

Архангельск (8182)63-90-72 **Ижевск** (3412)26-03-58 **Магнитогорск** (3519)55-03-13 **Пермь** (342)205-81-47 **Сургут** (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132 **Иркутск** (395)279-98-46 **Москва** (495)268-04-70 **Ростов-на-Дону** (863)308-18-15 **Тверь** (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04 **Казань** (843)206-01-48 **Мурманск** (8152)59-64-93 **Рязань** (4912)46-61-64 **Томск** (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60 **Калининград** (4012)72-03-81 **Набережные Челны** (8552)20-53-41 **Самара** (846)206-03-16 **Тула** (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64 **Калуга** (4842)92-23-67 **Нижний Новгород** (831)429-08-12 **Санкт-Петербург** (812)309-46-40 **Тюмень** (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52 **Кемерово** (3842)65-04-62 **Новокузнецк** (3843)20-46-81 **Саратов** (845)249-38-78 **Ульяновск** (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31 **Киров** (8332)68-02-04 **Новосибирск** (383)227-86-73 **Севастополь** (8692)22-31-93 **Уфа** (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48 **Краснодар** (861)203-40-90 **Омск** (3812)21-46-40 **Симферополь** (3652)67-13-56 **Хабаровск** (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59 **Красноярск** (391)204-63-61 **Орел** (4862)44-53-42 **Смоленск** (4812)29-41-54 **Челябинск** (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73 **Курск** (4712)77-13-04 **Оренбург** (3532)37-68-04 **Сочи** (862)225-72-31 **Череповец** (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89 **Липецк** (4742)52-20-81 **Пенза** (8412)22-31-16 **Ставрополь** (8652)20-65-13 **Ярославль** (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06 **Киргизия** (996)312-96-26-47 **Россия** (495)268-04-70 **Казахстан** (772)734-952-31

<https://mechanobr.nt-rt.ru/> || mbw@nt-rt.ru

СЕПАРАТОР ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ БАРАБАННОГО ТИПА ЭЛКОР-1

Руководство по эксплуатации

НОТ 082.00.000 РЭ

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Подпись и дата |
| Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1 НАЗНАЧЕНИЕ..... | 3 |
| 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ..... | 3 |
| 3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ | 4 |
| 4 УСТРОЙСТВО СЕПАРАТОРА | 4 |
| 5 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕПАРАТОРОМ | 7 |
| 6 ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СЕПАРАТОРА..... | 8 |
| 7 ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕПАРАТОРА..... | 11 |
| 8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ | 11 |
| 9 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ | 12 |
| 10 ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ..... | 13 |
| 11 РЕГУЛИРОВАНИЕ..... | 13 |
| 12 ПОРЯДОК ВКЛЮЧЕНИЯ..... | 15 |
| 13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... | 16 |
| 14 ЗАМЕНА ИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ЭЛЕМЕНТОВ..... | 16 |
| 15 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ | 17 |
| 16 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ..... | 17 |
| Приложение А..... | 19 |
| Приложение Б..... | 20 |

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Инв. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|------|----------|---------|------|--|------------------------------------|------|--------|
| НОТ 082.00.000РЭ | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | Сепаратор электростатический барабанного типа ЭЛКОР-1 Руководство по эксплуатации | Лит. | Лист | Листов |
| | | | | | | | 2 | 20 |
| | | | | | | «НПК «Механобр-техника» (АО) | | |
| | | | | | | | | |
| Разраб. | | Дмитриев | | | | | | |
| Пров. | | Азбель | | | | | | |
| Н. контр. | | Никулина | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | |

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Сепаратор предназначен для сухого разделения смесей сыпучих материалов, отличающихся электрическими свойствами. Он может быть использован в промышленных условиях в длительном режиме, для лабораторных испытаний и исследовательских целей, а именно:

- выделения металлического концентрата из вторичного сырья (лом электро- и радиоаппаратуры, кабельной продукции и т.п.),
- доводки черновых концентратов руд редких и драгоценных металлов,
- получения суперконцентратов металлических руд,
- извлечения алмазов,
- очистки металлических порошков,
- очистки неметаллических порошков (например, кварца),
- сепарации неметаллорудного сырья (полевого шпата, слюды, волластонита),
- обеспыливания материалов,
- классификации материалов по форме и размеру,
- очистки сыпучих пищевых продуктов.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические данные и характеристики приведены в Таблице 1.

Таблица 1

| | |
|---|----------------|
| Наименование основного параметра и размера | Норма |
| Производительность, т/час (определяется свойствами материала и требованиями к концентрату) | до 0,05 |
| Крупность обрабатываемого материала, мм | 0,04 – 5,0 |
| Температура обрабатываемого материала, не более, °С | 125 |
| Диаметр осадительного электрода (барабана), мм | 240 |
| Длина осадительного электрода (барабана), мм | 250 |
| Скорость вращения осадительного электрода, об/мин | 55 - 370 |
| Максимальное напряжение на высоковольтных электродах, кВ | 40 |
| Полярность высоковольтных электродов | изменяемая |
| Количество получаемых продуктов | 10 |
| Потребляемая мощность, не более, кВт в том числе нагревательные элементы | 2,5 2,1 |
| Напряжение питания | 3x380 В, 50 Гц |
| Габариты, мм | 1032x630x846 |
| Масса, кг не более | 180 |

2.2 Средний срок службы до списания не менее 7 лет. Средний ресурс сепаратора до первого капитального ремонта не менее 20000 ч. Нарботка на отказ не менее 1800 ч.

| |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист |
| | | | | | | 3 |

2.3 Сепаратор должен эксплуатироваться в отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5°C до +40°C, относительной влажности до 80% и отсутствии в окружающем воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию металлов, или микроорганизмов, способствующих плесенеобразованию.

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1 Сепаратор является единым изделием.

3.2 Сепаратор содержит съемные элементы – емкости (банки) для продуктов сепарации.

3.3 В состав сепаратора входят покупные комплектующие изделия, характеристики которых приведены в Таблице 2.

