

# PM-5

**Портативный  
универсальный электромагнит  
для магнитопорошкового контроля**



**Руководство по эксплуатации**

Настоящее руководство (РЭ) является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем параметры и технические характеристики электромагнитов РМ-5 (далее по тексту – **электромагнит**) и включает в себя сведения, необходимые для ознакомления с устройством, работой, принципом действия и правил эксплуатации, транспортирования и хранения с целью обеспечения поддержания электромагнита в постоянной готовности к работе.

Уровень специальной подготовки обслуживающего персонала, осуществляющего магнитопорошковый контроль изделий техники, должен иметь квалификацию I, II или III уровня аттестованного в соответствии с правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации электромагнита.

Электромагнит выпускается в соответствии с ТУ 4276-026-33044610-12

## Оглавление

1. Назначение .....	4
2. Технические характеристики .....	5
3. Состав изделия и комплектность .....	6
4. Намагничивающее устройство электромагнита .....	7
5. Использование переменного магнитного поля .....	8
6. Использование постоянного магнитного поля .....	11
7. Указание мер безопасности .....	13
8. Техническое обслуживание .....	13
9. Возможные неисправности и способы их устранения .....	14
10. Правила хранения и транспортирования .....	15
11. Свидетельство о приемке .....	15
12. Гарантийные обязательства .....	16
13. Сведения о рекламациях .....	16
14. Сведения о движении изделия при эксплуатации .....	17
15. Сведения об утилизации .....	17
16. Сведения о содержании драгоценных металлов .....	17

## 1. Назначение

1.1 Электромагнит предназначен для проведения неразрушающего контроля изделий из ферромагнитных материалов с относительной магнитной проницаемостью не менее 40. Может использоваться для контроля изделий авиационной, автомобильной, железнодорожной, энергетической и другой техники магнитопорошковым методом с целью выявления поверхностных и подповерхностных дефектов в основном материале и сварных соединениях. Относится к переносным специализированным средствам контроля для работы в цеховых, лабораторных и полевых условиях.

1.2 Электромагнит позволяет контролировать различные по форме и размерам изделия, их сварные швы и другие зоны путем намагничивания отдельных участков или изделия в целом. Контроль осуществляется с помощью электромагнитного ярма, питаемого переменным или постоянным током.

1.3 Электромагнит обеспечивает автоматическое размагничивание объектов контроля при работе с постоянным магнитным полем.

1.4 Регулируемая шарнирная конструкция ярма электромагнита позволяет обеспечить эффективность его использования для деталей различной формы и ориентации.

1.5 Документирование результатов контроля, при обнаружении дефектов в изделии, может быть обеспечено изготовлением магнитограмм посредством снятия отпечатка рисунка отложения магнитного порошка с применением липкой полиэтиленовой ленты или другого материала, а также фотографированием, с указанием масштаба изображения и зоны расположения дефекта на поверхности изделия.

1.6 Электромагнит работает при:

- температуре окружающей среды: от - 20 °С до +55 °С
- относительной влажности при температуре 35 °С: 95 %
- атмосферном давлении: от 70 до 106,7 кПа

## 2. Технические характеристики

- Подъемная сила (при расстоянии между полюсами 140мм)
  - при питании от сети 220В, 50 Гц ..... 10 кг
  - при питании от постоянного тока ..... 38 кг
- Сила тока в обмотке электромагнита
  - при питании от сети 220В, 50 Гц ..... 1,5 А
  - при питании от постоянного тока ..... 3 А
- Напряжение питания обмотки электромагнита при работе от модуля AL-18 ..... 9В
- Штатное расстояние между полюсами ..... 140 мм
- Максимальная зона контроля ..... 250 мм
- Размер полюсов ..... 25 x 25 мм
- Размагничивание
  - при питании от сети 220В, 50 Гц ..... переменным полем при удалении от объекта
  - при питании от модуля AL-18 ..... автоматическое, полем возрастающей частоты
- Длительность автоматического размагничивания ... 30 с
- Напряжение питания
  - при работе от источника переменного тока ..... 220±22 В, 50±1 Гц
  - напряжение питания модуля AL-18 от источника постоянного тока ..... 18±3 В
- Время автономной работы при непрерывном намагничивании ..... не менее 2 часов непрерывной работы
- Габариты изделия (длина x толщина x высота):
  - Электромагнит РМ-5 ..... 205x50x200
  - Аккумуляторный модуль AL-18 ..... 115x55x200
- Масса изделия
  - Электромагнит РМ-5 ..... 3,7 кг
  - Аккумуляторный модуль AL-18 ..... 0,9 кг

