

## **Уважаемый Покупатель!**

Поздравляем Вас с приобретением устройства намагничивающего импульсного УНИ-2000/4000.

В процессе работы с устройством просим сообщать нам замечания и пожелания, возникающие у Вас при его эксплуатации.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию устройства изменения, не ухудшающие его характеристики, без уведомления Потребителя.

Обращаем Ваше внимание, что предприятие-изготовитель постоянно работает над совершенствованием намагничивающего устройства.

Ждем Ваши пожелания и замечания по адресу:

Научно-промышленная компания «Луч».

143930, Московская обл., г. Балашиха,

мкр. Салтыковка, ш. Ильича, дом 1.

e-mail: [luch@luch.ru](mailto:luch@luch.ru).

интернет: [www.luch.ru](http://www.luch.ru).

тел./факс: (498) 520-77-99.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	B-1
<b>1. Назначение изделия</b>	1-1
<b>2. Технические характеристики</b>	2-1
2.1. Общие технические характеристики	2-1
2.2. Воздействие внешних факторов	2-2
2.3. Показатели надежности	2-2
<b>3. Устройство и принцип работы</b>	3-1
<b>4. Указания мер безопасности</b>	4-1
<b>5. Подготовка изделия к работе</b>	5-1
5.1. Органы управления устройства намагничающего	5-1
5.2. Управление параметрами	5-2
5.3. Подключение нагрузки	5-2
5.4. Управление работой устройства режима «намагничивания»	5-2
5.5. Управление работой устройства режима «размагничивания»	5-3
5.6. Сообщения об ошибках	5-3
5.8. Управление устройством с пульта дистанционного управления	5-4
5.9. Выключение устройства	5-4
<b>6. Порядок работы</b>	6-1
6.1. Общие рекомендации	6-1
6.2. Намагничивание изделий при контроле способом остаточной намагнченности (СОН)	6-1
6.3. Размагничивание изделий после проведения контроля	6-2
6.4. Выключение устройства	6-2
<b>7. Техническое обслуживание</b>	7-1
<b>8. Характерные неисправности и способы их устранения</b>	8-1
<b>9. Правила хранения и транспортирования</b>	9-1

**Приложение 1. ЛИСТ УЧЕТА ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА**

П1-1

Руководство по эксплуатации устройства намагничающего импульсного УНИ-2000/4000 (далее по тексту – устройство намагничающее или устройство) предназначено для ознакомления с устройством, правилами его эксплуатации и содержит сведения о назначении, технических характеристиках, принципе работы и конструктивном устройстве, инструкцию по эксплуатации, а также другие сведения, позволяющие реализовать в полном объеме его технические возможности.

### **1. Назначение изделия**

1.1. Устройство намагничающее предназначено для намагничивания отдельных участков деталей и изделий из ферромагнитных материалов импульсным магнитным полем при контроле магнитопорошковым методом по ГОСТ Р 56512-2015 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы».

1.2. Устройство намагничающее может применяться в машиностроении, металлургической промышленности, на всех видах транспорта и энергетике для контроля изделий основного производства и технологического оборудования.

1.3. Устройство намагничающее обеспечивает способ остаточной намагниченности (далее – СОН) при контроле изделий из магнитотвердых материалов по ГОСТ Р 56512-2015

1.4. Пример записи обозначения устройства намагничающего при заказе или в документации другой продукции, в которой оно может быть применено: «Устройство намагничающее импульсное УНИ-2000/4000. ЛИВЕ.415119.044».

### 2. Технические характеристики

#### 2.1. Общие технические характеристики.

- 2.1.1. Максимальное амплитудное значение импульсного намагничающего тока, А, не более 2500.
- 2.1.2. Максимальное амплитудное значение выходного напряжения устройства намагничающего, В, не более 36.
- 2.1.3. Частота следования однополярных импульсов при намагничивании контролируемого изделия и разнополярных импульсов при размагничивании, Гц,  $2\pm0,2$ .
- 2.1.4. Длительность импульсов тока по уровню 10% от амплитудного значения, мс, не более 2,5.
- 2.1.5. Длительность процесса размагничивания контролируемого изделия импульсным током, с,  $30\pm1$ .
- 2.1.6. Питание устройства намагничающего осуществляется от сети переменного тока частотой  $50\pm1$  Гц и напряжением 220В с допускаемыми отклонениями от минус 33 до плюс 22 В.
- 2.1.7. Мощность, потребляемая устройством намагничающим от сети переменного тока, кВА, не более 1.
- 2.1.8. Время установления рабочего режима устройства намагничающего, с, не более 10.
- 2.1.9. Продолжительность непрерывной работы устройства в повторно-кратковременном режиме, ч, не менее 8.
- 2.1.10. Габаритные размеры блока питания устройства намагничающего, в мм:  
- длина, не более 530;  
- ширина не более 220;  
- высота, не более 420.
- 2.1.12. Масса блока питания, в кг, не более 15.
- #### 2.2. Воздействия внешних факторов.
- 2.2.1. Устройство намагничающее при эксплуатации устойчиво к воздействию следующих факторов:
- температуры окружающего воздуха от минус 10 до 40 °C;
  - относительной влажности 80 % при 25 °C;
  - атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

