



Производитель  
сварочного  
оборудования

инженерный  
и технологический  
сервис

[www.npfets.ru](http://www.npfets.ru)  
(812) 321-61-61

**Установки индукционного нагрева  
и термообработки ППЧ-1-12, ППЧ-1-55  
и комплектующие к ним**

## РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ\*



### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ И СОПУТСТВУЮЩИЙ ПОДОГРЕВ

---

- Кромки сварного стыка
- Кромки сварного стыка перед автоматической сваркой
- Кромки сварного стыка с наружным центратором
- Толстостенных объектов большого диаметра, сосудов
- Кромки сварных стыков вращающихся труб
- Кромки сварных стыков при врезке под давлением



### МЕСТНАЯ ТЕРМООБРАБОТКА СВАРНЫХ ШВОВ

---

- Индукционным способом
- Резистивным способом с применением гибких нагревателей



### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

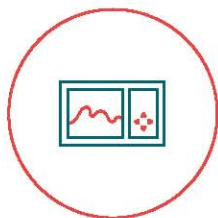
---

- Нагрев участка трубы перед снятием заводской изоляции
- Нагрев детали перед посадкой с натягом
- Подогрев перед нанесением и сушка после нанесения праймера на трубу
- Размораживание труб с нефтепродуктом на добывающих месторождениях

\*При составлении технического задания возможно использование установок для решения других задач.



# ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В УСТАНОВКАХ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ



OLED-ДИСПЛЕЙ С ОТОБРАЖЕНИЕМ  
ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ



РЕАЛИЗОВАНА НА ВСЕХ  
УСТАНОВКАХ СЕРИИ ППЧ

## ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ

---

- Мощность и ток инвертора
- Рабочая частота
- Напряжение выпрямителя
- Согласование с нагрузкой
- Срабатывание защит
- Температура нагрева
- Ток индуктора
- Напряжение выхода

## ПРОГРАММАТОР

---

- Адаптивный, с высокой точностью регулирования
- Память на 10 программ с 10 шагами нагрева в каждой
- Режимы работы: быстрый нагрев, нагрев, выдержка, охлаждение
- Ограничение выходных характеристик в каждой программе для тока и мощности
- Возможность автоматического переключения ведущей термопары (ведет канал, на котором показание  $t$  выше)

## РЕГИСТРАТОР

---

- 2- или 4-канальный (в зависимости от модели установки), электронный с внутренней памятью и выгрузкой на флеш-карту
- Поверка до 4 лет
- Формирование диаграмм на персональном компьютере
- Запись на флеш-карту всех нагревов, произведенных в автоматическом режиме

# ППЧ-1-12

## УСТАНОВКА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА



### КОМПАКТНОСТЬ И ЛЕГКОСТЬ

удобство эксплуатации в цеховых,  
монтажных и полевых условиях



### МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

рабочая температура  
эксплуатации до  $-30^{\circ}\text{C}$



### УДОБНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

интуитивно понятный в управлении



### 4 ГОДА

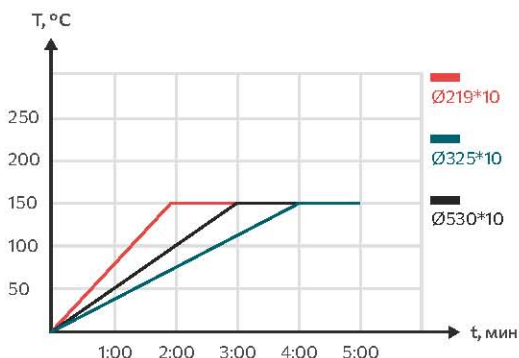
межинтервальный срок поверки датчика  
температуры, 2 канала регистрации



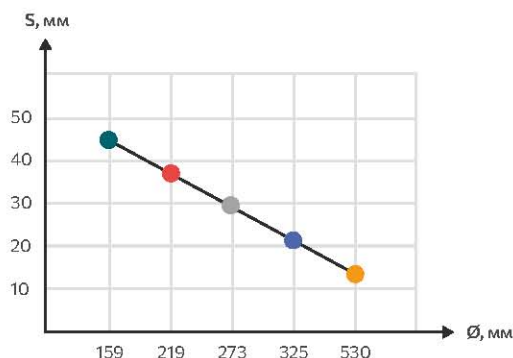
## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ППЧ-1-12

Установка ППЧ-1-12 предназначена для проведения работ по предварительному и сопутствующему подогреву кромок сварных труб с наружным или внутренним центратором, листов индукторами (нагревательными поясами) серии НИГ-2 или индукторами в виде нагревательного кабеля серии НИК-2. Проведение работ по местной термообработке возможно индукторами в виде водоохлаждаемых кабелей или оголенным кабелем.

