головного мозга. Этот коэффициент будет иметь разную величину в зависимости от наличия или отсутствия ги-

первентиляции, предварительного дыхания кислородом и личной чувствительности к понижению процентного содержания кислорода в альвеолярном воздухе. А последняя зависит от физической тренированности и потому имеет индивидуальные различия.

В наших исследованиях, проводимых с физически здоровыми мужчинами различного возраста, предобморочное состояние во время дыхания в замкнутом пространстве при условии поглощения углекислого газа химическими поглотителями возникало у хорошо тренированных людей при снижении процентного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе до 3,2—4,9% (35 из 83 человек), у мало тренированных — до 5—7% (28 из 83 человек) и у плохо тренированных до 7,1—10% (20 из 83 человек).

В альвеолярном воздухе кислорода содержится 14—15%. А поскольку предобморочное состояние у хорошо тренированных людей возникает в среднем при снижении его содержания до 4%, то для физически развитых, мужчин, ныряющих без предварительной гипервентиляции, коэффициент *К* равен

$$(14 - 4)/100 = 10/100 \text{ или } (15 - 4)/100 = 11/100$$

В случае гипервентиляции, когда альвеолярный воздух содержит 16—17% кислорода, *К* равен:

$$(16 - 4)/100 = 12/100 \text{ или } (17 - 4)/100 = 13/100$$

Для плохо тренированных людей, у которых явления кислородного голодания развиваются при 7% и более кислорода во вдыхаемом воздухе, *К* равен 7/100.

При гипервентиляции кислородом коэффициент будет возрастать в соответствии с процентным содержанием кислорода в воздухе легких.

ПКМ— потребление кислорода в минуту—зависит от температуры воды, интенсивности работы и от функционального состояния организма, его физической тренированности на выносливость. Как показал соответствующий пересчет по формуле, *ПКМ* для рекордсменов-ныряльщиков Жака Майоля и Роберта Крофта, производящих гипервентиляцию легких, ориентировочно составляет:

в состоянии покоя 116,1—325 $см^3$ кислорода в мин., при нырянии 335,6—464,4 $см^3$ кислорода в мин.

Для менее тренированных величина потребления кислорода в минуту, при прочих равных условиях, будет, безусловно, больше, а следовательно, время задержки дыхания будет соответственно меньше.

6. Глубина, на которую возможно ныряние

Ткани тела человека легко переносят повышение давления, так как в них содержится от 60 до 90% воды. Но в организме имеются полости (легкие, желудочно-кишечный тракт, среднее ухо и др.), в которых при повышении наружного давления воздух сжимается. Ныряние в глубину сопровождается соответствующим уменьшением объема воздуха в легких, т. е. сжатием легких, предел которого зависит от естественной подвижности диафрагмы и ограничения грудной клетки.

До последнего времени предполагалось, что безопасным минимальным объемом воздуха в легких на глубине может быть остаточный воздух, т. е. воздух, остающийся в легких после максимального выдоха. Считалось, что дальнейшее повышение давления не будет уравновешиваться, и грудная клетка должна будет взять эту дополнительную нагрузку на себя.

Отсюда вытекало, что безопасно допустимая глубина ныряния, исходя из максимальной емкости легких и величины остаточного воздуха, может быть рассчитана по формуле

$$H = 10\,\frac{(ЖЕЛ + ОВ)}{ОВ} - 10 \text{ или } \frac{10 \cdot МЕЛ}{ОВ} - 10,$$

где H — безопасно допустимая глубина в метрах; *ЖЕЛ* — жизненная емкость легких; *ОВ* — остаточный воздух; *МЕЛ* — максимальная емкость легких.

Эта формула позволяет также пересчитать, до какой степени уменьшился объем воздуха в легких на достигнутой ныряльщиком глубине и соответствует ли он остаточному воздуху, определяемому на поверхности.

Расчеты показывают, что при нырянии на определенную глубину у Жака Майоля и Роберта Крофта, ис-

ходя из данных максимальной емкости легких и остаточного воздуха, безопасной глубиной ныряния должны быть 40 *м*. На этой глубине воздух, находящийся в легких, сжимается до величины, которая или больше или равна объему остаточного воздуха ($МЕЛ_г \geq ОВ$)[1], Достижение Э. Майоркой, Ж. Майолем и Р. Крофтом больших глубин опровергает распространенное представление о том, что сжатый воздух легких на глубине не может быть без опасных последствий для организма меньше объема остаточного воздуха. Это дает основание считать, что выравнивание давления в грудной полости с окружающим идет не только за счет сжатия воздуха в легких, но и в большой степени обеспечивается соответствующими физиологическими компенсаторными реакциями, которые во многом зависят от особенностей физического развития и тренированности организма ныряльщика. В этих условиях безопасность гарантируется лишь в том случае, когда объем воздуха, находящегося в легких на глубине, будет больше или равен величине объема остаточного воздуха за вычетом объема легких, заполняемого кровью и лимфой за счет различных физиологических компенсаторных реакций организма ($МЕЛ \geq ОВ—ФКР$).

Основными физиологическими компенсаторными реакциями, обеспечивающими безболезненное уменьшение объема воздуха в легких на глубине до величины менее объема остаточного воздуха, могут быть:

— хорошая подвижность и эластичность грудной клетки;

— хорошая подвижность диафрагмы;

— хорошая эластичность легочной ткани (отсутствие обызвествленных очагов, силикоза, спаек, каверн и т. д.);

— отличное состояние сердечно-сосудистой и лимфатической систем, позволяющее переносить без вреда переполнение кровью и лимфой сосудов грудной клетки.

Резервные возможности организма очень индивидуальны. Поэтому трудно четко определить для каждого рекордсмена, насколько может быть уменьшен объем: остаточного воздуха легких без явлений кровоизлияний, отека и особой формы баротравмы легких от разреже-

[1] Остаточный воздух у здоровых людей от 20 до 35% фактической емкости легких.

ния. Каким будет для каждого из них последний рубеж по глубине. Но одно ясно, что они подошли вплотную к опасной зоне, в которой увеличение глубины даже на один метр (76 *мм рт. ст.)* при условии полного расхода резервов физиологических компенсаторных реакций, устраняющих перепад между наружным давлением воды и противодавлением воздуха в легких, может быть роковым.

Дальнейшее погружение повлечет за собой не только опасное перенаполнение кровью сосудов органов грудной клетки, кровоизлияние и отек легких, но и мельчайшие разрывы самой легочной ткани. Это состояние, возникающее при перепаде давления в 80—100 *мм рт. ст.*,— одна из форм баротравмы легких с артериальной газовой эмболией, последнее грозное предостережение ныряльщику. При попытке погрузиться на большую глубину давление воды не будет полностью уравновешиваться противодавлением воздуха внутри легких, произойдет обжим грудной клетки и ее разрушение.

Таким образом, воздух в легких будет сжат громадным давлением окружающей воды до объема, который окажется меньше объема остаточного воздуха, за вычетом объема легких, заполняемого за счет различных физиологических компенсаторных реакций организма.

В МОРСКИХ КЛУБАХ ДОСААФ

В СОДРУЖЕСТВЕ С ГЕОЛОГАМИ

В. УКОЛОВ,
инструктор подводного спорта

Шестидесятые годы нынешнего столетия ознаменовались наступлением человека на богатства морей и океанов. Несомненно, стремления к разведке и использованию полезных ископаемых морского дна вполне оправданы. Во многих странах катастрофически истощаются сырьевые запасы суши, а неудержимый прогресс в науке и технике с каждым годом требует все больше и больше металла, нефти, газа. Проблема использования полезных ископаемых морей и океанов становится насущной и перспективной. В связи с этим научные и технические организации многих стран мира все чаще обращают свое внимание на создание и использование всевозможных аппаратов и технических комплексов для успешного решения этого вопроса.

В нашей стране исследование богатств морей и океанов рассматривается как большая государственная задача. В последние годы организуется все больше экспедиций для поиска редких полезных ископаемых на Балтийском, Белом, Баренцевом и других морях. А буквально год-два назад особое внимание геологов приковала оценка обнаруженных подводных месторождений полезных ископаемых в прибрежных водах Японского моря. Решить эту задачу геологи смогли, лишь призвав на помощь водолазов.

С этой целью Приморское геологическое управление предложило самодеятельному клубу аквалангистов Ордена Ленина «Дальзавода» принять участие в экспе-

диции. Наличие в клубе плавсредств, необходимого снаряжения и опытных аквалангистов освободило геологов от многих хлопот и помогло сберечь немало государственных средств.

Как только подводный клуб принял это предложение, началась деятельная подготовка к работе в морской партии нашей комплексной экспедиции. По договору аквалангистам предстояло совершить забор проб грунта на побережье Японского моря. Началась тщательная подготовка. С этой целью в клубе создали и опробовали специальное приспособление, позволяющее брать пробы грунта «кернами» до трех метров. Был также приведен в навигационную готовность собственный катер, в прошлом полностью восстановленный и переоборудованный силами энтузиастов. На нем — мощный компрессор и энергетическая установка, транспортные баллоны для сжатого воздуха. В составе клуба более 100 аквалангистов — это инженеры и техники, строители и рабочие различных специальностей. Но для участия в экспедиции совет клуба отобрал наиболее опытных и тренированных аквалангистов.

И вот июльским ранним утром наш катер «Подводник», отшвартовавшись от пирса «Дальзавода», вышел в море. Остались позади острова Скрыплева, кекуры «Пять пальцев». Курс прямо на бухту, где находится морская геологическая партия. День выдался солнечный и спокойный. Вдали проплывали скалистые берега, чередовавшиеся с живописными песчаными пляжами. Весь путь нас сопровождали белоснежные чайки.

После длительного нашего путешествия показалась бухта, с трех сторон закрытая от сильных ветров и расположенная ковшом, на левой оконечности которого стоит маяк.

Медленно подходим к пирсу. Нас встречают жители поселка, главный геолог партии и уже работающие здесь аквалангисты московского клуба «Дельфин». Настроение v всех приподнятое: завтра приступаем к работе.

С первых минут знакомства завязываются дружеские деловые отношения, которые в дальнейшем во многом способствовали успешному выполнению программы экспедиции. Самые нетерпеливые спешат познакомиться с подводным миром бухты. Среди них и автор этих строк — экспедиционный «летописец», врач и аквалан-

гист. Надеваем гидрокостюмы, аквалангн и на двух лодках направляемся к маяку. В лодках остаются страхующие, а остальные уходят под воду. Дно каменистое, заросшее водорослями. Здесь и кусты морской капусты и анфельция. На некоторых камнях прикреплены кораллоподобные растения. Много морских ежей, трепангов.

Побродив по подводным тропам, возвращаемся на катер, довольные тем, что места здесь живописные и густо заселены морскими обитателями.