## **Технические характеристики**

2.2.2. Вид климатического исполнения блока питания УХЛ, категория размещения 4.2\*\* по ГОСТ 15150-69.

2.2.2. Устройство намагничающее в упаковке для транспортирования выдерживает воздействия:

- температуры от минус 40 до 50 °C;
- относительной влажности 100% при 25 °C.

2.2.3. Устройство намагничающее при эксплуатации должно быть защищено от воздействия на него атмосферных осадков.

2.2.4. Степень защиты корпуса блока питания устройства намагничающего от проникновения твердых тел и воды соответствует IP20 по ГОСТ 14254-96.

### **2.3. Показатели надежности.**

2.3.1. Средняя наработка устройства намагничающего на отказ, в ч, не менее 12500.

2.3.2. Средний срок службы устройства намагничающего, не менее 10 лет.

### 3. Устройство и принцип работы

3.1. Устройство намагничающее представляет собой блок питания с подключаемыми намагничающими кабелями и возможностью подключения пульта дистанционного управления.

Блок питания устройства выполнен в металлическом корпусе.

Внешний вид блока питания устройства намагничающего показан на рисунке 3.1.



Рис.3.1.

3.2. Принцип работы устройства намагничающего основан на явлении намагничивания деталей из ферромагнитных сталей и сплавов в магнитном поле гибкого намагничающего кабеля при пропускании по нему импульсного тока.

3.3. Устройство намагничающее позволяет реализовать магнитопорошковый метод дефектоскопии, основанный на

## **Устройство и принцип работы**

притяжении частиц магнитного индикатора (сусpenзии или сухого порошка) силами магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами в изделиях при намагничивании.

Частицы магнитного индикатора, попадая в магнитное поле, намагничиваются и притягиваются друг к другу, образуя цепочки, ориентированные по магнитным силовым линиям поля. При наличии в изделии несплошности, ориентированной перпендикулярно магнитным силовым линиям, образованные цепочки накапливаются и притягиваются к дефекту поверхности контролируемого изделия, образуя визуально различимый валик.

3.4. Контроль производится по ГОСТ Р 56512-2015 способом остаточной намагченности при контроле изделий из магнитотвердых материалов или способом приложенного поля при контроле изделий из магнитомягких материалов путем намагничивания изделий или их отдельных участков импульсным магнитным полем, нанесением магнитного индикатора (сусpenзии или сухого порошка) и осмотром контролируемой поверхности.

### 4. Указания мер безопасности

4.1. Запрещается эксплуатация устройства намагничающего при отсутствии защитного заземления.

4.2. По ГОСТ 12.0.003-74 устройство является опасным по уровню напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

4.3. По способу защиты человека от поражения электрическим током устройство намагничающее относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.4. К работе с устройством допускаются лица, ознакомившиеся с его конструкцией и правилами эксплуатации, приведенными в настоящем Руководстве.

4.5. Лица, работающие с устройством намагничающим, должны пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности в соответствии с правилами техники безопасности, действующими на объекте его эксплуатации.

4.6. Устройство должно подключаться к сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц с автоматом защиты не менее, чем на 25 А.

4.7. Электрическое сопротивление изоляции цепей сетевого питания устройства намагничающего в нормальных условиях по ГОСТ 15150-69, не менее 20 МОм.

4.8. При размещении устройства должно обеспечиваться его естественное конвекционное воздушное охлаждение.

4.9. Общие требования безопасности к техническому процессу магнитопорошкового контроля, производственным помещениям, размещению оборудования и организации рабочих мест контроля должны соответствовать ГОСТ 12.3.002-75.

4.10. Индивидуальные средства защиты должны соответствовать ГОСТ 12.4.068-79.

**4.11. Категорически запрещается отсоединение кабеля сетевого питания и подключение или отключение намагничающего кабеля во время работы устройства.**

## **Указания мер безопасности**

**ВНИМАНИЕ** владельцев мобильных телефонов, магнитных карт, дисков и других магнитных носителей, а также механических часов!

