

ООО «ИНДУКЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ»

**Установка плавильная
индукционная**

УПИ-60М-2

ИУ М.60.РЭ.01

Руководство по эксплуатации

НОВОСИБИРСК

Настоящее руководство предназначено для изучения принципа работы и особенностей эксплуатации, а также технических характеристик установки плавильной индукционной УПИ-60М-2 и содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации. При эксплуатации установки наряду с данным руководством, необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электротермического оборудования. Настоящее руководство может быть подвергнуто изменению или дополнению без уведомления.

1 Назначение и условия эксплуатации.

1.1 Установка УПИ-60М-2 (далее установка) представляет собой промышленную установку, предназначенную для индукционного нагрева, плавки цветных и драгоценных металлов, помещаемых в графитовый тигель.

1.2 Установка эксплуатируется на постаменте, высота которого удобна для обслуживающего персонала, например на краю стола, крыша которого покрыта асбоцементной плитой, на высоте не менее 100 мм от проводящей поверхности (например: крышки металлического стола), в нормальном положении.

1.3 Установка соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования" ТР ТС004/2011, ГОСТ 31636.3-2012 (IEC 60519-3:1988), "Электромагнитная совместимость технических средств" ТР ТС004/2011, ГОСТ30804-2013 (IEC 61000-6-4:2006). Соответствие подтверждено декларацией.

1.4 Установка имеет степень защиты IP00 по ГОСТ 14254-96, климатическое исполнение УХЛ4 в соответствии с ГОСТ 15150-69 и работает в следующих номинальных условиях:

- закрытое помещение соответствующее пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004;
- температура окружающего воздуха при нормальных условиях эксплуатации - $20 \pm 5^\circ\text{C}$;
- верхнее значение относительной влажности воздуха - 70% при температуре 20°C ;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов, паров и пыли, в том числе токопроводящей пыли, способных нарушить нормальную работу установки, разрушающих металлы и другие материалы, из которых изготовлена установка;
- температура охлаждающей воды не должна быть ниже температуры окружающей среды более чем на 15°C (во избежание появления росы);
- отсутствие в охлаждающей воде примесей, образующих осадок;
- отсутствие резких толчков, ударов, тряски;
- материалы, поступающие для плавки в установке должны быть сухими и обезжиренными, невоспламеняемыми и взрывобезопасными.

2 Технические характеристики.

Наименование параметра	Значение
2.1 Номинальное напряжение однофазной питающей сети, В	220 \pm 5%
2.2 Частота питающей сети, Гц	50
2.3 Потребляемая мощность установки, не более, кВт	2
2.4 Номинальная частота тока контурной цепи, кГц	66 \pm 10%
2.5 Рабочая температура в тигле, $^\circ\text{C}$	500-1500
2.6 Емкость Тигля-70МППГ, куб. см.	70
2.7 Расход воды для охлаждения индуктора, литров в час	300
2.8 Температура воды на входе, не более, $^\circ\text{C}$	40
2.9 Масса установки, не более, кг	13
2.10 Габаритные размеры (ШхВхГ), мм	300х260х440
2.11 Масса установки в упаковке, кг	18
2.12 Габаритные размеры установки в упаковке (ШхВхГ), мм	400х320х520

3 Комплект поставки.

Наименование	Количество
3.1 Установка УПИ-60М-2	1
3.2 Теплоизоляционная вставка ТВ60В	1
3.3 Теплоизоляционная крышка ТК60Ш	1
3.4 Тигель-70МПГ	2
3.5 Клещи для захвата тигля	1
3.6 Сетевой шнур	1
3.7 Эксплуатационная документация ИУ М.60.ЭД.01	1

Изделия п.п. 3.2-3.5 являются расходными материалами,

* Изделия установлены в установку



1. Вставка ТВ60В



2. Тигель-70МПГ



3. Крышка ТК60Ш

Рисунок 1. Комплектующие и расходные материалы к установке УПИ-60М-2

4 Устройство, управление и режимы работы.