Ранним теплым утром выходим в бухту и подготовляем устройство для забора проб, названное в шутку «ПЧКН» (пневмочоповый кернонаполнитель). С помощью геолога и топографа выставляем в первом створе двенадцать буйков, возле которых нам предстоит взять пробы грунта. Снарядились для подводной работы на первой точке Виктор Степаненко и Николай Марков — ветераны клуба. ПЧКН на тросе медленно опускается за борт, вместе с ним уходят под воду и аквалангисты. Вскоре поступает условный сигнал — устройство установлено на грунте. Звучит команда «Подать воздух», и тотчас из-под воды раздается треск, а затем появляется столб пузырей. И вот труба уже в грунте, затем устройство поднимают на палубу. Из трубы извлекают пробу и замеряют. Все ждут результата. Странно: труба была забита на 3 *м*, а «керн» не более 1,5 метра. После второго погружения — опять тот же результат. В чем дело?

Кто-то высказывает предположение, что «керн» вымывает водой во время подъема, и его надо поддерживать в трубе.

Делаем еще несколько проб — предположение подтверждается. Надо каким-то образом создать подсос грунта в трубе, для этого решено применить резиновый поршень. Устройство его — на стальную трубку с внутренним диаметром 50 *мм* и длиной 3 *м* (рис. 1), установленную на специальной штанге, через резьбовой переходник насажен пневматический молоток, воздух для которого подается с борта катера. Во время работы поступательные движения бойка передаются трубе, и она внедряется в грунт. А для подсоса грунта — в трубе движется вверх резиновый поршень, удерживаемый тросиком и поддерживающей штангой. Таким образом соз-

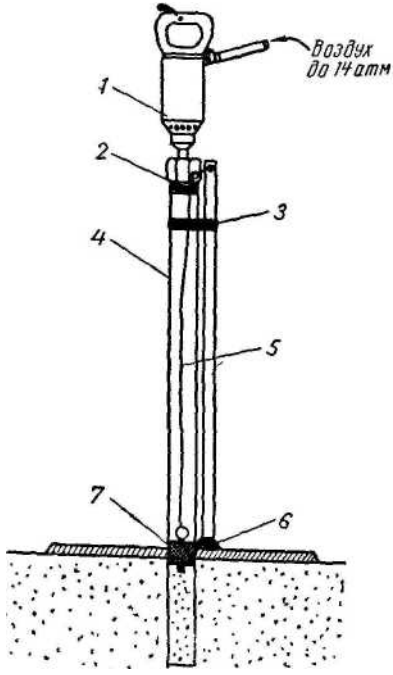


Рис. 1. Устройство для забора проб:
1 — пневматический молоток; *2* — резьбовой переходник; 3 — поддерживающая штанга; *4* — стальная труба; 5 — тросик; *6*— опорная станина; 7 — резиновый поршень

дается разрежение, которое способствует подсасыванию грунта.

До конца рабочего дня берем еще несколько проб.

Потом потянулись трудовые будни. Лишь туманы мешают нам уверенно продвигаться на север.

Уже обработаны створы ряда других бухт. За рабочий день нам удавалось взять пробы с 20—22 точек в двух профилях. А в оставшееся время до захода солнца побродить по владениям Нептуна с фотоаппаратом или кинокамерой.

Проплывая по подводным тропам, мы заметили, что сначала нам часто встречались терпуги, а по мере, продвижения на север появилось обилие камбалы и красноперки. Во время работы ПЧКН, привлекаемые треском пневматического молотка, десятки крупных камбал устраивали настоящие хороводы, подплывая так близко к аквалангистам, что можно было погладить их. Мы кормили рыб прямо из рук остатками рисовой каши и кусочками кальмаров.

Следующий участок работ — соседняя бухта. Зажатая в кольцо отрогами хребтов Сихоте-Алиня, она открывается сильным ветрам с моря, и лишь две бухточки по краям ее надежно прикрыты от капризов океана. Во время нашей работы на Японском море поднялся шторм. Волны с четырехэтажный дом обрушивались

на прибрежные скалы и, рассыпаясь мириадами брызг, выбрасывали на берег клочья пены. Трое суток шел проливной дождь. Вода из лазурно-голубой стала грязно-желтой. Катер наш, укрывшийся в этой относительно «спокойной» бухте, бросало на волнах как щепку. На четвертые сутки шторм заметно стих, но работать было невозможно. Наконец, когда вода устоялась, через несколько дней мы вышли в море. Но беда в одиночку не приходит — сломался пневматический молоток. Срочно пришлось перестраиваться. Заготовили метровые отрезки труб и стали брать пробы, забивая их в грунт кувалдой. Тут же окрестили новое приспособление «виброкувалдой» (рис. 2). И так пришлось до конца экспедиции.

Однажды был такой приятный случай для подводников, но крайне неприятный для местных браконьеров. День был пасмурный, моросил мелкий дождь. Все собрались в кают-компании. Вдруг заходит наш кок Владимир Вдовенков и просит подняться на палубу. Наверху мы увидели метрах в 200—250 от пирса на гладкой поверхности бухты сильные всплески. Быстро спустили шлюпку и поспешили туда. Оказывается, крупная акула

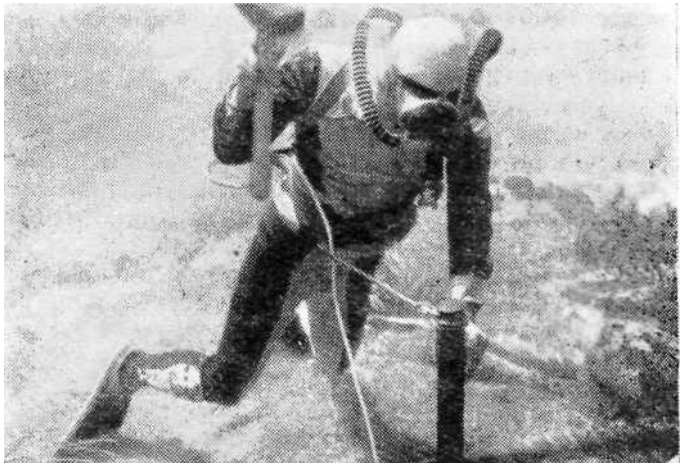


Рис. 2. Так брались пробы «виброкувалдой»

запуталась в сетях браконьеров. Выбрали сеть и на буксире попытались подтащить ее к берегу. Но дело оказалось не простым — двухметровая хищница отчаянно сопротивлялась. Все же вытащили ее и пытались убить топором. Но кожа акулы настолько крепка, что топор как от резины, отскакивал. Изловчившись, вспороли ей брюхо ножом. А там... кости ее жертв, остатки непереваренных рыб, целый склад блесен и множество крючков, врезавшихся в стенки желудка и уже обросших соединительной тканью. Сделали на память несколько снимков и начали «разбирать» акулу на сувениры. У многих членов нашего экипажа в память о незабываемых днях остались уникальные талисманы из акуловых зубов и челюстей.

Но вот рассортированы и описаны взятые пробы, оформлены документы — экспедиция закончена. Прощальный ужин из морепродуктов, прощание с геологами на пирсе, и катер покидает уже полюбившуюся, подарившую столько интересных впечатлений бухту.

Курс на Владивосток.

Так закончилась экспедиция самодеятельного клуба аквалангистов Ордена Ленина «Дальзавода», которая для опенки мощности месторождений полезных ископаемых в прибрежной полосе континентального шельфа Японского моря подняла со дна около 400 проб. Кроме того, обследованы сотни миль побережья, накоплен большой опыт специфики работы аквалангистов в содружестве с геологами.

Опыт нашего клуба далеко не единичен. Самодеятельная инициатива огромной армии спортсменов и любителей - подводников все чаще направляется на полезную, нужную нашей стране работу. Деловые контакты самодеятельных клубов с заинтересованными организациями становятся все теснее и хочется верить, что подобные экспедиции будут организовываться чаще.

Море ждет своих исследователей.

ТЕХНИКА И ПОДВОДНОЕ СНАРЯЖЕНИЕ

НОВОЕ СНАРЯЖЕНИЕ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ - ПОДВОДНИКОВ

А. НЕХОРОШЕВ,
ст. инженер **УМП ЦК ДОСААФ**

С 1970 года техническое оснащение подводного спорта пополняется новыми образцами снаряжения и оборудования, которые разработаны и осваиваются нашей промышленностью по техническим требованиям УМП ЦК ДОСААФ и Технического комитета ФПС СССР.

К таким видам снаряжения и оборудования относятся: глубиномер ИГА-1, гидрокостюм «мокрого» типа «Нептун», навигационный аквапланг «Дельфин-1», малогабаритные переносные компрессоры высокого давления «Старт-1» и «Старт-2».

Глубиномер ИГА-1

Глубиномер освоен и поставлен на серийное производство Смоленским опытным заводом теплоэнергетического приборостроения.

Техническая характеристика

1. Глубиномер типа ИГА-1 (индикатор глубины) предназначен для указания глубины погружения аквалангиста в условиях изменения температуры от 0° С до 30°С пресной или морской воды и барометрического давления

$$1 \frac{кГ}{см^2} \pm \frac{5\%}{10\%}.$$

2. Пределы измерения глубины от 0 до 70 *м*.
3. Габариты: диаметр = 60 *мм*, высота = 10 *мм*.
4. Вес не более 45 *г*.

Устройство и принцип работы

Глубиномер пневматического типа. Корпус его изготовлен из пластика. На черном циферблате нанесены светлые деления, указывающие глубину в метрах. Глубиномер крепится на руке аквалангиста при помощи ремня.

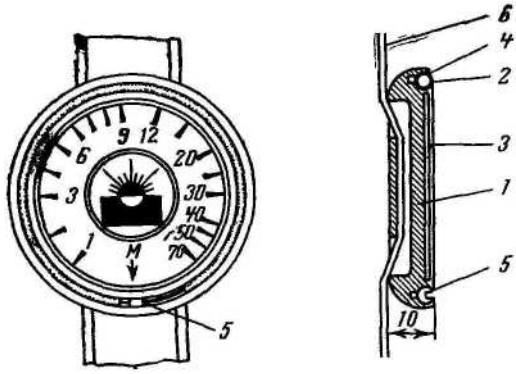


Рис. 1. Глубиномер ИГА - 1: *1* — корпус; *2* — трубка; *3* — циферблат; *4* — прокладка; *5*—пробка; *6* — ремень

Измерительным элементом служит изогнутая по кругу корпуса прозрачная трубка, один конец которой заглушён резиновой пробкой. В открытый конец, по мере погружения аквалангиста, поступает вода. Граница раздела вода-воздух в трубке (она выделяется на желтом фоне сделанного в канавке корпуса) служит указателем глубины погружения на циферблате, отградуированном в метрах.

Правила пользования прибором

1. Проверить перед погружением совмещение центра пробки (5) с отметкой на циферблате.
2. После пользования прибором его необходимо промыть в пресной воде.

3. Для удаления загрязнения полости трубки надо вынуть ее из корпуса, откупорить, а затем тщательно вымыть трубку и пробку.

4. Воду, попавшую внутрь трубки, удаляют, резко встряхнув трубку или продув ее.

