

**ООО «ИНДУКЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ»**

**Установка плавильная индукционная**

**УПИ-60-2**

**ИУ 060.02.КРЭ.06**

**Краткое руководство по эксплуатации**

**НОВОСИБИРСК**

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

## 1 Назначение и условия эксплуатации

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

1.2 Установка эксплуатируется на 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), в нормальном положении.

1.3 Устройство установки соответствует требованиям ГОСТ 21139-87 и техническому регламенту таможенного союза ТР ТС004/2011. Соответствие подтверждено соответствующей 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 -  $20 \pm 5$  °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха - 70% при температуре 20° С;
- 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 °С (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 Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
2.1 Номинальное напряжение однофазной питающей сети, В	220±5%
2.2 Частота питающей сети, Гц	50-60
2.3 Потребляемая мощность установки, кВт, не более	2
2.4 Номинальная частота тока контурной цепи, кГц	66 ±10%
2.5 Температура в тигле, °С	500-1500
2.6 Емкость Тигля-70МППГ, куб. см.	70
2.7 Расход воды для охлаждения индуктора, литров в час	250
2.8 Температура воды на входе, не более, °С	40
2.9 Масса установки, кг	12
2.10 Габаритные размеры (ШхВхГ), мм	250х250х440
2.11 Масса установки в упаковке, кг	17
2.12 Габаритные размеры установки в упаковке (ШхВхГ), мм	350х320х510



### 3 Комплектность поставки

Наименование	Количество
3.1 Установка плавильная индукционная УПИ-60-2	1 шт.
3.2 Теплоизоляционная вставка ТВ60В	1 шт.
3.3 Теплоизоляционная крышка ТК60Ш	1 шт.
3.4 Тигель-70МППГ	2 шт.
3.5 Клещи для захвата тигля	1 шт.
3.6 Сетевой шнур	1 шт.
3.7 Эксплуатационная документация ИУ 060.02.ЭД.06	1 шт.

\* изделия п.п. 3.2-3.4 являются расходными материалами.

### 4 Устройство установки

Установка представляет собой преобразователь частоты с индуктором, охлаждаемым водой. Внутри индуктора (позиция 3 рисунка 1) расположена теплоизоляционная вставка (позиция 7 рисунка 1), в которую помещается графитовый тигель (позиция 2 рисунка 1). Тигель разогревается, так как он является короткозамкнутой вторичной обмоткой воздушного трансформатора, индуктор играет роль первичной обмотки. Индикатор (позиция 4 рисунка 1), расположенный на передней панели, показывает мощность (в процентах от максимальной мощности 100%), передаваемую для нагрева тигля. Ручкой регулятора (позиция 5 рисунка 1) задается необходимая мощность, что позволяет регулировать разогрев металла. Поскольку в цикле нагрев-охлаждение обгорает тигель (увеличивается его эквивалентное сопротивление), мощность необходимо выставлять по показаниям индикатора, но не более 90%, так как в процессе разогрева сопротивление тигля медленно изменяется, меняется и мощность. В случае превышения допустимой мощности включается звуковой сигнал, при этом необходимо снизить уровень мощности. В целях защиты индуктора от перегрева используется контроль водяного охлаждения. Защита автоматически отключает установку при уменьшении расхода охлаждающей жидкости. Для кратковременной проверки работоспособности установки, при отсутствии воды (для торговых организаций), а также, для случаев, когда водопровод не создает требуемого давления для включения датчика протока (при этом, проток воды через индуктор есть), над штуцерами водяного охлаждения имеется тумблер блокировки (отключения) датчика протока воды. Отключение датчика протока воды используйте в случае крайней необходимости.

### 5 Указания мер безопасности

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

5.2 Установка 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, сначала необходимо присоединить шнур питания, поставляемый в комплекте к установке, а затем подключить к силовой розетке, имеющей заземляющий контакт. Отключение производить в обратном порядке. **Работа установки без заземления запрещена!**

5.5 Перед каждой плавкой обязательно проверить состояние тигля и вставки. **Применять только графитовые тигли, изготовленные по прилагаемому чертежу.**

