

|                |       |       |     |
|----------------|-------|-------|-----|
| Серийный номер |       |       |     |
| Дата продажи   |       |       |     |
|                | Число | Месяц | Год |

**Гарантия 12 месяцев**

*Арт. 6987*

## Галтовка роторная ОТЕС ECO-Maxi dry (сухая)

### Руководство по эксплуатации



| <b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>                                                  | <b>4</b>  |
| 1.1. Указания для пользователя.....                                       | 4         |
| 1.2. Директивы, законы, нормы.....                                        | 5         |
| <b>2. ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ГАЛТОВОК ОТЕС серии ЕСО MAXI.....</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1. Преимущества машин серии mini.....                                   | 5         |
| 2.2. Рекомендуемые наполнители и компаунды .....                          | 6         |
| 2.3. Рекомендации по изделиям.....                                        | 6         |
| <b>3. ОПИСАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЕСО MAXI dry .....</b>      | <b>7</b>  |
| <b>4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....</b>                                          | <b>7</b>  |
| <b>5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>                                      | <b>7</b>  |
| 6.1 Указания относительно опасностей.....                                 | 7         |
| 6.2. Предупреждающие знаки.....                                           | 8         |
| <b>7. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>                               | <b>8</b>  |
| 7.1. Квалификация обслуживающего персонала.....                           | 9         |
| 7.2. Безопасность в месте установки.....                                  | 9         |
| <b>8. ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>                                   | <b>9</b>  |
| 8.1. Описание кнопок панели управления.....                               | 10        |
| 8.2. Подготовка к работе.....                                             | 10        |
| 8.2.1. Установка контейнера.....                                          | 10        |
| 8.2.2. Снятие контейнера .....                                            | 10        |
| 8.3. Порядок работы.....                                                  | 10        |
| 8.4. Параметры процессов.....                                             | 11        |
| 8.4.1. Выбор параметров и режимов обработки.....                          | 11        |
| 8.4.2. Время обработки.....                                               | 11        |
| 8.4.3. Скорость обработки.....                                            | 11        |
| 8.4.4. Количество изделий.....                                            | 12        |
| 8.4.5. Количество наполнителя.....                                        | 12        |
| <b>9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....</b>                                   | <b>12</b> |
| 9.1. Типовой порядок обработки ювелирных изделий после литья.....         | 12        |
| 9.2. Сухая обработка.....                                                 | 12        |
| 9.2.1. Сухая шлифовка.....                                                | 13        |
| 9.2.3. Основные виды галтовочных наполнителей и паст для сухой шлифовки.. | 13        |
| 9.2.4. Сухая полировка.....                                               | 13        |
| 9.2.5. Основные виды галтовочных наполнителей и паст для сухой полировки. | 13        |
| 9.3. Советы и рекомендации.....                                           | 14        |
| 9.4. Примеры обработки .....                                              | 15        |
| 9.4.1. Изделия после литья, не обработанные наждачной бумагой.....        | 15        |
| 9.4.2. Изделия после литья, обработанные наждачной бумагой P400.....      | 15        |
| 9.4.3. Изделия после литья, обработанные наждачной бумагой P600.....      | 16        |
| 9.4.4. Филигранные изделия после литья, обработанные наждачной бумагой    | 16        |

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....</b> | <b>16</b> |
| <b>11. ТРАНСПОРТИРОВКА.....</b>                            | <b>17</b> |
| <b>12. ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ.....</b>                       | <b>17</b> |
| <b>13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....</b>          | <b>17</b> |
| <b>14. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ.....</b>                             | <b>18</b> |
| 14.1. Список запасных частей.....                          | 18        |
| 14.2. Заказ запасных частей.....                           | 19        |
| 14.3. Установка запасных частей.....                       | 19        |
| <b>15. СНЯТИЕ С ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>                      | <b>19</b> |
| <b>16. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>                 | <b>19</b> |
| <b>17. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>                    | <b>20</b> |

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Перед началом эксплуатации оборудования внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации и следуйте его указаниям и рекомендациям.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право производить незначительные изменения в конструкции и внешнем виде оборудования без их отражения в руководстве по эксплуатации.

### 1.1. Указания для пользователя

- Как пользователь Вы отвечаете за соблюдение всех правил техники безопасности и использование машины по назначению.
- Чтобы убедиться в том, машина эксплуатируется правильно, и с ее помощью достигается хорошая обработка деталей, обязательно внимательно прочтите Руководство по эксплуатации.
- Руководство поставляется с машиной при продаже и его следует хранить возле машины.
- Позаботьтесь о том, чтобы все лица, работающие с машиной, имели возможность в любое время воспользоваться Руководством. В дополнение в Руководству по эксплуатации необходимо подготовить также инструкции по эксплуатации в рамках закона об охране труда и использовании производственного оборудования.
- Пользователь обязан позаботиться о том, чтобы оператор имел доступ к Руководству и убедиться в том, что оператор прочел и понял его.
- Примите меры к тому, чтобы машина эксплуатировалась и обслуживалась операторами, прошедшими обучение на этом оборудовании.
- Эксплуатируйте только безупречно работающие машины.
- Изготовитель (Otec Präzisionsfinish GmbH) и Продавец (Компания «Сапфир») не берут на себя ответственность за повреждения машины или обрабатываемых деталей, если они явились следствием несоблюдения следующего Руководства по эксплуатации.
- Максимальная температура хранения гранулята с обозначением Н./... составляет +30 °С, максимальный срок хранения – 6 месяцев. Если гранулят хранится слишком долго, или температура хранения превышает +30 °С, то гранулят может высохнуть и привести к проблемам в машине.
- Данное Руководство входит в комплект поставки.
- Все установленные на машине предупреждающие знаки с правилами безопасности и указаниями по обслуживанию должны поддерживаться в таком состоянии, чтобы их можно было прочитать. Поврежденные предупреждающие знаки подлежат немедленной замене.
- Какие-либо изменения, а также удаление защитных устройств, например, концевых выключателей, кожухов и щитков не допускаются. Эксплуатировать машину с измененными или удаленными защитными устройствами запрещено. Для любой модернизации требуется письменное согласие производителя.
- Производитель оставляет за собой право на изменения внешнего вида и технических параметров, без их отражения в руководстве по эксплуатации

Изменения в данное Руководство не вносятся.

