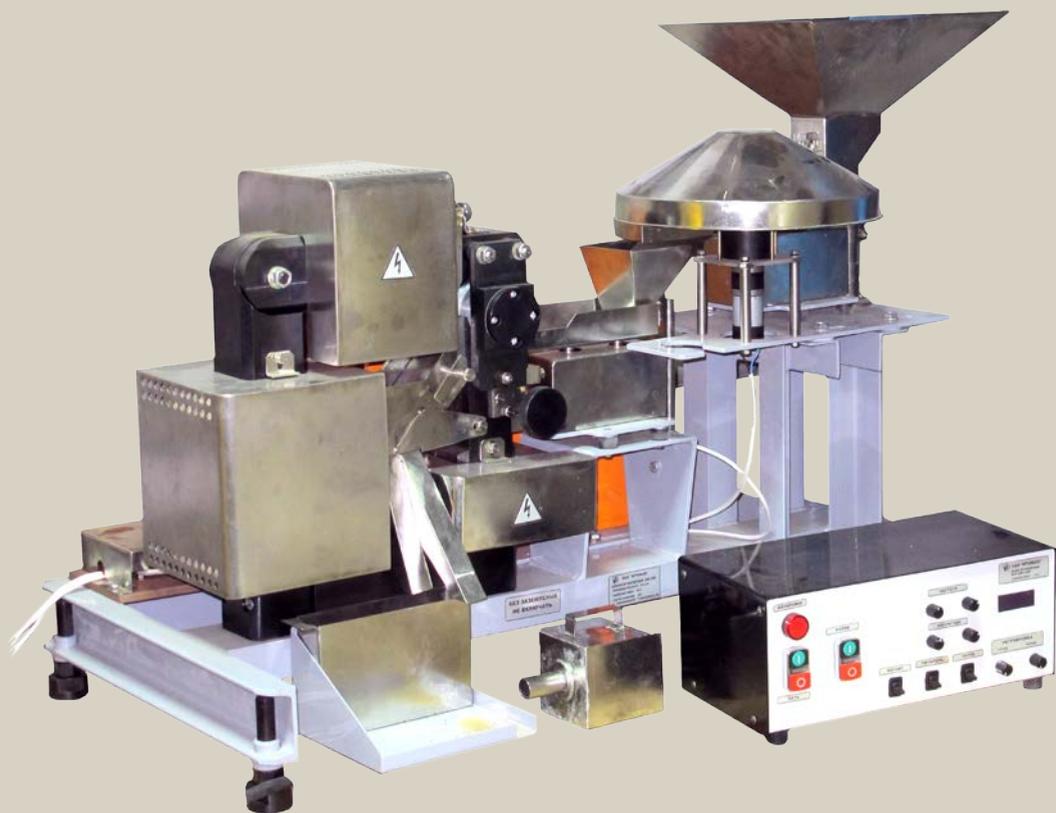




## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сухой магнитный сепаратор СМС-20М  
ИТ.305.00.00.00



г. Новосибирск, 2013 г  
[www.itomak.ru](http://www.itomak.ru)



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения правил эксплуатации сепаратора магнитного для сухой сепарации СМС-20М ИТ.305.00.00.00 (в дальнейшем – сепаратора) и ознакомления с его конструкцией.

Данное РЭ содержит все необходимые сведения по использованию сепаратора по назначению и его техническому обслуживанию для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации изделия в течение срока службы.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Описание и работа изделия

#### 1.1.1 Назначение изделия

- Сепаратор предназначен для очистки шлихов от ферро- и парамагнитных примесей, а также для выделения магнитных минералов при проведении минералогического анализа и обработке небольших геологических проб.
- Условия эксплуатации сепаратора должны соответствовать нормальным значениям климатических факторов внешней среды для категории изделий 4.2 исполнения О по ГОСТ 15150-69 (температуре окружающего воздуха от +10С° до +45 С° и относительной влажности 80% при +27С°).