### Предварительный подогрев индукторами-поясами серии НИГ-2



### Местная термообработка кольцевых сварных стыков до 760 °C



\* Данные, отображаемые на графиках, являются примерными. Более точную информацию мы можем предоставить после выявления индивидуальных параметров, влияющих на время нагрева и область применения.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ ППЧ-1-12

Мощность: - номинальная - максимальная	15 кВт 20 кВт
Выходной ток	200 А
Рабочая частота	8-30 кГц
Охлаждение установки	воздушное принудительное
Работа по программе (Программатор 10 программ 10 шагов): - быстрый нагрев - нагрев - выдержка - охлаждение	+
Возможность устанавливать ток индуктора и мощность каждой программы	+
Работа в ручном режиме по таймеру	+

Регистрация параметров нагрева (регистратор) до 2 точек	+
Количество подключаемых термопар тип К	2 шт
Количество ведущих термопар тип К (ведущим становится тот канал, где температура выше)	2 шт
Проверка на измеритель температуры	до 4 лет
Возможность подключения ПДУ	+
Цифровая система управления и защит	+
Условия эксплуатации	-30 °C до +40 °C
Габаритные размеры (ш*в*г)	210*400*325 мм
Вес нетто	12,5 кг
Номер для заказа	1.03.15.0

# ППЧ-1-55

## УСТАНОВКА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА



### 2 ВЫХОДА

Одновременное подключение или возможность одновременного нагрева двух сварных стыков двумя индукторами, также и при работе с наружным центратором



### МОЩНОСТЬ ДО 65 КВТ

решение большого спектра задач



### МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

рабочая температура эксплуатации до  $-30^{\circ}\text{C}$



### УДОБНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

интуитивно понятный в управлении



### 4 ГОДА

межинтервальный срок поверки датчика температуры, 4 канала регистрации

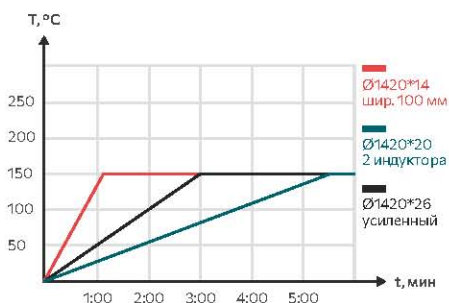




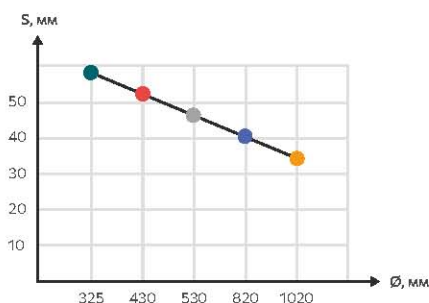
## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ППЧ-1-55

Установка ППЧ-1-55 предназначена для проведения работ по предварительному и сопутствующему подогреву кромок сварных стыков труб с наружным или внутренним центратором, листов - индукторами (нагревательными поясами) серии НИГ-2 или индукторами в виде нагревательного кабеля серии НИК-2. Проведение работ по местной термообработке возможно индукторами в виде водоохлаждаемых кабелей или оголенным кабелем.

### Предварительный подогрев индукторами-поясами серии НИГ-2



### Местная термообработка кольцевых сварных стыков до 760 °C



\* Данные, отображаемые на графиках, являются примерными. Более точную информацию мы можем предоставить после выявления индивидуальных параметров, влияющих на время нагрева и область применения.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ ППЧ-1-55

Мощность: - номинальная - максимальная	55 кВт 65 кВт
Выходной ток	500 А
Рабочая частота	7-30 кГц
Охлаждение установки	воздушное принудительное
Два выхода для подключения двух индукторов	+
Работа по программе. (Программатор 10 программ 10 шагов): - быстрый нагрев - нагрев - выдержка - охлаждение	+
Возможность устанавливать ток индуктора и мощность в каждой программе	+
Измерение тока индуктора на каждом канале	+

