

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Брестский государственный технический университет»  
Кафедра ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации  
"Максим III-01" (манекен)





# Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации "Максим III-01" (манекен)

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Тренажер "МАКСИМ III-01" на сегодняшний день является самым широко распространенным тренажером, ввиду простоты обучения и легкости его использования в учебных процессах.

Конструктивно медицинский тренажер "Максим III-01" выполнен в виде манекена, полностью повторяющего фигуру человека. Электронный пульт контроля, входящий в комплект тренажера, позволяет качественно оценить проведение реанимации одним или группой спасателей, оценить правильность положения головы и состояние зрачков пострадавшего и определить правильность положения рук спасателя при непрямом массаже сердца. А также с помощью пульта контроля количественно определяются такие параметры работы спасателя как: достаточность вдуваемого воздуха, усилие компрессии, время появления пульса, время его отсутствия и периодичность биения сердца.

В комплект робота входит сетевой адаптер, обеспечивающий питание тренажера от сети переменного напряжения 220В промышленной частоты 50Гц (питание также осуществляется и от автономного источника постоянного тока напряжением 12-14В через разъем на пульте и проводник, прилагаемые к тренажеру).

Робот-тренажер Максим-3-01 оснащен настенным табло, на котором изображается торс человека, увеличенный в размере для более детального наблюдения за процессом реанимации. Все производимые действия сопровождаются световой сигнализацией. Табло соединяется с пультом контроля при помощи разъемов, расположенных на его задней панели.

Табло тренажера позволяет довольно наглядно демонстрировать процесс реанимации для группы из нескольких человек, что ускоряет процесс обучения будущих спасателей или медицинского персонала.

### Функции

- непрямой массаж сердца;
- искусственная вентиляция легких (ИВЛ) двумя способами: "изо рта в рот" и "изо рта в нос";
- имитация пульса, сердцебиения, дыхания, изменение состояния зрачков;
- контроль:
  - ✓ правильности положения головы робота;
  - ✓ доступности воздушного потока к пострадавшему;
  - ✓ достаточности воздушного потока при проведении ИВЛ;
  - ✓ правильности проведения непрямого массажа сердца;

- ✓ правильности проведения всего процесса реанимации одним или двумя спасателями;
- ✓ за состоянием зрачков у пострадавшего.

### **Режимы работы**

- учебный режим, позволяющий проводить отдельные приемы и элементы реанимации;
- режим тестовый 1, позволяющий отрабатывать технологию реанимации одному спасателю (2-15);
- режим тестовый 2 предназначен для проведения реанимации двумя спасателями (1-5);
- режим тестовый 3, добавленный в соответствии с рекомендациями Европейского Совета по реанимации (2-30) 2008 г.;
- режим тестовый 4, добавленный в соответствии с рекомендациями Европейского Совета по реанимации (30-2) 2008 г.

После правильно проведенного комплекса реанимации тренажер автоматически «оживает» (т.е. появляется пульс на сонной артерии, и сужаются зрачки у пострадавшего). Настенное табло является увеличенным изображением торса человека, со световой сигнализацией действий по реанимации пострадавшего. Табло подключается к электронному пульту контроля с помощью разъемов, расположенных на задней панели пульта и позволяет наглядно демонстрировать процесс реанимации.

Питание тренажера осуществляется от сети 220В (50 Гц) через сетевой адаптер или от автономного источника постоянного тока 12-14В через разъем на пульте и проводник, прилагаемые к тренажеру.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

**Тренажёр работает в пяти режимах (описание режимов приведено ниже):**

- I – тестовый режим реанимации одним спасателем (2:15);
- II – учебный режим используется для отработки отдельных элементов реанимации;
- III – тестовый режим реанимации двумя спасателями (1:5);

**Режимы, рекомендованные Европейским советом по реанимации (ERC):**

- IV – тестовый режим реанимации (2:30);
- V – тестовый режим реанимации (30:2).

Тренажёр оснащён электронным пультом контроля и управления со световой индикацией и настенным демонстрационным табло. С помощью пульта контроля и управления выбирается режим работы, определяется положение головы, состояние поясного ремня, достаточность вдуваемого воздуха, усилие компрессии, наличие пульса, состояние зрачков, положение рук при прямом массаже сердца и правильность проведения реанимации одним или двумя спасателями. На табло изображён торс человека, со световой индикацией, отображающей действия по реанимации пострадавшего.