4.1 Установка представляет собой преобразователь частоты с индуктором, охлаждаемым водой. Внутри индуктора (позиция 5 рисунка 2) расположена теплоизоляционная вставка (позиция 4 рисунка 2), в которую помещается графитовый тигель (позиция 2 рисунка 2). Тигель разогревается, так как он является короткозамкнутой вторичной обмоткой воздушного трансформатора, индуктор играет роль первичной обмотки.

4.2 **Включение и выключение** установки осуществляется **автоматическим выключателем** (позиция 9 рисунка 2), расположенным на задней стенке установки.

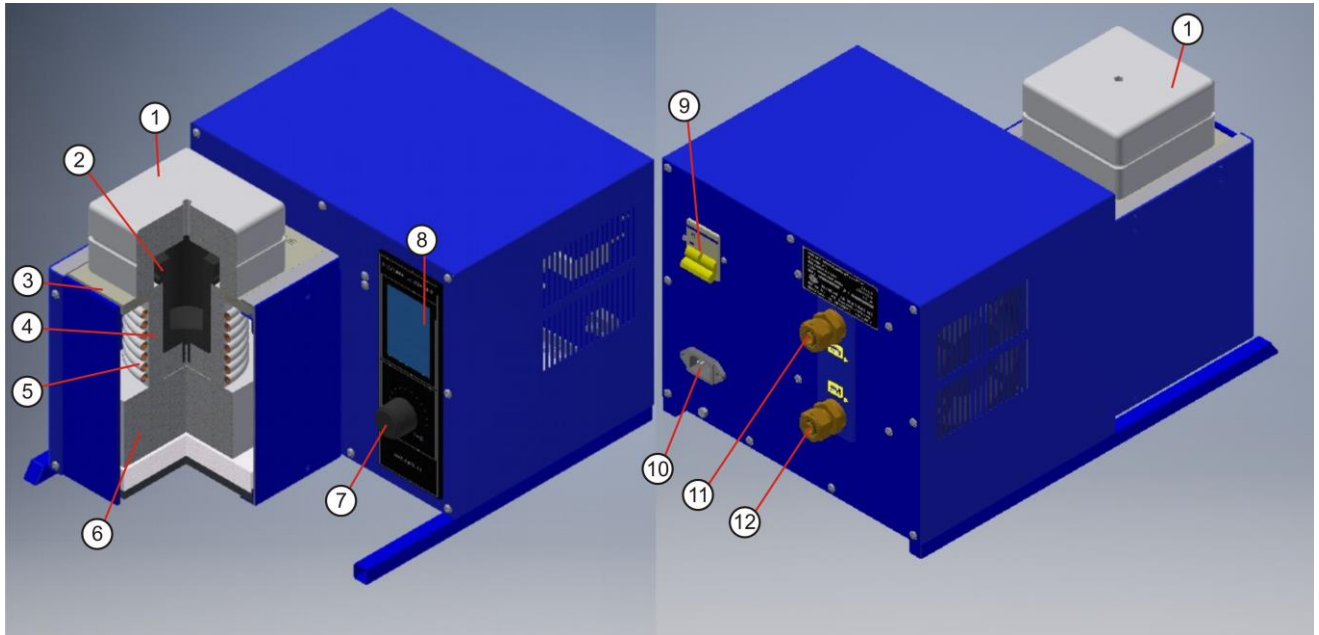
4.3 **Управление установкой** осуществляется ручкой энкодера с кнопкой (позиция 7 рисунка 2), у которой есть три возможных движения:

- **поворот ручки вправо-влево;**

- **короткое нажатие** – нажать и отпустить ручку менее 2-х секунд;

- **длинное нажатие** - нажатие и удержание ручки более 3-х секунд.

Поворотом энкодера осуществляют увеличение/ уменьшение величины параметра или перемещение по пунктам меню. Кнопкой энкодера включают/выключают нагрев, входят в меню настройки, входят в изменение/сохранение параметров (Схема 1).



- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Теплоизоляционная крышка ТК60Ш | 7 Ручка энкодера |
| 2 Тигель | 8 Дисплей |
| 3 Верхняя панель индуктора | 9 Автоматический выключатель |
| 4 Теплоизоляционная вставка ТВ60В | 10 Сетевой разъем |
| 5 Индуктор | 11 Штуцер отвода водяного охлаждения |
| 6 Подовый камень | 12 Штуцер подвода водяного охлаждения |

Рисунок 2. Внешний вид установки УПИ-60М-2 и устройство плавильной камеры.

4.4 Параметры установки отображаются на дисплее (позиция 8 рисунка 2). Вид дисплея изображен на рисунке 3. Вверху дисплея отображаются режим работы. В центре дисплея отображаются сообщения системы, под ними находятся данные по нагрузке (до 100%), температура преобразователя и температура воды в °С.



Статистика включений

Режим самодиагностики

Сканирование тигля в режиме стабилизации мощности

Рисунок 3. Вид дисплея в различных режимах работы установки.

4.5 Установка имеет следующие режимы работы:

4.5.1 Режим самодиагностики проводится при каждом включении установки в течение нескольких секунд. Проверяется исправность преобразователя, силовых элементов,

индуктора и настраивается электроника. При наличии неполадок указывается код неисправности в окне сообщений системы (Таблица 1). При отсутствии неполадок, установка переходит в режим стабилизатора мощности и производится сканирование наличия тигля.

4.5.2 Сканирование наличия тигля включается после проведения самодиагностики и при каждой остановке нагрева и определяет наличие и тип нагрузки (графитового тигля). Новый тигель соответствует 95-100% , изношенный - 5-10%. Если тигель имеет допустимый износ, то будет разрешен переход к режимам нагрева, если тигель изношен или в индуктор установлена недопустимая нагрузка, будет предложено установить тигель или заменить его.

4.5.3 В Режиме стабилизатора мощности осуществляется нагрев тигля с заданной мощностью, которая устанавливается энкодером. Если установка готова к работе, включение/выключение нагрева осуществляется коротким нажатием на кнопку энкодера. В режиме стабилизатора мощности на дисплее отображаются режим работы, текущая и заданная мощность, секундомер нагрева, время таймера отключения, величина нагрузки, температура преобразователя и охлаждающей индуктор жидкости (рисунок 5). В этом режиме необходимо визуально контролировать температуру во избежание перегрева тигля.



Рисунок 5. Вид дисплея в режиме стабилизации мощности при нагреве тигля.

4.5.4 Системы защиты установки отключают нагрев в случаях:

- при вынимании тигля;
- при достижении времени таймера отключения 00:00;
- при отсутствии протока охлаждающей жидкости (датчик протока воды);
- при превышении температуры воды 65 °С (датчик температуры воды);
- при превышении температуры преобразователя (датчик температуры преобразователя);
- при скачке напряжения питающей сети.

4.5.5 Секундомер включается в режиме нагрева, что позволяет оценить время плавки.

4.5.6 Время таймера отключения изначально в настройках установлен на 40 минут, поэтому по истечении этого времени нагрев отключится. Если необходимо изменить ограничение времени нагрева, то в настройках устанавливают необходимое время таймера, но не более 59 минут (для соблюдения пожарной безопасности).