Помните, что устройство намагничивающее является мощным источником электромагнитных импульсов, способных повредить их или хранящуюся в них информацию вплоть до полного ее уничтожения!

## 5. Подготовка изделия к работе

### 5.1. Органы управления устройства намагничивающего.

5.1.1. Панель управления блока питания устройства показана на рисунке 5.1.



Рис.5.1.

На панели управления блока питания расположены:

- светодиод «СЕТЬ»;
- светодиод «НАМАГНИЧИВАНИЕ»;
- светодиод «РАЗМАГНИЧИВАНИЕ»;
- светодиод «ГОТОВНОСТЬ»;
- светодиод «АВАРИЯ»;
- кнопка «НАМАГНИЧИВАНИЕ»;
- кнопка «РАЗМАГНИЧИВАНИЕ»;
- кнопка «СТОП»;

5.1.2. На задней панели блока питания устройства намагничивающего расположены: разъем для подключения сетевого кабеля питания, автомат-выключатель.

### **5.1.3. Пульт дистанционного управления (ПДУ)**

На пульте дистанционного управления находятся кнопки: «ПУСК», «СТОП», «НАМАГНИЧИВАНИЕ», «РАЗМАГНИЧИВАНИЕ», а также световые индикаторы «АВАРИЯ», «ГОТОВНОСТЬ» и «НАМАГНИЧИВАНИЕ», «РАЗМАГНИЧИВАНИЕ», которые дублируют соответствующие органы управления и индикации на блоке питания.

### **5.2. Управление параметрами.**

Включение устройства намагничающего производится включением автомата-выключателя на задней панели блока питания и загоранием светодиода «СЕТЬ». После загорания светодиода «ГОТОВНОСТЬ» блок питания готов к работе.

### **5.3. Подключение нагрузки.**

Для подключения намагничающего индуктора необходимо вилку кабеля установить в розетку на передней панели устройства. Выполнить аналогичную операцию со второй вилкой.

### **5.4. Управление работой устройства режима «намагничивания».**

Включение рабочего режима устройства производится нажатием кнопки «НАМАГНИЧИВАНИЕ» при условии, что разъем намагничающего индуктора подключены, подсвечен зеленым цветом индикатор «ГОТОВНОСТЬ», и не подсвечен красным цветом индикатор «АВАРИЯ».

При нажатии кнопки «НАМАГНИЧИВАНИЕ» гаснет зеленый цвет индикатор «ГОТОВНОСТЬ», мигает желтым цветом индикатор «НАМАГНИЧИВАНИЕ». При этом происходит подготовка параметров устройства намагничающего и нагрузочной цепи.

Если все параметры находятся в допустимых пределах, индикатор «НАМАГНИЧИВАНИЕ» подсвечивается желтым цветом и выполняется рабочий режим с заданными параметрами.

Если устройство неисправно или определенные параметры нагрузочной цепи выходят за границы допустимого диапазона, на панели управления подсвечен красным цветом индикатор «АВАРИЯ».

При выключении индикатор «**ГТОВНОСТЬ**», все кнопки управления устройства намагничивающего и ПДУ, за исключением кнопки «**СТОП**», неактивны.

Выполнение любого режима работы устройства может быть остановлено нажатием кнопки «**СТОП**».

Автоматически останавливается работа устройства в режимах намагничивания определенным количеством импульсов, размагничивания, а также вследствие возникновения аварийной ситуации.

### **5.5. Управление работой устройства режима «размагничивания».**

Включение рабочего режима размагничивание производится нажатием кнопки «**РАЗМАГНИЧИВАНИЕ**» при условии, что разъем намагничивающего индуктора подключены, подсвечен зеленым цветом индикатор «**ГТОВНОСТЬ**», и не подсвечен красным цветом индикатор «**АВАРИЯ**».

При нажатии кнопки «**РАЗМАГНИЧИВАНИЕ**» гаснет зеленый цвет индикатор «**ГТОВНОСТЬ**», мигает желтым цветом индикатор «**РАЗМАГНИЧИВАНИЕ**». При этом происходит подготовка параметров устройства намагничивающего и нагрузочной цепи.

Если все параметры находятся в допустимых пределах, индикатор «**РАЗМАГНИЧИВАНИЕ**» подсвечивается желтым цветом и выполняется рабочий режим с заданными параметрами.

### **5.6. Сообщения об ошибках.**

Ошибочные действия при управлении устройством намагничивающим либо возникновение аварийной ситуации приводят к горению красным цветом индикатор «**АВАРИЯ**».