Вставляя трубку в корпус, нужно точно совместить центр пробки с отметкой на циферблате прибора.

Гидрокостюм „Нептун“

В настоящее время ярославским заводам «Резинотехника» осваивается для серийного выпуска гидрокостюм «мокрого» типа «Нептун».

Гидрокостюм негерметичен, но проникающая под него вода не имеет возможности свободно циркулировать. Она быстро нагревается телом пловца, а резина является теплозащитой от окружающей среды. Гидрокостюм «Нептун» черного цвета, изготовляется из губчатой резины, обладающей достаточной прочностью и эластичностью, легко облегающей тело пловца, практически не поглащающей влагу и быстро высыхающей на воздухе.

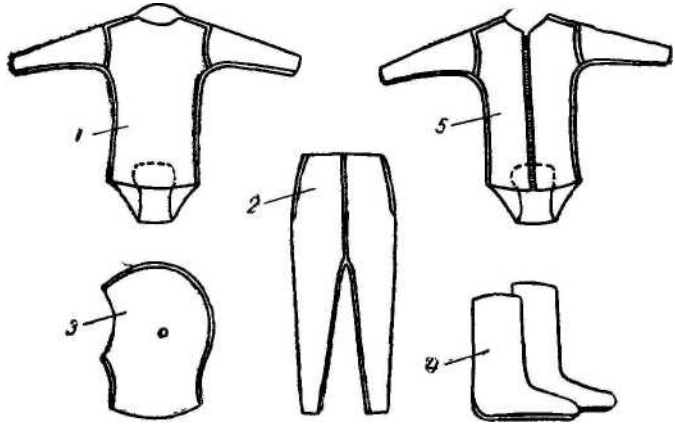


Рис. 2. Гидрокостюм «Нептун»: *1* — рубаха; *2* — брюки; *3* — шлем; *4* — носки; *5* — куртка с застежкой «молния»

Костюм может быть как без подкладки, так и с подкладкой из синтетического трикотажа (эластика). Толщина губчатой резины от 3 до 5 *мм*. Выпускаются гид-

рокостюмы двух видов «Нептун-1» и «Нептун-2». Каждый костюм имеет 9 росто-размеров.

В комплект гидрокостюмов входят: рубаха (куртка), брюки, шлем, носки — все из одного и того же материала. Отличие комплектов в том, что в «Нептун-2» входит куртка с разъемной застежкой «молния», а в «Нептун-1» — рубаха без застежки «молния». Конструкция рубахи (куртки) позволяет использовать ее отдельно от брюк.

После эксплуатации гидрокостюм необходимо промыть чистой пресной водой и просушить с внутренней и наружной сторон. Сушить нужно в тени, избегая солнца и нагревательных приборов.

Хранение гидрокостюма в одном помещении с бензином, керосином, жирами, кислотами и другими растворителями, а также в сыром помещении категорически запрещается.

МАЛОГАБАРИТНЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ УСТАНОВКИ

В. БОЛТРУШЕВИЧ, К. ИВАНОВ, В. ОГОРОДНИКОВ, Б. САМОЙЛОВ

Компрессоры относятся к технике, обеспечивающей дыхательные аппараты воздухом высокого давления, и предназначены для наполнения баллонов автономных дыхательных аппаратов водолазов, спортсменов-подводников, пожарников, горноспасателей и т. д. сжатым воздухом, очищенным от вредных примесей — окиси углерода, двуокиси углерода, углеводородов, окислов азота. Воздух высокого давления, выдаваемый компрессорами, может использоваться в медицине, пищевой промышленности и других смежных областях.

Отсутствие до настоящего времени отечественных малогабаритных переносных компрессорных установок сдерживает широкое использование водолазных дыхательных аппаратов, особенно в труднодоступных районах.

К агрегатам подобного назначения предъявляются требования:

— компактность, малые габариты и вес;

— простота и надежность в эксплуатации;

— высокая степень очистки сжатого воздуха от вредных для дыхания человека примесей.

Создание же компактной, надежной системы очистки воздуха для агрегатов переносного типа — сложная техническая задача, которая сейчас решена отечественной техникой путем применения для смазки компрессоров минеральных масел с обеспечением высокой степени очистки воздуха от примесей на выходе из компрессора.

Описываемые ниже переносные электрокомпрессор «Старт-1» и мотокомпрессор «Старт-2» отвечают всем перечисленным требованиям. Агрегаты отличаются компактностью, сравнительно небольшими весом и габаритами. По весогабаритным характеристикам электрокомпрессор «Старт-1» и мотокомопрессор «Старт-2» находятся на уровне известных зарубежных компрессоров подобного назначения.

Система очистки агрегатов обеспечивает наиболее полную очистку воздуха от вредных примесей в течение защитного времени действия сорбентов системы очистки (таблица 1).

Конструкции компрессоров просты и технологичны, надежны и удобны в эксплуатации. Они прошли государственные испытания, получили высокую оценку Государственной комиссии и поставлены на серийное производство. Отдельные головные образцы были подвергнуты натурным испытаниям по прямому назначению в районе Черного моря и получили высокие эксплуатационные характеристики.

Электрокомпрессор „Старт-1“

Электрокомпрессор «Старт-1» (рис. 1) переносного типа с приводом от электродвигателя переменного тока является, по существу, портативной автономной компрессорной станцией высокого давления. Обслуживает электрокомпрессор во время работы один человек.

Электрокомпрессор состоит из поршневого компрессора и спаренного с ним электродвигателя переменного тока напряжением 220/380 *в*, частотой 50 *гц*. Передача вращения от электродвигателя к компрессору осуществляется посредством клиноременной передачи. С целью

Таблица

Время работы сорбентов в системе очистки с момента засыпки	Содержание вредных примесей в окружающей среде в течение защитного действия сорбентов				Содержание вредных примесей в воздухе, нагнетаемом компрессорным агрегатом в конце защитного действия сорбентов				Примечание
	CO_2, % по объему	CO, *мг/л*	Окислы азота, *мг/л*	Углеводороды, *мг/л*	CO_2, % по объему	CO, %, *мг/л*	Окислы азота, *мг/л*	Углеводороды, *мг/л*	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50 час.	0,6 ÷ 0,16	0,001÷0,023	0,00	0,0 ÷ 0,07	0,0 ÷ 0,03	0,00	0,0	0,0 ÷ 0,02	

обеспечения всасывания чистого воздуха агрегат снабжен шлангом для выноса всасывающего фильтра в сторону. На фундаментной раме агрегата установлены поршневой компрессор, электродвигатель, нагреватель воздуха, система очистки воздуха от вредных примесей, разделительный вентиль для подключения зарядной трубки от компрессора к баллону. Конструкция фунда-

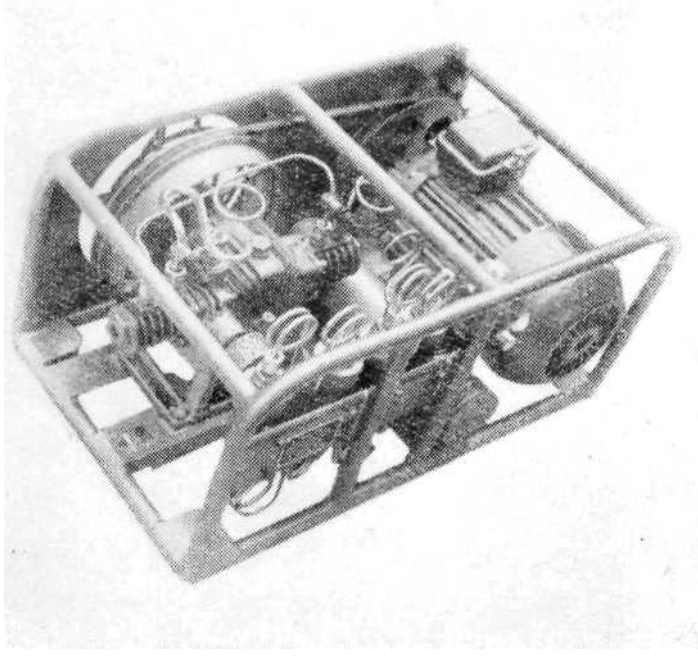


Рис. 1 Электрокомпрессор «Старт-1»

ментной рамы обеспечивает транспортировку агрегата вручную двумя человеками.

Воздух, нагнетаемый компрессором, поступает по трубопроводу в систему очистки, где очищается от вредных примесей, затем через разделительный вентиль направляется к потребителю. Система обеспечивает высокую степень очистки воздуха от вредных для дыхания человека примесей в течение 50 часов работы агрегата с момента смены сорбентов.

Принципиальная электрическая схема электрооборудования компрессора приведена на рис. 2.

Пускают и останавливают электрокомпрессор нажатием соответствующей кнопки управления («Пуск» или «Стоп») магнитного пускателя, установленного на вы-

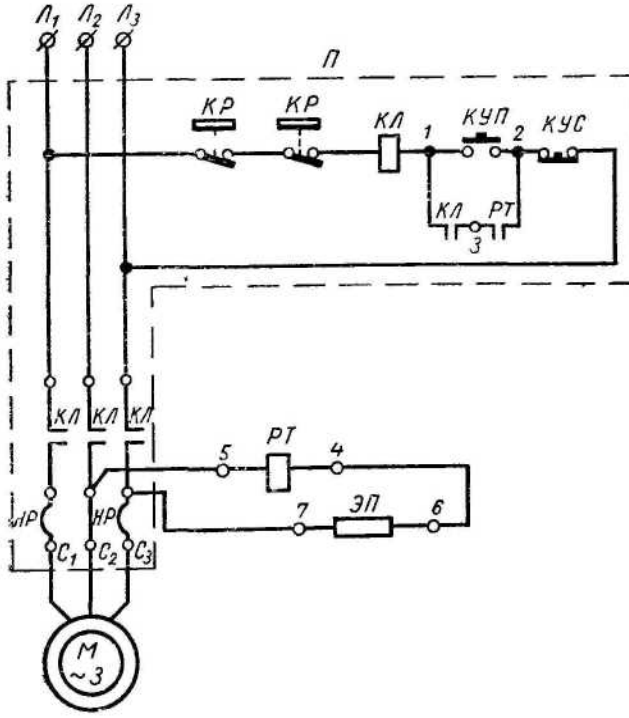


Рис. 2. Принципиальная схема электрооборудования компрессора «Старт-1»

носном щите управления. На этом щите расположена также коробка с токовым реле, предназначенным для автоматической остановки электродвигателя при обрыве в цепи питания электронагревателя или перегорании в нем одного или нескольких нагревательных элементов. Этим обеспечивается поддержание теплового режима, необходимого для эффективной работы системы очист-

ки, и высокая очистка нагнетаемого компрессором воздуха от вредных примесей.