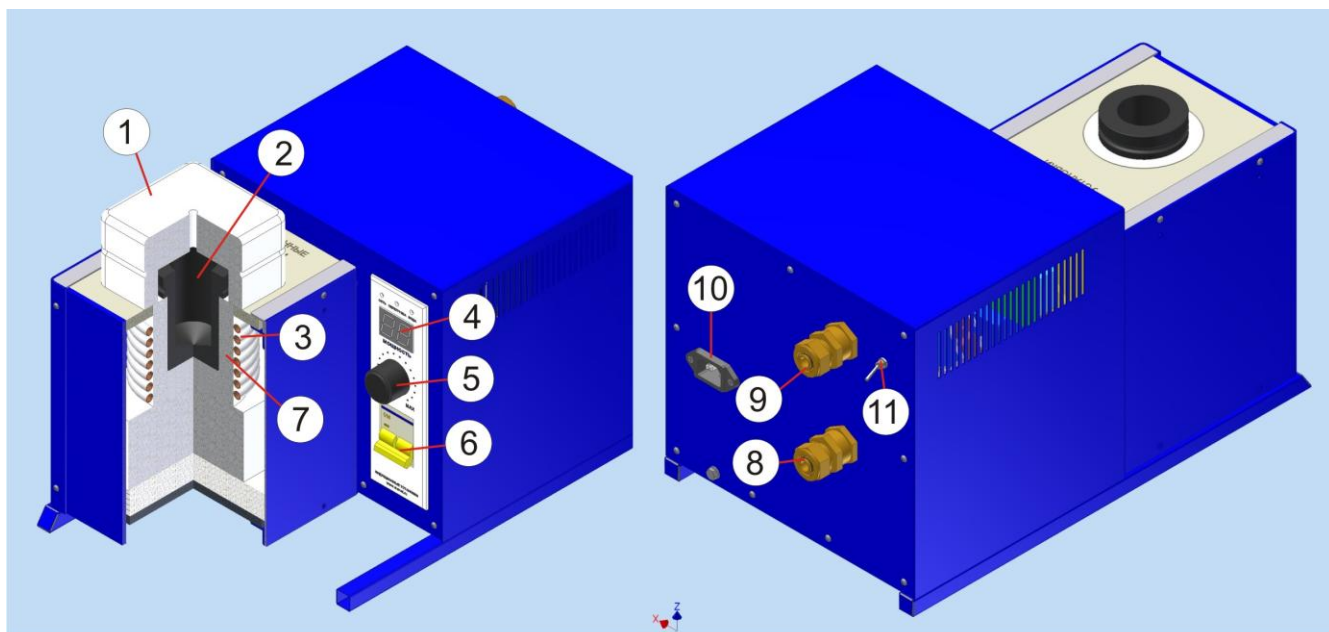


5.6 При возникновении пожара вынуть сетевой шнур из розетки. Пламя следует гасить порошковым огнетушителем, можно пламя сбить войлоком или брезентом. **Категорически запрещается заливать пламя водой!**

5.7 Тигель перемещать с помощью клещей! Для защиты рук от ожогов пользоваться специальными перчатками! Для защиты глаз использовать очки!

5.8 Оставлять работающую установку без присмотра запрещено!

5.9 Предприятие-изготовитель, в случае несоблюдении потребителем правил техники безопасности при работе с электротермическим оборудованием и настоящего руководства, не несет ответственности перед потребителем за нанесенный ущерб.



1 Теплоизоляционная крышка ТК60Ш

2 Тигель-70МПП

3 Индуктор

4 Индикатор мощности

5 Ручка регулятора мощности

6 Выключатель

7 Теплоизоляционная вставка ТВ60В

8 Штуцер подвода водяного охлаждения

9 Штуцер отвода водяного охлаждения

10 Сетевой разъем

11 Тумблер блокировки контроля протока воды

Рисунок 1 – Внешний вид установки и устройство плавильной камеры

## 6 Подготовка к работе

6.1 Установка размещается на 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 Подсоединить шланги подвода и отвода воды к штуцерам установки (позиция 8 и 9 на рисунке 1), соблюдая направление протока воды. Убедиться в наличии напора воды в системе охлаждения и отсутствия течи в местах соединения. Величина расхода воды должна составлять 250 л/ч, давление не более 0,3 атм. при которой датчик наличия протока разрешает запуск печи.

6.3 Подсоединить сетевой шнур к сетевому разъему (позиция 10 на рисунке 1).