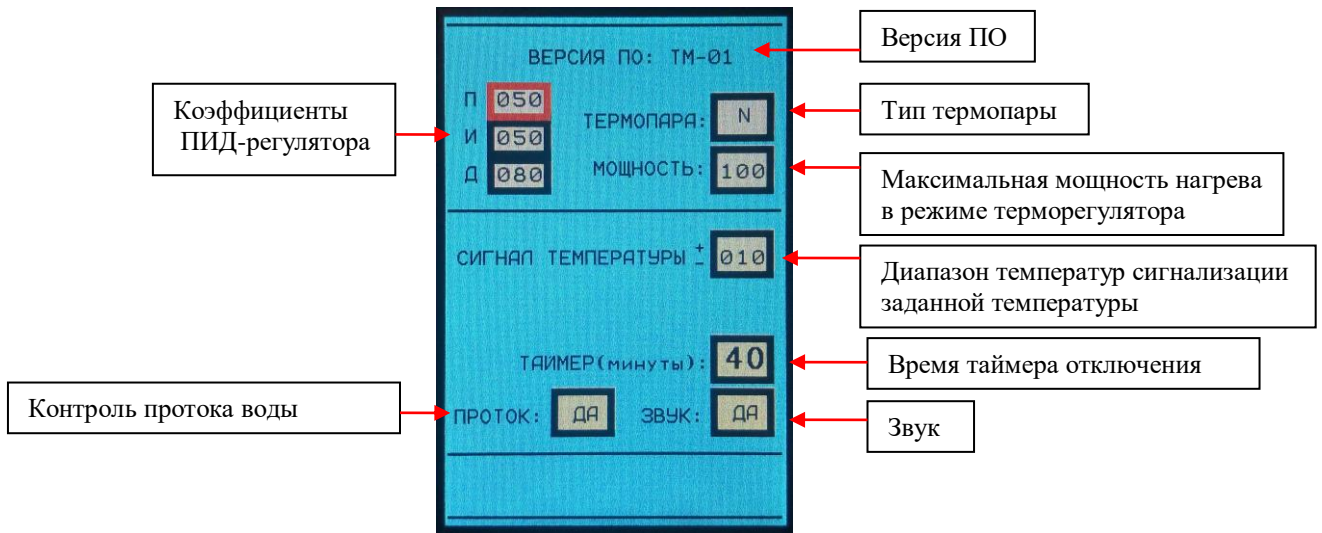


Рисунок 6. Вид дисплея меню настройки.

4.5.7 **Режим настроек** необходим для изменения параметров установки. В режим настроек переходят длинным нажатием, когда отсутствует нагрев (рисунок 6).

Перемещение в меню между параметрами осуществляется поворотом энкодера.

Выбранный параметр имеет красную рамку. Для изменения выбранного параметра

коротким нажатием энкодера входят в **режим изменения параметра**. Параметр получает красный цвет и поворотом энкодера устанавливают новое значение. Для выхода из режима изменения параметра делают короткое нажатие энкодера и поворотом энкодера переходят к следующему значению. Выход из режима настройки осуществляется длинным нажатием энкодера.

Для установки УПИ-60М-2 в настройках актуальны только **таймер отключения** и **звук**, значение остальных настроек на работу установки не влияют, так как **термопара**, **измерение и контроль температуры отсутствует**.

- **таймер отключения нагрева** имеет формат минута; заводская настройка 40 минут;

- **звук** – да - включен, нет- отключен.

5 Указания мер безопасности.

5.1 К эксплуатации установки допускаются лица, ознакомленные с руководством, конструкцией устройства, правилами эксплуатации и имеющим навыки связанные с плавкой металла и литейными работами.

5.2 Установку необходимо эксплуатировать в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

5.3 Конструкция установки в части безопасности для обслуживающего персонала и окружающей среды соответствует требованиям ГОСТ 12.2007.9-93 (МЭК 519-1-84) «Безопасность электротермического оборудования».

5.4 При подключении установки, необходимо сначала подсоединить к установке сетевой шнур, поставляемый в комплекте, а потом подключать его к розетке, имеющей заземляющий контакт. Отключение производить в обратном порядке. **Работа установки без заземления запрещена!**

5.5 Перед плавкой обязательно проверять состояние тигля, вставки и крышки.

5.6 Исключить подачу горючих, взрывоопасных газов и материалов в рабочую зону.

Материалы, поступающие для плавки в установке должны быть сухими и обезжиренными, без каких-либо посторонних примесей.

5.7 Подачу охлаждающей индуктор воды, можно прекращать только после полного остывания тигля и вставки.

5.8 При возникновении возгорания необходимо немедленно обесточить установку. Пламя следует гасить порошковым огнетушителем, можно пламя сбить войлоком или брезентом.

Категорически запрещается заливать пламя водой!