### 3. Состав изделия и комплектность

3.1. В состав электромагнита входят следующие изделия:

*Полный возможный перечень модификаций, изделий  
и принадлежностей*

артикул	наименование
30444	электромагнит РМ-5
30203	блок питания электромагнита от сети переменного тока PS-2/AC
30204	блок питания электромагнита от сети постоянного тока PS-2/DC
30202	аккумуляторный управляющий блок AL-18
39018	зарядное устройство для блока AL-18
30013	сумка-чехол для блока AL-18
	комплект документации
	укладка

\* перечень номенклатуры, входящий в конкретный комплект, зависит от назначения комплекта и формируется по заказам потребителей

\*\* в комплект также могут входить различные стандартные образцы, приспособления и материалы для магнито порошкового контроля

#### 4. Намагничивающее устройство электромагнита

Для возбуждения магнитного поля в объектах контроля, используется шарнирный электромагнит переменного/постоянного тока. Это обеспечивает удовлетворительный магнитный контакт с изделиями различной геометрической формы. Магнитопровод электромагнита выполнен из собранных в пакет пластин магнитомягкой электротехнической стали и снабжен двумя обмоткам: для переменного тока от сети 220В 50Гц и для постоянного тока (максимальный длительный ток 5А).

Кнопка «Пуск» установлена на каркасе электромагнита и является маломощной кнопкой управления, не находящейся под напряжением промышленной сети. Включение подачи тока на обмотку электромагнита осуществляется посредством управления специальным реле. Такая схема развязки обеспечивает наибольшую защищенность оператора от опасности удара электрическим током при работе с различными водяными и масляными суспензиями.

Шарнирное соединение магнитопровода обеспечивает свободу установки полюсов электромагнита на контролируемую деталь.



Рис.1 Намагничивающее устройство шарнирного типа

Кнопка на корпусе намагничивающего устройства снабжена светодиодом, светящимся при нажатии и сигнализирующем об исправности устройства.

## 5. Использование переменного магнитного поля

При работе от сети переменного тока электромагнит создает в изделии переменное магнитное поле.

В электромагните предусмотрено две обмотки для различного типа электропитания: обмотка для переменного тока и обмотка для постоянного тока. Переключатель типа электропитания расположен на корпусе рядом с выводом кабеля.



Рис.2 Переключение питания от переменного или постоянного тока

Для намагничивания изделия магнитным полем переменного тока от сети 220-230В 50 Гц переведите переключатель в положение «АС» (*alternating current* – переменный ток).

**ВНИМАНИЕ!!!** Обмотки электромагнита (диаметр провода и число витков) рассчитаны для долгой оптимальной работы от соответствующего типа электропитания. При неправильном положении выключателя обмотка электромагнита при долгом включении будет нагреваться, из-за повышенного потребления тока обмоткой. Во избежание выхода электромагнита из строя, вследствие перегрева обмотки или сетевого кабеля, перед работой проверяйте правильность положения переключателя.

Для работы от сети необходимо использовать входящий в комплект блок PS-2/АС . Блок управляет подачей напряжения на обмотку электромагнита посредством управляемого реле, соединенного с кнопкой «Пуск» на корпусе электромагнита.



Рис.3 Блок PS-2

Для подключения намагничивающего устройства к блоку используется промышленный разъем с резьбой. Для правильного соединения необходимо совместить вырез на кабельной части разъема с выступом на корпусной части, вставить вилку в гнездо и закрутить фиксирующую гайку.

