

А. ХАЕС, Я. БРАНДИС, Ю. БАРАЦ

ЭКСПЕРИМЕНТ «ИХТИАНДР-66»

В августе 1966 года на западном побережье Крыма клубом подводных исследований «Ихтиандр» города Донецка был проведен опыт с погружением подводного дома на глубину 11 м, в задачи которого входило изучение функций организма человека, длительно находящегося в подводном доме.

Клуб «Ихтиандр» был создан в 1964 году. В него вошли спортсмены-подводники и инструкторы подводного спорта. Основную массу членов клуба составляют люди занимающиеся подводным спортом 5-8 лет. Денежные накопления осуществляются за счет членов клуба.

Подготовка к эксперименту велась на протяжении двух лет. Регулярно проводились тренировки, отрабатывались различные приемы подводных и надводных работ проверялось оборудование. После экспедиции в 1965 году были составлены списки людей, допускающихся к основным работам по подготовке эксперимента. Каждый руководитель группы подбирает себе «штат» из членов клуба, которых мы знали по работе. Наиболее ответственным был подбор медицинской и технической групп.

Медгруппа комплектовалась из врачей разных специальностей. В разработке программы исследований принимали участие: по физиологии – торакальные хирурги А. Б. Хаес и Я. С. Брандис; по дыханию и газам крови анестезиологи Э. А. Ахламов и Б. И. Песок; программу биохимических исследований разрабатывали Н. Н. Латышев и Л. А. Шевелева, а офтальмологические исследования производились А. К. Голенковым. К работе были привлечены средние медработники – лаборанты Р. Ф. Радченко, Н. Я. Яновская, В. А. Бершадский.

В задачу медицинской группы входило укомплектование клинической, биохимической и физиологической лабораторий применительно к полевым условиям и выполнение программы исследований с учетом обеспечения максимальной безопасности для испытуемых в подводном доме.

Аппаратуру и оборудование получили во временное пользование в медицинских и научных учреждениях города.

Были запланированы следующие исследования:

Общеклинические

1. Изучение изменений в клеточном составе крови, содержания гемоглобина, реакции оседания эритроцитов.
2. Изучение особенностей мочеотделения — клинические анализы мочи и суточный диурез в сравнении с количеством выпитой жидкости.

Биохимические

1. Определение общего белка и белковых фракций крови.
2. Определение сахара в крови.
3. Количество билирубина и холестерина в крови.
4. Реакция Токато-Ара.

Сердечно-сосудистой системы

1. Проба Мартине с электрокардиографией и артериальной осциллографией.
2. Венозное давление.
3. Эпиоклеральное, внутриглазное и темпоральное давление.
4. Определение скорости кровотока в большом и малом круге.
5. Капилляроскопия.
6. Кожная термометрия в стандартных точках.

Дыхания и газообмена

1. Спирометрия.
2. Пневмотахометрия.
3. Количество углекислоты во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе.
4. Изучение напряжения газов в крови.
5. Изучение основного обмена.
6. Кислотно-щелочное равновесие крови.

Высшей нервной деятельности

1. Методом рефлексометрии.
2. По таблицам Анфимова.

В техническую грушу вошли инженеры и техники научно-исследовательских институтов. Перед группой была поставлена задача в кратчайший срок разработать и изготовить подводный дом, подготовить для него оборудование и аппаратуру. При этом учитывалась высокая надежность оборудования и дома.

Так как эксперимент имел медико-физиологическое направ-

ление, техническим специалистам пришлось познакомиться с работой и схемами всех медицинских аппаратов и изучить некоторую методику исследований. В расчетах и проектных работах участвовали инженеры: Ю. М. Барац, В. И. Песок, Ю. Н. Киклевич, А. А. Иванов и Ю. Ю. Качуро. Изготовили дом техники Тунин Г. А., Зубченко А. А., Москвичев Ю. И., Цымбал В. С. Кроме того в техническую группу входили Галактионов Д. Н., Гераско В. И., Сылко Г. А., Щербина А. К., Советов Ю. И. и Вареник А. А.

Основные работы по техническому обеспечению были проведены в течение шести месяцев.