Напряжение питания главной цепи и цепи управления магнитного пускателя подведено кабелем в коробку с токовым реле, закрепленным на панели щита управления. В свою очередь, коробка с токовым реле соединяется с электродвигателем и электронагревателем переносным кабелем с помощью штепсельного разъема. При демонтаже и транспортировке агрегата переносный кабель укладывается и закрепляется па панели щита управления. Подвод электропитания производится на зажимы $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$ магнитного пускателя от источника переменного тока напряжением 380 или 220 *в*, частотой 50 *гц*.

Токовое реле (*РТ*) включено последовательно с электронагревателем (*ЭЙ*), а его нормально открытый контакт (*НО*) включен в цепь питания катушки контактора (*КЛ*). Таким образом, в случае выхода из строя электронагревателя во время работы агрегата, токовое реле (*РТ*) обесточивается, размыкается его (*НО*) контакт, разрывая цепь питания катушки контактора (*КЛ*), который отключает электродвигатель.

Для пуска электродвигателя при нормальной работе необходимо нажать кнопку (*КУП*) и удержать ее в нажатом состоянии не менее секунды. За это время токовое реле (*РТ*) сработает, замкнет свой (*НО*) контакт и обеспечит цепь питания катушки контактора (*КЛ*) при отпущенной кнопке (*КУП*).

Продолжительность непрерывной работы агрегата — пять часов.

Мотокомпрессор „Старт-2“

Мотокомпрессор «Старт-2» переносного типа с приводом от бензинового двигателя внутреннего сгорания является автономной компрессорной станцией высокого давления (рис. 3). Мотокомпрессор обслуживается во время работы одним человеком, состоит из поршневого компрессора и спаренного с ним бензинового двигателя «Дружба-4». Передача вращения от двигателя к компрессору осуществляется клиноременной передачей. Агрегат снабжен гибким шлангом для выноса всасывающего фильтра компрессора в сторону. На фундаментной

раме агрегата установлены поршневой компрессор, двигатель «Дружба-4», топливный бак, система очистки воздуха от вредных примесей, разделительный вентиль для подключения зарядной трубки от компрессора к баллону.

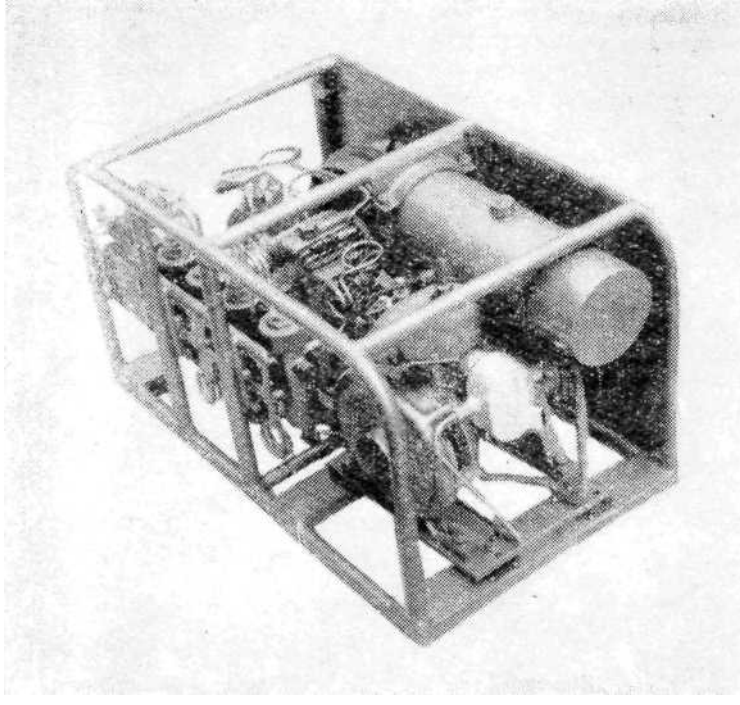


Рис. 3. Мотокомпрессор «Старт-2»

В качестве топлива для двигателя «Дружба-4» применяется смесь автомобильных бензинов марки А-72 или А-74 (ГОСТ 2084—55) с автотракторным маслом АКП-10 (ГОСТ 1862—63) или маслом АС—9,5 (ВТУ 617—57) в пропорции 15:1 по объему. Часовой расход топлива около двух килограммов. После непрерывной работы агрегата в течение полутора часов производится заливка топлива в топливный бак агрегата.

Принцип очистки воздуха, конструкция компрессоров и сама работа аналогичны на обеих установках: «Старт-1» и «Старт-2».

Ниже приводится описание работы компрессора и его технические данные.

В известных конструкциях поршневых компрессоров преобразование вращательного движения коленчатого вала в возвратно - поступательное движение поршней, как правило, осуществляется шатунно-кривошипным механизмом.

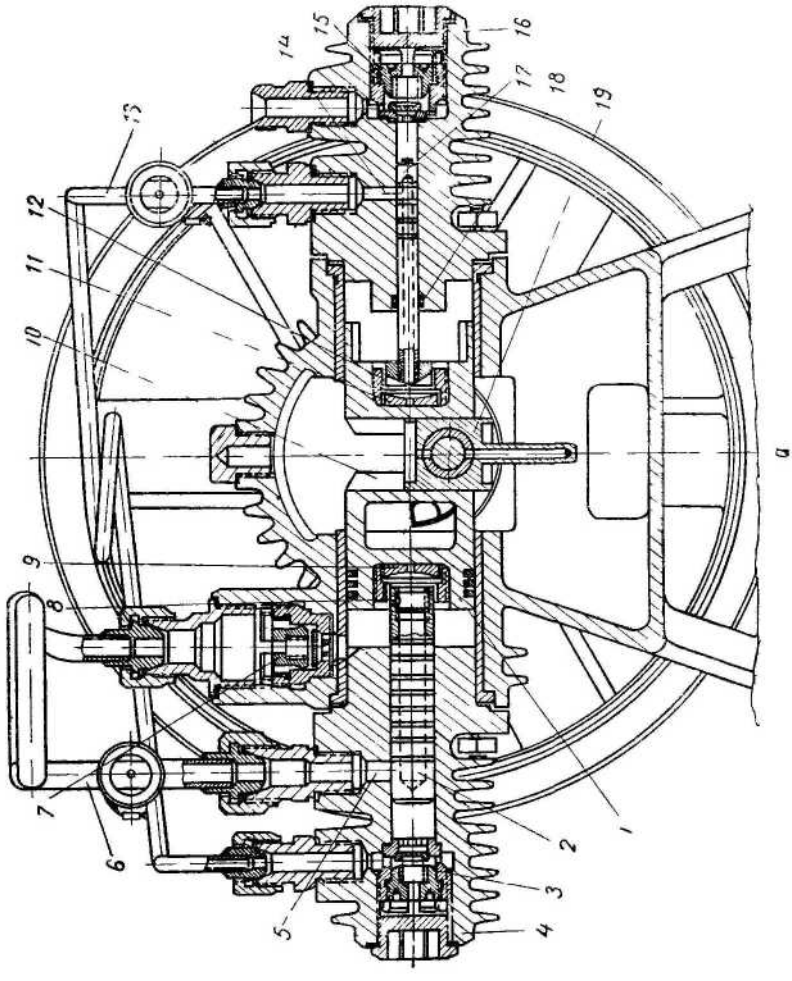
В описываемой конструкции малогабаритного поршневого компрессора (рис. 4) преобразование вращательного движения коленчатого вала в возвратно-поступательное движение поршней осуществляется кулисно-кривошипным механизмом, что позволило упростить конструкцию механизма движения и его монтаж.

Этот компрессор — трехступенчатый, с соосным однорядным расположением цилиндров, с углом развала 180°, двухстороннего действия с одним дифференциальным поршнем, с кулисно-кривошипным механизмом движения. Воздух сжат под давлением до 200 *кГ/см*^{2}. Производительность компрессора — 2 *м*^{3}*/час*, число оборотов коленчатого вала *n* = 2500 *об/мин*. Потребляемая мощность 1,5 *квт* при конечном давлении 200 *кГ/см*^{2}. Ход поршней 28 *мм*, диаметры цилиндров 46—17—8 *мм*. Поршень 1-й ступени выполнен из алюминиевого сплава АК-4, поршни 2-й и 3-й ступеней — из стали 4Х13. Цилиндры 2-й и 3-й ступеней, а также втулки цилиндра 1-й ступени — из чугуна С428—48. В качестве привода может быть использован электродвигатель или двигатель внутреннего сгорания.

В поршне 1-й ступени *1*, который является крейцкопфом для поршней *2* и *17* 2-й и 3-й ступеней, выполнена цилиндрическая расточка *10*, в которой перемещается ползун *19* и продольный паз, через который кривошип коленчатого вала вставляется в ползун.

При вращении коленчатого вала *21* ползун, смонтированный на консольной мотылевой шейке коленчатого вала, сообщает поршню 1-й ступени (кулисе) и связанным с ним поршням 2-й и 3-й ступеней возвратно-поступательное движение.

Поршень 1-й ступени снабжен компрессионными кольцами, поршни 2-й и 3-й ступеней — плунжерного


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
a

типа. Уплотнение поршня 3-й ступени в цилиндре осуществляется резиновым кольцом *18*. По торцам поршня 1-й ступени предусмотрены гнезда для установки подпятников *9* и *11* под сферические головки поршней 2-й и 3-й ступеней, что обеспечивает самоустановку поршней 2-й и 3-й ступеней в соответствующих цилиндрах во время работы компрессора. Поршни *2* и *17* крепятся к поршню *1* посредством гаек *12* и *8*.

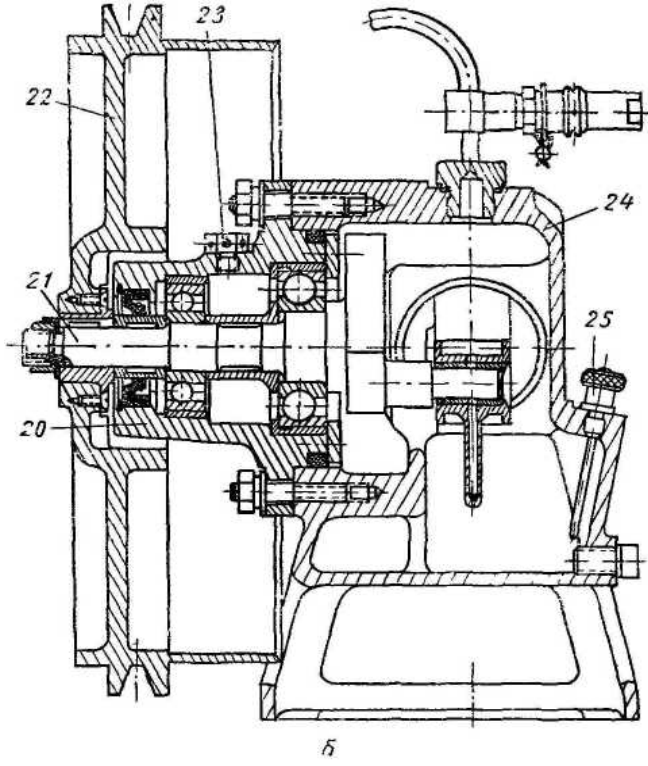


Рис. 4,а,б. Общий вид поршневого компрессора (2 вида)

Передача вращения от привода к коленчатому валу компрессора осуществляется посредством шкива-вентилятора *22,* приводимого в движение через клиноременную передачу. Для передачи вращения могут быть при-

менены и другие виды передачи — плоскоременные, цепные, упругие муфты и пр.