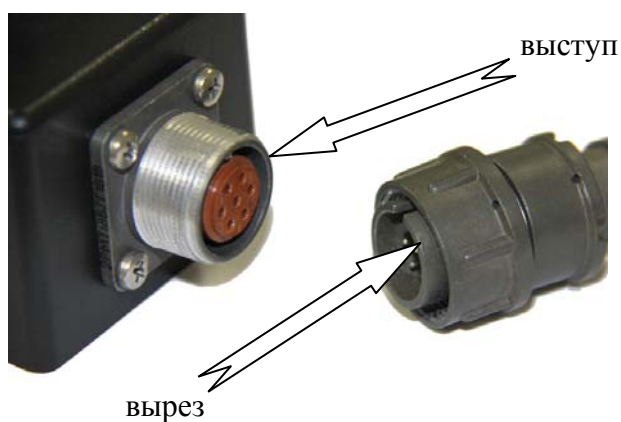


Рис.4 Соединение намагничивающего устройства с блоком PS-2

После соединения намагничивающего устройства с блоком PS-2, подключите блок к сетевому питанию.

## **Намагничивание и проведение контроля**

Установите полюса электромагнита на изделие и нажмите кнопку «Пуск» на корпусе намагничивающего устройства.

В зависимости от способа контроля используйте либо сухой порошок, либо водяную/масляную магнитную суспензию. Визуально осмотрите место контроля на предмет наличия характерных индикаторных рисунков, подлежащих фиксации и расшифровке.

Недостатком использования переменного магнитного поля при контроле способом приложенного поля является нагрев контролируемых деталей за счет вихревых токов и сложность выявления глубоких подповерхностных дефектов (глубже 1-2мм) вследствие скин-эффекта.

## **Размагничивание после контроля**

Для размагничивания детали после контроля медленно удалите электромагнит от поверхности детали, удерживая нажатой кнопку «Пуск» и изделие будет размагничено убывающим переменным магнитным полем.

## 6. Использование постоянного магнитного поля

Намагничивающее поле постоянного тока позволяет выявлять не только поверхностные, но и подповерхностные дефекты материала с глубиной залегания до 6-8 мм.

Для намагничивания изделия магнитным полем постоянного тока сети переведите переключатель в положение «DC» (*direct current – постоянный ток*). (см. рис.3)

Для питания можно использовать сеть постоянного тока, подключив электромагнит через блок питания PS-2/DC, аналогично тому, как описано в разделе 5.

**ВНИМАНИЕ!!!** Обмотки электромагнита (диаметр провода и число витков) рассчитаны для долгой оптимальной работы от соответствующего типа электропитания. При неправильном положении выключателя обмотка электромагнита при долгом включении будет нагреваться, из-за повышенного потребления тока обмоткой. Во избежание выхода электромагнита из строя, вследствие перегрева обмотки или сетевого кабеля, перед работой проверяйте правильность положения переключателя.

Для автономного питания электромагнита применяется аккумуляторный управляющий блок AL-18, позволяющий как намагничивать изделие постоянным магнитным полем, так и полностью эффективно размагничивать его после контроля.