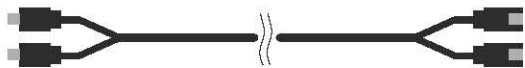
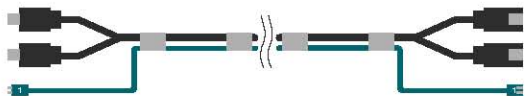
Работа в ручном режиме по таймеру	+
Регистрация параметров нагрева до 4 точек (регистратор)	+
Проверка на измеритель температуры	до 4 лет
Количество подключаемых термпар тип К	4 шт
Количество ведущих термпар тип К (ведущим становится тот канал, где температура выше)	4 шт
Возможность подключения ПДУ	+
Возможность подключения внешнего регистратора	+
Цифровая система управления и защит	+
Условия эксплуатации	-30 °C до +40 °C
Габаритные размеры (ш*в*г)	410*705*530 мм
Вес нетто	80 кг
Номер для заказа	1.05.65.1



## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКЕ ППЧ-1-12

# ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ ППЧ-1-12

Предназначена для подключения установки ППЧ-1-12 к индукторам серии НИГ-2 и НИК-2.

Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
	
4.12.05.0	Высокочастотный кабель (5 м) к ППЧ-1-12
4.12.10.0	Высокочастотный кабель (10 м) к ППЧ-1-12
4.12.15.0	Высокочастотный кабель (15 м) к ППЧ-1-12
4.12.20.0	Высокочастотный кабель (20 м) к ППЧ-1-12
	
4.12.05.1	Высокочастотная кабельная сборка с одним каналом тип К (5 м) к ППЧ-1-12
4.12.10.1	Высокочастотная кабельная сборка с одним каналом тип К (10 м) к ППЧ-1-12
4.12.15.1	Высокочастотная кабельная сборка с одним каналом тип К (15 м) к ППЧ-1-12
4.12.20.1	Высокочастотная кабельная сборка с одним каналом тип К (20 м) к ППЧ-1-12

№ заказа	Наименование
	
4.12.05.2	Высокочастотная кабельная сборка с двумя каналами тип К (5 м) к ППЧ-1-12
4.12.10.2	Высокочастотная кабельная сборка с двумя каналами тип К (10 м) к ППЧ-1-12
4.12.15.2	Высокочастотная кабельная сборка с двумя каналами тип К (15 м) к ППЧ-1-12
4.12.20.2	Высокочастотная кабельная сборка с двумя каналами тип К (20 м) к ППЧ-1-12
	
4.20.01.4	Высокочастотная кабельная перемычка (0,7 м) для подключения двух индукторов последовательно к ППЧ-1-12

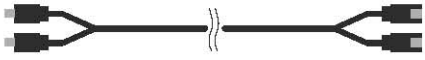



## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКЕ ППЧ-1-55

# ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ ППЧ-1-55

Предназначена для подключения установки ППЧ-1-55 к индукторам серии НИГ-2 и НИК-2.

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
	
4.13.05.0	Высокочастотный силовой кабель (5 м) для ППЧ-1-55
4.13.10.0	Высокочастотный силовой кабель (15 м) для ППЧ-1-55
4.13.15.0	Высокочастотный силовой кабель (10 м) для ППЧ-1-55
4.13.20.0	Высокочастотный силовой кабель (20 м) для ППЧ-1-55
	
4.20.01.8	Высокочастотная кабельная перемычка (0,7 м) для подключения двух индукторов последовательно к ППЧ-1-55

№ заказа	Наименование
	
4.21.01.0	Высокочастотный кабельный соединитель для подключения двух высокочастотных кабелей к одному индуктору

## ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Пульт дистанционного управления (вкл./выкл.) позволяет дистанционно включать и выключать нагрев. Световой индикатор демонстрирует состояние работы установки. Пульт оснащен магнитным креплением.

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
2.40.00.1	Пульт дистанционный (вкл./выкл.) с кабелем управления



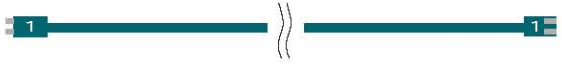

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКЕ ППЧ-1-12, ППЧ-1-55

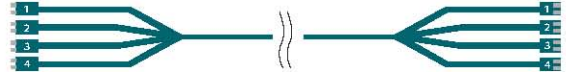
# КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КАБЕЛИ ТИП К

Компенсационный кабель сечением  $1,5 \text{ мм}^2$  с разъемами тип К с одной стороны кабельный штырь, с другой - кабельное гнездо.