## 7 Порядок работы

- 7.1 Проверить состояние тигля (позиция 2 рисунка 1) и вставки (позиция 7 рисунка 1).
- 7.2 Вставить тигель в теплоизоляционную вставку находящуюся внутри индуктора (позиция 3 рисунка 1).
- 7.3 Загрузить тигель металлом и закрыть теплоизоляционной крышкой (позиция 1 рисунка 1).
- 7.4 Всегда перед включением проверять наличие напора воды в системе охлаждения, а в процессе работы контролировать сток.
- 7.5 Вставить сетевую вилку в розетку, имеющую заземляющий контакт.
- 7.6 Поставить ручку регулятора (позиция 5 рисунка 1) уровня мощности в крайнее левое положение (минимальная мощность).
- 7.7 Включить выключатель (позиция 6 рисунка 1) установки. Если направление и величина протока воды соответствует требованиям, установка включится (загорится индикатор «СЕТЬ»), если нет, то будет мигать светодиод «ВОДА». Индикатор «МОЩНОСТЬ» (позиция 4 рисунка 1) показывает начальное значение мощности. Установить ручку регулятора мощности в положение соответствующее требуемой мощности (типовое значение достаточное для расплава меди – 80 %). **Категорически запрещается работать на мощности превышающей 99%, превышение сопровождается звуковым сигналом и мигает индикатор «ПЕРЕГРУЗКА». В случае превышения мощности, регулятором снизить её величину.**
- 7.8 Наблюдение за расплавом производится через отверстие в теплоизоляционной крышке.
- 7.9 После расплавления металла снизить мощность до величины 25-35% для поддержания достигнутой температуры и избежания перегрева металла.
- 7.10 Перед розливом металла ручку регулятора мощности поставить в крайнее левое положение (минимальная мощность). Снять теплоизоляционную крышку и поместить ее на огнеупорную поверхность. **Осторожно, теплоизоляционная крышка может быть горячей. Запрещается ставить теплоизоляционную крышку на корпус печи.**
- 7.11 Тигель с расплавленным металлом вынимается с помощью специальных клещей (входят в комплект установки).
- 7.12 После розлива металла тигель вставить обратно в теплоизоляционную вставку установки и продолжить плавку или установить его на огнеупорную поверхность по окончании работы для полного остывания тигля.
- 7.13 По окончании работы выключить установку и вынуть сетевой шнур из розетки.
- 7.14 После того как остынет теплоизоляционная вставка, отключить воду, охлаждающую индуктор.
- 7.15 Повторное включение автоматического выключателя установки осуществляют после того, как перестанет мигать светодиод «ВОДА» (~ 1 мин).
- 7.16 **В случае отказа или уменьшения расхода воды установка автоматически выключается при этом, необходимо выключить установку, вынуть с помощью клещей тигель из индуктора, возобновить подачу охлаждения.**

## 8 Рекомендации при работе с установкой

- 8.1 Метод индукционной плавки имеет ряд преимуществ: он обеспечивает высокую скорость и чистоту плавки металлов, прост в управлении и экономичен.
- 8.2 Подключение воды может осуществляться к водопроводной сети или к автономной системе подачи воды. При автономном подключении необходима водяная помпа производительностью 500-1000 л/ч (можно аквариумную) и емкость – 50 - 200 л. При автономном подключении необходимо следить за температурой воды.
- 8.3 Для загрузки сыпучего материала в тигель рекомендуется пользоваться специальной ложкой с длинной ручкой, а для загрузки кусков материала – длинным пинцетом, изготовленных из



нержавеющей стали. Для перемешивания жидкого металла, пользоваться кварцевой палочкой диаметром 4 - 8 мм и длиной не менее 300 мм. Большие куски металла, которые с трудом устанавливаются в тигель, загружать не следует, так как при нагреве металл расширяется, и может расколоть тигель.

8.4 При первом использовании тигля, его рекомендуется покрыть 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, включая область захвата клещей. В местах контакта тигля и изоляционной вставки покрывать не нужно, так как бура пропитывает и разрушает теплоизоляционную вставку.

8.5 Изложница, в которую будет выливаться металл, должна быть сухой, рекомендуется ее подкоптить свечей и заранее разогреть перед розливом металла,

8.6 Заранее заменяйте обгоревший тигель новым, так как при значительном обгорании тигля, его эксплуатация может привести к прорыву стенки тигля и вытеканию металла в область вставки.

8.7 Испорченную или сильно растрескавшуюся вставку рекомендуется заменить, так как она не сможет обеспечить хорошую теплоизоляцию.

8.8 Много полезной информации находится на наших сайте: [www.mexel.ru](http://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, или, в случае незначительной поломки, техническим 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 толщина его стенок менее 3 мм или разрушения теплоизоляционной вставки, крышки;
- проверять отсутствие течи в местах присоединения шлангов;
- проверять напор в системе охлаждения и температуру охлаждающей воды.

9.5 Вышедший из строя тигель заменяют. **Применять только тигли из графита марки МПГ изготовленные в соответствии с приложением Б.**

9.6 Разрушенную теплоизоляционную вставку заменить новой Вставкой-ТВ60 по инструкции (Приложение А).

9.7 Теплоизоляционную крышку можно изготовить по рисунку 3.

**\* Все расходные материалы можно приобрести на предприятии-изготовителе или у предприятий-реализаторов (дилеров).**

9.8 Температура воды на выходе из индуктора должна быть не выше 60°C, для уменьшения образования накипи на внутренних стенках индуктора. Если эта температура выше, необходимо увеличить расход воды или заменить разрушенную теплоизоляционную вставку.

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

9.10 Регулярно, не реже 1 раза в месяц, производить уборку производственной пыли с установки и рабочей зоны оборудования.

## 10 Правила упаковки и хранения



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

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

10.3 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 и комплектующие фиксируются пенопластом и картоном.

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

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

10.6 Установка должна храниться при температуре от минус 10 до плюс 45°C при относительной влажности воздуха не более 70%, при условии, что окружающая среда – невзрывоопасная и 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.

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

## 11 Транспортирование

11.1 Транспортирование установки в упаковке изготовителя может производиться любым видом транспорта, за исключением открытых палуб судов. Транспортирование морским видом транспорта допускается производить только в специальной упаковке.

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

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



Рисунок 2 - Теплоизоляционная вставка



Рисунок 3 - Теплоизоляционная крышка