Справки о текущей редакции можно получить по адресу:

**Otec Präzisionsfinish GmbH:**

Электронная почта: [info@otec.de](mailto:info@otec.de)

Вебсайт: <http://www.otec.de>

**ООО «Сапфир»**

Электронная почта: [sales@sapphire.ru](mailto:sales@sapphire.ru)

Вебсайт: <http://www.sapphire.ru>

**Внимание!**

Для обеспечения безупречной работы машины компания ОТЕС осуществляет пробные пуски. По этой причине на внутренней стороне контейнера, могут быть видны остатки использованных обрабатывающих материалов (паста, наполнитель).

**1.2. Директивы, законы, нормы**

При разработке концепции в изготовлении машины были учтены правила и указания, содержащиеся в следующих директивах и нормах ЕС:

- 2006/42/ЕС: Директива ЕС о безопасности машин и оборудования
- 2011/65/ЕС: ограничение использования некоторых опасных веществ в электрическом оборудовании
- 2014/30/ЕС: Директива по электромагнитной совместимости
- 2014/35/ЕС: Директива по низковольтному оборудованию
- DIN EN ISO 12100: Безопасность машин и механизмов

Руководство по эксплуатации прилагается на 2-х языках: английский/русский.

Знак СЕ установлен на фирменной табличке, которая располагается на задней стенке машины.

Необходимо учитывать указания по технике безопасности, содержащиеся в прилагаемом руководстве!

**2. ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ГАЛТОВОК ОТЕС серии ЕСО МАХІ**

Роторные (дисковые) галтовочные машины ОТЕС серии ЕСО МАХІ предназначены для процесса шлифовки/полировки изделий практически из всех металлов и сплавов (абразивный процесс).

Область применения – ювелирная, индустриальная промышленности, стоматология.

Серия ЕСО МАХІ ориентированы на мелкосерийное производство.

По качеству обработки не уступают машинам серии СF.

Конструктивно ЕСО-Махі состоит из базового блока и технологического контейнера и доступна в четырех различных конфигурациях:

- ЕСО-Махі D комбайн (сухая/мокрая/магнитная)
- ЕСО-Махі wet (мокрая)
- ЕСО-Махі dry (сухая)
- ЕСО-Махі магнитная.

Базовый блок универсальный - возможна установка магнитного, мокрого или сухого контейнера. Контейнеры легко и быстро подлежат замене для выполнения необходимой операции. Сухой и мокрый технологические контейнеры устанавливаются с помощью фиксатора (запирающего устройства), магнитный контейнер с помощью магнитного датчика.

**Примечание!** Контейнеры не взаимозаменяемы – нельзя использовать мокрый контейнер для сухой или магнитной обработки и наоборот.

Стенки рабочего контейнера неподвижны, верх открыт.

В нижней части рабочего контейнера вращается диск.

Когда контейнер заполнен полировальной смесью и диск вращается, образуется тороидальное движение, которое создает длинную фрикционную дорожку, дающую эффективный полировальный результат.

**2.1. Преимущества машин серии ЕСО МАХІ**

- На одной базе возможна установка трех разных контейнеров (магнитный, мокрый, сухой).
- Доступная цена, высокое качество обработки.
- Экономия на расходных материалах.
- Низкие трудозатраты.

- Легко доступны для освоения персоналом.
- Практически не требуют обслуживания.
- Небольшие габариты и вес.
- Малошумные.

## 2.2. Рекомендуемые наполнители и компаунды

ОТЕС Präzisionsfinish GmbH рекомендует следующие расходные материалы для сухой обработки:

- Гранулят из скорлупы грецкого ореха, пропитанный шлифовальной пастой ОТЕС Н2/.....
- Гранулят из скорлупы грецкого ореха, пропитанный полировальной пастой ОТЕС Н1/.....
- Шлифовальная паста ОТЕС SP26.
- Полировальная паста ОТЕС P1; P2; P6; P10; P19.



**ВНИМАНИЕ!** Использование несертифицированных расходных материалов может серьезно повредить технологический контейнер — это не является гарантийным случаем.

## 2.3. Рекомендации по изделиям

Для обработки в ЕСО МАХІ особенно подходит изделия:

кольца, в том числе с камнями, серьги, броши, подвески, цепи (диаметр звена более 4 мм).

Замок цепочки должен быть застегнут перед обработкой.

Компания ОТЕС не рекомендует обрабатывать в ЕСО МАХІ следующие изделия:

- Изделия толщиной менее 1 мм - они могут попасть между вращающимся диском и стенкой контейнера, что может привести к поломке установки.
- Маленькие цепочки (диаметр звена менее 4 мм), они могут запутаться.
- Полые цепи – они могут деформироваться.
- Изделия с плохо закрепленными камнями, драгоценные камни должны иметь твердость не менее 8,5 по шкале Мооса.
- Позолоченные и изделия с бирками можно обрабатывать в грануляте Н1/500 не более 30 мин.

Мы настоятельно рекомендуем проверять изделия перед обработкой, нет ли в них слабых мест, которые могут быть повреждены в процессе обработки.

Хорошо будут обрабатываться изделия круглой формы, например кольца. Изделия с острыми краями, в случае обработки их в большом количестве одновременно, могут соударяться между собой и повреждать поверхность друг друга. Начните обработку с небольшого количества изделий. Опытным путем вы подберете оптимальную загрузку.

Объем заготовок зависит от формы и индивидуального веса. Максимальный вес обрабатываемых изделий - 200 г. Вес каждой заготовки не должен превышать 8 г.

**Не перегружайте галтовку, иначе возможны повреждения установки и изделий!**

Обработка изделий большего веса может привести к деформации поверхности. Обрабатывать заготовки весом более 8 г и крупные цепи рекомендуется каждую в отдельности или с использованием держателя для тяжелых изделий **Арт.4979**.