Варианты исполнения: 1-канальный, 2-ух канальный, 4-ех канальный. Многоканальные компенсационные кабели удобны тем, что не нужно вести каждый канал отдельно: все каналы объединены в одном кабеле.

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
	
4.50.05.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канал - 5 м
4.50.10.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канал - 10 м
4.50.15.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канал - 15 м
4.50.20.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канал - 20 м
4.50.25.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канал - 25 м
	
4.50.05.2	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 2 канала - 5 м
4.50.10.2	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 2 канала - 10 м
4.50.15.2	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 2 канала - 15 м



№ заказа	Наименование
4.50.20.2	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 2 канала - 20 м
4.50.25.2	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 2 канала - 25 м
	
4.50.05.4	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 4 канала - 5 м
4.50.10.4	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 4 канала - 10 м
4.50.15.4	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 4 канала - 15 м
4.50.20.4	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 4 канала - 20 м
4.50.25.4	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 4 канала - 25 м

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКЕ ППЧ-1-12, ППЧ-1-55


# ТЕРМОПАРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Для успешного проведения предварительного подогрева и местной термообработки сварных швов, необходимо контролировать температуру нагрева. В зависимости от задачи, используются различные виды термопар: приваренные непосредственно к месту измерения температуры приварочным устройством, установленные под нагреватель, или прикрепленные магнитом. В данном разделе представлены часто используемые термопары, расходники к ним и устройства для их крепления.

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование	
	Сплав хромель-алюмель. Покрыта кремнеземной нитью. Температура использования до 950 °С. Для крепления используйте машинку для приварки термопар, после нанесите термопарную пасту.	
4.55.01.1	Термопарный кабель (ХА) - 100 метров до 950 °С	
	Устанавливается под индуктор для контроля температуры. Применяется на установках индукционного подогрева сварных соединений ППЧ-1-12, ППЧ-1-55. Температурный режим использования до 800 °С. Оснащена штекером типа К.	
4.56.01.1	Изолированная термопара 160 мм с кабелем и разъемом тип К	
4.56.01.4	Изолированная термопара 500 мм с кабелем и разъемом тип К	
4.56.01.5	Изолированная термопара 1000 мм с кабелем и разъемом тип К	
4.56.01.2	Изолированная термопара 1000 мм с разъемом тип К	

Все изолированные термопары поставляются со свидетельством о поверке. Т измерения от -40°С до +800°С.

	Крепится к месту замера температуры магнитом. Температурный режим использования до 400 °С. Оснащена штекером тип К.	
4.56.01.3	Термопара магнитная с разъемом тип К до 400 °С	

### ТЕРМОПАРНЫЕ РАЗЪЕМЫ ТИП К

№ заказа	Наименование	
4.55.10.1	Кабельный штырь тип К	
4.55.10.2	Кабельное гнездо тип К	



# ИНДУКТОР (НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ПОЯС) СЕРИИ НИГ-2

Индукторы серии НИГ-2 выполнены в виде нагревательных поясов, которые предназначены для предварительного и сопутствующего подогрева кромок сварных стыков на трубах и листовых конструкциях. Выполнены из специального высокочастотного кабеля в термостойкой оболочке. Индукторы поставляются в защитном термостойком чехле. Температура нагрева до 205 °С. Ширина индуктора в стандартном исполнении составляет 160 мм.

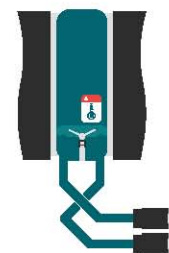
С использованием кабельной перемычки возможно одновременное подключение двух индукторов. Ниже приведен стандартный модельный ряд.