5.9 **В процессе работы элементы плавильной камеры нагреваются! Будьте аккуратными в работе. Тигель перемещать только с помощью клещей! Для защиты рук от ожогов пользоваться специальными перчатками! Для защиты глаз использовать очки! Запрещено проверять нагрев тигля, штока руками!**

5.10 **Оставлять работающую установку без присмотра категорически запрещено!**

5.11 В случае несоблюдения Потребителем правил техники безопасности при работе с электротермическим оборудованием и настоящего руководства, Предприятие-Изготовитель не несет ответственности перед потребителем за нанесенный ущерб.

6 Подготовка к работе.

6.1 Установка размещается на столе или постаменте, высота которого удобна для обслуживающего персонала, например столе, крыша которого покрыта асбоцементной плитой, на высоте не менее 100 мм от проводящей поверхности (например: крышки металлического стола), во избежание её нагрева.

6.2 После извлечения установки из упаковки, подсоединить шланги подвода и отвода воды, соблюдая направление протока воды, к штуцерам установки - нижний «ВХОД ВОДЫ», верхний «ВЫХОД ВОДЫ» (позиция 12 и 11 на рисунке 2) и затянуть зажимные гайки. Убедиться в наличии напора воды в системе охлаждения и отсутствия течи в местах соединения. Величина расхода воды должна составлять не менее 300л/ч, давление не более 0,3 атм. при которой датчик наличия протока разрешает запуск установки. Резьба входных штуцеров ½ дюйма, что позволяет применять типовые, стандартные переходники для соединения со всеми видами шлангов.

6.3 Всегда иметь инструмент для извлечения и перемещения тигля, огнеупорные материалы, поддоны для установки на них горячих крышки, кольца и тиглей.

6.4 Присоединить сетевой шнур к сетевому разъему (позиция 10 на рисунке 2).

6.5 При подключении соблюдать правила ПУЭ, обратить внимание на величину напряжения и других потребителей электроэнергии, подключенных к этой сети. Работа в сети имеющей значительные броски напряжения не рекомендуется, в таких случаях устанавливают автотрансформаторный стабилизатор напряжения мощностью 3кВт.

7 Порядок работы.

7.1 Проверить состояние тигля (позиция 2 рисунка 2), крышки и вставки.

7.2 Вставить тигель в теплоизоляционную вставку (позиция 4 рисунка 2) находящуюся внутри индуктора (позиция 5 рисунка 2) загрузить тигель металлом и закрыть теплоизоляционной крышкой (позиция 1 рисунка 2).

7.3 Всегда перед включением проверять наличие протока воды в системе охлаждения.

7.4 Вставить сетевую вилку в розетку, имеющую заземляющий контакт и включить автоматический выключатель, расположенным на задней стенке установки. Запускается самодиагностика системы. При наличии неполадок указывает на неисправность в окне сообщений системы. При отсутствии неполадок система производит сканирование наличия тигля и оценивает нагрузку. Если тигель имеет допустимый износ, то будет разрешен переход к режимам нагрева и появится сообщение «ГОТОВ К РАБОТЕ». Если изношен или в индуктор установлена недопустимая нагрузка, будет предложено установить тигель или заменить его.

7.5 Включение/выключение нагрева осуществляется коротким нажатием на кнопку энкодера. Поворотом ручки энкодера можно изменить заданное значение мощности, которое запомнится через 5-7 секунд.

- 7.7 Наблюдение за расплавом ведется через отверстие в теплоизоляционной крышке. Перемешивание металла нужно осуществлять кварцевой палочкой.
- 7.8 Для розлива металла тигель с расплавленным металлом вынимается с помощью специальных клещей (входят в комплект установки). **Нужно быть осторожным - теплоизоляционная крышка, очень горячие.** При вынимании тигля установка автоматически выключает нагрев и переходит в режим сканирования тигля.
- 7.9 **Запрещается ставить горячие тигель, теплоизоляционную крышку и огнеупорное кольцо на корпус печи.**
- 7.10 По окончании плавки выключить автоматический выключатель установки и вынуть сетевой шнур из розетки.
- 7.11 После того как температура тигля и вставки снизится до 100 °С (примерно через 1-2 часа после выключения нагрева) можно отключить подачу воды, охлаждающую индуктор.
- 7.12 **В случае отказа подачи воды или перегрева охлаждающей жидкости выше 65°С установка отключает нагрев и включает звуковой сигнал. В обоих случаях необходимо слить металл (если он расплавился), снять крышку, огнеупорное кольцо, вынуть с помощью клещей тигель из индуктора, возобновить подачу охлаждения. Берегитесь выброса пара из шланга индуктора. Запрещается лить воду в тигель для его охлаждения.**