Питание тренажёра осуществляется от сети-220В (50Гц) через сетевой адаптер (220В/12В) или от автономного источника постоянного тока 12-14В через разъём на пульте и кабель, прилагаемый к тренажёру.

Тренажёр имеет габаритные размеры: 1700х550х250мм.; вес тренажёра с пультом и табло: 11,6кг.

**Обращаем Ваше внимание.**

**Тренажёр «Максим 111-01» не предназначен для отработки прекардиального удара.**

По рекомендации Мининститута общей реаниматологии РАМН и по последним правилам Американской ассоциации сердца, Европейского Совета по реанимации и Канадского фонда сердца и инфаркта- разрешается использование прекардиального удара только специалистам медикам.

## 3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.

### 3.1. Подготовка тренажёра к работе.

Для проведения практических занятий следует собрать манекен, закрепив руки и ноги. Для этого в сквозное отверстие конечности вставить винт (входит в комплект) и прикрутить торсу.

Положить тренажёр горизонтально на жесткое основание, подключить адаптер к сети 220В 50Гц или специальным кабелем к источнику постоянного тока 12-14В, и подать питание через специальный разъём на пульте контроля и управления.

Подключить манекен к пульту контроля с помощью шлейф-кабеля, расположенного на левом боку в разрезе жилета, и разъёмов на нём с задней панели пульта.

Подключить настенное демонстрационное табло пульта контроля и управления с помощью разъёмов.

Включить тумблер подачи питания, расположенный на задней панели электронного пульта. При этом на пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ «вкл. сеть», а также красные, сигнализирующие о том, что пояс пострадавшего застегнут, а головная запрокинута.

Положить на лицо тренажёра гигиеническую лицевую маску, поверх маски санитарную одноразовую салфетку.

Перед применением гигиеническую лицевую маску необходимо продезинфицировать. Маску предпочтительно подвергать дезинфекции совмещённой стерилизационной очисткой, используя положения методических указаний № МУ 287-113, средствами: Аламинол (Россия, № МУ-98-113), Велтолен (Россия, № МУ-231-113), Пероксимед (Россия, № 01-19/43-11) или аналогичными, при температуре не выше +40°C.

После окончания работы тренажёром - выключить тумблер подачи питания на задней панели, при этом погаснет ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ «вкл. сеть».

Отключить блок питания от сети.

### **Внимание!**

На задней панели пульта контроля находится предохранитель 1 ампер, защищающий вторичную электрическую цепь тренажёра.

## **3.2 Описание работы режимов тренажёра.**

### **I Учебный режим.**

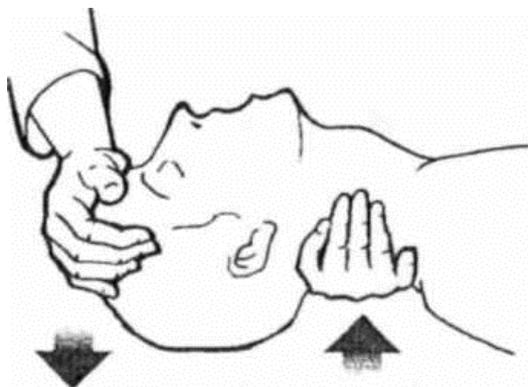


Рисунок 1 – Схема запрокидывания головы

Используется для отработки отдельных элементов реанимации. Порядок действий:

1. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра (освободить дыхательные пути).

Метод запрокидывания головы (рисунок 2):

- ✓ положить кисть на лоб,
- ✓ подвести другую кисть под шею, охватить её пальцами,
- ✓ движением первой кисти книзу, второй кверху,

✓ запрокинуть голову назад (без приложения силы!).

На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Правильное положение», при угле запрокидывания  $15^{\circ}$  -  $20^{\circ}$ .

2. Расстегнуть пояс.

На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Пояс расстегнут».

3. Провести непрямой массаж сердца, по правилам оказания первой медицинской помощи.

Непрямой (закрытый, наружный) массаж сердца является наиболее простым и первоочередным реанимационным мероприятием экстренного искусственного поддержания кровообращения, независимо от причины и механизма клинической смерти. К закрытому массажу сердца необходимо приступить сразу, как только выявлена остановка кровообращения, без уточнения ее причины и механизмов.