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.05.04.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø57(2")-108(4")-160
3.05.06.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø159(6")-160
3.05.09.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø219(9")-160
3.05.11.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø273(11")-160
3.05.13.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø325(13")-160
3.05.17.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø430(17")-160
3.05.21.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø530(21")-160
3.05.25.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø630(25")-160
3.05.28.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø720(28")-160
3.05.32.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø820(32")-160
3.05.40.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø1020(40")-160
3.05.42.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø1067(42")-160
3.05.48.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø1220(48")-160
3.05.56.3	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ-2 Ø1420(56")-160



НАГРЕВ ЛИСТОВ



НАГРЕВ ТРУБЫ

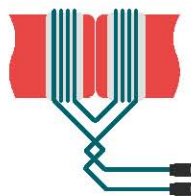
№ заказа	Наименование
3.12.04.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø57(2")-108(4")-160
3.12.06.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø159(6")-160
3.12.09.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø219(9")-160
3.12.11.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø273(11")-160
3.12.13.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø325(13")-160
3.12.17.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø430(17")-160
3.12.21.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø530(21")-160
3.12.25.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø630(25")-160
3.12.28.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø720(28")-160
3.12.32.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø820(32")-160
3.12.40.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø1020(40")-160
3.12.42.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø1067(42")-160
3.12.48.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø1220(48")-160
3.12.56.3	Чехол индуктора НИГ-2 Ø1420(56")-160

Возможно изготовление индукторов других размеров под заказ.

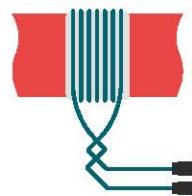
# ИНДУКТОР (НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ) НИК-2

Индукторы серии НИК-2 выполнены в виде кабеля, который наматывается на трубу, и предназначен для предварительного и сопутствующего подогрева кромок сварных соединений. НИК-2 поставляются в защитном термостойком чехле. Температура нагрева с использованием кремнеземного теплоизоляционного мата до 300 °С.

Ниже приведен стандартный модельный ряд индукторов длиной от 5 до 25 метров.



ПОДОГРЕВ  
ПЕРЕД СВАРКОЙ



ТЕРМИЧЕСКИЙ  
ОТДЫХ

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.06.05.0	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-2-5 м
3.06.10.0	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-2-10 м
3.06.15.0	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-2-15 м
3.06.20.0	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-2-20 м
3.06.25.0	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-2-25 м

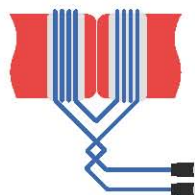
№ заказа	Наименование
3.15.05.0	Чехол индуктора НИК-2-5 м
3.15.10.0	Чехол индуктора НИК-2-10 м
3.15.15.0	Чехол индуктора НИК-2-15 м
3.15.20.0	Чехол индуктора НИК-2-20 м
3.15.25.0	Чехол индуктора НИК-2-25 м

Возможно изготовление индукторов других размеров под заказ.

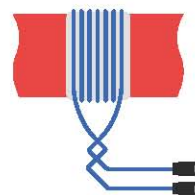
# ИНДУКТОР (ВОДООХЛАЖДАЕМЫЙ КАБЕЛЬ) НИК-2-В

Индуктор (водоохлаждаемый кабель) серии НИК-2-В предназначен для предварительного и сопутствующего подогрева кромок и местной термообработки сварных соединений. НИК-2-В поставляются в защитном термостойком чехле. Температура нагрева с использованием кремнеземного теплоизоляционного мата до 760 °С.

Ниже приведен стандартный модельный ряд индукторов длиной от 5 до 25 метров.



ПОДОГРЕВ  
ПЕРЕД СВАРКОЙ



МЕСТНАЯ  
ТЕРМООБРАБОТКА

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.07.05.0	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-2-В-5 м
3.07.10.0	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-2-В-10 м
3.07.15.0	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-2-В-15 м
3.07.20.0	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-2-В-20 м
3.07.25.0	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-2-В-25 м

№ заказа	Наименование
3.06.05.0	Чехол индуктора НИК-2-В-5м
3.06.10.0	Чехол индуктора НИК-2-В-10м
3.06.15.0	Чехол индуктора НИК-2-В-15м
3.06.20.0	Чехол индуктора НИК-2-В-20м
3.06.25.0	Чехол индуктора НИК-2-В-25м

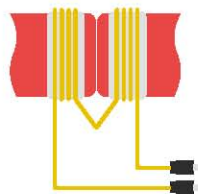
Возможно изготовление индукторов других размеров под заказ.