Компрессор имеет один всасывающий клапан 1-й ступени и по одному нагнетательному клапану 1-й, 2-й и 3-й ступеней *7*, *3* и *15*. Всасывающие клапаны на 2-й и 3-й ступенях отсутствуют. В цилиндры *4* и *16* воздух всасывается через отверстия *5* и *14*, расположенные в их средней части. Всасывание воздуха в цилиндр 1-й ступени осуществляется через входной фильтр. Охлаждение цилиндров и картера компрессора *24*, а также сжатого воздуха осуществляется в межступенчатых холодильниках *6* и *13*, а также воздушным потоком, создаваемым шкивом-вентилятором.

Для повышения эффективности охлаждения цилиндры и картер компрессора снабжены ребрами. На межступенчатых холодильниках установлены предохранительные клапаны пружинного типа. Механизм движения и цилиндр 1-й ступени смазываются маслом, разбрызгиваемым из картера хвостовиком ползуна, выполненного в виде черпака. Цилиндры 2-й и 3-й ступеней смазываются маслом, унесенным сжатым воздухом из цилиндра 1-й ступени.

Мотылевая шейка коленчатого вала и втулки ползуна смазываются маслом, подаваемым по осевому сверлению в черпаке. Контролирует уровень масла указатель уровня *25*, установленный на картере. Для смазки компрессора используется авиационное масло «МС-20» (ГОСТ 1013—49).

Вентиляция картера (отвод протечек воздуха со взвешенными в нем частицами масла) осуществляется через корпус подшипников *20* в сапун *23*. При этом улучшаются условия смазки коренных подшипников, так как тела качения подшипников выполняют роль маслоотбойников, обеспечивающих очистку воздуха от масла, уменьшая унос его в атмосферу.

Технические характеристики малогабаритных переносных компрессоров высокого давления

	«Старт-1»	«Старт-2»
Производительность по всасыванию, $м^3/час$	2	2
Конечное давление нагнетания. $кГ/см^2$	200	200

	«Старт-1»	«Старт -2»
Мощность, потребляемая компрессором, *квт*	2	1.5
Габариты, *мм*		
длина,	670	700
ширина	420	427
высота	340	420
Вес агрегата, *кГ*		
сухой,	49,5	36
в рабочем состоянии	50,0	39,5

ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКОЕ РУЖЬЕ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ ОХОТЫ

0. ЕВЛАНОВ, В. ЗЕРКАЛИЙ

Идея использования пневматического аккумулятора для стрельбы под водой возникла давно. Было очень заманчиво сконструировать ружье, не расходующее воздух при выстреле. И когда был сделан первый выстрел из несовершенной модели и оказалось, что никто из нас не держал в руках более мощного и малогабаритного подводного оружия, все силы были брошены на его совершенствование.

В результате получилась конструкция, сочетающая в себе необходимые качества: большую мощность и малые габариты, высокую точность боя и маневренность, легкость зарядки и плавный спуск, надежность в эксплуатации и простоту разборки, ненужность подзарядки воздухом и др.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РУЖЬЯ:

Длина ружья	750 *мм*
Вес ружья	1,3 *кГ*
Калибр	8 *мм*
Длина ствола	500 *мм*
Длина гарпуна	700 *мм*
Давление воздуха:	
зарядное	80—100 *атм*
максимальное	250—300 *атм*
Производительность насоса	2 $см^3/сек$
Дальность стрельбы (в воде)	12 *м*
Убойная дистанция	10 *м*

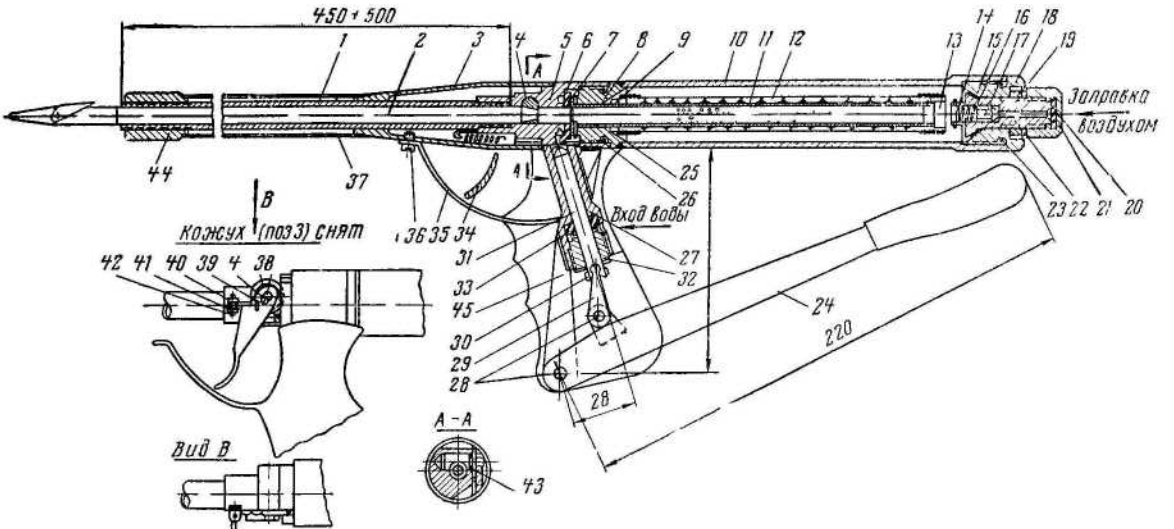


Рис. 1. Схема подводного гидропневматического ружья: *1* — ствол; *2* — гарпун; *3* — кожух; *4* — шептало; *5* — казенник; *6* — кольцо опорное; *7* — кольцо уплотнительное; *8* — наконечник; *9* — упор; *10* — пневмоаккумулятор; *11* — стакан с отверстиями; *12* — шланг; *13* — пробка; *14* — штифт; *15, 20, 23, 25, 26, 43* — прокладка уплотнительная; *16* — пружина клапана; *17* — клапан; *18* — затыльник, *19* — гайка; *21* — колпачок; *22* — зарядимй штуцер; *24* — рычаг насоса; *27* — гидронасос; *28* — ось; *29* — серьга; *30* — кольцо предохранительное; 31 — плунжер; *32* — втулка направляющая; *33* — манжета; *34* — спусковой крючок; *35* — скоба предохранительная; *36, 39* — винт; *37* — труба; *38* — пружина, *40* — скоба лескосбрасывателя; *41* — бонки; *42* — ось; *44* — надульник; *45* — косынка

Ружье состоит из ствола *1*, казенника *5*, гидронасоса *27*, расположенного в рукоятке ружья, и пневмоаккумулятора *10*. Ствол ввинчивается в казенник, жесткость его обеспечивается трубой *37* и кожухом *3*, которые упираются в казенник при помощи надульника *44*, навинченного на ствол.

В казеннике размещается шептало *4* со спусковым крючком *34*, выпускной клапан насоса, механизм лескосбрасывателя, конический клапан с рукояткой (на чертеже не показан) для выпуска воды из внутренней полости ружья.

Пневмоаккумулятор состоит из корпуса *10* с наконечником *8* и затыльника *18* с зарядным штуцером *22*. Внутри корпуса располагается стакан *11* с упором *9* и пробкой *13*. По длине стакана имеются 400—800 отверстий 1,0÷0,4 *мм*, закрытых снаружи резиновым шлангом 12, укрепленным на стакане бандажами. Через зарядный штуцер с обратным клапаном *17* аккумулятор заправляется воздухом до 70—90 *атм*. При этом упор стакана *9* сжимает уплотнение *25* и в таком положении стакан фиксируется в наконечнике штифтом *46*. Отверстия в стакане выполнены диаметром 1 *мм*, что предотвращает продавливание резины.

Насос, размещенный в рукоятке ружья, состоит из корпуса *27*, приваренного к казеннику, плунжера *31*. уплотнительной манжеты *33*, направляющей втулки *32*, рычага *24*, шарнирно связанного с плунжером серьгой *29*, и оси *28* с косынками *45*, приваренными к корпусу.

Рассмотрим работу ружья. Гарпун *2* вставляется в ствол до западания шептала за боевой взвод затылка гарпуна. При этом затылок гарпуна плотно входит в кольцо *7* и запирает внутреннюю полость ружья.

Дальше производится зарядка водой (рис. 2). Плунжер гидронасоса *7* при помощи рукоятки отводится в крайнее нижнее положение и выходит из уплотнительной манжеты. Вода через отверстие в корпусе насоса и направляющую втулку под действием разрежения поступает в надплунжерное пространство. При подъеме плунжера вверх, конусный его конец входит в манжету, запирает надплунжерное пространство и при дальнейшем движении вытесняет воду через сверления в стволь-ной коробке в расточку клапанного узла. Выходя по кольцевому зазору (0,1—0,2 *мм*) между стенкой расточ-

ки и опорным кольцом, вода приподнимает край уплотнительного кольца *5*, которое является одновременно уплотнителем гарпуна, и через сверления в наконечнике аккумулятора попадает внутрь стакана. При обратном ходе плунжера уплотнительное кольцо вжимается в кольцевой зазор и надежно запирает его. В надплунжерном пространстве создается разрежение, обеспечивающее, как было сказано выше, заполнение насоса водой.

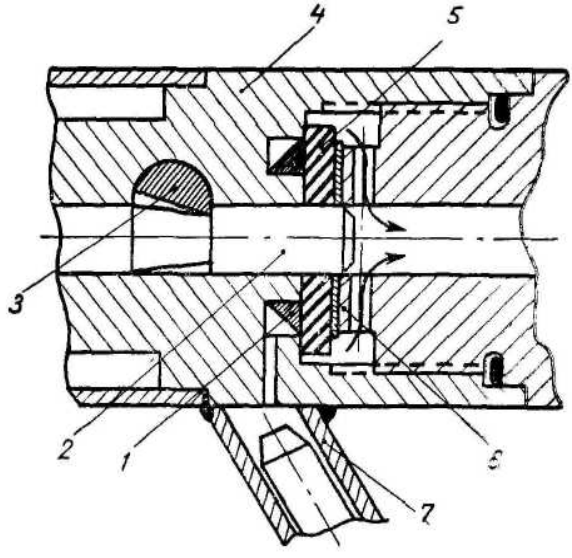


Рис. 2. Схема клапанного узла: *1* — кольцо опорное; *2* — затылок гарпуна; *3* — шептале; *4* — казенник; *5* — кольцо уплотнительное; *6*— кольцо предохранительное; *7* — гидронасос

Вода, проникая через отверстия в стакане аккумулятора, сжимает резиновый шланг. При этом объем воздуха в аккумуляторе уменьшается, давление соответственно повышается. Чем больше будет закачано воды, тем выше поднимется давление.