При обработке нескольких видов изделий, начинайте с более мелких. В этом случае вы получите опыт для обработки более крупных изделий.

Оптимальное соотношение «изделия/галтовочная смесь» – 1:7.

### 3. ОПИСАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЕСО MAXI dry

**ОТЕС ЕСО MAXI dry (сухая)** – дисковая финишная установка используется для сухой шлифовки или полировки (в зависимости от выбранного наполнителя) поверхности ювелирных изделий, полученных в результате механической обработки или литья.

Основная задача галтовок ЕСО MAXI dry - заменить ручную полировку, после процесса мокрой шлифовки.

Можно обрабатывать все сплавы золота и серебра, платину, титан и сталь. Одновременно можно обрабатывать изделия из золота и серебра.

В качестве наполнителя используется гранулят из скорлупы грецкого ореха, пропитанный полировальной пастой. Оптимизация результата обработки достигается применением орехового наполнителя с гранулами разной величины.

### 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- базовый блок ЕСО-MAXI.
- технологический контейнер (барабан) для сухой обработки.
- руководство по эксплуатации;
- упаковка.

### 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электропитание – 230 В/50 Гц.

Мощность двигателя - 0,8 кВт.

Потребляемая мощность - 0,8 кВт.

Максимальная скорость - 290 об/мин.

Защита двигателя от перегрузок и высоких температур.

Объем барабана - 6 л.

Диаметр барабана - 230 мм.

Материал барабана - профильный полиуретан.

Загрузка барабана:

- вес всех изделий – 200 г.
- вес 1 изделия - не более 6-8 г.
- минимальный размер изделий - 1 мм.
- вес наполнителя - 3 л/2 кг (визуальный критерий - максимум 30 мм до края барабана).

Панель управления:

- жидкокристаллический дисплей, отображающий скорость вращения и время;
- таймер 360 мин;
- регулировка и контроль скорости;
- главный выключатель;
- кнопка Старт/Стоп.

Габариты ДхШхВ - 380х300х500 мм.

Вес - 17 кг.

**В машине установлен термодатчик.**

**При перегреве двигателя – галтовка отключится автоматически.**

## 6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

### 6.1. Указания относительно опасностей

При правильной эксплуатации машины, в соответствии с ее назначением, никаких опасностей для пользователя не возникает.

### 6.2. Предупреждающие знаки

В данном Руководстве могут применяться следующие предупреждающие знаки.

Ниже следуют пояснения к специальным знакам.



Обозначает возможную опасную ситуацию. Если этой опасности не избежать, то она может привести к незначительным травмам. Этот знак указывает на то, что опасность существует, прежде всего, для машины, имущества и окружающей среды, а не в отношении людей. Если данные предупреждения не соблюдаются, то это может привести к неисправностям и повреждениям машины. Кроме того, может быть повреждено имущество или нанесен экологический ущерб.



Этот символ указывает на то, что из-за электрических напряжений существуют особые опасности для жизни и здоровья людей.



Этим знаком обозначаются указания, которые способствуют лучшему пониманию машины – данная информация поможет Вам использовать машину оптимальным образом. Обозначение советов по эксплуатации машины и прочей полезной информации.



Обозначение советов по эксплуатации машины и прочей полезной информации.

## 7. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

- Всегда проверяйте состояние машины до ее включения. Осматривайте шланги и изоляцию на наличие утечек и повреждений. Работайте на оборудовании только в том случае, если оно находится в исправном состоянии.
- Устанавливайте галтовку только на сухую поверхность во избежание попадания воды на электроплату.
- Используйте для питания только заземленную розетку. Категорически запрещается заземлять галтовку на жилищные коммуникации.
- Не пытайтесь включить оборудование в сеть, если вилка и розетка несовместимы или повреждены.
- Если машина не используется и не обслуживается в течение длительного времени, а также в случае неисправностей - обязательно отключите ее от электросети - выньте вилку из розетки.
- Недопустимо располагать галтовку в кислотной среде (например, около гальванических установок). Кислоты и едкие средства могут повредить машину и поставить под угрозу вашу безопасность.
- Устанавливайте галтовку на ровную горизонтальную поверхность.

- Не блокируйте вентиляционные отверстия на дне корпуса!
- Используйте только фирменные наполнители, пасты и компаунды, рекомендованные ОТЕС.
- Избегайте контакта с наполнителем, пастой, компаундом. Используйте средства индивидуальной защиты: очки, защитные перчатки и рабочую одежду.
- Избегайте вдыхания пыли, используйте респираторные приспособления.
- Проводите контрольный осмотр галтовки перед использованием.
- Отключайте галтовку от сети питания по окончании работы и во время обслуживания.
- Храните галтовку в недоступном для детей месте!
- При перегреве галтовка автоматически отключается. Дайте ей остыть, а затем продолжайте работу.

### 7.1. Квалификация обслуживающего персонала

Оператор машины должен выполнять требования государственных нормативов по технике безопасности и технических регламентов.

Эксплуатирующая компания разрешает работать на машине только обученному и заслуживающему доверия персоналу.

Эксплуатирующая компания должна убедиться, что машина контролируется персоналом, прошедшим обучение на этом оборудовании.

Руководство по эксплуатации должно храниться рядом с машиной.

Эксплуатирующая компания должна убедиться, что обслуживающий персонал прочитал и усвоил руководство перед тем, как работать на данной машине.

Эксплуатирующая компания должна обеспечить отсутствие доступа к машине посторонних лиц.

Действия по техническому обслуживанию могут выполняться только уполномоченным персоналом или техническими специалистами сервисной службы компаний САПФИР или ОТЕС.

### 7.2. Безопасность в месте установки

Машина должна быть установлена таким образом, чтобы:

- не блокировать вентиляционные отверстия на дне корпуса.
- соединительные провода имели достаточную длину;
- соединительные провода и шланги не мешали рабочему процессу;
- машина не должна эксплуатироваться в помещениях, в которых находится гальванотехника, химические продукты или едкие пары.