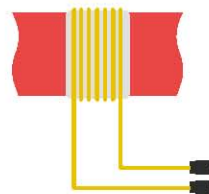
# ИНДУКТОР (ОГОЛЕННЫЙ КАБЕЛЬ)

Индукторы выполнены из оголенного кабеля с разъемами, который наматывается на трубу, и предназначены для предварительного и сопутствующего подогрева кромок сварных соединений и местной термообработки. Температура нагрева с использованием кремнеземного теплоизоляционного мата до 760 °С, при монтаже между витками прокладывается специальный кремнеземный шнур, предотвращающий межвитковое замыкание.

Ниже приведен стандартный модельный ряд индукторов длиной от 5 до 25 метров.



ПОДОГРЕВ  
ПЕРЕД СВАРКОЙ



МЕСТНАЯ  
ТЕРМООБРАБОТКА

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.21.5.1	Индуктор (оголенный кабель)-5 м
3.21.10.1	Индуктор (оголенный кабель)-10 м
3.21.15.1	Индуктор (оголенный кабель)-15 м

№ заказа	Наименование
3.21.20.1	Индуктор (оголенный кабель)-20 м
3.21.25.1	Индуктор (оголенный кабель)-25 м

Возможно изготовление индукторов других размеров под заказ.

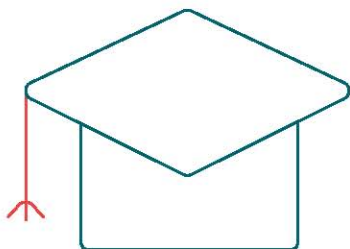
**ЕСЛИ ВЫ НЕ НАШЛИ ПОДХОДЯЩИЙ ИНДУКТОР ИЗ СТАНДАРТНОГО  
МОДЕЛЬНОГО РЯДА, МЫ ГОТОВЫ СПРОЕКТИРОВАТЬ И ИЗГОТОВИТЬ  
ИНДУКТОР И ОСНАСТКУ К НЕМУ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВАШЕЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ.**

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКЕ ППЧ-1-12, ППЧ-1-55

---

# ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КРЕПЛЕНИЯ К НИМ

№ заказа	Наименование
-	Теплоизоляционный мат прошитый с двух сторон кремнеземной тканью (ширина 920 мм, длина 10 м, толщина 20 мм)
-	Теплоизоляционный мат прошитый с двух сторон кремнеземной тканью (ширина 920 мм, длина 30 м, толщина 6 мм)
-	Теплоизоляционный мат не прошитый, кремнеземной (ширина 920 мм, длина 10 м, толщина 25 мм)
-	Шнур кремнеземный для прокладки между витками индуктора (при использовании оголенного кабеля)
-	Кремнеземная лента - 100 м для крепления теплоизоляции



## ОБУЧЕНИЕ

Обучение по программе «оператор-термист на передвижных термических установках»

- 5 дней (теоретический и практический курс, экзамен)
- Выдаются материалы для обучения
- По окончании курса выдается свидетельство
- Место обучения: г. Уфа
- Лицензия на обучение
- Срок действия свидетельства 2 года

№ заказа	Наименование
6.01.01.1	Первичное обучение
6.01.01.2	Вторичное обучение

Лицензия на осуществление образовательной деятельности серия 02Л01 №0005795



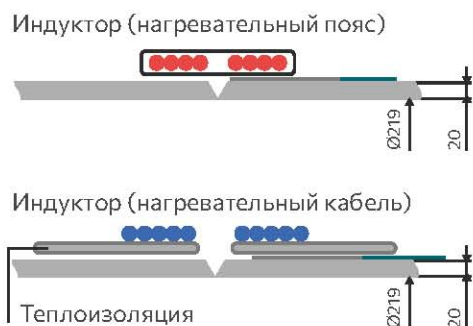
# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ И СОПУТСТВУЮЩИЙ ПОДОГРЕВ КРОМОК ТРУБЫ

Предварительный и сопутствующий подогрев кромок сварного стыка необходим для осушения кромок сварного стыка и дегазации (процесс вытеснения молекул водорода).