8 Рекомендации при работе с установкой.

- 8.1 Подключение воды может осуществляться к водопроводной сети или к автономной системе подачи воды. Шланги нужно располагать так, чтобы исключить их пережатие при эксплуатации установки. При автономном подключении необходима водяная помпа производительностью 500-1000л/ч (большая аквариумная помпа) и емкость – 50 - 200л. При автономном подключении необходимо следить за температурой воды. Емкости 50л хватит не менее чем на 3 - 4 часа работы, за это время вода нагреется до 40-50°С. При использовании аквариумной помпы шланги рекомендуется делать максимально короткими, а резервуар с водой расположить на одном уровне с установкой.
- 8.2 Для литья каждого вида золота и серебра, рекомендуется применять свой тигель, это позволит сохранить качество состава металла.
- 8.3 Для загрузки сыпучего материала в тигель рекомендуется пользоваться специальной ложкой с длинной ручкой, а для загрузки кусков материала – длинным пинцетом, изготовленными из нержавеющей стали или кварца. Для перемешивания жидкого металла, нужно пользоваться кварцевыми палочками диаметром 6 – 10 мм и длиной 500мм.
- 8.4 Большие куски металла, которые с трудом помещаются в тигель, загружать не следует, так как при нагреве объем металла будет увеличиваться, и тигель может треснуть.
- 8.5 Для уменьшения обгорания тиглей, их поверхность рекомендуется покрывать защитными спреями – нитридом бора и др., которые можно приобрести в магазинах ювелирного инструмента. Тигель покрывают снаружи.
- 8.6 Кроме спрея, тигли можно покрывать защитным слоем буры или борной кислоты: засыпать небольшое количество буры в разогретый тигель и при ее плавлении кварцевой палочкой равномерно распределить только по внутренним стенкам и верху тигля. В местах контакта тигля и вставки покрывать не нужно, так как при застывании, бора пропитывает и разрушает теплоизоляционную вставку.
- 8.7 Выбор режима работы – температуру отливки, температуру опоки, время вакуумирования и т.п. возлагается на пользователя. Температуру металла устанавливают в диапазоне 1000-1100°С, температуру опоки 530-580°С. От правильно подобранных температур и состава сплава зависит качество литья.
- 8.8 При литье рекомендуется использовать готовый сплав, так как за короткое время плавки компоненты металла не могут тщательно перемешаться. Из практики, основную часть загрузки (60%) составляют «стволы елок».

8.9 В режиме стабилизатора мощности, при котором контроль температуры отсутствует, следует следить за температурой тигля и избегать его перегрева, так как тигель нагревается очень быстро. После расплавления металла, тигель вынимают клещами и выливают металл в изложницу. Изложница, в которую будет выливаться металл, должна быть сухой, рекомендуется ее подкоптить свечей и заранее разогреть перед розливом металла.

8.10 Много полезной информации находится на нашем сайте: www.mexel.ru.

9 Техническое обслуживание.

9.1 При проведении технического обслуживания, персоналу запрещается вскрывать корпус и разбирать установку, за исключением рабочей зоны - блока индуктора.

9.2 Ремонт установки, настройка и регулировка электрических параметров, может производиться только на предприятии-изготовителе, а в случае незначительной поломки, ремонтным персоналом потребителя.

9.3 Обслуживающий персонал должен проводить плановое обслуживание установки не реже 1 раза в месяц, а также текущее, перед каждым использованием установки.