#### 1.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики и параметры сепаратора приведены в табл. 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Максимальная производительность на материале с крупностью частиц -4+1 мм, кг/ч, не менее	20
Максимальная напряженность магнитного поля на выступах ролика при зазоре между роликом и магнитопроводом 6 мм и токе в катушках 16 А, Тл.	1,83±5%
Крупность разделяемых материалов, мм	-4 +0,1
Частота вращения магнитной системы первой ступени очистки, об/мин	44±5

Ход (величина вертикального перемещения) магнитной системы первой ступени очистки, мм	10
Максимальная величина регулируемого зазора между роликом и торцом магнитопровода магнитной системы второй ступени очистки, мм	15
Амплитуда колебаний вибрлотков, мм	от 0 до 2
Максимальная потребляемая мощность от трехфазной сети переменного тока напряжением $(380\pm 30)$ В частоты $(50\pm 0,5)$ Гц, ВА, не более	1400
Электрическое сопротивление катушек магнитной системы второй ступени очистки, Ом, не более	4,8
Режим работы изделия, при величине тока в катушках магнитной системы второй ступени очистки, не более 10,0 А	непрерывный, продолжительный
Режим работы изделия, при величине тока в катушках магнитной системы второй ступени очистки, более 10,0 А	повторно-кратковременный
Масса изделия, кг, не более	230
Габаритные размеры изделия, мм, не более:	
Длина	1150
Ширина	620
Высота	800

### 1.1.3 Состав изделия

Состав изделия соответствует данным, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Сухой магнитный сепаратор СМС-20М	ИТ.305.00.00.00	1
Блок управления	ИТ.305.17.00.00	1
ЗИП		1
Руководство по эксплуатации	ИТ.305.00.00.00РЭ	1
Паспорт	ИТ.305.00.00.00ПС	1



#### 1.1.4 Устройство и работа

- Сепаратор представляет собой устройство для сухой двухступенчатой очистки немагнитного исходного материала от примесей, обладающих магнитными свойствами. На первой ступени очистки производится выделение из пробы исходного материала сильномагнитных примесей за счет действия движущегося постоянного магнитного поля в результате использования вращающейся магнитной системы на постоянных магнитах. На второй ступени очистки производится выделение из пробы слабомагнитных примесей за счет интенсивного воздействия постоянного неоднородного магнитного поля в результате использования электромагнита постоянного тока.
- Конструкция сепаратора и расположение его основных узлов изображено на рис.1 и 2.
- Все узлы сепаратора смонтированы на единой несущей раме (1).
- Первая ступень очистки состоит из вращающейся магнитной системы (2), приводимой в движение электродвигателем-редуктором (3); механизма вертикального перемещения (19) магнитной системы; бункера (5), лотка питателя (6) и вибратора (7), предназначенных для обеспечения регулируемой подачи материала в зону сепарации; сборника сильномагнитной фракции.

Работа первой ступени очистки основана на процессе разделения в движущемся магнитном поле смеси минеральных зерен в зависимости от их магнитных свойств. За счет колебаний лотка (6) создается движущийся кипящий слой частиц исходного материала, над которым вращаются постоянные магниты (8) магнитной системы, закрытые неподвижным немагнитным экраном (9). При этом сильномагнитные частицы материала притягиваются магнитами к экрану магнитной системы и перемещаются за магнитами по его поверхности до порога экрана. Порогом они задерживаются и разгружаются в сборник сильномагнитной фракции.