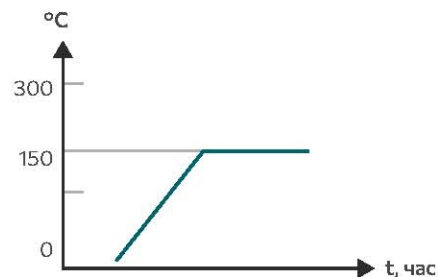
Температура предварительного подогрева выбирается в зависимости от марки свариваемой стали, которая регламентируется документами, такими, как СТО, РД, РТМ, ОСТ.

Исключение данной операции из технологического процесса может привести к образованию трещин и получению некачественного сварного шва изделия.

## ИНДУКЦИОННЫЙ СПОСОБ НАГРЕВА



## ДИАГРАММА НАГРЕВА



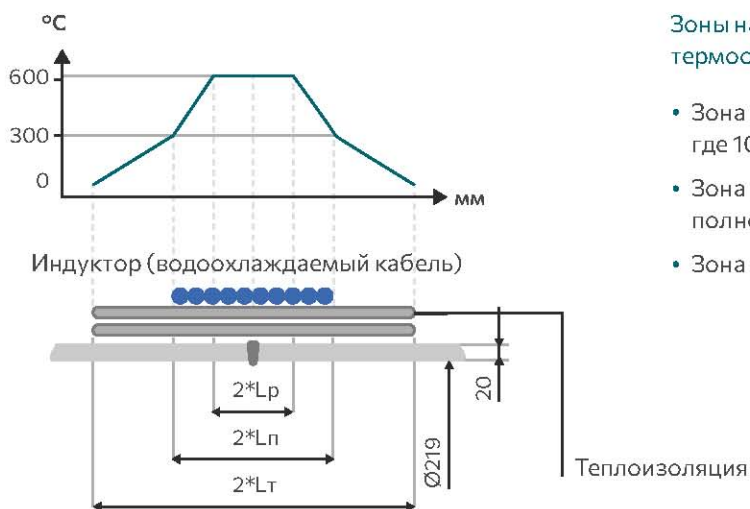
Температура нагрева кромок сварного стыка - 150 °C

## МЕСТНАЯ ТЕРМООБРАБОТКА СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ТРУБЫ НА ПРИМЕРЕ Ø219\*20 09Г2С

Местная термообработка сварных соединений необходима для снижения сварных напряжений. Режим и вид термообработки, зоны нагрева, количество термопар указывается в регламентирующих документах, таких как СТО, РД, РТМ, ОСТ, а также в технологической карте свариваемого изделия. Самостоятельно данный вид работ может проводить аттестованный оператор-термист на передвижных термических установках не ниже 4 разряда.

Отчетные документы, подтверждающие проведение термообработки: диаграмма термообработки, журнал термообработки, копия свидетельства о поверке на регистратор, копия удостоверения «оператора-термиста на передвижных термических установках» и протокол сдачи экзамена.

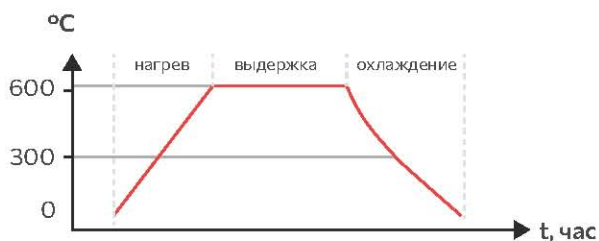
## ЗОНЫ НАГРЕВА ПРИ ТЕРМООБРАБОТКЕ



Зоны нагрева и распределение температур при местной термообработке индукционным способом нагрева

- Зона равномерного нагрева ( $L_p$ )= $2*20=40$  мм, где 10 - это толщина стенки
- Зона установки нагревателей, индуктора или зона полного нагрева ( $L_п$ )= $40*2=80$ мм
- Зона установки изоляции ( $L_т$ )= $80*2=160$ мм

## ДИАГРАММА ТЕРМООБРАБОТКИ



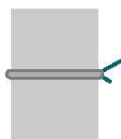
Режим термообработки «высокий отпуск»

- Нагрев до температуры 630°C со скоростью 150°C /час с температуры 300°C
- Выдержка 1 час при температуре 620-650°C
- Охлаждение со скоростью 150°C/час до температуры 300°C, далее на спокойном воздухе

## КОЛИЧЕСТВО ТЕРМОПАР ДЛЯ ТРУБЫ Ø219 (ОСТ 36-50-86)



Вертикальный  
1 шт.



Горизонтальный  
1 шт.