Чтобы выстрелить, необходимо нажать на спусковой крючок, который, закручивая свою возвратную пружину *38*, освободит скобу лескосбрасывателя *40* и повернет шептало. При этом шептало выйдет из боевого взвода,

и гарпун выбросится из ствола объемом воды, заключенной между резиновым шлангом и стаканом аккумулятора.

Сжатый воздух снова прижмет шланг к стакану, и ружье готово для следующего заряжания.

Несмотря на наличие зазоров между гарпуном и стволом, мощность выстрела получается значительной, так как утечки воды, вследствие кратковременности выстрела, невелики.

Таким образом, сжатый воздух в аккумуляторе выполняет роль пружины и при выстреле не расходуется. Закачанная насосом вода является передаточным телом между воздухом и гарпуном и от ее количества зависит мощность выстрела.

Особенности технологии изготовления ружья и наладка

Все детали ружья выполняются из нержавеющей стали, направляющая втулка *32* — из бронзы, причем шептало обязательно должно быть каленым (сталь 3Х13). Уплотнительное кольцо *7* можно изготовить из автомобильной камеры, а манжету насоса из фторопласта. Для остальных уплотнений используются стандартные тороидальные кольца. Можно выполнить из листовой резины или склеить из резинового шнура диаметром 2—4 *мм*. Следует отметить, что все резьбовые соединения собираются без ключей и уплотнения будут надежными, если резиновая прокладка до сборки выступает над уплотняющей поверхностью на 0,3—0,5 *мм*.

При сваривании деталей казенника и насоса на все резьбовые отверстия ставятся металлические заглушки, так как детали при сварке «ведет». Резьбы делаются с припуском и калибруются после сварки. Учитывая высокое давление, сварочный шов должен быть плотным и доброкачественным.

Ствол изготовляется из трубы с толщиной стенки 1,5—2 *мм*. Оптимальный калибр — 8 *мм*. Внутренний диаметр ствола на 0,1—0,3 *мм* больше диаметра гарпуна. После установки ствола необходима его калибровка совместно с казенником. При сверлении отверстия под шептало, во избежание его увода и разбивки, в канале

ствола устанавливается плотная технологическая заглушка из того же материала, что и казенник.

Механизм лескосбрасывателя регулируется так, чтобы скоба лескосбрасывателя освобождалась спусковым крючком несколько раньше, чем шептало выйдет из зацепления с затылка гарпуна.

Рукоятку ружья можно изготовить опрессовкой пенопластом, для чего детали, размещающиеся в рукоятке, в сборе без резиновых прокладок, нагреваются до 120—150°С и в тисках обжимаются двумя пластинами из пенопласта до полного смыкания (иногда для этого требуется 2—3 нагрева). После опрессовки рукоятка обрабатывается до удобной формы, и половинки склеиваются или собираются на винтах. Сверху рукоятку желательно покрыть тонким слоем эпоксидной смолы.

Большая начальная скорость гарпуна требует его особого качества и способа крепления к гарпуну-линю. Гарпун должен быть тяжелым и ровным. Поскольку крепление гарпун-линя к наконечнику сильно искажает траекторию выстрела, необходимо производить их крепление при помощи втулки и проволочной проушины так, чтобы гарпун-линь в полете располагался соосно с гарпуном. Втулка должна быть прочной и предельно легкой, а для повышения стабилизации гарпуна в полете иметь крышки-стабилизаторы.

Крепление втулки на гарпуне можно производить несколькими способами:

1. Гарпун выполняется несколько тоньше хвостовика.
2. Гарпун выполняется квадратным, а хвостовик круглым и упор втулки осуществляется в уступ, образованный разницей площадей квадрата и описанного круга.
3. Крепление втулки за наконечник при помощи толстой лески, длина которой немного меньше длины гарпуна.

Для гарпуна-линя лучше всего применять лески диаметром 0,8—1 *мм* с разрывным усилием 20—30 *кГ*.

Поскольку у длинных гарпунов, наряду с лобовым сопротивлением, большую роль играет поверхностное трение, их поверхность должна быть полированной.

Большой запас мощности ружья позволяет пользоваться одинарными, многожальными наконечниками без заметного снижения эффективности стрельбы.

Заряжая ружье, следует помнить, что если во внутреннюю полость закачано воды несколько меньше объема ствола, то при выстреле гарпун создает разрежение, что обеспечивает высокую точность, но несколько снижает мощность боя. Если воды закачано больше объема ствола — после вылета гарпуна из ствола на него продолжает действовать стержень тока воды, что увеличивает мощность, но снижает точность. Количество закачанной воды можно определять по числу качков насоса или по манометру, установленному на зарядном штуцере.

Наладка ружья заключается в основном в устранении течей. Сначала погружением в воду после зарядки воздухом проверяется герметичность пневмоаккумулятора. Характерные дефекты ружья, возникающие при наладке и в эксплуатации, сведены в нижеследующую таблицу.

№ п/п	Неисправность	Причина неисправности	Способы устранения
1	Насос не качает воду	а) Воздух в корпусе насоса	Удалить воздух прокачиванием насоса рукояткой вверх
		б) Неплотно прилегает манжета	Поднять манжету
2	Рычаг насоса отдает назад	Не держит уплотнительное кольцо обратного клапана насоса	Увеличить толщину кольца и поджать его
3	Насос качает, но давление не повышается	Утечки по сварочному шву или в уплотнениях	Переварить швы, сменить уплотнения
4	Давление нарастает резко, выстрел слабый	Утечка воздуха из аккумулятора	Сменить шланг и проверить бандажи
5	Шептало не защелкивает	Заедание шептала, образование наклепа	Устранить наклеп, усилить пружину, смазать шептало

После сборки и наладки обязательно проводится опрессовка ружья давлением 500—600 *атм* — внутренняя полость (при снятом стакане со шлангом) заливается водой, а на рычаг насоса прикладывается макси-

мальное усилие. Для контроля за давлением к зарядному штуцеру подсоединяется манометр. Чтобы защититься от осколков при возможном разрыве ружья, испытания нужно проводить с защитным кожухом. Обнаруженные утечки по сварочному шву устраняются только повторной сваркой.

Опыт эксплуатации описанного ружья в течение четырех сезонов показывает, что оно очень удобно, так как обладает большой маневренностью, мощностью и точностью боя.

ОБЪЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПРОВЕРКИ ЛЕГОЧНЫХ АВТОМАТОВ

Д. ДИМАНТ,
инженер

Многие спортсмены-подводники занимаются конструированием легководолазных аппаратов и, в частности, легочных автоматов, от которых в основном и зависят условия дыхания под водой.

Пригодность легочного автомата определяется прежде всего его сопротивлением вдоху и выдоху. Повышенное сопротивление вызывает быстрое утомление дыхательных мышц и накопление углекислоты в легких, дыхание становится поверхностным, ухудшается аэрация легких. Причем сопротивление при выдохе переносится гораздо хуже, чем на вдохе, поскольку выдыхательные мышцы при нормальном дыхании неактивны.

Дыхание на глубине затруднено еще тем, что поступаемый воздух имеет повышенную плотность, трение его частиц о стенки дыхательных путей возрастает, а вместе с этим растет и утомляемость аквалангиста.

Сопротивление вдоху непосредственно зависит от производительности легочного автомата. Поэтому автомат должен обеспечивать не только необходимый объем вентиляции легких, но и мгновенную подачу воздуха. В брошюре «Физиологические основы тренировки в противогазах» (Соловьев В. К, Медгиз, 1958 год) приво-

дятся величины объемной вентиляции легких человека в зависимости от выполняемой работы. По этим данным объемная вентиляция легких изменяется от 8 до 90 *л/мин*, в то же время мгновенная скорость воздух достигает до 300 *л/мин*. Следовательно, производительность легочного автомата должна быть не менее 300 *л/мин*.

Технические группы, занимающиеся конструированием легочных автоматов, могут собрать простую установку для проверки автоматов на сопротивление вдоху и выдоху. Для этого требуется приобрести расходомер (наиболее подходящий — стеклянный ротаметр типа РС, состоящий из стеклянной конусной трубки, устанавливающейся строго вертикально, расширением кверху). Находящийся в трубке поплавок образует сужение трубопровода, на котором создается перепад давления контролируемого газа. Силы, действующие на поплавок, уравновешиваются его же весом. Поэтому при неизменных параметрах среды положение поплавка в трубке определяется количеством проходящего через ротаметр воздуха в единицу времени. Для полной проверки работу легочного автомата необходимы два ротаметра—РС-5 и РС-7. Пределы измерения первого — от 30 до 170 *л/мин*, второго — от 90 до 410 *л/мин*.

В паспорте ротаметра помещен график для определения величины расхода, а на самом ротаметре имеется шкала, проградуированная в условных единицах. Лучше всего произвести пересчет и наклеить на ротаметр шкалу, сразу показывающую расход литров газа в минуту.

Для создания определенного потока газа в установке удобно применить домашний пылесос любого типа.

Схема для проверки производительности и сопротивления на вдохе легочного автомата для легководолазных аппаратов типа «Украина-2» дана на рис. 1.

Верхний патрубок ротаметра *6* через дросселирующий кран *4* подключается к всасывающему патрубку пылесоса. Водяной манометр *7* соединен трубкой *8* со шлангом *11*, при помощи которого легочный автомат *9* подключается к нижнему патрубку ротаметра.

Сопротивление вдоху и производительность легочного автомата определяют следующим образом.

Открывают вентиль баллона со сжатым газом, вклю-

чают пылесос и, регулируя поток воздуха краном *4* или, если крана нет, то пережимая шланг *3*, устанавливают по шкале *5* определенный поток газа в системе. Сопротивление системы при этом потоке замеряют по манометру *7*. Изменяя поток воздуха через каждые 20—30 *л/мин* и замеряя соответствующее этому потоку сопротивление системы, получают ряд величин, которые сводят в таблицу.