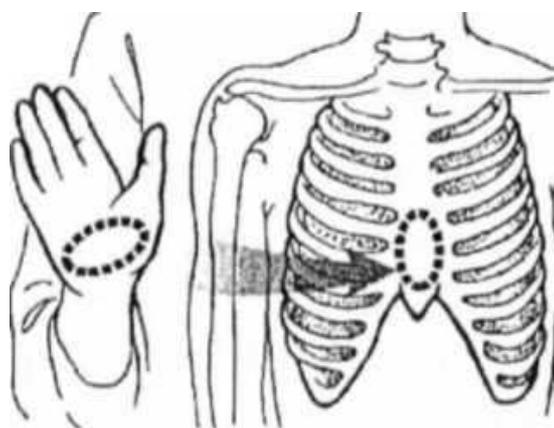


Рисунок 2– Схема положение рук для проведения непрямого массажа сердца

Положение рук для проведения непрямого массажа сердца (правильное положение рук). Руки спасателя, при проведении непрямого массажа сердца, должны находиться выше конца мечевидного отростка грудины, приблизительно на расстоянии 2-х диаметров пальцев руки (3..4 см) (рисунок– 2). Ось основания кисти должна совпадать с осью грудины. Основание второй кисти должно находиться на тыле первой (соответственно оси основания этой кисти) под углом  $90^{\circ}$ . Пальцы кистей должны быть выпрямлены (рисунок 3).

### **Метод проведения непрямого массажа сердца.**

Расположить кисти рук на груди не манекена (пострадавшего) согласно схеме на рисунке – 2 и рисунке – 3. Выпрямить руки в локтевых суставах, расположить их под углом  $90^{\circ}$  к передней грудной стенке вертикально (рисунок – 4). Глубина продавливания 3-4 см. до 5 см. (с учетом роста, массы тела), прикладываемое усилие  $25 \pm 2$  кгс. Частота толчков (сжатий грудины) должна быть 100 раз в 1 мин.

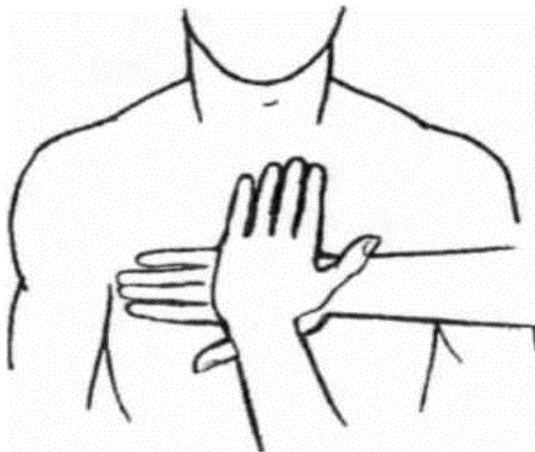


Рисунок 3– Схема расположение кистей рук для проведения непрямого массажа сердца

То есть, несколько менее двух толчков в одну секунду. Необходимо соблюдать частоту и ритм нажатий.

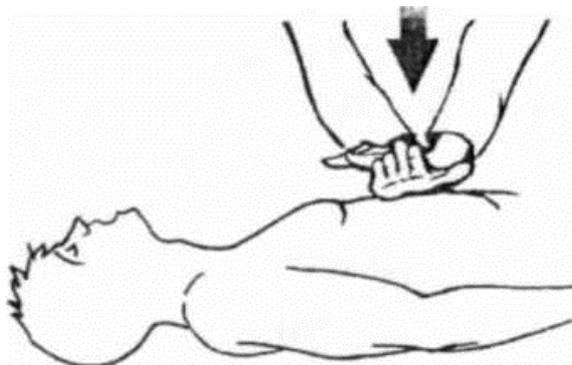


Рисунок 4– Схема расположение локтевых суставов для проведения непрямого массажа сердца

При правильном нажатии на грудину на пульте табло кратковременно загорается **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ**–«Положение рук».

**Внимание!** При каждом правильном нажатии на грудину на пульте табло кратковременно загорается **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ**-«Положение рук».

При недостаточном нажатии на грудину световых сигналов **НЕТ**.