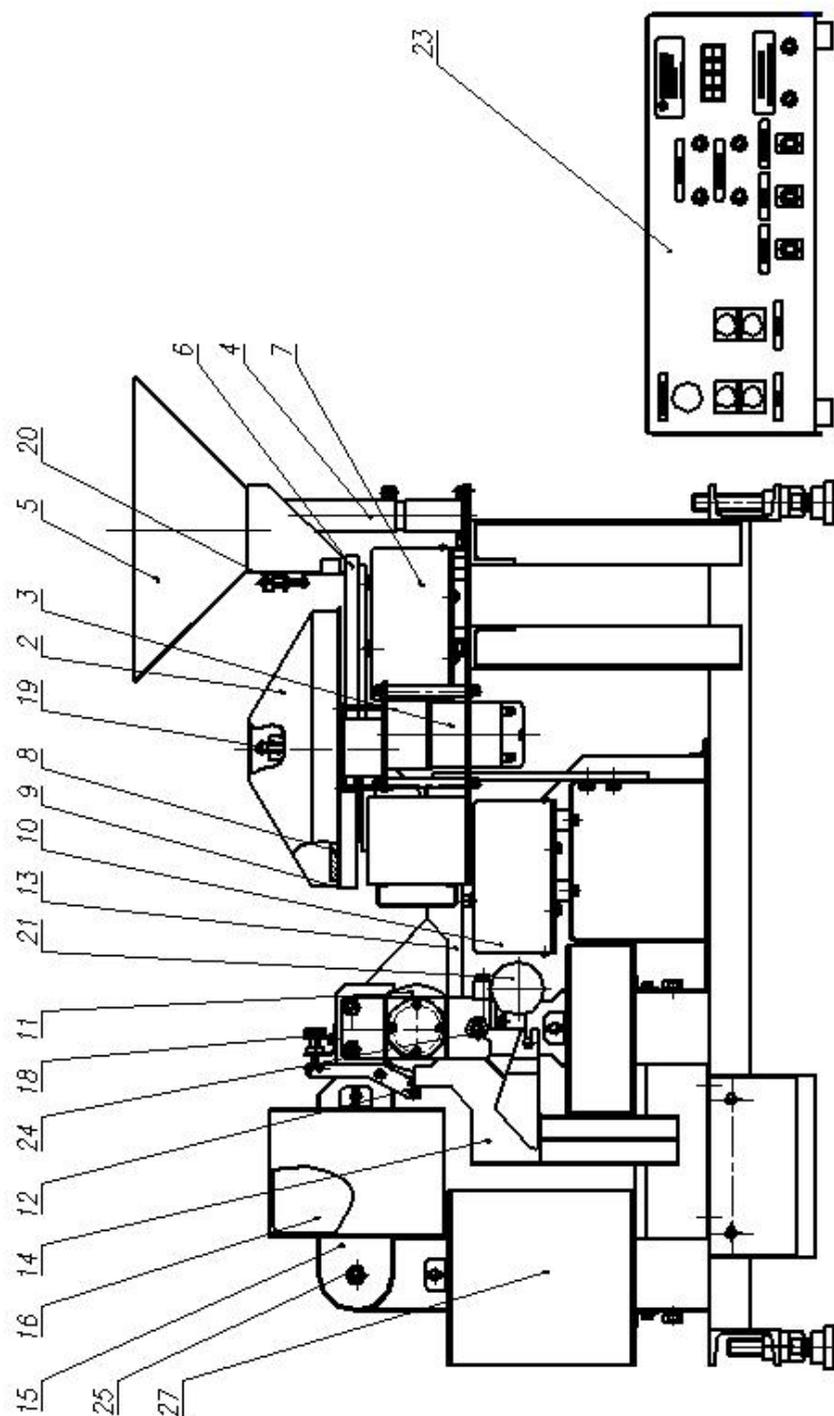


Рис.1 Конструкция сепаратора и его основных узлов (вид спереди)