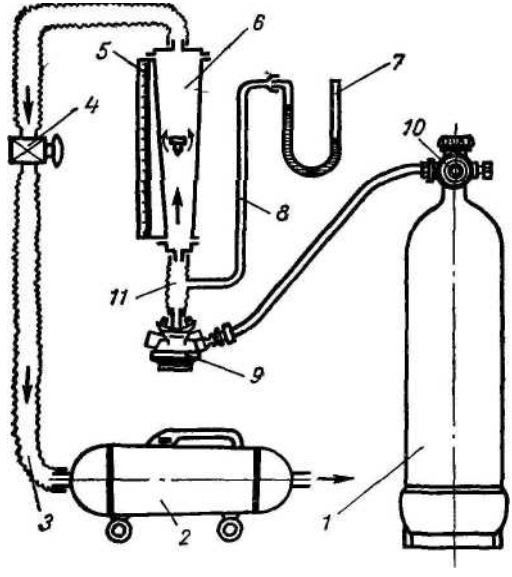


Рис. 1. Схема для определения сопротивления вдоху легочного автомата: *1* — баллон со сжатым воздухом; *2* — пылесос; *3* — шланг; *4* — пробковый кран; *5* — шкала; *6* — ротаметр; *7* — водяной манометр; *8* — трубка; *9* — легочный автомат; *10* — редуктор; *11* — шланг

Необходимо отметить, что полученные величины, замеренные по манометру, включают и собственное сопротивление установки. Для того чтобы определить его, необходимо отключить от установки легочный автомат, включить пылесос и, изменяя краном *4* поток газа в ро-

таметре *6* через те же интервалы, что и в первом случае, определить по манометру *7* собственное сопротивление установки на различных потоках. Для получения истинных значений сопротивления вдоху, соответствующих определенным значениям объемной подачи легочного автомата, нужно из величины сопротивления всей си-

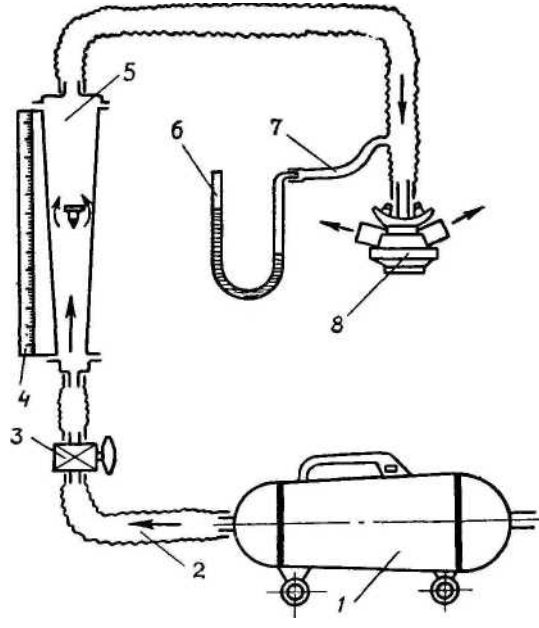


Рис. *2.* Схема для определения сопротивления выдоху легочного автомата: *1*— пылесос; *2* — шланг; *3* — кран; *4* — шкала; *5* ротаметр; *6*— водяной манометр; *7* — шланг; *8* — легочный автомат

стемы вычесть соответствующую величину собственного сопротивления установки.

Пример определения истинного сопротивления вдоху легочного автомата:

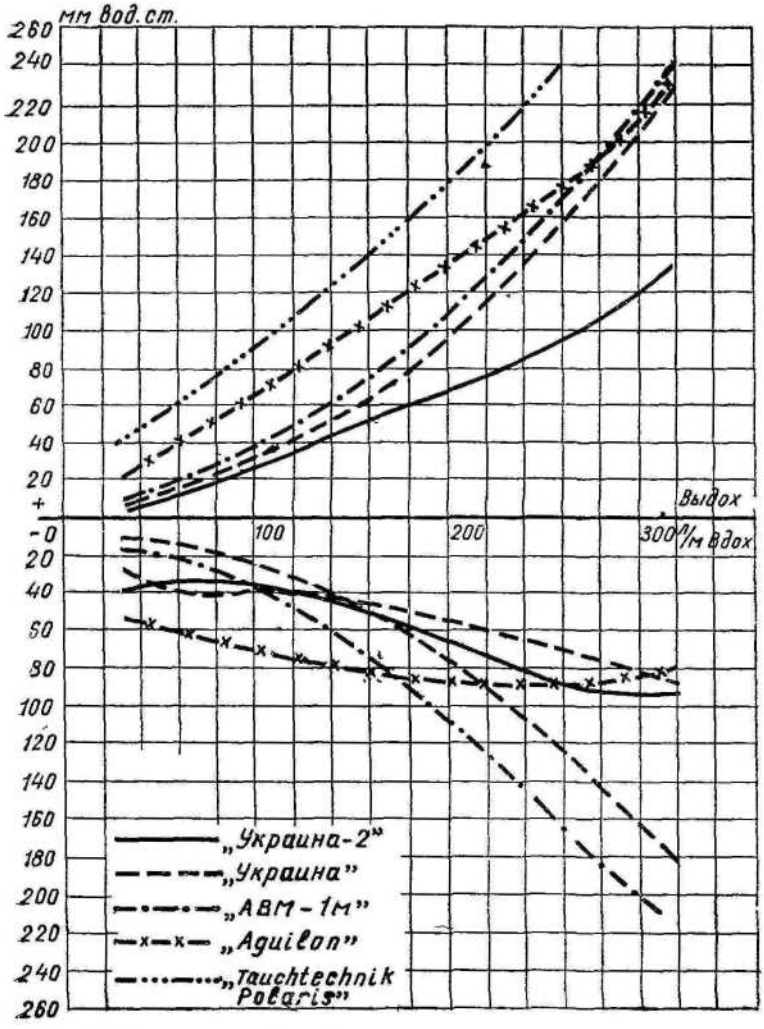


Рис. 3. Сравнительный график сопротивления дыханию в аппаратах «Украина-2», «Украина», «АВМ-1м», «Аквилон», «Таухтехник-Поларис»:

———————— «Украина-2»;
— — — — — — — — Украина;
—.—.—.—.—.—.—.— «АВМ-1м»,
+ — + — + — + — + «Аквилон»;
— — ... — — — «Таухтехник-Поларис»;

№ п/п	Расход *л /мин*	Давление, разрежение, *мм вод. ст.*	Собственное сопротивление системы, *мм вод. ст.*	Истинное сопротивление легочного автомата
1	30	45	5	40
2	60	44	7	37
3	90	46	9	37
4	120	и т. д.		

Определение сопротивления выдоху проводится по схеме, показанной на рис. 2.

Включают пылесос и, изменяя поток газа в установке краном *3* через определенный интервал, например, тот же, что и в первом случае, записывают соответствующие показания водяного манометра. Как и в первом случае, эти величины содержат собственные величины сопротивления установки, определение и исключение которых проводятся аналогично описанному выше.

Определение сопротивлений вдоху и выдоху легочных автоматов для аппаратов типа «АВМ-1м» проводится по вышеприведенному способу.

По полученным данным строят график сопротивления дыханию на вдохе и выдохе при различных потоках воздуха. На рис. 3 показаны снятые таким путем характеристики легочных автоматов отечественных аппаратов «Украина-2», «Украина», «АВМ-1м» и зарубежных «Аквилон» и «Таухтехник-Поларис».

Этот график можно использовать для сравнения с величинами, полученными для легочного автомата собственной конструкции.

подводная археология

СНОВА НА ОЗЕРЕ СВЕТЛОЯР

А. ГОГЕШВИЛИ,
Инженер

Владимир Галактионович Короленко, со ссылки на очерки которого начинается большинство последних статей и исследований о Светлояре, побывал на легендарном озере в 1890 году. Он записал предание о граде Китеже и связанные с ним народные поверья, указал на некоторую историческую и литературную особенность легенды, высказал предположение о «вулканическом» происхождении озера. Но нас больше всего, пожалуй, заинтересовало то, что Короленко погружался в озеро.

Правда, в те времена такого термина не употребляли, а обходились более прозаическим выражением — «мырнуть». Вот как об этом рассказывается в очерке Короленко «В пустынных местах»:

«...я разделся недалеко от кладочки с привязанной лодкой и с наслаждением кинулся в воду. Надо мной спокойное высокое небо. Маленькое золотистое облако тает в румяных Отблесках. Подо мной — загадочная глубина, бездонная и таинственная.

— Э-эй! Проходящий! — слышу я с берега чей-то голос. Молодой мужик, тоже с удочкой и кошелем, стоял у самой воды и смотрел на меня.

— А ну-ка, проплыви еще... Еще маленько... Ну вот, в аккурат. Теперь мырни-ко, мырни, да поглубже. Нуко-ся...

Мне самому это соблазнительно, и, набрав воздуху, я опускаюсь вертикально в глубину. Холодно, вода очень плотная. Невольное ощущение жути и таинственности... Меня быстро выносит опять на поверхность...

Отряхнувшись и открыв глаза, я прежде всего вижу того же мужика. Вцепившись руками за ветку прибрежного дерева, он повис над водой. Глаза его полны захватывающего жадного любопытства.

— Ну-ко... еще раз... еще разик...

Я делаю вторую попытку. На этот раз удачнее и глубже. Вода еще холоднее и выжимает кверху, как пружина, но все же мне удается нащупать ногой какой-то предмет. Ветка дерева. Она уходит из-под ноги, но тут же другая, третья. Как будто вершины потонувшего леса... Я вишу между ними на глубине, плотной и темной. Еще усилие. Звон в ушах. Меня быстро выносит на поверхность, и я глубоко вздыхаю полной грудью. Молодой рыбак опять встречает меня наивным, любопытным, немного испуганным взглядом.

— Долго же ты под водой-те был... Ну, брат, — говорит он дружески, когда я выхожу на берег, — на сыпь ты мне вот эту ладью золота, чтобы я мырнул в нашем озере... ни за что не мырнул бы».

Нам ладьи золота никто не обещал, если не считать командировочных. Просто так велики поэтическое очарование и притягательная сила легенды о исчезнувшем, непокорившемся врагу русском городе, что в короткий срок «Литературной газете» удалось сформировать комплексную экспедицию, составу которой могли бы позавидовать многие научно-исследовательские институты, а рабочая программа которой в обычных условиях согласовывалась минимум полгода. В нее вошли историки, филологи, археологи, озероведы, геологи и, наконец, наша маленькая группа из четырех подводников.

В аннотированном изложении легенда о граде Китеже звучит так: в 1154 году великий князь Юрий (или Георгий) Всеволодович, внук Юрия Долгорукова, заложил на берегу озера Светлояр, лежащего в междуречье рек Ветлуги и Керженца, город Китеж Большой. «Князь изукрасил город, обстроил церковами, монастырями, боярскими палатами. Потом обвел рвом и вывел стены с бойницами».

Но темной тучей нависли над Русью «злые татарове», и великий князь вышел навстречу Батыю. В битве погиб его брат, а сам князь укрылся в глухих заволжских лесах, в новопостроенном граде Китеже. Однако татары нашли дорогу к Китежу и обложили его. В «Ле-

тописце» говорится, что князь успел скрыть в озере святые сосуды и церковную утварь и погиб в последней битве. Город остался беззащитным, но «изволением божьим стал невидим: на его месте (теперь) видим воды и лес».

Прошлое как будущее — оно ведь тоже отделено от нас далью времени. А кому же неинтересно заглянуть сквозь время...

Анализ китежской легенды, проведенный историками и литературоведами, выявил: во-первых, в ней много исторических несообразностей, а во-вторых, основной источник сведений о граде Китеже — «Книга глаголемый летописец», написана вовсе не в тринадцатом, а в восемнадцатом веке, что сильно снижает ценность и достоверность приводимых в ней сведений. В то же время историки не отвергали возможности, что легенда о граде Китеже базируется на реальном историческом факте — истории гибели какого-то старого русского города.