При неправильном положении рук на грудине или смещении рук во время выполнения массажного нажатия, на пульте табло мигает **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Положение рук» и включается звуковой сигнал.

Если усилие при нажатии на грудину свыше 32 кгс (смещение грудины вовнутрь по направлению к позвоночнику более чем 5 см), на пульте табло мигают два **КРАСНЫХ СИГНАЛА**– «Перелом рёбер» и включается звуковой сигнал.

4. Провести искусственную вентиляцию легких двумя способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос».

**Способ –«изо рта в рот».**

Запрокинуть голову, зафиксировать её в правильном положении. Сделать глубокий вдох, прижать рот к рту пострадавшего, обеспечить полную герметичность. Большими указательными пальцами руки, зажать нос (рисунок – 5).



Рисунок 5– Схема искусственной вентиляции легких способом –«изо рта в рот».

Сделать сильный, выдох воздуха в рот пострадавшему. Объём воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее 400-500 см<sup>3</sup>. На пульте табло, при правильном выполнении действий, кратковременно загорается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Нормальный объём воздуха».

**Способ — «изо рта в нос».**

Запрокинуть голову, зафиксировать её в правильном положении. Кистью руки закрыть рот тренажёра. Сделать глубокий вдох, охватить нос пострадавшего своим ртом так, чтобы не зажать носовые отверстия. Плотно прижать губы вокруг основания носа, обеспечить полную герметичность (рисунок –6).



Рисунок 5– Схема искусственной вентиляции легких способом - изо рта в нос

Сделать сильный, выдох воздуха в нос пострадавшему.  
Объем воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее 400-500 см<sup>3</sup>.

На пульте итабло при правильном выполнении действий кратковременно загорается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Нормальный объем воздуха».

5. Проконтролировать наличие пульса на сонной артерии и состояние зрачков тренажёра.

✓ Включить кнопку «Пульс» на пульте.

«Подушечками» пальцево определить пульсацию сонной артерии на передней поверхности шеи.

Оттянув верхнее веко посмотреть состояние зрачка-**Нормальное (зрачок сужен)**.

Функции «Пострадавшего» восстановлены. На пульте итабло мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Наличие пульса».

✓ Выключить кнопку «Пульс» нажав кнопку «Сброс» на пульте.

Зрачки глаз тренажёра будут расширены, пульс отсутствует-  
«Пострадавший» находится в состоянии клинической смерти.

### **Внимание!**

По окончании работы на тренажёре в УЧЕБНОМ РЕЖИМЕ необходимо нажать на пульте кнопку «Сброс», при этом включатся ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Сброс» из звуковой сигнал.

## **II Режим реанимации одним спасателем (2:15).**

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» одним спасателем в соотношении 2:15 (ИВЛ+непрямой массаж сердца), т.е. после двух вдохов следует пятнадцать компрессионных толчков грудины (рисунок 7).



Рисунок 7– Схемареанимации одним спасателем

**НЕЛЬЗЯ ВЫПОЛНЯТЬ ИСКУССТВЕННЫЙ ВДОХ ОДНОВРЕМЕННО С КОМПРЕССИОННЫМИ ТОЛЧКАМИ.**

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте итабло горит **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** «Правильное положение». **Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.**
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте итабло включается **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Пояс расстегнут».
4. Нажав соответствующую кнопку на пульте выбрать режим "2:15", мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** над кнопкой, звучит сигнал. Выполнить в течение **ОДНОЙ** минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи. 2 ИВЛ + 15 массажных нажатий, 5-6 циклов в течение одной минуты.

При **ПРАВИЛЬНЫХ** действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает": включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте итабло мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Наличие пульса». Световые сигналы - «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При **НЕПРАВИЛЬНЫХ** действиях на пульте итабло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Сбой режима» и световой сигнал, соответствующий месту ошибки (т.е. там, где оно действие должно было выполняться).

### **Примеры неправильных действий и их отображение на пульте и табло (для всех режимов).**

Сделано 3 ИВЛ, вместо 2 ИВЛ. На пульте итабло загорается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Сбой режима» и **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Правильное положение рук», что показывает ошибку при выполнении действий, после 2-х вдохов необходимо было начать выполнять нажатия на грудину.