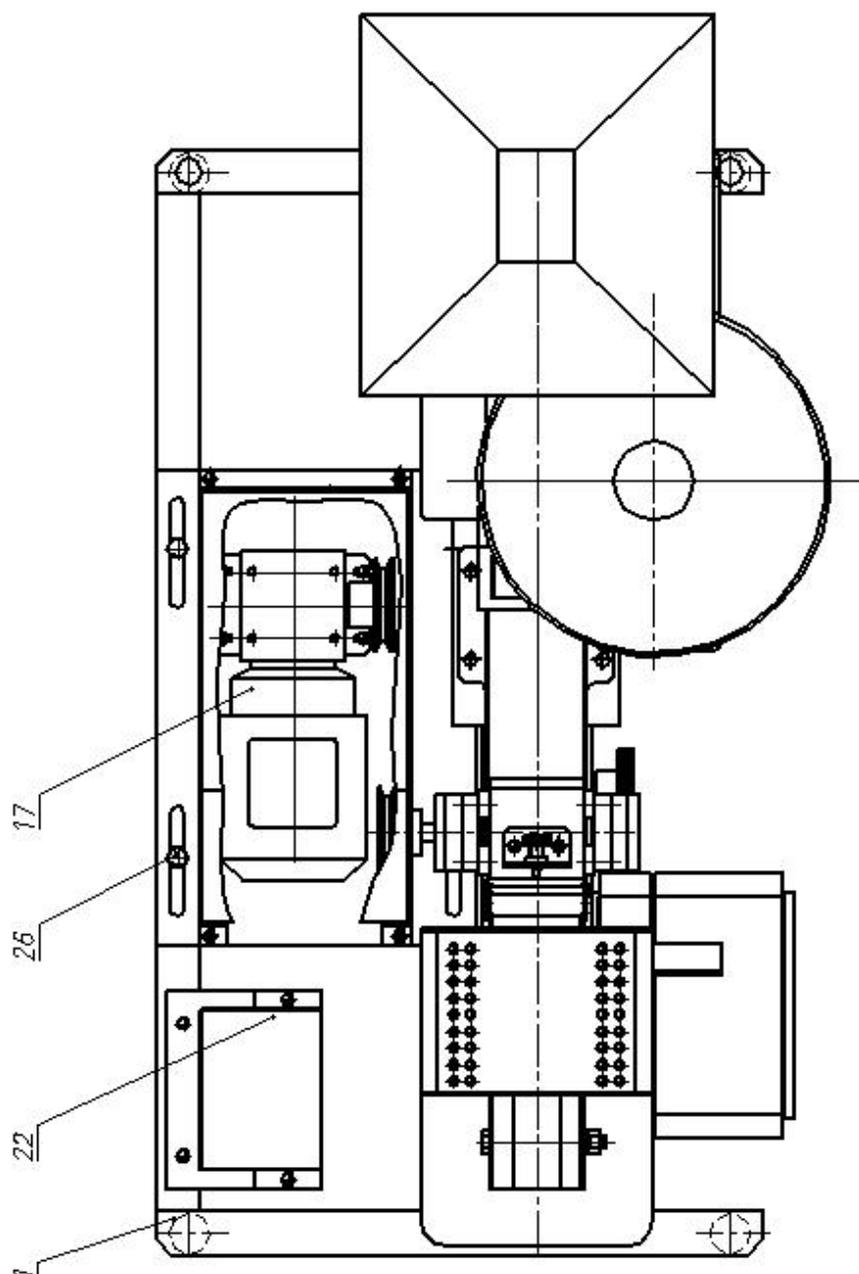


Рис.2 Конструкция сепаратора и его основных узлов (вид сверху)

Магнитные частицы по мере своего движения в лотке неоднократно подвергаются воздействию магнитного поля. При этом из потока извлекаются оставшиеся в нем сильномагнитные частицы. Далее немагнитные и слабомагнитные частицы поступают на лоток (13) вибратора (10) второй ступени очистки.

- Вторая ступень очистки состоит из неподвижной магнитной системы, устройства для выноса магнитных частиц из зоны деления (ролика (11) и щетки(12) для его очистки), вибратора (10) с лотком (13) для регулируемой подачи материала в зону деления, делителя (14) и сборников продуктов деления.
- Магнитная система состоит из О-образного разомкнутого магнитопровода (15) и трех катушек (16), закрытых кожухами (27).
- В зазоре магнитопровода установлен вращающийся ролик (11), выполненный из магнитного материала и имеющий специальный волнообразный профиль для получения в зазоре между роликом и торцом магнитопровода неоднородного магнитного поля. Данный ролик вращается (посредством мотор-редуктора (17) и клиноременной передачи) в непосредственной близости от проходящего под ним в лотке потока обрабатываемого материала. В результате интенсивного воздействия магнитного поля происходит притягивание частиц материала, обладающих слабомагнитными свойствами, к вершинам гребней ролика. За счет вращения ролика происходит вынос притянувшихся к его поверхности магнитных примесей из зоны деления.

Установленная далее по ходу вращения ролика щетка (12) (выполненная из немагнитного материала и снабженная войлочной прокладкой, повторяющей профиль ролика) производит очистку ролика от притянувшихся и налипших на него магнитных частиц. Усилие прижатия щетки к ролику регулируется винтом (18). Разгрузка (осыпание) магнитных частиц производится в верхний ручей лотка делителя (14), который направляет их в сборник слабомагнитной фракции. Немагнитные частицы, двигаясь по лотку, попадают в нижний ручей лотка делителя и направляются им в сборник немагнитной фракции.