## 8. ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



- 1 – Базовый блок
- 2 – Таймер
- 3 – Регулятор скорости
- 4 – Главный выключатель
- 5 – Кнопка Старт/Стоп.
- 6 – ЖК дисплей
- 7 – Технологический контейнер.

### 8.1. Описание кнопок панели управления

**Дисплей** - в верхней строке отображается наименование процесса: **dry process (сухой процесс)**.

**PV** – отображается установленная скорость обработки (об/мин);

**RT** – отображается пройденное время обработки (мин);

**PT** – отображается заданное время обработки (мин).

При включении питания базового блока без контейнера на дисплее отображается: «ОТЕС\*\*\*Есо maxі\*\*\* Basic\*\*\*\*\*U2.01e».

**Отображение ошибки:** Если на дисплее появится надпись **>motor overheat<** (двигатель перегрелся) машина выключится автоматически.

#### Панель управления

Кнопка **TIME** – регулировка времени обработки в мин. «+» увеличение времени, «-» уменьшение времени. Максимальное время - 360 мин.

Переключатель **START/STOP** – включение/выключение процесса обработки. Если нажать **STOP** один раз, технологический контейнер будет остановлен без сброса времени. Если зажать кнопку **STOP** на 2 секунды, контейнер будет остановлен и время процесса обнулится.

Регулятор **SPEED** – регулятор скорости обработки.

Максимальная скорость - 290 об/мин.

**Main switch** – Главный выключатель - включение/выключение питания.

```
dry process
PV      225rpm
RT      0:min
PT      1:min
```



### 8.2. Подготовка к работе

#### 8.2.1. Установка контейнера

- Установите контейнер так, чтобы правая метка на контейнере находилась напротив метки на базовом блоке.

- Поверните технологический контейнер против часовой стрелки, примерно на 30 °, таким образом, чтобы метка на базовом блоке находилась напротив левой метки на контейнере. Должен раздаться щелчок.

Технологический контейнер установлен и готов к работе.



#### 8.2.2. Снятие контейнера

- Выключите машину**

- Поверните технологический контейнер по часовой стрелке, примерно на 30 °, чтобы метка на базовом блоке находилась напротив правой метки на контейнере. Должен раздаться щелчок.

Осторожно! Вал, находящийся под контейнером, может быть горячий!

Не прикасайтесь к нему.

Теперь можно снять технологический контейнер.



### 8.3. Порядок работы

Параметры процесса обработки должны быть отрегулированы в соответствии с типом изделий (геометрия, вес, уровень загрязнения, с камнями или без, количеством и т. д.).

- Установите машину на ровной гладкой и сухой поверхности.
- Загрузите наполнитель в технологический контейнер **7**.
- Включите галтовку в сеть требуемых параметров.

- Включите питание галтовки (переключатель **Main switch** О/И в положение I).
- С помощью Таймера **2** установите время обработки.
- С помощью Регулятора скорости **3** установите скорость вращения диска.
- Включите процесс обработки, нажав кнопку **START**.
- Через 3-5 мин. поместите изделия в технологический контейнер.
- По истечении установленного времени галтовка отключится автоматически.
- При необходимости остановить процесс до истечения установленного времени - нажмите кнопку **STOP** для ручной остановки.

## 8.4. Параметры процессов

### 8.4.1. Выбор параметров и режимов обработки

Параметры процесса обработки должны быть отрегулированы в соответствии с типом изделий (геометрия, вес, уровень загрязнения, с камнями или без, количеством и т. д.).

Параметры влияющие на качество обработки:

- Время обработки
- Скорость обработки
- Количество изделий
- Количество наполнителя

### 8.4.2. Время обработки

Если продолжительность обработки будет меньше, чем это необходимо, то итоговая шероховатость поверхности изделий будет превышать желаемый уровень, на изделиях могут оставаться следы от наждачной шкурки. Потребуется достаточно много дополнительной ручной работы.

Но и длительная обработка не всегда способствует повышению качества полировки: закругляются кромки изделий, могут быть стерты зубцы, мелкие детали и элементы рельефа. Возникают сверхнормативные потери металла, что автоматически увеличивает его стоимость. Поэтому очень важно правильно рассчитать время процесса для каждого вида изделий.

### 8.4.3. Скорость обработки

Выбор оптимальной скорости вращения диска имеет большое значение для результата обработки.

При высоких скоростях, обрабатываемые изделия бьются и повреждают друг друга – оставляют заметные следы столкновений на поверхности, острые грани скругляются, теряется геометрия изделия. Изделия из высоко каратного золота и серебра наиболее чувствительны к такого рода повреждениям. При высоких скоростях потока шлифовальные (полировальные) чипсы не прорабатывают ступенчатые и вогнутые поверхности.

Недостаток низких скоростей – изделия не задействуют весь объем контейнера – эффективность обработки снижается.

Для вогнутых поверхностей более низкие скорости вращения дают лучший полировальный эффект.

При обработке применяется следующее эмпирическое правило:

- чем крупнее и сложнее изделие – тем меньше скорость (190-200 об/мин.)
- чем меньше и легче изделие - тем больше скорость (220-260 об/мин.)

Скорость процесса при обработке влияет на следующие параметры:

- время процесса
- качество поверхности
- закругление кромок
- выработка тепла
- количество наполнителя.

#### 8.4.4. Количество изделий

Количество изделий, обрабатываемых в одном рабочем цикле, также является важным параметром, влияющим на качество обработки. Если в рабочий контейнер загрузить изделия в количестве большем, чем это рекомендовано, изделия будут получать повреждения в результате взаимных соударений.

По этой же причине некоторые украшения, такие как браслеты или цепи нуждаются в большем пространстве для обработки, поэтому рекомендуется уменьшить количество одновременно обрабатываемых ювелирных украшений такого типа.

Чем меньше вес и размеры изделий, тем большее их количество можно обрабатывать одновременно.

Длинные изделия, (цепи, браслеты) должны обрабатываться с застегнутыми замками.

#### 8.4.5. Количество наполнителя

Степень заполнения контейнера галтовочным наполнителем также влияет на частоту возможных соударений обрабатываемых изделий, на перегрев технологического контейнера во время процесса.