Таблица 2

| Обозначение нормативно-технического документа | Наименование и обозначение | Тип | Кол. |
|---|----------------------------------|----------------------------|------|
| ТУ 4161-002-00221178 | Мотор-редуктор | МРЧ-25-232-52-1-2-УС-С-380 | 1 |
| ТУ 4161-002-00221178 | Мотор-редуктор | МРЧ-25-55-51-1-2-У2-С-380 | 1 |
| ОТУ 017-00387275-01 | Плоский электронагреватель | ПЭН-51-0,5/220 | 3 |
| | Измеритель-регулятор температуры | ТРМ 10 | 1 |
| | Частотомер-тахометр | ВЕХА-Т | 1 |
| ГОСТ 1284-68 | Ремень клиновой | Z(0), 710 мм | 1 |

4 УСТРОЙСТВО СЕПАРАТОРА

Устройство сепаратора представлено на рисунках 1 и 2.

4.1 Сепаратор состоит из пяти отсеков:

- загрузочного отсека,
- рабочей камеры,
- разгрузочного отсека,
- моторного отсека,
- отсека электрооборудования.

4.2 Основой конструкции сепаратора является каркас (11), выполненный из труб прямоугольного сечения 15x30 мм.

4.3 В загрузочном отсеке расположены приемный бункер (13) и вибропитатель (15).

| | |
|----------------|----------------|
| Ине. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

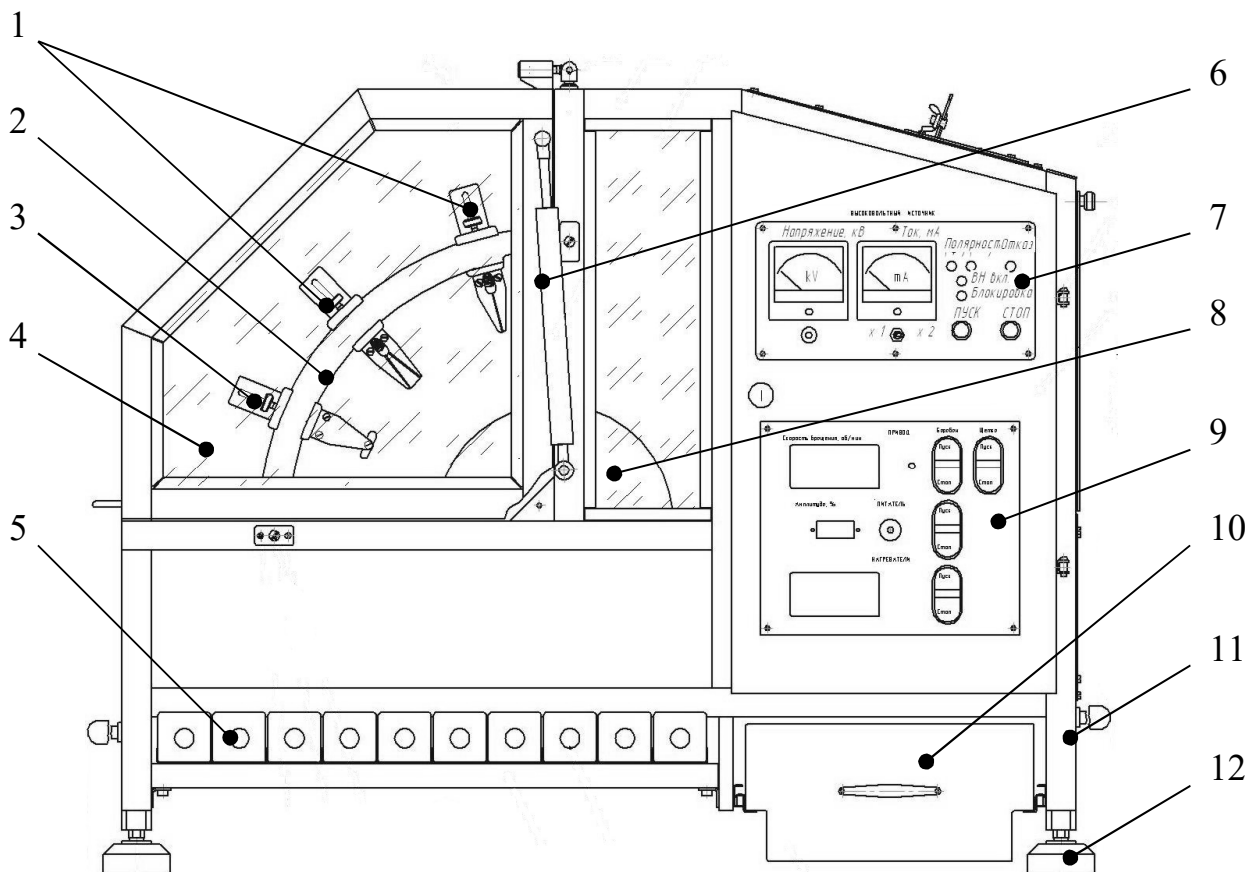


Рисунок 1.

1 – коронирующий электрод; 2 – направляющая; 3 – отклоняющий электрод; 4 – крышка; 5 – банка; 6 – пневмоцилиндр; 7 – панель управления высоковольтным источником; 8 – барабан; 9 – панель управления системами и механизмами; 10 – ящик отсека электрооборудования; 11 – каркас; 12 – опора.

4.4 Величина зазора между бункером и лотком регулируется шибером и фиксируется гайкой-барашком.

4.5 Вибрация лотка осуществляется при помощи катушки.

4.6 Нагрев материала осуществляется плоскими нагревательными элементами, расположенными на стенках бункера и под днищем лотка. Измерение температуры производится хромель-алюмелевыми термопарами, расположенными между днищем лотка и нагревателем и между стенкой бункера и нагревателем.

4.6 Загрузочный отсек закрывается сзади съемной панелью и фиксируется винтами.

4.7 Рабочая камера ограничена сзади перегородкой, а спереди, сверху и сбоку – крышкой (4). Крышка с проемами, закрытыми безопасным стеклом, служит электроизолирующим защитным экраном, а также позволяет вести наблюдение за характером процесса в рабочей камере во время работы сепаратора. Крышка открывается вверх и удерживается в поднятом положении пневмоцилиндрами (6). В рабочей камере установлен блок осадительного электрода, блок высоковольтных электродов и микровыключатель системы блокировки открытия крышки рабочей камеры.