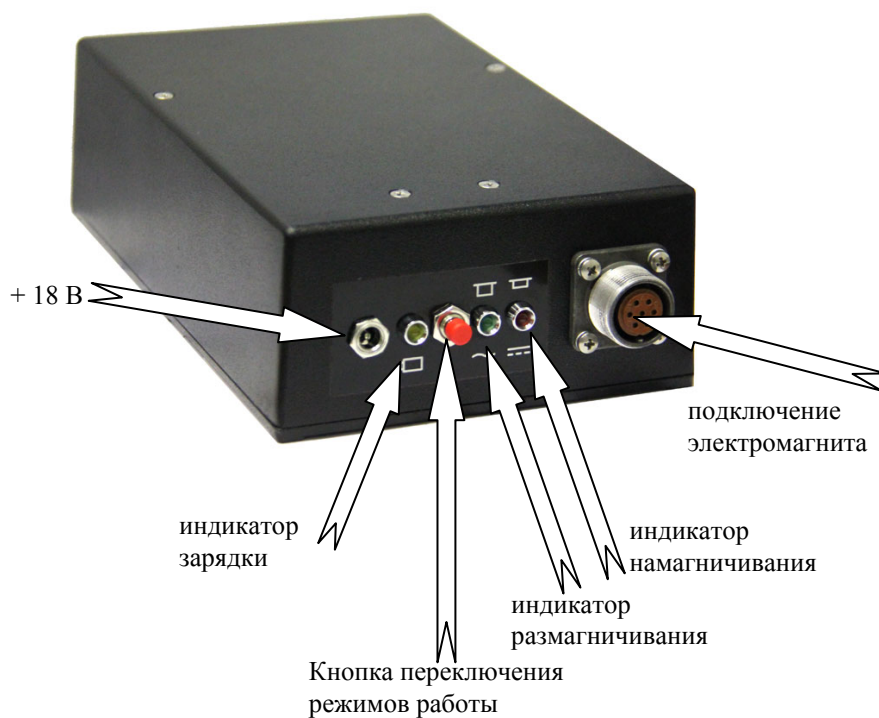


Рис.5 Аккумуляторное управляющее устройство AL-18

Для работы соедините намагничивающее устройство с блоком AL-18, по аналогии с тем, как показано на рис.4.

### **Намагничивание изделия и проведение контроля**

Нажмите на блоке AL-18 красную кнопку, так чтобы она осталась в положении «нажато». Теперь при нажатии кнопки «Пуск» электромагнит будет намагничивать изделие, а контрольный индикатор намагничивания на блоке будет светиться красным светом. В зависимости от способа контроля используйте либо сухой порошок, либо водяную/масляную магнитную суспензию. Визуально осмотрите место контроля на предмет наличия характерных индикаторных рисунков, подлежащих фиксации и расшифровке.

### **Размагничивание изделия после контроля**

После окончания контроля, нажмите кранную кнопку переключения режимов (рис. 5) на блоке управления в положение «отжато». В этом режиме при нажатии кнопки «Пуск» на корпусе намагничивающего устройства изделие будет размагничиваться. Удерживайте кнопку «Пуск» нажатой пока звучит звуковой сигнал переменной частоты. Длительность автоматического размагничивания составляет 30 секунд. В этом режиме контрольный индикатор размагничивания на блоке AL-18 светится зеленым светом.

### **Зарядка аккумулятора**

Для зарядки встроенного в блок AL-18 аккумулятора подключите штекер штатного зарядного устройства в гнездо +18 (рис.5). Индикатор зарядки загорится желтым светом. После полной зарядки аккумулятора индикатор погаснет.

### **Контроль с использованием постоянного магнитного поля при питании аккумуляторного модуля от сети 220 В.**

Подключите штекер штатного зарядного устройства в гнездо +18 (рис.5). Вы можете использовать электромагнит для контроля с использованием намагничивания постоянным магнитным полем при питании подключенном питании от сети 220 В. Однако в процессе намагничивания /размагничивания зарядка аккумуляторов не будет осуществляться.

## 7. Указание мер безопасности

7.1 При эксплуатации электромагнита необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», утвержденные Госэнергонадзором.

7.2 В процессе намагничивания или размагничивания деталей запрещается нажимать кнопку выбора режима намагничивания или размагничивания, а также присоединять или отсоединять намагничивающие устройства от блоков управления.

7.3 Для защиты кожи рук от электромагнитических и вспомогательных материалов должны применяться перчатки резиновые технические или дерматологические средства индивидуальной защиты (защитные мази и пасты).

## 8. Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание электромагнита включает в себя профилактический осмотр и ремонт с целью обеспечения нормальной работы устройства и его компонентов в процессе его эксплуатации. Окружающая среда, в которой эксплуатируется электромагнит, определяет частоту проведения профилактических мероприятий.

8.2 Профилактический осмотр производится обслуживающим персоналом перед началом работы по контролю изделий и включает в себя:

- внешний осмотр;
- проверку крепления выключателей, разъемов, подводящих кабелей электропитания и намагничивающих устройств.

8.3 Рекомендуются следующие сроки проведения профилактических мероприятий:

- визуальный осмотр – перед каждой работой по выполнению контроля;
- внешняя чистка корпуса - каждые 6 месяцев.

При визуальном осмотре внешнего состояния электромагнита рекомендуется проверять состояние разъемов подключения питания и намагничивающих устройств, состояние лакокрасочных покрытий, отсутствие сколов или трещин на деталях корпуса.