Дом представлял собой параллелепипед с округленной крышей, к одной из стен которого на болтах крепился входной тамбур (рис. 1). Полезный объем дома составлял 6 м^3 . Дом сваривался из стальных листов толщиной 3 и 5 мм, а его каркас из арма-

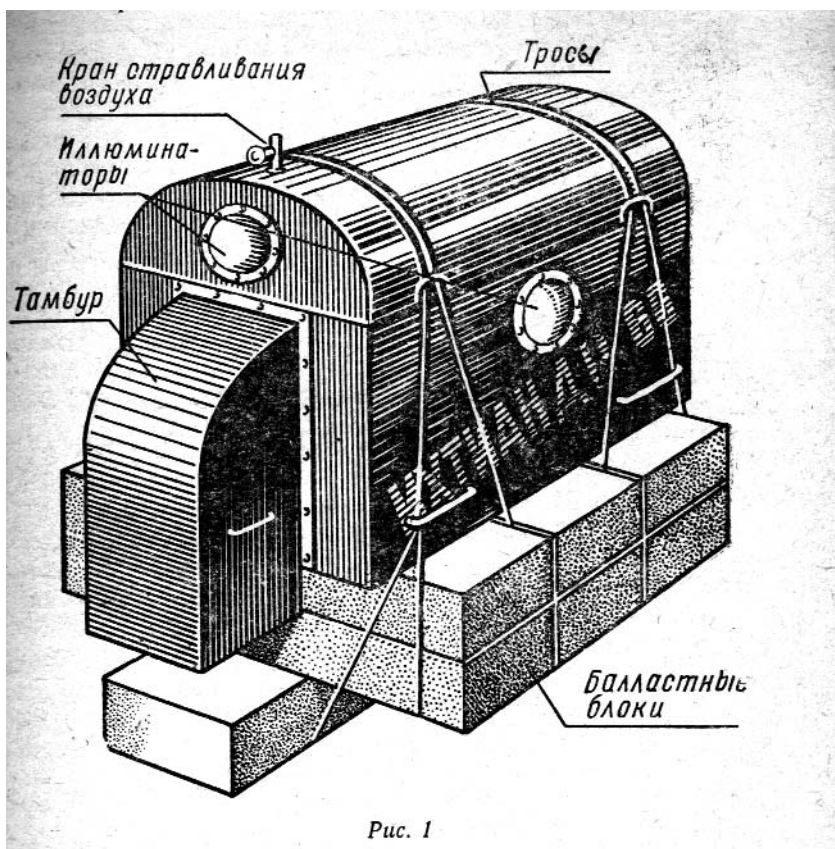


Рис. 1

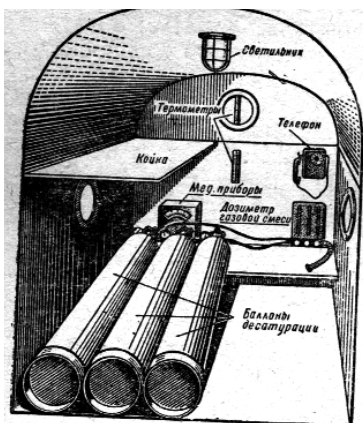


Рис. 2

турной стали диаметром 16 мм. В стены дома вделаны иллюминаторы из оргстекла толщиной 10 мм, диаметром 200 мм. В тамбуре, срез которого опущен ниже уровня пола, установлена лестница для входа в дом. Внутри дома закреплены подвесная убирающаяся койка и стол (рис. 2). Второй кроватью служили баллоны с гелием и кислородом, накрытые щитом.

Вентиляция дома осуществлялась сжатым воздухом от компрессора низкого давления с электроприводом производительностью $0,38 \text{ м}^3/\text{мин}$. Компрессор был установлен на берегу. Воздух подавался в подводный дом по резино-каневому шлангу с расстояния 70 м. Очищался воздух фильтрами с активированным углем.

Электростанция ЖЭС-9 мощностью 9 квт с двигателем Л-12 применялась для привода силовых агрегатов, освещения и приборов. Для подвода электроэнергии к потребителям использован шахтный силовой четырехжильный кабель в резиновой оболочке. Освещался дом шахтными взрывобезопасными светильниками.

Двусторонняя связь дом – берег осуществлялась батарейными телефонными аппаратами, а на берегу между удаленными объектами – шахтофонами. В дом были подведены двухжильные провода в винилитовой изоляции для связи и коммутации медицинских датчиков. Все телефонные разговоры записывались на