При возникновении сообщения об ошибке, необходимо внимательно осмотреть блок питания на предмет целостности так же убедиться, что разъем индуктора подключен, для сброса индикатора «**АВАРИЯ**» нажать кнопку «**СТОП**», устранить причину возникновения ошибки и затем вновь запустить устройство. При повторении возникновения об ошибке необходимо связаться с Предприятием-Изготовителем.

## **5.7. Управление устройством с пульта дистанционного управления.**

Для удобства работы предусмотрена возможность управления устройством с ПДУ. Разъем для подключения ПДУ находится на передней панели блока питания.

ПДУ обеспечивает:

- выбор режима работы устройства,
- запуск и остановку выбранного режима работы,
- индикацию выбранного режима и состояния устройства.

Кнопки и индикаторы ПДУ полностью дублируют органы управления и индикации, расположенные на передней панели.

## **5.9. Выключения устройства.**

Выключение устройства осуществляется отключением автомат-выключатель на задней панели блока питания и отсоединить кабель сетевого питания от сети переменного тока.

## **6. Порядок работы**

### **6.1. Общие рекомендации.**

6.1.1. Поверхность контролируемого изделия должна быть подготовлена согласно основным требованиям технологии магнитопорошкового контроля по ГОСТ Р 56512-2015.

6.1.2. При контроле изделий, имеющих участки поверхности с цветом, совпадающим с цветом магнитного индикатора, рекомендуется наносить контрастирующее покрытие. Например, в качестве контрастирующего покрытия может быть нанесен слой нитрокраски толщиной не более 20 мкм, при этом поверхность изделия должна слегка просвечиваться через краску.

6.1.3. Количество витков намагничивающего кабеля и их размещение на контролируемом изделии зависит от толщины изделия и его магнитных характеристик и определяется при разработке технологического процесса контроля по ГОСТ Р 56512-2015.

6.1.4. Визуальный осмотр зоны контроля производится с применением лупы и дополнительного местного освещения (переносная лампа, фонарь). При использовании люминесцентных суспензий для освещения поверхности применяются ультрафиолетовые облучатели по ГОСТ Р 56512-2015. Признаком дефекта является формирование индикаторного рисунка – скопление магнитного порошка над поверхностными дефектами в виде валика.

6.1.5. В сомнительных случаях магнитный индикатор необходимо удалить, контролируемую поверхность зачистить наждачной бумагой, нанести магнитный индикатор и заново осмотреть поверхность изделия в зоне контроля. Повторное скопление порошка в тех же местах является признаком несплошности металла.

### **6.2. Намагничивание изделий при контроле способом остаточной намагниченности (СОН).**

6.2.1. Расположить гибкий кабель или индуктор относительно контролируемой детали согласно технологической карте, инструкции или другому нормативному документу (далее – НД) по магнитопорошковому контролю (далее – МПК) данного вида деталей.

6.2.2. Подключить разъемы индуктора к разъему блока питания устройства намагничивающего.

6.2.3. Нажать кнопку «**НАМАГНИЧИВАНИЕ**», величину намагничивающего тока, количество импульсов, длительность импульса и частота установлена автоматически, дождаться, когда погаснет индикатор «**ГОТОВНОСТЬ**» и замигает желтым цветом индикатор «**НАМАГНИЧИВАНИЕ**».

6.2.4. Снять индуктор с контролируемой детали, при необходимости освободив для этого один из разъемов блока питания.

6.2.5. Провести нанесение индикатора и осмотр детали согласно НД на контроль данной детали.

### **6.3. Размагничивание изделий после проведения контроля.**

6.3.1. Расположить кабель относительно контролируемой детали согласно НД на операцию размагничивания данной детали.

6.3.2. Подключить контакты намагничивающего устройства к разъемам блока питания устройства намагничивающего.

6.3.3. Нажать кнопку «**РАЗМАГНИЧИВАНИЕ**», величину начального тока, длительность импульса и частоту, установлена автоматически. Процесс размагничивания автоматический, то есть кнопку «**СТОП**» нажимать не нужно.

6.3.4. Измерить остаточное магнитное поле, при необходимости повторить процесс размагничивания.

6.3.5. Снять намагничающее устройство с контролируемой детали, при необходимости освободив для этого один из разъемов блока питания.

### **6.4. Выключение устройства.**

6.4.1. По завершению работы с устройством намагничающим необходимо выключить автомат-выключатель на задней панели блока питания и отсоединить питающий кабель от сети переменного тока.

### 7. Техническое обслуживание

7.1. Система технического обслуживания и планово-профилактических работ составляют комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на продление срока службы устройства намагничивающего, снижение стоимости и сокращение сроков выполнения ремонтных работ.