Оптимальное заполнение контейнера обеспечит надежность процесса и безопасность машины.

Полезный объем контейнера (наполнитель + изделия) составляет примерно - до 60% от общего объема.

Эмпирическое правило: чем мельче наполнитель, тем меньше степень заполнения контейнера.

Соотношение веса деталей к средам, примерно следующее:

Удаление заусенцев: 1/3.

Шлифовка: 1/6.

Полировка: 1/12.

### 9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

#### 9.1. Типовой порядок обработки ювелирных изделий после литья

- Опиливание литников.
- Обработка в электромагнитной галтовке.
- Обработка наждачной шкуркой (при необходимости).
- Мокрое шлифование в ОТЕС.
- Ультразвуковая очистка.
- Сухая шлифовка/полировка в ОТЕС.

Процесс магнитной полировки всегда должен выполняться перед процессом мокрого шлифования ОТЕС.

Процесс мокрого шлифования описан в Инструкции на ECO-MAXI wet.

#### 9.2. Сухая обработка

Качество любой поверхности является результатом правильно подобранного наполнителя и модели галтовочной машины. При сухой обработке используют различные наполнители и шлифовальные или полировальные пасты. Наполнитель должен подбираться отдельно для каждого вида изделий.

##### Преимущества и особенности сухих процессов

- Великолепно подходят для золота и серебра.
- Позволяют получить исключительно высокие конечные результаты полировки.
- Много типоразмеров наполнителя для разных целей.
- Обеспечивает бережную обработку изделий с камнями
- Придают зеркальный блеск изделиям.

**Различают: сухую шлифовку и сухую полировку.**

**Примечание! Не желательно использовать один и тот же контейнер для шлифовки и полировки.**

Остатки шлифовальных паст пропитают полировальный наполнитель – результат не будет достигнут.

Если вы все-таки используете один контейнер, после процесса шлифовки произведите следующее:

- снимите контейнер с базового блока.
- извлеките диск с контейнера.
- мягкой щеткой и сухой ветошью тщательно очистите контейнер и диск от остатков шлифовальной пасты и абразива.

### 9.2.1. Сухая шлифовка

Сухое шлифование в основном используется для снятия заусенцев, улучшения поверхности после мокрой шлифовки или обработки наждачной шкуркой. В этом процессе происходит удаление металла. Объем удаления зависит от следующих параметров:

- Продолжительность процесса.
- Вид и размера наполнителя и абразивность пасты.
- Скорость.
- Тип и материал изделий.

Среднее время процесса: 4 - 10 часов.

### 9.2.3. Основные виды галтовочных наполнителей и паст для сухой шлифовки

Для сухой шлифовки применяются:

- гранулят из скорлупы грецкого ореха H2/030 – H2/100 пропитанный шлифовальной пастой.
- шлифовальная паста SP 26.

#### Гранулят из скорлупы грецкого ореха H2

| Обозначение | Размер гранул, мм | Применение        | Ресурс, часов работы |
|-------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| H2/030      | 4,0 - 6,0         | Грубая шлифовка   | 100                  |
| H2/050      | 2,4 - 4,0         | Средняя шлифовка  | 100                  |
| H2/100      | 1,7 - 2,4         | Финишная шлифовка | 100                  |

### 9.2.4. Сухая полировка

Сухое полирование завершающая финишная операция - применяется для придания блеска изделиям. **Внимание!** Для сухой полировки рекомендуется использовать отдельный, чистый технологический контейнер. Отходы шлифовальных абразивов будут негативно влиять на результат.

### 9.2.5. Основные виды галтовочных наполнителей и паст для сухой полировки

Для сухой полировки применяются:

- Гранулят из скорлупы грецкого ореха H1/020 – H1/500, пропитанный полировальной пастой
- Полировальные пасты: P1; P2; P6; P10; P19.
- Масло для сухих наполнителей HL 6.
- Пудра для ореховых наполнителей M10, M21.

#### Гранулят из скорлупы грецкого ореха H1

| Обозначение | Размер гранул, мм | Применение               | Ресурс, часов работы |
|-------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| H1/020      | 6,0 - 8,0         | Начальная полировка      | 100                  |
| H1/030      | 4,0 - 6,0         | Начальная полировка      | 100                  |
| H1/050      | 2,4 - 4,0         | Полировка                | 100                  |
| H1/100      | 1,7 - 2,4         | Полировка                | 100                  |
| H1/200      | 1,3 - 1,7         | Полировка                | 100                  |
| H1/300      | 0,8 - 1,3         | Финишная полировка       | 80                   |
| H1/400      | 0,4 - 0,8         | Финишная полировка       | 70                   |
| H1/500      | 0,2 - 0,4         | Супер-финишная полировка | 50                   |

### • Примеры пропитки гранулята пастой



Слишком много пасты

Оптимальное количество пасты

Слишком мало пасты

Наполнитель пропитан полировальной пастой – первые 10 часов работы паста не добавляется. В дальнейшем – через каждые 4-6 часов работы, добавьте 1/2 чайной ложки полировальной пасты, дайте машине поработать несколько минут, после этого загрузите изделия.

Чем тоньше гранула скорлупы грецкого ореха, тем чувствительнее они к количеству пасты.

**Внимание!** Паста добавляется в холодный наполнитель.

Температура хранения гранулята – не более 30°C, максимальный срок хранения 6 месяцев.

Если превышены температура и срок хранения – гранулят может стать слишком сухим, что может вызвать проблемы с обработкой. Для восстановления гранулята, добавьте в него полировальную пасту (1 чайная ложка на 5 кг наполнителя) и масло HL6 (25 г на 5 кг наполнителя).

Примерно после 8 часов обработки добавляйте в контейнер 0,5 чайной ложки пасты.