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

НОТ 082.00.000РЭ

Лист

5

4.8 Блок осадительного электрода состоит из собственно осадительного электрода барабанного типа (8) и очистительной щетки. Вращение осадительного электрода (барабана) осуществляется через клиноременную передачу. Барабан имеет электрический контакт с заземленным каркасом сепаратора. Вращение щетки осуществляется через зубчатую ременную передачу. Ремни привода барабана и щетки укрыты защитными кожухами.

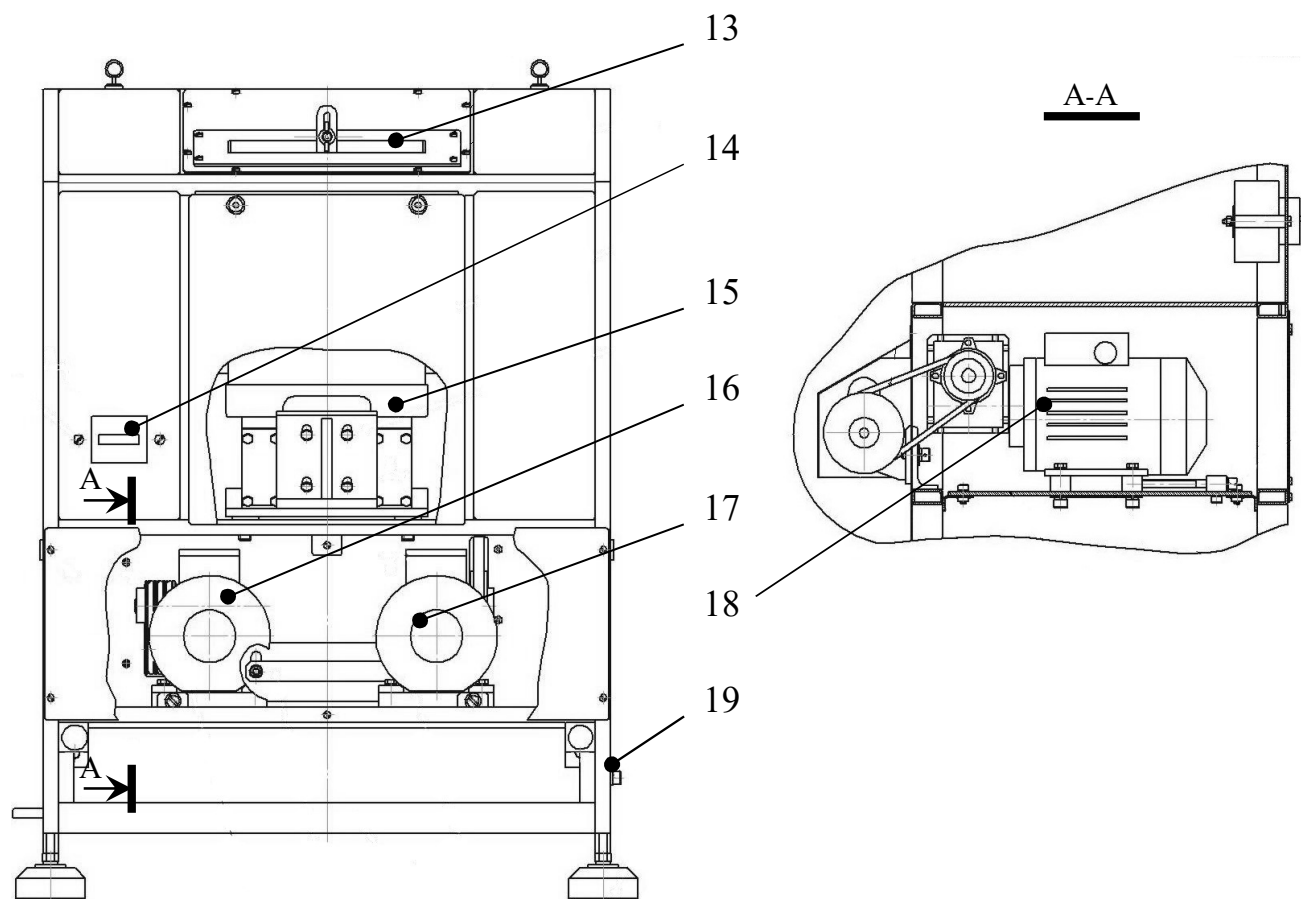


Рисунок 2 – Вид на заднюю стенку

13 – приёмный бункер; 14 – автоматический выключатель; 15 – вибропитатель;
16 – привод щётки; 17 – привод барабана; 18 – мотор-редуктор; 19 – болт заземления

4.9 Блок высоковольтных электродов включает:

4.9.1 Направляющие (2), закрепленные на каркасе с помощью изоляторов.

4.9.1 Два коронирующих (1) и один отклоняющий (3) электроды, которые могут использоваться в процессе работы как все вместе, так и в любом сочетании; высоковольтные электроды имеют возможность перемещаться вдоль направляющих и перпендикулярно поверхности барабана; фиксация положения высоковольтных электродов осуществляется винтами.

К высоковольтным электродам посредством кабеля и промежуточных проводников подведено высокое напряжение.

4.10 Разгрузочный отсек состоит из приемного бункера и приемных устройств.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

4.11 В качестве приемных устройств используются специальные емкости – банки (5). Банки свободно выдвигаются по направляющим до их полного извлечения из сепаратора.

4.12 В моторном отсеке установлены элементы привода осадительного электрода, привода щетки и электрооборудования.

4.13 Привод осадительного электрода (17) состоит из мотор-редуктора с системой контроля частоты вращения выходного вала редуктора. Натяжное устройство позволяет выбирать слабину ремня. Позади мотор-редуктора установлен вентилятор, обеспечивающий принудительное охлаждение двигателя.

4.14 Привод щетки (16) состоит из мотор-редуктора (18).

4.15 На задней раме каркаса в моторном отсеке установлен автоматический выключатель (14).

4.16 В отсеке электрооборудования расположены аппараты и устройства электрической схемы сепаратора. Ящик отсека (10) свободно перемещается по направляющим, без возможности его полного извлечения из сепаратора. В рабочем положении ящик фиксируется винтом.

4.17 На лицевой двери расположены панели управления системами и механизмами сепаратора. На тыльной двери расположены блок управления и высоковольтный блок источника высокого напряжения. Двери закрываются на замки.

4.18 Для правильной установки сепаратора высота опор (12) может изменяться и фиксироваться контргайками.