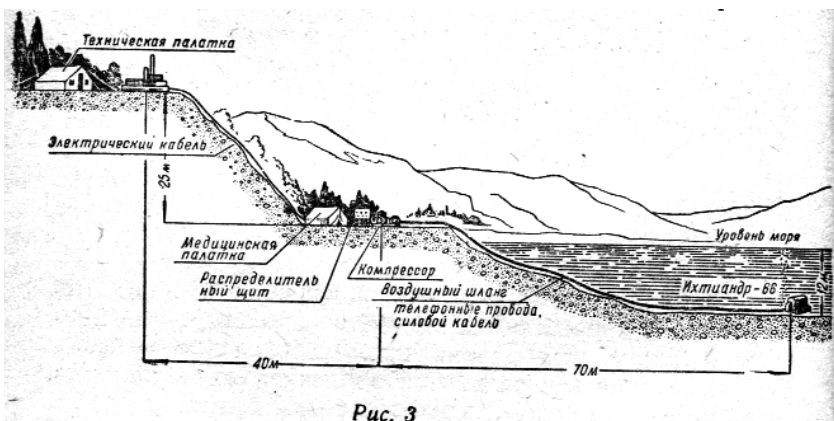


Рис. 3

магнитофонную ленту. Шланг и провода входили в дом через тамбур (рис. 3).

Электростанция, компрессор, связь работали круглосуточно и останавливались для профилактики на 1 час только во время выхода акванавтов на подводную «прогулку».

Дом крепился стальными тросами диаметром 8–10 мм к балластным блокам и был установлен на грунте на глубине 12 м. Уровень воды в тамбуре – 11 м.

Следует подчеркнуть, что техническая группа, состоящая из квалифицированных инженеров и техников, почти все свое время расходовала на приведение в порядок списанного оборудования, взятого со свалок вторчермета. Благодаря их усилиям стали действовать компрессор АКС-2 выпуска последних военных лет и двигатель ГАЗ-ММ, предназначенный для флагмана нашего клуба. Мы приобрели следующее оборудование для проведения эксперимента:

1. Компрессор АКС-2 с фильтром высокого давления;
2. Компрессор малого давления;
3. Три электростанции;
4. Телефонную аппаратуру;
5. Медицинские приборы и аппараты с реактивами;
6. Экспрессанализаторы для определения примесей в воздухе;
7. Телевизионную установку КТ-4;
8. Четыре шлюпки (три из них моторные);
9. Два магнитофона;
10. Двадцать три акваланга «Украина»;
11. Кинофотоаппаратуру; .
12. Тридцать шесть палаток.

С большими непредвиденными трудностями группа столкнулась при креплении балласта к дому. На эту операцию ушло вместо предполагаемых трех-пяти дней двадцать один день. Из-за отсутствия подъемных средств полутоннажные блоки на суше и под водой передвигали вручную, с помощью ломов. Сказывалось также отсутствие опыта выполнения подобных работ. В первое время группы подводников находились в воде и под водой по 6-8 часов ежедневно, совершая работы только вручную.

После целого ряда неудач – обрыва блоков балласта, выброса дома и т. п. – дом был установлен на грунте и подготовлен к приему людей. 23 августа 1966 года в 18 часов 05 минут эксперимент начался. К этому времени испытуемые прошли полное медицинское обследование.

В связи с необходимостью уложиться в срок месячного отпуска и из-за отъезда некоторых членов медгруппы программа исследований была сокращена. Планировалось пребывание под водой двух групп акванавтов по два человека каждая в течение шести суток. Фактически же два исследователя провели в подводном доме трое суток и один – сутки.

Влажность в подводном жилище превышала 90%. Температура воздуха колебалась от +21° до +23° и была на 1-2° ниже температуры окружающей воды.

Во время пребывания под водой испытуемые чувствовали себя хорошо. Они выходили из дома, изучали флору и фауну дна, измеряли температуру воды на разных глубинах, занимались подводной охотой и кинофотосъемкой. Взятие проб для анализов и большинство исследований проводились врачами и лаборантами, входившими в дом в автономном снаряжении. Таким же образом осуществлялась доставка пищи акванавтам. Рацион составлялся из расчета 5000 кал. в сутки. Несмотря на это, акванавты потеряли в весе. У испытуемых не отмечалось грубых патологических изменений в организме, самочувствие их оставалось хорошим. Перед подъемом на поверхность акванавты проходили полуторачасовую десатурацию кислородно-гелиевой смесью и декомпрессию с двумя получасовыми остановками на глубине семь и четыре метра.

В последние дни работы погода резко ухудшилась, море штормило. Раскачка дома угрожала обрывом тросов крепления. 28 августа эксперимент был прекращен.

В результате исследований получен интересный материал, который после обработки будет опубликован.

Нашу первую работу можно считать поисковой, но в ходе ее накоплен большой опыт, получены определенные сведения, укомплектован трудоспособный коллектив.