### Полировальные пасты

| Обозначение | Применение               | Показания по металлам                           |
|-------------|--------------------------|-------------------------------------------------|
| P1          | Супер-финишная полировки | Драгоценные металлы, (особенно серебро), латунь |
| P2          | Супер-финишная полировки | Драгоценные металлы, (особенно золото), латунь  |
| P6          | Финишная полировки       | Все виды ювелирных сплавов                      |
| P10         | Полировка                | Все виды ювелирных сплавов, цветные металлы     |
| P19         | Финишная полировки       | Серебро и его сплавы                            |

### Масло для сухих наполнителей HL 6

Высокий результат полировки обеспечивает только комбинация из четырех компонентов: “ореховый наполнитель + полировальная паста + полировальная пудра + специальное масло”. Масло с высокими адгезионными свойствами HL 6 предназначено для смачивания поверхности ореховых гранул и связывания полировальной пудры. Масло в наполнитель добавляется на регулярной основе – по мере его высыхания (в летнее время чаще). Необходимость добавления определяется визуально.

Масло также обеспечивает решение других технологических задач:

- снижения пылеобразования, т.к. связывает в галтовочном барабане частицы пыли и грязи
- разведения высохших (подсохших) полировальных паст (P1, ..., P19).

### Пудра для ореховых наполнителей

Используется как присадка к полировальным наполнителям из ореховой скорлупы (серия N1). Предотвращает образование комков после добавления полировальной пасты.

**M10** - показания по металлам: серебро, белое золото, латунь.

**M21** - показания по металлам: золото, цветные металлы.

### 9.3. Советы и рекомендации

- Если вы забыли повторно добавить полировальную пасту, вы можете "сжечь" гранулят. Это значит, что он слишком сухой и частицы гранулята сильно трутся друг о друга. Он становится черно-серым и

пыльным – необходимо заменить гранулят.

- Частицы гранулята споліровывають друг друга с течением времени и поэтому становятся гладкими. Это также уменьшает полировальный эффект, время обработки увеличивается.

Вовремя заменяйте гранулят на новый, в соответствии с его ресурсом (см. выше).

- Гранулят может темнеть через некоторое время. Это во многом зависит от материала, который обрабатывается в нем.

- Если вы полируете в два этапа (предварительная полировка с Н1/100, затем тонкая полировка с Н1/500), более мелкие гранулы следует менять чаще, чем более грубые.

- Паста добавляется в наполнитель при включенной машине, непосредственно в поток.

Перед добавлением пасты наполнитель должен быть холодным! Обрабатываемые изделия загружаются в барабан через 2-3 мин, когда паста равномерно распределится по всему объему.

- Для сухой шлифовки и сухой полировки должны быть разные контейнеры. Так как остатки шлифовальных материалов не дадут достигнуть качественного полировального эффекта.

## 9.4. Примеры обработки

### 9.4.1. Изделия после литья, не обработанные наждачной бумагой

Этот процесс подходит для несложных, плоских, ровных изделий, например обручальных колец.

**1. Обработка в электромагнитной галтовке.** Время обработки – 15-20 мин.

**2. Мокрая обработка в галтовке ECO-MAXI wet**

- пластиковый наполнитель КО10/РО10 (смешанный в пропорции 70/30) + 3% разведенного компаунда SC 5 K20. Скорость: 260 об/мин.

Время обработки: для золота и серебра: 2-3 часа, для платины, титана, нержавеющей стали: 6-12 часов.

Рекомендация: если качество литья плохое, перед применением наполнителя КО10/РО10 необходима обработка в наполнителе КТ10/РТ10.

Время обработки: для золота и серебра: 40 мин, для платины, титана, нержавеющей стали: 2-3 часа.

- пластиковый наполнитель КМ10/РМ10 (смешанный в пропорции 50/50) + 3% разведенного компаунда SC 5 K20. Скорость: 280 об/мин.

Время обработки: для золота и серебра: 1-3 часа, для платины, титана, нержавеющей стали: 3-6 часов.

**3. Обработка в ультразвуковой ванне - 2-3 минуты.**

**4. Сухая обработка в галтовке ECO- MAXI dry**

- наполнитель орех Н1/100 + паста Р 1 или Р2. Время обработки – 2,5 часа. Скорость: 220 об/мин.

- наполнитель орех Н1/500 + паста Р 1 или Р2. Время обработки – 0,5 часа. Скорость: 220 об/мин.

### 9.4.2. Изделия после литья, обработанные наждачной бумагой Р400

**1. Обработка в электромагнитной галтовке.** Время обработки – 15-20 мин.

**2. Мокрая обработка в галтовке ECO- MAXI wet**

- пластиковый наполнитель КМ10/РМ10 (смешанный в пропорции 50/50) + 3% разведенного компаунда SC 5 K20. Скорость: 280 об/мин.

Время обработки: для золота и серебра: 2-3 часа, для платины, титана, нержавеющей стали: 4-12 часов.

Если поверхность не очень хорошая, тогда:

- пластиковый наполнитель КТ 10/РТ 10 + SC 5 K20 (3%). Время обработки - 40 мин.

- пластиковый наполнитель КМ 10/РМ 10 + SC 5 K20 (3%). Время обработки – 60-90 мин.

**3. Обработка в ультразвуковой ванне - 2-3 минуты.**

**4. Сухая обработка в галтовке ECO- MAXI dry**

- наполнитель орех Н1/100 + паста Р 1 или Р2. Время обработки – 2,5 часа. Скорость: 220 об/мин.

- наполнитель орех Н1/500 + паста Р 1 или Р2. Время обработки – 0,5 часа. Скорость: 220 об/мин.

### 9.4.3. Изделия после литья, обработанные наждачной бумагой Р600, Р800

Если вы хотите избежать мокрого или сухого шлифования сначала следует обработать ювелирные изделия наждачной бумагой не менее Р600.

- наполнитель орех Н1/100 + паста Р 1 или Р2. Время обработки 10-15 часов. Скорость: 220 об/мин.
- наполнитель орех Н1/500 + паста Р 1 или Р2. Время обработки - 0,5 часа. Скорость: 220 об/мин.

### 9.4.4. Филигранные изделия после литья, обработанные наждачной бумагой

#### I вариант

1. **Обработка в электромагнитной галтовке.** Время обработки – 30 мин.