4.19 Для перемещения сепаратора подъемно-транспортными механизмами служат рым-болты, расположенные на верхней раме каркаса. В рабочем положении рым-болты можно снять, а их отверстия заглушить болтами с шайбами.

Для перемещения сепаратора в отсутствие подъемно-транспортных механизмов служат рукоятки. В рабочем положении рукоятки можно снять.

4.20 Болт заземления (19) расположен на тыльной задней ножке каркаса с ее внутренней стороны и обозначен знаком «Заземление».

5 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕПАРАТОРОМ

5.1 Органы управления сепаратором расположены следующим образом:

- на задней стенке сепаратора – автоматический выключатель (14);
- на лицевой двери – панель управления высоковольтным источником (7) и панель управления системами и механизмами сепаратора (9).

5.2 На панели управления высоковольтным источником расположены:

- кнопки «Пуск» и «Стоп» включения высоковольтного источника;
- стрелочный индикатор величины выдаваемого на высоковольтные электроды напряжения «Напряжение, кВ»;
- стрелочный индикатор величины тока коронного разряда «Ток, мА»;
- потенциометр регулирования величины подаваемого высокого напряжения;
- переключатель пределов измерения тока коронного разряда «x1 – x2»;

| | |
|--------------|----------------|
| Инь. № дубл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инь. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|-----------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист 7 |
| | | | | | | |

- индикаторы полярности высокого напряжения подаваемого на высоковольтные электроды «Полярность (+) (-)»;
- индикаторы состояния высоковольтного источника «ВН вкл.» и «Блокировка»;

- индикатор аварийного отключения высоковольтного источника «Отказ».

5.2 На панели управления системами и механизмами сепаратора расположены:

- кнопки «Пуск» и «Стоп» включения систем и механизмов сепаратора;
- светодиодные индикаторы включенного состояния систем и механизмов сепаратора;
- частотомер-тахометр ВЕХА-Т «Скорость вращения, об/мин», контроля скорости вращения осадительного электрода;
- потенциометр регулирования скорости вращения осадительного электрода;
- потенциометр регулирования амплитуды вибрации лотка вибропитателя;
- переключатель «Блокировка» режима работы вибропитателя;
- двухканальный измеритель-регулятор температуры ТРМ-10.

6 ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СЕПАРАТОРА

6.1 Схема электрическая принципиальная состоит из пяти функциональных блоков:

- блок управления,
- блок приводов щетки и осадительного электрода,
- блок привода вибропитателя,
- блок нагревателей,
- блок высоковольтного источника.

6.2 Электрическая схема сепаратора работает следующим образом.

При включении входного автоматического выключателя QF1 напряжение питания \square 220 В через предохранитель FU1 подается на трансформатор системы управления TV1, на частотомер-тахометр PC1, на виброрегулятор АЗ и на измеритель-регулятор температуры А4. Постоянное напряжение 12 В от выпрямителя (VD7) через стабилизатор напряжения (VD8) и емкостные фильтры (C1-C3) поступает на датчик Холла (BR1). На индикаторе тахометра высвечиваются нули, на индикаторе измерителя-регулятора температуры индицируется температура соответствующего канала (см. описание прибора).

При нажатии кнопки «ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК» «ПУСК» на панели управления высоковольтным источником, напряжение питания \square 24 В поступает на катушку магнитного пускателя КМЗ. Магнитный пускатель через свои контакты выдает напряжение \square 220 В на блок управления высоковольтным источником (G1-2). На панели управления высоковольтным источником загорается светодиод «ВН вкл.» и светодиод «Полярность», индицирующий полярность выдаваемого на высоковольтные электроды напряжения.

| |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | НОТ 082.00.000РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 8 |

Регулирование высокого напряжения осуществляется переменным резистором «Регулировка ВН», на приборах «Напряжение» и «Ток» индицируются напряжение, подаваемое на электроды и ток высокого напряжения.

Для изменения пределов индикации величины тока коронного разряда служит переключатель «x1 – x2».

При открытии крышки рабочей камеры, размыкаются контакты микровыключателя системы блокировки SQ1. При этом высокое напряжение отключается. Светодиод «ВН вкл.» гаснет, светодиод «Блокировка» загорается. Разрядный резистор обеспечивает стекание заряда с электродной системы за время, не превышающее 3 секунды.

При закрытии крышки рабочей камеры подача высокого напряжения восстанавливается автоматически, гаснет светодиод «Блокировка» и загорается светодиод «ВН вкл.».

Внимание! При отключении высокого напряжения, при максимальном начальном напряжении 40 кВ, напряжение снижается до безопасного уровня в течение 3-х секунд!

6.3 В процессе работы сепаратора в разрядном промежутке могут возникать кратковременные электрические разряды, вызванные попаданием электропроводящих частиц в разрядный промежуток, что является нормальным режимом работы.

6.4 В случае возникновения короткого замыкания, продолжающегося более 1 секунды, автоматически отключается высокое напряжение, на панели гаснет светодиод "ВН включено" и начинает мигать желтый светодиод "Перегрузка по току", расположенный на плате, находящейся на внутренней стороне лицевой двери. Через 1 секунду система автоматики снова включает высокое напряжение. Всего система производит 3 попытки включить высокое напряжение. Если причина короткого замыкания самоустранилась, сепаратор продолжает работу в заданном режиме. Если режим короткого замыкания не устранен, на панели загорается светодиод "Отказ", подается звуковой сигнал и высокое напряжение отключается. Для восстановления работы источника необходимо кнопкой «СТОП» отключить источник высокого напряжения, выяснить причину короткого замыкания, устранить ее и снова кнопкой «ПУСК» включить источник.

6.5 При нагревании источника до температуры, превышающей 65 °С, источник автоматически отключается. Загорается красный светодиод "Перегрев ВИП", расположенный на плате, находящейся на внутренней стороне лицевой двери. В этом случае необходимо кнопкой «СТОП» отключить источник, определить причину перегрева, устранить ее, дать источнику остыть, после чего кнопкой «ПУСК» включить источник в работу.