9.4 Перед каждым использованием установки проверять:

- состояние тигля и вставки - не допускается наличие трещин тигля и толщины его стенок менее 2,5 мм, разрушения теплоизоляционной вставки, крышки;
- проверять отсутствие течи в местах присоединения шлангов;
- проверять напор в системе охлаждения и температуру охлаждающей воды.

9.5 В процессе эксплуатации установки графитовые тигли обгорают и требуют своевременной замены, во избежание прогорания стенки тигля. Рекомендуется после 15-20 плавок извлекать тигель для проверки их состояния. Если не применяется защитная атмосфера, проверку осуществлять чаще. Применять только тигли из графита марки МПГ, изготовленные в соответствии с приложениями Б.

9.6 Разрушенную теплоизоляционную вставку заменить новой Вставкой-ТВ60В в соответствии с инструкцией (Приложение А).

* Все расходные материалы можно приобрести на предприятии-изготовителе.

9.7 Температура воды из индуктора должна быть не выше 65°C, для уменьшения образования накипи на внутренних стенках индуктора. Если эта температура выше, следовательно, необходимо увеличить расход воды.

9.8 Установка должна содержаться в чистоте. Не допускать захламления плавильного участка.

9.9 Регулярно, не реже 1 раза в месяц, производить уборку производственной пыли с установки и рабочего места. Извлечение пыли и мелких капель металла из плавильной камеры рекомендуется осуществлять пылесосом.

9.10 При проведении технического обслуживания на предприятии-изготовителе, отправке подлежит только сама установка, расходные материалы (тигли, крышку, сетевой шнур и т.п.) отправлять не нужно.

9.11 При отгрузке установку сопроводить письмом с контактными данными пользователя и указанием причин технического обслуживания.

10 Правила упаковки, хранения и транспортировки.

10.1 Установка является электронным устройством, требующим аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе.

10.2 Перед хранением установки, если она эксплуатировалась, освободить индуктор установки от воды и продуть воздухом.

10.3 Тигель вынимается из индуктора, и упаковываются отдельно.

Теплоизоляционная вставка в целях сохранности остается установленной в индукторе.

10.4 Упаковка осуществляется в деревянный ящик (тару изготовителя). Упаковке подлежат все элементы, входящие в комплект поставки установки. Установка оборачивается стрейч-пленкой для предотвращения появления царапин на корпусе. В ящике, во избежание перемещений при транспортировке, установка фиксируется пенопластом и картоном.

10.5 При упаковке, в тару вкладывают эксплуатационную документацию на установку и опись с перечнем упакованных элементов. На таре указывают наименование установки и дату консервации.

10.6 Хранение установки производится в упаковке поставщика в закрытых проветриваемых и сухих помещениях.

10.7 Установка должна храниться при температуре от -10 до +45°С при относительной влажности воздуха не более 70%, при условии, что окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов, паров и пыли, в том числе токопроводящей пыли, способных нарушить нормальную работу установки, разрушающих металлы и материалы, из которых изготовлена конструкция установки.

10.8 Хранение установки в непроветриваемом хранилище, под навесом или на открытой площадке не допускается.

10.9 Транспортирование установки в упаковке изготовителя может производиться любым видом транспорта, за исключением открытых палуб судов.

10.10 Расстановка и крепление транспортной тары с упакованными установками в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение тары и отсутствие перемещения во время транспортирования.

10.11 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованной установкой от прямого попадания влаги (атмосферных осадков и пыли). При транспортировании – не кантовать!



ООО «Индукционные установки»

Юридический адрес: 630088, г. Новосибирск, ул. Петухова, 35.

Почтовый адрес: 630119, г. Новосибирск, а/я 20

ИНН 5403175098, КПП 540301001, ОГРН 1055403004007

Телефон: (383) 292-80-83

интернет сайт: www.mexel.ru

электронная почта: mexel@mail.ru

Изготавливаем и поставляем литейное ювелирное оборудование, индукционные плавильные печи, индукционные установки, литейные машины, расходные материалы