7.2. Плановая система предусматривает выполнение технического обслуживания и проведения профилактических работ в зависимости от времени, отработанного устройством.

Виды и периодичность выполнения технического обслуживания приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Вид обслуживания	Периодичность
Ежесменное техническое обслуживание	Ежесменно
Периодическое техническое обслуживание	Один раз в 6 месяцев
Первое плановое техническое обслуживание	Через 2 года после ввода в эксплуатацию
Последующее плановое техническое обслуживание	Один раз в 3 года

7.3. Ежесменное техническое обслуживание предполагает выполнение следующих видов работ:

- перед началом работы с устройством проверить состояние сетевого кабеля, гибких кабелей и разъемов на наличие загрязнений и механических повреждений;

- перед началом работы с устройством визуально проверить состояние вентиляционных фильтров блока питания;

- по окончанию работы при помощи чистой ветоши, смоченной спиртом-ректификатором ГОСТ 18300-72 очистить корпус блока питания устройства, разъемы, гибкие кабели и сетевой кабель от следов магнитной суспензии и других загрязнений.

7.4. Периодическое техническое обслуживание предполагает выполнение следующих видов работ:

- проведение процедуры контроля работоспособности согласно Методики контроля работоспособности ЛИВЕ.415119.044 МК.

## **Техническое обслуживание**

- очистку решеток и фильтров вентиляторов с внешней стороны от грязи и пыли при помощи чистой ветоши, смоченной спиртом-ректификатом;
- проверку состояния разъемов, сетевого и гибких кабелей.

7.5. Первое плановое техническое обслуживание предполагает передачу устройства намагничивающего на Предприятие-изготовитель для диагностики состояния его основных узлов и параметров, а также для проведения комплекса организационно-технических мероприятий (включая замену и ремонт отдельных комплектующих, узлов и блоков), направленных на продление срока службы устройства.

Количество и характер выполняемых работ определяется Предприятием-изготовителем по результатам диагностики.

7.6. Последующие плановые технические обслуживания устройства производятся Предприятием-изготовителем.

Объем и характер выполняемых работ определяются по результатам диагностики состояния устройства.

7.7. После проведения планового технического обслуживания и ремонта в Руководстве по эксплуатации устройства делается соответствующая отметка (Приложение 1).

## **Характерные неисправности и способы их устранения**

### **8. Характерные неисправности и способы их устранения**

Перечень наиболее характерных неисправностей устройства намагничивающего и способов их устранения приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1.

<b>Неисправность</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
На блоке питания отсутствует индикация протекания намагничивающего тока.	1. Обрыв в кабеле питания устройства намагничивающего. 2. Нарушение контакта между кабелем питания и коммутационными разъемами устройства намагничивающего.	1. Проверить состояние кабеля питания и, при необходимости, заменить кабель. 2. Проверить состояние коммутационных разъемов.

**Примечание.** При наличии других неисправностей устройства намагничивающего его необходимо передать Предприятию-изготовителю для проведения ремонта и контроля работоспособности.

Комплектность устройства намагничивающего при отправке его Предприятию-изготовителю должна соответствовать комплектности поставки (Паспорт ЛИВЕ.415119.044 ПС, раздел 3).

## **Правила хранения и транспортирования**

### **9. Правила хранения и транспортирования**

9.1. Упакованное в транспортировочную тару устройство намагничивающее может транспортироваться любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 50 °C.

9.2. При перевозке транспортная тара с устройством должна быть закреплена так, чтобы исключить ее опрокидывание.

9.3. Погрузку, разгрузку и транспортирование устройства производить, соблюдая требования документации на его упаковку.

9.4. Условия хранения устройства намагничивающего должны соответствовать категории 1 (легкие) по ГОСТ 15150-69.

9.5. Хранение устройств намагничивающих в одном помещении с кислотами, реактивами, красками и другими химикатами и материалами, пары которых могут оказать вредное воздействие, не допускается.

**Приложение 1**

**ЛИСТ УЧЕТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И  
РЕМОНТА**

1. Дата ввода устройства намагничивающего УНИ-\_\_\_\_\_,  
заводской номер \_\_\_\_\_ в эксплуатацию: «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20 г.

Должность, ФИО ответственного лица

\_\_\_\_\_ ,

подпись \_\_\_\_\_ ,

печать.

2. Дата снятия устройства намагничивающего УНИ-\_\_\_\_\_ с  
эксплуатации: «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20 г.

Причина

---

---

---

Должность, ФИО ответственного лица

\_\_\_\_\_ ,

подпись \_\_\_\_\_ ,

печать.

## Приложение 1

### 3. Учет технического обслуживания (ТО).

## Приложение 1

## Приложение 1