6.6 При нажатии кнопки «Привод» «Щетка» «Пуск» (SB8) напряжение \square 24 В поступает через нормально замкнутые контакты теплового реле КК1 на катушку магнитного пускателя КМ1 и на светодиод «Привод» «Щетка» (HL1). Светодиод загорается. Магнитный пускатель КМ1 выдает напряжение питания \square 3x380 В на двигатель мотор-редуктора привода щетки М1. Двигатель щетки начинает вращаться.

| | |
|----------------|----------------|
| Инд. № подл. | Подпись и дата |
| Взаим. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|-----------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист 9 |
| | | | | | | |

Одновременно через другую группу контактов пускателя КМ1 напряжение \square 220 В подается на частотный преобразователь А1 и двигатель вентилятора М3. Вентилятор начинает вращаться.

6.7 При нажатии кнопки «Привод» «Барaban» «Пуск» (SB9) напряжение питания регулируемой частоты \square 3x220 В выдается на двигатель привода осадительного электрода (М2). Двигатель начинает вращаться. На индикаторе тахометра (PC1) индицируется скорость вращения барабана в оборотах в минуту. Скорость вращения барабана регулируется переменным резистором (RP1), расположенным рядом с тахометром. Резистор (R7) ограничивает верхний предел скорости вращения осадительного электрода.

Внимание! Частотный преобразователь выдает переменное трехфазное напряжение с регулируемой частотой 3 x 220 В ! Двигатель мотор-редуктора привода осадительного электрода (барабана) включен по схеме «Треугольник»!

6.8 При нажатии кнопок «НАГРЕВАТЕЛИ» «Пуск» (SB6) напряжение 24 В поступает через нормально замкнутые контакты теплового реле КК2 на катушку магнитного пускателя КМ2 и на светодиод «НАГРЕВАТЕЛИ» «Вкл» (HL2). Светодиод загорается, индицируя наличие напряжения в системе. Магнитный пускатель (КМ2) выдает напряжение питания \square 220 В на платы силовых тиристоров (А5, А6) нагревателей ЕК1 и ЕК2. Нагреватели начинают нагреваться. На световом табло измерителя-регулятора температуры (А4) индицируется температура нагрева устройства соответствующего канала. Управление нагревом осуществляется при помощи измерителя-регулятора температуры (А4) (см. описание прибора).

6.9 При нажатии кнопки «ПИТАТЕЛЬ» «ПУСК» (SB4) напряжение \square 24 В поступает на катушку контактора КМ4 и на светодиод «Вкл» (HL5). Светодиод загорается. Контактор (КМ4) выдает напряжение питания \square 220 В на виброрегулятор (А3). Через виброрегулятор регулируемое напряжение подается на катушку вибропитателя (L1). Лоток начинает вибрировать. Амплитуда вибрации регулируется переменным резистором (RP2, 71). Резисторы (R8) и (R9) служат для задания диапазона регулирования амплитуды напряжения, выдаваемого на катушку (L1). Вибропитатель может работать в двух режимах – в автономном и в режиме технологической блокировки. Выбор режима осуществляется переключением тумблера «Блокировка» (SA1, 72) в соответствующее положение. В выключенном положении (рукоятка вправо, светодиод «Вкл» (HL6) не горит), все блоки работают независимо друг от друга. Во включенном положении (рукоятка влево, горит светодиод «Вкл») напряжение питания выдается на вибропитатель только если включены и работают: привод щетки, привод осадительного электрода, обеспечивается заданная скорость вращения осадительного электрода, подано высокое напряжение на электроды. Невыполнение любого из вышеупомянутых условий приводит к отключению вибропитателя и прекращению подачи материала в рабочую камеру. Система терморегулирования в схему блокировки не включена.

6.10 Нажатие кнопок «Стоп» приводит к отключению соответствующих систем.

| | |
|----------------|----------------|
| Име. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Име. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

НОТ 082.00.000РЭ

7 ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕПАРАТОРА

Принцип работы сепаратора заключается в следующем: исходный материал поступает из загрузочного бункера на лоток питателя и далее на поверхность вращающегося барабана (осадительного электрода), которым выносятся в зону коронного разряда.

В поле коронного разряда частицы материала приобретают заряд, знак которого соответствует знаку заряда коронирующего электрода, и под действием электрических сил прижимаются к поверхности барабана так называемыми "силами зеркального отображения".

Контактируя с осадительным электродом, частицы материала разряжаются. Частицы с высокой электропроводимостью быстро отдают свой заряд и центробежной силой сбрасываются с барабана. Изменению траектории частиц, сходящих с барабана, способствует отклоняющий электрод. Частицы с меньшей электропроводимостью медленнее отдают свой заряд и поэтому оседают на барабане. Количество и типы высоковольтных электродов, положение отклоняющего электрода, а также расстояния между электродами для каждого типа сепарируемого материала определяется опытным путем.

Потоки материала направляются в отсеки разгрузочного устройства. Проводящие электрический ток частицы направляются в отсеки, расположенные по ходу вращения барабана, а непроводящие снимаются с поверхности барабана вращающейся щеткой в отсеки у задней стенки рабочей камеры.

В средние отсеки поступают промежуточные продукты, состоящие из проводящих и непроводящих частиц.

8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Конструкция сепаратора соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003 и "Единым правилам безопасности", утвержденным Госгортехнадзором СССР 9 августа 1977 года.

8.2 По условиям электробезопасности электрооборудование сепаратора относится к электроустановкам до 1000 В и отвечает требованиям, предусмотренным "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) утвержденным Госэнергонадзором РФ.

8.3 Принципиальная электрическая схема сепаратора предусматривает ручное управление сепаратором (включение и отключение) с помощью кнопок и выключателей, расположенных на лицевой части панели управления и на задней стенке сепаратора. Схемой предусмотрены следующие виды защиты:

- заземление сепаратора, болт заземления находится на каркасе, отключение высокого напряжения при открытии крышки рабочей камеры;
- защита электродвигателей от перегрузок и короткого замыкания;
- защита электронагревателей от короткого замыкания;

| | |
|----------------|----------------|
| Име. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Име. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист |
| | | | | | | 11 |

- защита высоковольтного источника от перегрузок, перегрева и короткого замыкания;
- защита электромагнитного вибратора от короткого замыкания.

8.4 К обслуживанию сепаратора допускаются лица, ознакомленные с его конструкцией, настоящим руководством по эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

8.5 Электрооборудование, установленное на сепараторе, имеет класс защиты I по ГОСТ 12.2.007.0 и устройство для подсоединения заземления, выполненное по ГОСТ 21130.