Только практические исследования на месте могли внести какую-то ясность.

И вот экспедиция на берегу Светлояра. У всех ее членов свои задания. Нам предстояла разведка самого озера, проверка одной из версий гибели Китежа — опускание его на дно в результате карстового провала или повышения уровня воды. Честно признаться, жила в нас тайная надежда: а вдруг повезет, может быть, воды озера действительно скрывают развалины погибшего города.

Но романтика романтикой, а для начала нужно было получше познакомиться с местом погружения.

Озеро Светлояр расположено на второй надпойме правого берега реки Люнды в двух километрах от села Владимирского Горьковской области. В плане оно имеет почти правильную форму яйца, длинная ось которого ориентирована по меридиану и имеет длину 454 *м*. Наибольшая ширина по линии З—В — 344 *м*. Северная и северо-восточная часть берега низменная, болотистая, покрыта мелкорослыми березами и осинами. В северо-восточном углу — исток небольшого ручья, впадающего в реку Люнду. Юго-западная, южная и юго-восточная части берега образованы холмом высотой до 15 *м*, который разрезан двумя оврагами, идущими в

юго-восточном и юго-западном направлении, на три части, на три отдельных холма.

На южном холме расположены домики пионерлагеря, где и разместилась экспедиция.

Местные власти (райком и правление колхоза во Владимирском) оказывали нам всяческую поддержку в работе. Они предоставляли транспорт, помогали перебросить на озеро с реки Керженец две шестиметровые лодки.

Спарив лодки с помощью двух брусьев и диагональной связи, мы получили устойчивое плавсредство для погружений и измерений.

О глубине озера были самые противоречивые сведения. Местные жители утверждали, что оно вообще дна не имеет, по другим данным его глубина не превышала 20 *м*. Во время наших уточнений основная трудность заключалась в привязке точек измерения к координатам плана.

Мы применили следующую методику: на южном берегу озера в качестве опорного репера забили полуторадюймовую стальную трубу, с помощью компаса проложили створ Ю-С и на северном берегу поставили вешку. Для определения размеров и плана озера использовали данные съемки, проведенной местными краеведами. По линии Ю-С натянули через все озеро прочную лавсановую нитку с легкими пенопластовыми буйками на равных между собой расстояниях. Намерения производились в точках буйков в тихую безветренную погоду, когда нить не имела кривизны. Для того чтобы груз не заглублялся в жидкий ил дна, над грузом лота разместили круглую пластинку. Схема плана озера, его продольного и поперечного профиля дна показаны на рис. 1.

Подводный рельеф озера можно разбить на три зоны: от нулевых глубин до 8—9 *м* — первая терраса с пологим уклоном; затем довольно крутое падение дна до отметки 22—23 *м*, на которой можно выделить вторую террасу, особенно четко прослеживающуюся в северной части и, наконец, глубоководную часть с глубинами до 30 *м*.

Таким образом, мы получили представление о глубинах и рельефе озера, что позволило более уверенно организовать погружения. Но полученные материалы

Рис. 1. Продольный и поперечный профили озера Светлояр

оказались интересными и для подтверждения гипотезы вековых неотектонических колебаний земной коры, разрабатываемой гидрологом экспедиции Д. А. Козловским.

По гипотезе Козловского, глубоководная часть озера имеет возраст около полутора тысяч лет, терраса на глубине 23 *м* семьсот—восемьсот лет и терраса на глубине 7—8 *м* — триста пятьдесят — четыреста лет. Если предположить, что Китеж располагался на второй террасе, то время его гибели или исчезновения удивительно совпадает с датой образования второй террасы озера.

Ради экономии сжатого воздуха мелководную часть поверхности озера мы обследовали с помощью «водоскапа», который представлял собой конус из листовой стали с дном из оргстекла диаметром 60 *см*. На его узкой части закрепили резиновую часть маски.

Практически можно было рассмотреть дно на глубине до 4 *м* — в полдень при облачном небе прозрачность воды по диску Секки составляла 4,55 *м*.

Вода Светлояра содержит мало солей (410 *мг/л*), обладает почти нейтральной активной реакцией — РН-6, 8, очень мягкая. В озере много раков, а это надежный признак высокой чистоты воды, потому что раки гибнут при малейших признаках загрязнения водоема. Светлоярской воде приписываются целебные свойства, что, в общем, не лишено оснований. Дело в том, что Светлояр лежит как раз на пересечении, в узле линий глубинных разломов — трещин, рассекающих кристаллический щит Русской платформы; возможно, что его воды содержат глубинные выделения из недр земли.

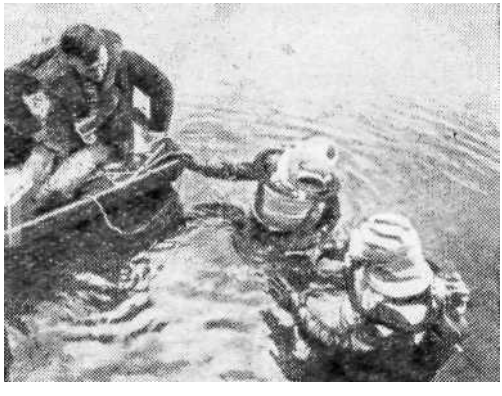
При осмотре мелководной части в юго-западном углу были обнаружены только остатки свай. Как выяснилось из распросов старожилов — это остатки купальни, построенной местным помещиком в прошлом веке.

По мнению археологов, наибольший интерес представлял южный участок озера. С этой зоны мы и начали погружения. На дворе был сентябрь, и с каждым днем становилось все холоднее. На поверхности вода имела температуру 13°С, на глубине 25 *м* держалась постоянная температура 6°. В нашем распоряжении были костюмы «Садко-2», под которые одевалось теплое белье. Все же кисти рук и ноги порядочно мерзли. Погружения проводились двумя пловцами с берега (рис. 2). Их все время сопровождал наш катамаран со

страхующим и двумя обеспечивающими. Для связи использовались сигнальные концы. Ориентация под водой велась с помощью компаса КИ-13, укрепленного на акваплане простейшей конструкции.

Проверив последний раз аппараты, мы с Генрихом Назаровым уходим в воду. Цель — пройти озеро по длинному диаметру, по линии С-Ю. Дно у самого берега песчаное, затем начинается ил. Растительность довольно разнообразная и пышная. Встречается рдест, роголистник, пузырчатка, кувшинки, на прогалах между растительностью и на кустах водорослей — повсюду сидят раки. Рыбы мало, редкие стайки окуней, мелкой плотвы. Из-под протянутой руки вылетает щуренок и через 2 *м* неподвижно повисает зеленой черточкой. Дно полого понижается, на глубине 4,5—5 *м* растительность исчезает, только кольца опустившейся ряски колышутся, будто змеиная кожа. Ил очень тонкой консистенции, рука в перчатке не чувствует, как погружается в него.

Проглядывается вертикально стоящий предмет. Подплываю ближе, оказывается, — торчащий из ила приблизительно на 1 *м* 20 *см* остаток дерева диаметром в основании 10—12 *см*. Продвигаюсь дальше, но в сознании всплывает коническая форма торчащего дерева, черный, обугленный вид и утолщения на месте бывших сучьев, а главное необычно строгая вертикальность. Когда мы всплыли и наверху своим товарищам рассказали о находке, нам в довольно энергичных выраже-



После погружения

ниях дали понять, что в другой раз не следует пропускать таких находок.

Погружаемся снова. Начинается крутой склон. Видимость с глубины 10 *м* резко падает. Плывем над самым дном. Обжимает костюм, мерзнут кисти рук. Голое дно, чистый ил, нет ни растительности, ни рыбы. На глубине 25 *м* почти темно, перед маской желто-зеленая с белесоватым оттенком мгла. Опускающийся с похолоданием воды планктон, по всей вероятности, скапливается в глубоководной части озера, поэтому прозрачность воды там кажется меньше, даже учитывая естественное падение освещенности на глубине.

Ближе к северной части глубина постепенно уменьшается, снова появляется растительность, которая переходит в настоящие подводные джунгли.

Нет, града Китежа с крепостными стенами и золочеными церковными куполами на дне Светлояра нет!

При последующих погружениях мы обнаружили в 40—50 *м* от южного берега на первой террасе (глубины 6—8 *м*) еще несколько остатков деревьев. По указанию археологов мы спилили выступающую из ила верхушку одного из них, предварительно безуспешно попытавшись раскачать его.

Снаружи древесина была обуглена временем, но в середине сохранила цвет и даже запах. Это сначала вызвало сомнение в длительности ее пребывания под водой. Значение находки мы поняли, после того как в Геологическом институте Академии наук СССР радиокарбонным методом установили, что дерево погибло 350—400 лет назад. И это соответствует времени образования первой террасы озера, указанному Д. А. Козловским.

Значит, в истории озера были моменты, когда его уровень менялся довольно резко, причем дата одного из этих изменений совпадает со временем, указываемым легендой. Конечно, это не так уж много, но не каждый раз сразу удается найти Трою.

И град Китеж еще ждет своих открывателей.

25 ВЫПУСК

СОДЕРЖАНИЕ

СПОРТ

И. Мазуров. Спортивный сезон 1969 года 3

Б.Татарский. Подводный поиск 28

А. Кууз. Погружения в аквалангах со шлюпок 43

МЕДИЦИНА И ФИЗИОЛОГИЯ

В. Тюрин. Свободное ныряние в глубину 58

В МОРСКИХ КЛУБАХ ДОСААФ

В. Уколов. В содружестве с геологами 71

ТЕХНИКА И ПОДВОДНОЕ СНАРЯЖЕНИЕ

А. Нехорошев. Новое снаряжение для спортсменов-подводников 77

В. Болтушевич, К. Иванов, В. Огородников, Б. Самойлов. Малогабаритные переносные компрессорные установки 80

О. Евланов, В. Зеркалий. Гидропневматическое ружьё для подводной охоты 91

Д. Димант. Объективный способ проверки легочных автоматов 98

ПОДВОДНАЯ АРХЕОЛОГИЯ

А. Гогешвили. Снова на озере Светлояр 104

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК
Выпуск 25
Редактор *Г. М. Некрасов.*
Художественный редактор *Г. Л. Ушаков.*
Технический редактор *М. А. Медведева*
Корректор *А. Г. Холоденко.*

Г-80307 Сдано в набор 7/VII -1970 г.
Подписано к печати 12/1-1971 г. Изд. № 2/5679
Формат $84\times108^{1}/_{32}$
Бумага типографская № 2 Тираж 30.000 экз.
Цена 17 коп. Объем физ. п. л. 3,5 = 5,88 усл. п л. Уч -изд. л. 5,49
Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул , д. 26.

Типография Издательства ДОСААФ.
Зак. 874
Москва, Д-424. Волоколамское шоссе, д. 88

Цена 17 коп.