- Основными факторами, влияющими на процесс магнитной сепарации, являются:
  - интенсивность воздействия магнитной силы на разделяемые минералы;



- толщина слоя минералов и скорость их движения по лотку.
- Интенсивность воздействия магнитной силы на первой ступени очистки регулируется изменением расстояния между магнитной системой и материалом, движущимся по лотку, с помощью регулировочного винта (19), расположенного под колпаком магнитной системы. На второй ступени сепарации интенсивность воздействия магнитной силы регулируется величиной тока, подаваемого на катушки электромагнита, при установленной величине зазора между гребнями ролика (11) и торцом магнитопровода (15).
- Напряжение на катушки электромагнита подается от импульсного источника тока, расположенного в блоке управления (23) и предназначенного для питания **только индуктивной нагрузки!**
- Толщина слоя минералов регулируется перемещением заслонки на бункере (5) при помощи винта (20).
- Скорость движения частиц обрабатываемой пробы по лоткам задается амплитудно-частотными параметрами вибраторов.

#### 1.1.5 Маркировка

- Сепаратор имеет маркировку, содержащую следующую информацию:
  - наименование предприятия изготовителя;
  - логотип предприятия изготовителя;
  - наименование изделия;
  - заводской номер;
  - год изготовления;
  - местонахождение предприятия изготовителя;
  - электронный адрес предприятия изготовителя.
- Маркировка изделия выполнена путем крепления к раме сепаратора фирменной пластины, содержащей информацию согласно п.п.1.1.5.1.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка изделия к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности

- Перед эксплуатацией изделия обслуживающий персонал должен пройти специальную подготовку по изучению конструкции сепаратора, приемов

работы с изделием, а также инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями предприятия, эксплуатирующего сепаратор.

- Эксплуатацию и ремонт электрооборудования сепаратора необходимо производить в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями».
- Лица, управляющие работой сепаратора, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже I.
- Производить обслуживание и ремонт сепаратора могут лица, прошедшие аттестацию по электробезопасности (правила ПЭЭП и ПТБ электроустановок до 1000 В) и имеющие удостоверение, оформленное по установленной форме. Работы по обслуживанию и ремонту сепаратора могут производиться лицами, имеющими квалификационную группу не ниже III.
- Во избежание поражения током осмотр и ремонт следует производить на сепараторе, отключенном от электрической сети.
- 2.1.1.6 Необходимо строго соблюдать временные интервалы работы на сепараторе, указанные в п. 2.2.3.3, если ток в катушках второй ступени очистки превышает 10 А.

#### 2.1.2 Последовательность подготовки изделия к использованию

- При необходимости установить сепаратор с небольшим наклоном ( $3^{\circ} \dots 7^{\circ}$ ) в сторону разгрузочного конца вибролотков для обеспечения устойчивости движения сепарируемого материала в работе.
- Установить перемещением бункера (5) на стойке (4) зазор между нижним краем бункера и дном лотка (6) 5...6 мм.
- Установить приемники продуктов деления: на выходе первой ступени очистки - сборник сильномагнитной фракции; на выходе делителя второй ступени очистки – соответственно сборники слабомагнитной и немагнитной фракций.
- Установить требуемый зазор между магнитной системой первой ступени очистки и лотком (6) путем вращения регулировочного винта (19).
- Установить требуемый зазор между роликом магнитной системой второй ступени очистки и лотком (13) путем вертикального перемещения узла ролика с помощью регулировочного винта (21), предварительно ослабив



гайки (24) и (25) и болты (26). После того как зазор установлен необходимо затянуть гайки (24) и (25), обеспечить натяжение ремня ролика и затянуть болты (26) .

- Произвести электрические соединения мотор-редуктора привода магнитной системы первой ступени очистки (3), привода ролика второй ступени очистки (17) и вибраторов (7,10) при помощи разъёмов, расположенных на задней панели блока управления (23).
- Произвести электрические соединения выводов обмоток электромагнита на клеммнике (22) с выходным разъёмом блока управления (23).
- Произвести подключение защитного заземления к раме, кожухам вибраторов (7,10) и блоку управления. **ВНИМАНИЕ: ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕПАРАТОРА БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННОГО ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**
- Произвести подключение блока управления к сети 3х380 В. Если при включении блока управления загорается индикатор ФАЗИРОВКА, необходимо поменять местами две фазы в розетке подачи питания.