При эксплуатации сепаратора его корпус должен быть надежно заземлен в месте, обозначенном знаком заземления. Сопротивление каждого из заземляющих проводов между заземляющими болтами и заземляющим контуром машины не должно превышать 0,5 Ом.

8.6 Запрещается работа сепаратора со снятыми панелями, открытыми дверями и выдвинутым ящиком отсека электрооборудования.

8.7 Открытие дверей, крышки, снятие панелей допускается лишь после отключения сетевого автоматического выключателя, установленного на задней стенке сепаратора. При этом на панели устройства, от которого осуществляется питание сепаратора электроэнергией, должна быть вывешена предупредительная табличка: "Не включать! Работают люди!".

8.8 При работе внутри рабочей камеры и бункерном отсеке сепаратора сразу после его отключения, следует остерегаться прикосновения к лотку питателя, разделительным перегородкам, стенкам и крышке приемного бункера, которые могут иметь температуру превышающую 70 °С.

9 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

9.1 Перемещение сепаратора осуществляется подъемно-транспортными механизмами при помощи рым-болтов или вручную, при помощи специальных рукояток. После установки сепаратора рым-болты и(или) рукоятки можно снять. Отверстия рым-болтов можно заглушить болтами с шайбами (в комплект поставки не входят).

9.2 Расположение сепаратора на рабочем месте должно обеспечивать удобство обслуживания и наблюдения за его работой. Расстояние от окружающих предметов до частей сепаратора должно быть не менее 1500 мм. Сепаратор должен устанавливаться на жесткой опорной конструкции, исключающей вибрацию и возможность опрокидывания.

9.3 Место установки сепаратора должно быть обеспечено:

- шиной заземления;
- розеткой РШ-30 (входит в комплект поставки сепаратора) с подключенным к ней напряжением 3 х 380 В и «0» проводом;
- вытяжной вентиляцией;
- приемниками продуктов сепарации (при работе в непрерывном режиме).

| | |
|----------------|----------------|
| Име. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Име. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

НОТ 082.00.000РЭ

Лист

12

9.4 После установки сепаратора на рабочем месте необходимо выполнить следующие работы:

- снять рым-болты и(или) рукоятки, при помощи которых производилась транспортировка и установка сепаратора;
- заглушить отверстия рым-болтов пробками, входящими в комплект сепаратора;
- установить горизонтальное положение лотка питателя в продольном направлении и барабана (осадительного электрода) в поперечном направлении, регулируя высоту осями опор (ключ S=14, при установке допускается уклон в сторону движения материала) и зафиксировать положение опор контргайками;
- проверить отсутствие в загрузочном бункере, рабочей камере, разгрузочных бункерах и приборном отсеке посторонних предметов;
- проверить затяжку всех соединений системы коронирующих электродов.

10 ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ

10.1 После установки сепаратора необходимо выполнить следующие операции:

- заземлить сепаратор, используя болт заземления;
- проверить наличие напряжения 3 x 380 В в розетке РШ-30;
- подключить кабель питания сепаратора при помощи вилки ВШ-30 (входит в комплект поставки сепаратора) к розетке РШ-30;
- включением двигателя привода щетки проверить правильность чередования фаз. Щетка должна вращаться против часовой стрелки, если смотреть со стороны лицевой двери с панелями управления. Если направление вращения щетки противоположное, необходимо поменять местами два фазных провода в вилке сепаратора или на розетке. Направление вращения привода осадительного электрода задается частотным преобразователем и от фазировки на входе сепаратора не зависит.

11 РЕГУЛИРОВАНИЕ

11.1 В зависимости от характеристики сепарируемого материала и необходимого качества конечных продуктов наиболее эффективный режим работы сепаратора устанавливается подбором следующих технологических параметров:

- полярностью напряжения, подаваемого на высоковольтные электроды;
- положением высоковольтных электродов;
- величиной напряжения, подаваемого на высоковольтные электроды;
- частотой вращения осадительного электрода (барабана);
- толщиной слоя сепарируемого материала на лотке;
- расходом сепарируемого материала;
- температурой нагрева бункера и лотка;
- положением шиберов и насадок разгрузочного бункера;

| | |
|----------------|--|
| Име. № подл. | |
| Подпись и дата | |
| Изм. № дубл. | |
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист 13 |
| | | | | | | |

11.2 Перед началом работы на сепараторе производится установка полярности подаваемого на высоковольтные электроды напряжения. Для этого на высоковольтном блоке источника высокого напряжения разъем высоковольтного кабеля устанавливается в гнездо с соответствующей маркировкой. Второй разъем устанавливается в свободное гнездо. Полярность подаваемого напряжения индицируется светодиодами на панели управления высоковольтным источником.

11.3 Перед началом работы на сепараторе производится установка положения высоковольтных электродов. Конструкция узла высоковольтных электродов позволяет перемещать их относительно барабана в угловом направлении в пределах от 20° до 80° первого квадранта, а также в радиальном направлении в пределах от 20 до 80 мм от поверхности барабана. Для перемещения электродов следует ослабить винты, крепящие держатели электродов к направляющим, переместить электрод в требуемое положение и зафиксировать новое положение винтами.

11.4 Регулирование подводимого высокого напряжения осуществляется поворотом рукоятки потенциометра. Контроль напряжения и тока коронного разряда осуществляется по приборам "Напряжение" и "Ток". Переключателем устанавливаются пределы измерения тока коронного разряда – "x1" - 1 мА, "x2" – 2 мА.

11.5 Частота вращения барабана изменяется вращением рукоятки потенциометра в диапазоне от 50 об/мин до □ 330 об/мин. Контроль скорости вращения осуществляется по тахометру. Штатный режим работы мотор-редуктора привода барабана 220-230 об/минуту. За счет применения преобразователя частоты скорость вращения можно снизить до 50 об/мин, что является нормальным рабочим режимом для данного сепаратора. Увеличение скорости вращения барабана свыше 230 об/мин может допускаться только как кратковременное. Длительная работа при больших скоростях вращения может привести к выходу из строя червячного редуктора. При необходимости использовать большие частоты вращения, необходимо изменить соотношение диаметров шкивов на приводе осадительного электрода. Данная работа должна выполняться по согласованию и по рекомендациям Изготовителя.