При компрессионных нажатиях на грудину приложено излишнее усилие - на пульте итабло загорается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Перелом рёбер», но сигнал «Сбой режима» включаться не будет, так как условно можно продолжить реанимационные мероприятия. По окончании выполнения теста: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии и постоянно горит **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Перелом рёбер».

При выполнении компрессионных нажатий на грудину произошло смещение рук от правильного положения. В этом случае на пульте итабло кратковременно включится **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Положение рук», «Сбой режима» не включится, так как условно можно продолжить реанимационные мероприятия.

По окончании, на пульте итабло мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Наличие пульса» и горит **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Положение рук».

### III Режим реанимации двумя спасателями (1:5).

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» двумя спасателями в соотношении 1:5 (ИВЛ+непрямой массаж сердца), т.е. один из оказывающих помощь делает один вдох лёгкие, затем другой производит пять компрессионных толчков грудины (рисунок – 8).



Рисунок 8 – Схемареанимации двумя спасателями

Действия спасателей обязательно должны быть согласованы. НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох ОДНОВРЕМЕННО с компрессионными толчками.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Правильное положение».
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Пояс расстегнут».
4. Нажав соответствующую кнопку на пульте, выбрать режим "1:5", мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой, включается звуковой сигнал.

Выполнить в течение ОДНОЙ минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи двумя спасателями. 1 ИВЛ+5 массажных нажатий, 10 циклов в течение одной минуты.

При ПРАВИЛЬНЫХ действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает": включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Наличие пульса». Световой сигнал-«Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При НЕПРАВИЛЬНЫХ действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ-«Сбой режима» и соответствующий месту ошибки световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

## **IV Режим реанимации (2:30), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC).**

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» в соотношении 2:30 (ИВЛ+непрямой массаж сердца), т.е. после двух вдохов следует тридцать компрессионных толчков грудины. НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох ОДНОВРЕМЕННО с массажным толчком.

Применяется в случае невозможности определения времени нахождения пострадавшего в состоянии клинической смерти.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Пояс расстегнут».
4. Выбрать режим "2:30", нажав соответствующую кнопку на пульте, мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой и включается звуковой сигнал.

Выполнить в течение ОДНОЙ минуты, реанимационные мероприятия по правилам проведения первой медицинской помощи. 2 ИВЛ+30 компрессионных толчков, 2 цикла в течение одной минуты.

При ПРАВИЛЬНЫХ действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает": включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Наличие пульса». Световой сигнал-«Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При НЕПРАВИЛЬНЫХ действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ-«Сбой режима» и соответствующий месту ошибки световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

## **V Режим реанимации (30:2), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC).**

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» в соотношении 30:2 (непрямой массаж сердца+ИВЛ), т.е. после тридцати компрессионных толчков следует два вдоха. НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох ОДНОВРЕМЕННО с массажным толчком.

Применяется в случае, если пострадавший находится в состоянии клинической смерти не более 1 мин., или оно наступило на Ваших глазах.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Пояс расстегнут».

4. Выбрать режим "30:2", нажав соответствующую кнопку на пульте, мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой и включается звуковой сигнал

Выполнить в течение ОДНОЙ минуты реанимационные мероприятия, 30 компрессионных толчков + 2 ИВЛ, 2 цикла в течение одной минуты.

При ПРАВИЛЬНЫХ действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает": включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии.

На пульте и табло мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ-«Наличие пульса».

Световой сигнал-«Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут. При НЕПРАВИЛЬНЫХ действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ-«Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

## 2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

При эксплуатации тренажёр должен быть защищён от ударов, прямых солнечных лучей и храниться в сухих проветриваемых помещениях при температуре от +5°С до +25°С и относительной влажности воздуха до 80% при +20°С, вдали от нагревательных приборов.

После транспортировки в условиях отрицательных температур, до начала эксплуатации тренажёр в транспортной упаковке должен быть выдержан при температуре 20°С не менее 4ч.

### ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Наименование неисправностей, внешне проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания не горит сигнал "СЕТЬ" на пульте	Перегорел предохранитель (1А)	Заменить предохранитель на задней панели пульта
При застегнутом поясе горит зелёный сигнал	Ослаб пояс	Подтянуть пояс и закрепить пряжкой