### 2.1.3 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

Перед каждым включением необходимо произвести внешний осмотр и проверку готовности изделия к использованию.

- Убедиться в отсутствии посторонних предметов в зазоре магнитной системы сепаратора.
- Проверить качество очистки узлов сепаратора от пыли и следов материала ранее обработанных проб. При необходимости произвести дополнительную очистку бункера, экрана магнитной системы и виброротков.
- Проверить натяжение ремня на приводе ролика.
- Убедиться в надежности заземления и в отсутствии внешних повреждений изоляции токоведущих частей и соединительных кабелей.

## 2.2 Использование изделия

### 2.2.1 Порядок действий обслуживающего персонала при работе с сепаратором.

- Подключить блок управления к электросети и подать питание кнопкой «СЕТЬ», предварительно проверив, что ручки потенциометров «ГРУБО»,

«ТОЧНО» находится в крайнем положении (вращать против часовой стрелки)

- Включить вибраторы (7,10) тумблерами «ПИТАТЕЛЬ», «ЛОТОК». Включить привод магнитной системы первой ступени очистки тумблером «Магнит» и она начинает вращаться.
- Подать напряжение на мотор-редуктор (17) привода ролика кнопкой РОЛИК – ролик начнет вращаться.
- Ручками потенциометров «ГРУБО», «ТОЧНО» установить требуемую величину тока, подаваемого на обмотки электромагнита.
- Засыпать пробу обрабатываемого материала в бункер (5).
- Ручками потенциометров «АМПЛИТУДА», «ЧАСТОТА» установить минимальную интенсивность вибрации лотков (6) и (13).
- Приоткрыть шиберную заслонку бункера (5), путем вращения гайки (20).
- Скорректировать амплитуду и частоту вибраторов установив рабочий режим вибрации лотков (6) и (13).
- В процессе работы сепаратора необходимо следить за равномерностью распределения материала по всей ширине лотков и качеством разгрузки фракций в соответствующие сборники продуктов деления.
- После опорожнения бункера и полного прекращения поступления материала с вибрототка второй ступени в сборник продуктов немагнитной фракции сепаратор необходимо выключить.

### 2.2.1 Порядок выключения изделия

По окончании работ с сепаратором необходимо выполнить следующие действия:

- выключить оба вибратора сепаратора тумблерами «ПИТАТЕЛЬ», «ЛОТОК»;
- выключить электродвигатель привода магнитной системы первой ступени очистки тумблером «МАГНИТ»;
- выключить электродвигатель привода ролика кнопкой РОЛИК;
- выключить блок управления кнопкой «СЕТЬ», предварительно уменьшив величину тока до нулевого значения с помощью потенциометров «ГРУБО», «ТОЧНО», расположенных на лицевой панели блока управления;



- отсоединить от электросети блок управления;
- освободить сборники продуктов, тщательно их очистить и установить на прежнее место;
- тщательно очистить бункер, экран магнитной системы и лотки от следов материала обработанной пробы.

### 2.2.3 Дополнительные рекомендации обслуживающему персоналу.

- В целях повышения степени извлечения магнитных минералов рекомендуется снижать производительность сепаратора при работе с мелкими классами обрабатываемого материала.
- Величину рабочего зазора между роликом и торцом магнитопровода магнитной системы второй ступени очистки рекомендуется изменять только в случае изменения крупности обрабатываемого материала.
- Временные интервалы работы на сепараторе: 11 А – 1 час работы, 1 час перерыв; 12 А – 30 минут работы, 1 час перерыв; 13-16 А – 10 минут работы, 0,5 час перерыв.

При обработке серых шлихов рекомендуется устанавливать величину тока в обмотках электромагнита в пределах от 2,0 до 4,0 А.

## 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Техническое обслуживание изделия

#### 3.1.1 Общие указания

Работы по техническому обслуживанию производятся персоналом предприятия, непосредственно эксплуатирующего сепаратор для обеспечения его работоспособности в период срока службы.

Работы по техническому обслуживанию сепаратора включают в себя:

- а) внешний осмотр сепаратора в объеме, предусмотренном в п. 2.1.3;
- б) техническое обслуживание узлов вращения сепаратора.

### 3.2 Техническое обслуживание составных частей изделия

#### 3.2.1 Обслуживание

- Для обеспечения надежной работы сепаратора необходимо периодически производить пополнение и замену смазки в редукторе (17) второй ступени очистки и подшипниковом узле привода ролика.