11.6 Толщина слоя материала на лотке регулируется шибером. Шибер перемещается вдоль передней стенки бункера и фиксируется гайкой-барашком.

11.7 Расход материала регулируется амплитудой вибрации питателя. Изменение амплитуды колебаний лотка питателя производится вращением рукоятки потенциометра. Оптимальный расход зависит от крупности материала, его удельного веса, требований к качеству продуктов сепарации и определяется опытным путем в процессе работы.

11.8 Измерение и регулирование температуры нагрева материала осуществляется терморегулятором. Включение производится кнопкой «НАГРЕВАТЕЛИ» «ПУСК». Датчик температуры бункера (термопара) расположен между нагревателем и стенкой бункера, датчик температуры лотка расположен на нижней части лотка между дном лотка и нагревателем.

| | |
|----------------|----------------|
| Име. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Име. № дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист 14 |
| | | | | | | |

В связи с тем, что датчик непосредственно не контактирует с нагретым материалом, соответствие его показаний оптимальной температуре нагрева определяется опытным путем. Изменение величины поддерживаемой температуры производится изменением уставок измерителя-регулятора. Порядок работы описан в руководстве по эксплуатации прибора, которое входит в комплект поставляемой документации.

11.9 Для изменения количества и состава материала, направляемого в соответствующие приемники, используются шибера разгрузочного бункера. Изменение положения шибера осуществляется их поворотом и фиксацией рукоятками. Контроль положения шибера производится визуально. Высота шибера может изменяться за счет установки дополнительных насадок. В комплект сепаратора входит одна насадка.

12 ПОРЯДОК ВКЛЮЧЕНИЯ

12.1 Вывести рукоятки всех регулировочных потенциометров на панелях управления в крайнее левое положение

12.2 Установить рукоятку переключателя «ПИТАТЕЛЬ» «Блокировка» в положение «Блокировка».

12.3 Включить сетевой выключатель.

12.4 При необходимости включить систему контроля и регулирования температуры бункера и лотка, установить требуемые значения уставок и выждать, пока установится заданная температура.

12.5 Кнопкой «ПУСК» включить высоковольтный источник.

12.6 Потенциометром установить необходимые значение высокого напряжения и тока коронного разряда.

12.7 Кнопкой «ПРИВОД» «Щетка» «ПУСК» подать напряжение в схемы управления электроприводами. При этом запускается мотор-редуктор, и щетка начинает вращаться.

12.8 Кнопкой «ПРИВОД» «Барaban» «ПУСК» включить вращение осадительного электрода.

12.9 Потенциометром установить необходимую скорость вращения барабана, контролируя ее по прибору.

12.10 Кнопкой «ПИТАТЕЛЬ» «ПУСК» включить привод лотка вибропитателя.

12.11 Потенциометром установить требуемый расход материала.

12.12 Плановая остановка сепаратора производится путем вывода рукояток всех потенциометров в крайнее левое положение, нажатием кнопок «СТОП», находящихся на панелях управления и отключением сетевого выключателя. Порядок выключения - обратный порядку включения

12.13 Аварийное отключение производится путем выключения сетевого выключателя. После аварийного отключения сепаратора необходимо произвести все действия, описанные в п.12.12.

| | |
|----------------|----------------|
| Инь. № подл. | Подпись и дата |
| Взаим. инв. № | Инь. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

НОТ 082.00.000РЭ

Лист

15

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1 При техническом обслуживании сепаратора необходимо руководствоваться "Правилами технической эксплуатации основного оборудования обогатительных фабрик цветной металлургии", раздел I, "Общие правила".

13.2 Ежеменное техническое обслуживание должно выполняться обслуживающим персоналом (сепараторщиками) и включает в себя:

- регулярный наружный осмотр, очистку и обтирку бункеров, лотка, изоляторов, системы электродов, барабана и приемных устройств сепаратора;
- проверку наличия и исправности заземления сепаратора;
- контроль положения шибера загрузочного бункера;
- контроль положения шибера разгрузочного бункера;
- контроль исправности вытяжной вентиляции.

14 ЗАМЕНА ИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ЭЛЕМЕНТОВ

14.1 В процессе работы сепаратора износу и разрушению могут подвергаться:

- провода коронирующих электродов,
- ремни приводов,
- щетка,
- поверхность барабана.

14.2 При обрыве проводов коронирующего электрода следует произвести плановую остановку сепаратора и отключить его от сети. Открыв крышку рабочей камеры, следует удалить остатки разорванного провода коронирующего электрода. Для изготовления провода одинарного коронирующего электрода используется неизолированный нихромовый провод диаметром 0,20 мм, скрученный вдвое с шагом 3 – 4 мм. Петли на обоих концах коронирующего электрода должны быть выполнены из скрученной вдвое проволоки. Петля на одном из концов провода надевается на крючок пружины, расположенной в теле экрана коронирующего электрода, затем провод заводится в канавки держателей электродов и одевается второй петлей на крючок пружины, расположенной на другом конце экрана коронирующего электрода. Пружины обеспечивают натяжение провода. Провод двойного коронирующего электрода устанавливается аналогичным образом. При установке электродов следует следить, чтобы места скруток оказались утопленными в тело экрана электрода.

14.3 При значительном вытяжении или обрыве любого из ремней производится плановая остановка сепаратора и производится замена ремня.

Для установки ремня привода барабана необходимо снять кожух, отвернуть винты крепления оси барабана к опорам и, приподняв барабан, завести ремень на шкив, после чего установить барабан на место, завернуть винты крепления и установить на место кожух.

Для установки ремня привода щетки необходимо снять кожух, завести ремень на шкив и установить кожух на место.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. ине. № | Ине. № дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист 16 |
| | | | | | | |

Конструкция приводов позволяет регулировать степень натяжения ремней для компенсации их вытяжения в процессе работы.

14.4 При износе щетки ухудшается очистка поверхности барабана. Конструкция привода щетки позволяет менять ее расстояние до барабана, компенсируя износ щетины. Для этого, необходимо открыв двери сепаратора, ослабить четыре гайки крепления вилки щетки, переместить вилку вверх и затянуть гайки. При выполнении этой операции следует избегать чрезмерного поднятия щетки, так как при этом увеличивается сопротивление вращению щетки и осадительного электрода. Увеличение нагрузки приводит к перегреву двигателей и неустойчивой работе привода вращения осадительного электрода при малых оборотах.