## 9. Возможные неисправности и способы их устранения

9.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 1. Перечень возможных неисправностей

<i>Наименование неисправности, внешние проявления</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Не происходит намагничивание детали при работе от блока PS-2	Отсутствует электропитание  Вышло из строя реле подачи питания в блоке PS-2  Вышла из строя кнопка «Пуск»	Проверить состояние предохранителей и сетевых кабелей  Отправить блок в ремонт  Отправить намагничивающее устройство в ремонт
Не происходит намагничивание детали при работе от блока AL-18	Разряжен аккумулятор  Вышла из строя схема управления  Вышла из строя кнопка «Пуск»	Подсоединить з/у и полностью зарядить аккумулятор  Отправить блок в ремонт  Отправить намагничивающее устройство в ремонт
Время автоматического размагничивания не выдерживается	Вышла из строя схема управления	Отправить блок AL-18 в ремонт
Малое время работы от аккумулятора	Вышел из строя аккумулятор	Заменить аккумулятор

## 10. Правила хранения и транспортировки

10.1 Электронные устройства из комплекта в течение гарантийного срока хранения должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +10 до +30 °С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре +35 °С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию и разрушение покрытия.

10.2 Намагничивающее устройство, освобожденное от транспортной упаковки, должно храниться при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С, относительной влажности до 80 % при температуре +25 °С.

10.3 Комплект устройства должен транспортироваться в упаковке, входящей в комплект поставки. При транспортировке комплект должен быть закреплен и защищен от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

10.4 Комплект может транспортироваться в закрытых железнодорожных вагонах, контейнерах, автомашинах, в трюмах судов, отапливаемых и герметизированных отсеках воздушных судов при температуре от – 25 до +55 °С и относительной влажности до 90 % при температуре +25 °С.

10.5 Транспортировку производить в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

## 11. Свидетельство о приемке

*Ведомость комплектации:*

Наименование	Серийный №	Кол-во, шт
электромагнит РМ-5		
блок питания электромагнита от сети переменного тока PS-2/AC		
блок питания электромагнита от сети постоянного тока PS-2/DC		
аккумуляторный управляющий блок AL-18		
зарядное устройство для блока AL-18		
сумка чехол для блока AL-18		
комплект документации		
укладка		

Комплект электромагнита соответствует техническим условиям ТУ 4276-026-33044610-12 и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления «\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

Личные подписи или оттески личных клейм лиц, ответственных за приемку \_\_\_\_\_ М.П.

## 12. Гарантийные обязательства

12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие Электромагнита техническим условиям при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

12.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

12.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать электромагнит вплоть до замены его в целом, если за этот срок электромагнит выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

12.5 Послегарантийный ремонт электромагнита осуществляет предприятие-изготовитель.

## 13. Сведения о рекламациях

13.1 В случае потери электромагнитом работоспособности или снижения характеристик установленных настоящим документом, при условии соблюдения требований раздела «Гарантийные обязательства», потребитель оформляет рекламационный акт в установленном порядке и направляет его по адресу: Тел./факс (496) 515-50-56, 515-83-89 e-mail: kropus@kropus.ru

13.2 Сведения о рекламациях должны заноситься в таблицу 2

Таблица 2 – Перечень отказов и неисправностей

Неисправность	Меры, принятые для устранения неисправности	Ф.И.О. и подпись лица, ответственного за ремонт

## 14. Сведения о движении изделия при эксплуатации

14.1 Сведения о движении электромагнита при эксплуатации должны заноситься в таблицу 3.

Таблица 3 – Движение изделия в эксплуатации

Поступил	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за приемку	Отправлен	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за отправку	
номер и дата приказа		Куда	Номер и дата приказа	

## 15. Сведения об утилизации

По истечении срока службы электромагнита, если он не подлежит дальнейшему ремонту, утилизацию проводит предприятие – владелец электромагнита по своему усмотрению.

Специальные требования по безопасности и методам утилизации не предъявляются.

## 16. Сведения о содержании драгоценных металлов

Электромагнит и его комплектующие не содержат драгоценных металлов и сплавов.

## *Запасные части и принадлежности*

<i>Наименование</i>	<i>Артикул для заказа</i>
Сетевой блок PS-2/AC	// 30203
Сетевой блок PS-2/DC	// 30204
Аккумуляторный блок AL-18	// 30202
Встроенный аккумулятор блока AL-18	// 30205
Сумка для блока AL-18	// 30013
Кейс для переноски	// 60122



2015