2. **Мокрая обработка в галтовке ЕСО- MAXI wet**

- пластиковый наполнитель РМ 10/КМ 10 (смешанный в пропорции 50/50) + 3% разведенного компаунда SC 5 K20. Время обработки - 3 часа. Скорость: 260 об/мин.

3. **Обработка в ультразвуковой ванне.** Время обработки - 2-3 мин.

4. **Сухая обработка в галтовке ЕСО- MAXI dry**

- наполнитель орех Н1/400 или Н1/500 + паста Р 1/Р2. Время обработки - 4 часа. Скорость: 220 об/мин.

Если мелкий орех застрял в изделиях во время обработки - изделия промыть в ультразвуке.

#### II вариант

1. **Обработка в электромагнитной галтовке.** Время обработки – 30 мин.

2. **Мокрая обработка в галтовке ЕСО- MAXI wet**

- пластиковый наполнитель РХ 10/КХ 10 (смешанный в пропорции 50/50) + 3% разведенного компаунда SC 5 K20. Время обработки - 5 часов.

3. **Обработка в ультразвуковой ванне.** Время обработки - 2-3 мин.

4. **Мокрая обработка в галтовке ЕСО- MAXI wet**

- Циркониевые, фарфоровые или стальные шарики – 1-2 часа.

Здесь приведены типовые примеры обработки.

Для получения дополнительной информации, и подбора техпроцесса для Ваших изделий, пожалуйста, обращайтесь в компанию Сапфир.

## 10. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

| Проблема                                                    | Причина                                                                     | Способ устранения                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологический контейнер перегревается                     | 1. Слишком много наполнителя<br>2. Технологический контейнер закрыт крышкой | 2. Уменьшить количество наполнителя.<br>2. Снять крышку.                                                                                                                                |
| Затруднено вращение диска, необычный шум, скрип, дисбаланс. | 1. Мелкий наполнитель попал под диск.<br>2. Изношен диск                    | 1. Снять диск и выполнить чистку.<br>2. Проверить износ диска - заменить при необходимости.                                                                                             |
| Гранулят очень влажный                                      | Много полировальной пасты                                                   | 1. Установите максимальную скорость и запустите процесс без изделий на 20-30 мин.<br>2. Извлеките гранулят из контейнера и дайте ему просохнуть в течение нескольких дней. Тем временем |

|                                                                              |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              |                                                                                                                                                          | используйте новый гранулят                                                                                                             |
| Гранулят очень сухой, выделяет много пыли                                    | Недостаточное количество полировальной пасты                                                                                                             | Дайте грануляту остыть и добавьте полировальную пасту.                                                                                 |
| После сухой полировки на поверхности изделий остаются следы                  | 1. Смесь вода/компаунд была слишком грязная при мокрой обработке.<br>2. Плохое качество литья.<br>3. В контейнер для полировки попала шлифовальная паста | 1. Оптимизируйте процесс мокрой шлифовки.<br>2. Улучшите качество литья.<br>3. Используйте разные контейнеры для шлифовки и полировки. |
| После сухой полировки образуется «апельсиновая» корка на поверхности изделий | Мокрая обработка производилась в очень грубом пластике.                                                                                                  | Повторно произведите мокрую обработку в пластике KM10, затем сухую обработку в орехе H1/100.                                           |
| Гранулы грецкого ореха застревают в изделиях                                 | Изделия филигранные, с мелкими пазами                                                                                                                    | Используйте гранулят H1 / 500, либо примените мокрую полировку циркониевыми или стальными шариками                                     |



Если вам нужна техническая поддержка, пожалуйста, свяжитесь с техническим отделом компании «Сапфир», тел. +7 495 739 43 11, доб. 139, [mvn@sapphire.ru](mailto:mvn@sapphire.ru), [139@7394311.ru](mailto:139@7394311.ru).

## 11. ТРАНСПОРТИРОВКА

Оборудование может транспортироваться всеми видами транспорта в заводской упаковке, обеспечивающей его сохранность во время транспортировки соответствующим видом транспорта, с учетом требований маркировки упаковки производителя.

Содержимое упаковки проверяется и документируется компанией Otes при отправке.

Пожалуйста, проверьте комплектность поставки сразу, после получения машины.

Претензии относительно комплекта поставки принимаются в течение 3-х рабочих дней.

## 12. ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ

Хранить при температуре от +1°C до +38°C, в сухом месте, избегая попадания влаги, прямых солнечных лучей. Машина не должна храниться и эксплуатироваться в помещениях, в которых находится гальванотехника, кислотосодержащих и химические продукты или едкие пары.

После пребывания оборудования при отрицательных температурах перед включением в сеть его необходимо выдержать в упаковке при комнатной температуре не менее 8 часов.

## 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Держите вашу машину в чистоте и свободной от пустых контейнеров, мешков или подобных предметов. Загрязнение машины, например остатки полировальных паст, может привести к повреждению подвижных частей или краски.

Работать с чистой машиной намного приятней.

Для того чтобы обеспечить идеальную работу машины в течение длительного времени, придерживайтесь следующих интервалов технического обслуживания.

## Обслуживание машины

### Ежедневный режим технического обслуживания

- Проверьте машину на наличие необычного шума или дисбаланса.

### Еженедельный режим технического обслуживания

- Проверьте все винты, убедитесь, что они плотно затянуты.

### Ежемесячное техническое обслуживание

В результате работы между вращающимся диском и дном рабочего контейнера могут попадать гранулы наполнителя и паста. Нужно удалять их не реже 1 раза в месяц.

Ключом № 3 открутите винт в центре диска. Снимите диск. Проведите чистку диска и поверхности контейнера и сливного шланга. После очистки аккуратно установите диск на направляющие и закрутите винт крепления диска.

После установки диска, засыпьте под диск гранулы грецкого ореха (Н1/500), примерно одну чайную ложку. Это необходимо, чтобы уменьшить трение диска об контейнер.