14.5 В процессе длительной работы с высокоабразивными материалами поверхность барабана может изнашиваться. Для восстановления поверхность барабана подвергают шлифовке.

15 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

15.1 Сепаратор до монтажа должен храниться в нераспакованном виде в закрытом помещении. Условия хранения - 2 (С) по ГОСТ 15150.

15.2 При длительном хранении сепаратор должен храниться в складском отапливаемом, и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5°C до +40°C, относительной влажности до 80% и отсутствии в окружающем воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию металлов, или микроорганизмов, способствующих плесенеобразованию

15.3 Сепаратор может транспортироваться авиационным, автомобильным и железнодорожным транспортом только в специальной упаковке. Погрузка на железнодорожном транспорте должна осуществляться в соответствии с "Правилами перевозки грузов" и "Техническими условиями погрузки и крепления грузов. Транспортирование сепаратора автомобильным транспортом - согласно "Общим правилам перевозки грузов автомобильным транспортом".

15.4 Условия транспортирования сепаратора в части воздействия климатических факторов внешней среды - 8 по ГОСТ 15150, в части, воздействия механических, факторов - "Ж" по ГОСТ 23170.

16 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

16.1 Гарантийный срок эксплуатации сепаратора ЭЛКОР-1 – 12 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента передачи сепаратора Заказчику.

16.2 Предприятие-изготовитель обязуется в течение этого срока безвозмездно заменять или ремонтировать вышедшие из строя составные части при условии соблюдения потребителем правил хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в данном руководстве по эксплуатации.

| | |
|----------------|----------------|
| Име. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Име. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | НОТ 082.00.000РЭ | Лист |
| | | | | | | 17 |

16.3 Руководство по эксплуатации не отражает незначительных конструктивных изменений в изделии, внесенных изготовителем после подписания к выпуску в свет данного руководства, а также изменений по комплектующим, изделиям и документации, поступившей с ним. Поставщик оставляет за собой право вносить в конструкцию сепаратора изменения, не отраженные в составе поставляемой технической документации, направленные на повышение технико-экономических и потребительских качеств сепаратора.

Руководство по эксплуатации не отражает незначительных конструктивных изменений в сепараторе, внесенных изготовителем после подписания к выпуску в свет данного руководства, а также изменений по комплектующим изделиям и документации, поступающей с ними.

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | НОТ 082.00.000РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 18 |

Приложение А
(справочное)

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение документа, на который дана ссылка | Номер пункта |
|--|--------------|
| ТУ 4161-002-00221178-98 | 3.3 |
| ТУ 4161-002-00221178-98 | 3.3 |
| ОТУ 017-00387275-01 | 3.3 |
| ГОСТ 1284-68 | 3.3 |
| ГОСТ 12.2.003-74 | 8.1 |
| ГОСТ 12.0.004-79 | 8.4 |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | 8.5 |
| ГОСТ 21130-75 | 8.5 |
| ГОСТ 15150-69 | 15.1, 15,4 |
| ГОСТ 23170-78 | 15.4 |

| | |
|----------------|----------------|
| Ине. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

НОТ 082.00.000РЭ

Лист

19

Приложение Б

(справочное)

Лист регистрации изменений

| ЗМ. | Номера листов (страниц) | | | | В | № | Вх | од- | ата |
|-----|-------------------------|------|------|------|--------|------|----------|-----|-----|
| | 3- | аме- | з | н | | | | | |
| | мене- | нен- | овых | зья- | ли- | ку- | № со- | ь | |
| | ных | ных | | тых | стов | мен- | прово- | | |
| | | | | | (стра- | та | дитель- | | |
| | | | | | ниц) в | | ного до- | | |
| | | | | | доку- | | кумента | | |
| | | | | | менте | | и дата | | |
| | | | | | | | | | |

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|
| Архангельск (8182)63-90-72 | Ижевск (3412)26-03-58 | Магнитогорск (3519)55-03-13 | Пермь (342)205-81-47 | Сургут (3462)77-98-35 |
| Астана (7172)727-132 | Иркутск (395)279-98-46 | Москва (495)268-04-70 | Ростов-на-Дону (863)308-18-15 | Тверь (4822)63-31-35 |
| Астрахань (8512)99-46-04 | Казань (843)206-01-48 | Мурманск (8152)59-64-93 | Рязань (4912)46-61-64 | Томск (3822)98-41-53 |
| Барнаул (3852)73-04-60 | Калининград (4012)72-03-81 | Набережные Челны (8552)20-53-41 | Самара (846)206-03-16 | Тула (4872)74-02-29 |
| Белгород (4722)40-23-64 | Калуга (4842)92-23-67 | Нижегород (831)429-08-12 | Санкт-Петербург (812)309-46-40 | Тюмень (3452)66-21-18 |
| Брянск (4832)59-03-52 | Кемерово (3842)65-04-62 | Новокузнецк (3843)20-46-81 | Саратов (845)249-38-78 | Ульяновск (8422)24-23-59 |
| Владивосток (423)249-28-31 | Киров (8332)68-02-04 | Новосибирск (383)227-86-73 | Севастополь (8692)22-31-93 | Уфа (347)229-48-12 |
| Волгоград (844)278-03-48 | Краснодар (861)203-40-90 | Омск (3812)21-46-40 | Симферополь (3652)67-13-56 | Хабаровск (4212)92-98-04 |
| Вологда (8172)26-41-59 | Красноярск (391)204-63-61 | Орел (4862)44-53-42 | Смоленск (4812)29-41-54 | Челябинск (351)202-03-61 |
| Воронеж (473)204-51-73 | Курск (4712)77-13-04 | Оренбург (3532)37-68-04 | Сочи (862)225-72-31 | Череповец (8202)49-02-64 |
| Екатеринбург (343)384-55-89 | Липецк (4742)52-20-81 | Пенза (8412)22-31-16 | Ставрополь (8652)20-65-13 | Ярославль (4852)69-52-93 |
| Иваново (4932)77-34-06 | Киргизия (996)312-96-26-47 | Россия (495)268-04-70 | Казахстан (772)734-952-31 | |

<https://mechanobr.nt-rt.ru/> | | mbw@nt-rt.ru

НОТ 082.00.000РЭ

Лист

21

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|