- Периодичность замены смазки должна быть не менее одного раза через каждые 500 часов работы сепаратора.
- В качестве смазки использовать смазочные материалы, указанные в табл.3.

–Таблица 3

Обслуживаемый узел	Применяемый смазочный материал
Подшипник узла вращения магнитной системы первой ступени очистки	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74
Подшипники узла вращения ролика	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74

#### 4.ХРАНЕНИЕ

4.1 Сепаратор и запасные части, поставляемые с ним, до введения в эксплуатацию должны храниться без нарушения заводской консервации и упаковки.

4.2 Хранение сепаратора в упакованном виде должно производиться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Изделия при хранении не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и химических веществ

4.3 Срок хранения сепаратора в указанных условиях составляет 12 месяцев с момента его изготовления.

4.4 При длительном хранении изделия свыше указанного срока необходимо периодически проверять качество консервации и, в случае необходимости, производить переконсервацию изделия.

#### 5.ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Сепаратор в упакованном виде может транспортироваться на любое расстояние закрытыми видами транспорта в условиях хранения 8 по ГОСТ 15150-69.

5.2 Расстановка и крепление в транспортных средствах ящиков с изделием должно обеспечивать их устойчивое положение, исключая возможность смещения ящиков и их удары друг о друга, либо о стенки транспортных средств.





# ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА ОБОРУДОВАНИЯ



## ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ

Высокие показатели извлечения мелкого и тонкого золота, низкое электропотребление, малый вес, габариты и занимаемая площадь, экологическая чистота, надежность, простота эксплуатации и технического обслуживания.



## СЕПАРАТОРЫ МОКРЫЕ МАГНИТНЫЕ

Роторные, барабанные и ленточные на базе современных постоянных магнитов неодим-железо-бор (Nd-Fe-B) производительностью до 20 тонн в час. Надежность основных узлов, компактность и экологическая чистота.



## СЕПАРАТОРЫ СУХИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

Производительностью до 20 кг в час. Высокоградиентное магнитное поле до 2 Тесла, две стадии обогащения, высокое извлечение парамагнитных минералов. Незаменим на стадии доводки золотых и алмазных концентратов.

## СЕПАРАТОРЫ МАГНИТНОЖИДКОСТНЫЕ

Производительностью от 3 до 20 кг в час. Используют для сепарации эффект псевдоудяжения ферромагнитной жидкости в магнитном поле.

## ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОБ

Предназначены для обогащения и изучения геологических проб для поиска и разведки новых месторождений.



## УСЛУГИ

- Разработка технологии извлечения ценных компонентов из россыпных, рудных месторождений и техногенных образований, обогащение и доводка концентратов
- Проведение НИР составление технологических регламентов
- Участие в проектировочных работах, технологическое сопровождение проектирования
- Технологический аудит действующих обогатительных фабрик с целью оптимизации схемы обогащения
- Пусконаладочные работы, выезд специалистов компании на место проведения работ
- Проведение объемного опробования с выездом на объект заказчика



**ГЛАВНЫЙ ОФИС:**  
Россия, г. Новосибирск,  
тел./факс: (+7 383) 325-02-85;  
(+7 383) 325-02-87.  
E-mail: info@itomak.ru, itomak@mail.ru  
www.itomak.ru

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:**  
Россия, г. Хабаровск: khabarovsk@itomak.ru  
Казахстан, Усть-Каменогорск:  
kazakhstan@itomak.com  
ЮАР, Клерксдорп: south.africa@itomak.com  
ЮАР, Кимберли: s.africa@itomak.com

Перу, Лима: peru@itomak.com  
Танзания, Дар-эс-Салам:  
tanzania@itomak.com  
Гана, Аккра: south.africa@itomak.com  
ЮАР, Кимберли: ghana@itomak.com



ИТОМАК

Главный офис  
Россия, г. Новосибирск  
тел: (+7 383) 325-02-81, 325-02-85  
тел/факс: (+7 383) 325-02-87, 325-13-65  
[info@itomak.ru](mailto:info@itomak.ru), [itomak@mail.ru](mailto:itomak@mail.ru)  
[www.itomak.ru](http://www.itomak.ru)