**Примечание! НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ СГИБАТЬ ДИСК.**

## 14. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

### 14.1. Список запасных частей

| Наименование                            | Арт.<br>Сапфир | Арт.<br>ОТЕС | Фото                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовый блок ECO-Maxi                   |                | B006-3-002   |  |
| Барaban ECO-Maxi dry сухой              | 9531           | A006-01-001  |  |
| Диск (Тарелка роторная)<br>ECO-Maxi dry | 6137           | E006-01-001  |  |
| Двигатель ECO-Maxi                      |                | E006-01-009  |  |
| Подшипник в сборе ECO Maxi dry          | 8097           | E002-01-012  |  |
| Таймер                                  | 8346           | E004-01-009  |  |
| Поддон пластиковый                      | 8246           | A000-03-002  |  |

## 14.2. Заказ запасных частей

Машины постоянно модернизируются. Чтобы мы смогли предоставить Вам соответствующую запчасть и инструкцию по ее установке, при заказе запасных частей сообщите серийный номер машины, указанный на фирменной табличке.



Проконсультируйтесь относительно инструмента и приспособлений, которые понадобятся для самостоятельной замены запасных частей.

## 14.3. Установка запасных частей

Подробная инструкция по монтажу деталей поставляется вместе с запчастью. Если инструкция отсутствует, свяжитесь с нами: +7 495 739 43 11, [sales@sapphire.ru](mailto:sales@sapphire.ru).

## 15. СНЯТИЕ С ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Временное снятие с эксплуатации** (если машина не будет использоваться продолжительное время, например, в выходные, праздничные дни или дольше).

- Отсоедините машину от электропитания.
- Опорожните технологический контейнер.
- Промойте технологический контейнер несколькими литрами водно-компаундной смеси.

### **Окончательное снятие с эксплуатации и утилизация**

По окончании срока службы машина может быть демонтирована и утилизирована. В этом случае, кроме соблюдения законов по охране окружающей среды, необходимо выполнять местные законодательные предписания по утилизации и удалению отходов.

1. Выключите машину и снимите все электрические нагрузки.
2. Отключите все линии подачи воды.
3. Удалите из машины технологическую воду и абразив.
4. Тщательно очистите все компоненты машины.
5. Опорожните технологический контейнер и очистите его.
6. Смажьте или иным образом сохраните все подверженные коррозии компоненты.

## 16. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Производитель и Продавец не несет какой бы то ни было ответственности ни за прямой, ни за косвенный ущерб, связанный с использованием данной машины.

Гарантия действует на протяжении 12 месяцев или 2000 (двух тысяч) часов наработки, в зависимости от того, что наступит раньше, с момента покупки.

Гарантия не распространяется на:

- подвижные и трущиеся детали (тарелка роторная, барабан, кольца скольжения, оси вращения, подшипниковый узел и др.);
- быстроизнашивающиеся детали (ремни, разъемные соединения, фильтры, цепи, пружины, амортизаторы, элементы крепления, шланги, PU покрытия и др.);
- детали, срок службы которых зависит от регулярного технического обслуживания;
- расходные материалы, уплотнители, прокладки подшипники, аксессуары;
- упаковку.

Так же производитель не несёт ответственности за: скачки напряжения, перегрев машины, отсутствие заземления, воздействия химикатами.

**Гарантийные обязательства не распространяются на дефекты и повреждения, возникшие вследствие:**

- машина эксплуатировалась не в соответствии с Руководством по эксплуатации;
- неосторожного обращения с оборудованием;
- неправильного хранения и транспортировки оборудования;
- использования оборудования неквалифицированным персоналом;
- несанкционированной разборки и ремонта деталей и агрегатов оборудования;
- изменения конструкции оборудования;
- использования несертифицированных расходных материалов: наряду или вместо продуктов, которые рекомендуются фирмой ОТЕС, применяются другие обрабатывающие средства;
- несоблюдения владельцем оборудования предписанных заводом - изготовителем периодичности и регламента технического обслуживания оборудования;
- использования оборудования не по прямому назначению;
- при выработке и износе отдельных узлов оборудования, возникших по причине чрезмерного использования оборудования;
- несанкционированного изменения программного обеспечения, заводских настроек, параметров электронных блоков управления и проч.;
- проведения сервисного или технического обслуживания, ремонта лицами, которые не имеют соответствующих полномочий и квалификации;
- при наличии повреждений, либо преждевременного выхода из строя деталей и узлов оборудования, вызванных попаданием грязи, абразивных частиц и посторонних предметов в подвижные узлы;
- перевозки оборудования Клиентом и/или транспортными компаниями;
- использования несоответствующих стандартным параметрам питающей сети, в том числе скачков напряжения;
- обстоятельств непреодолимой силы и/или стихийных бедствий.

Гарантийный срок на запасные части, узлы, детали и агрегаты, замененные в рамках осуществления гарантийных обязательств, истекает вместе с гарантийным сроком на оборудование.

Запасные детали, замена которых производится в период гарантии на оборудование на возмездной основе, исключаются из гарантии на оборудование.

Продавец оставляет за собой право отказать в гарантийном ремонте при отсутствии на оборудовании фирменной гарантийной наклейки компании «Сапфир» с отмеченным сроком гарантии, а также ее не читаемости.

## 17. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Неправильная утилизация представляет опасность для окружающей среды!

Утилизируйте все электрические отходы, электронные компоненты, смазочные материалы и другие вспомогательные материалы в соответствии с указаниями поставщиков специализированных услуг.

Если вы сомневаетесь, запросите информацию об экологически ответственной утилизации у местных муниципальных властей или специализированных компаний по утилизации.

### Изготовитель

**ОТЕС Präzisionsfinish GmbH**  
**D-75334 Straubenhardt-Feldrennach**  
**Germany (Германия)**  
Тел.: +49 (0) 7082-4911-0  
Электронная почта: [info@otec.de](mailto:info@otec.de).  
Интернет: <http://www.otec.de>.

### Дистрибьютор

**Компания «Сапфир»**  
**Москва, ул. Люблинская, д.18А**  
**Россия**  
Тел.: +7(495) 739-43-11  
Электронная почта: [sales@sapphire.ru](mailto:sales@sapphire.ru)  
Интернет: <http://www.sapphire.ru>.