



Производитель  
сварочного  
оборудования

инженерный  
и технологический  
сервис

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

**Установки индукционного нагрева  
и термообработки ППЧ-20-10 И ППЧ-50-10  
и комплектующие к ним**

# УСТАНОВКИ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ППЧ-20-10 И ППЧ-50-10

Специализированные установки для решения задач по предварительному (сопутствующему) подогреву и местной термообработке при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов, площадных объектов и трубных обвязок. Установки включены в реестр вспомогательного оборудования и материалов ПАО «Газпром» и все характеристики подтверждены сертификатом Интергазсерт.

## 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

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

# ППЧ-20-10

УСТАНОВКА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА



## УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

удобство эксплуатации в цеховых, монтажных и полевых условиях



## МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

рабочая температура эксплуатации и до  $-45^{\circ}\text{C}$



## ВСЕ ТОЛЬКО САМОЕ НЕОБХОДИМОЕ

мощность 30 кВт, контроль нагрева по температуре и по времени, быстросъемный индуктор (нагревательный пояс) или универсальный индуктор (нагревательный кабель)



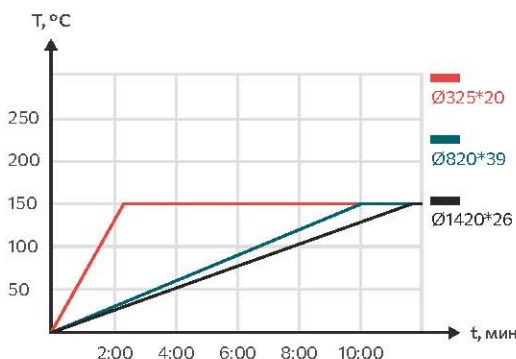
## ВХОДИТ В РЕЕСТР

вспомогательного оборудования и материалов ПАО «ГАЗПРОМ»

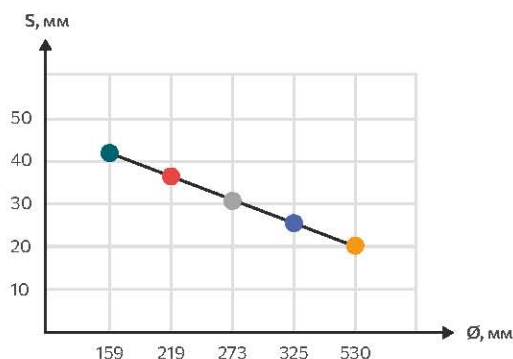
## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ППЧ-20-10

Установка ППЧ-20-10 предназначена для проведения работ по предварительному (сопутствующему) подогреву кромок сварных стыков труб и листов индукторами нагревательных поясов серии НИГ и индукторами в виде нагревательного кабеля серии НИК, а также для проведения работ по местной термообработке индукторами в виде водоохлаждаемых кабелей.

### Предварительный подогрев индукторами-поясами серии НИГ



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



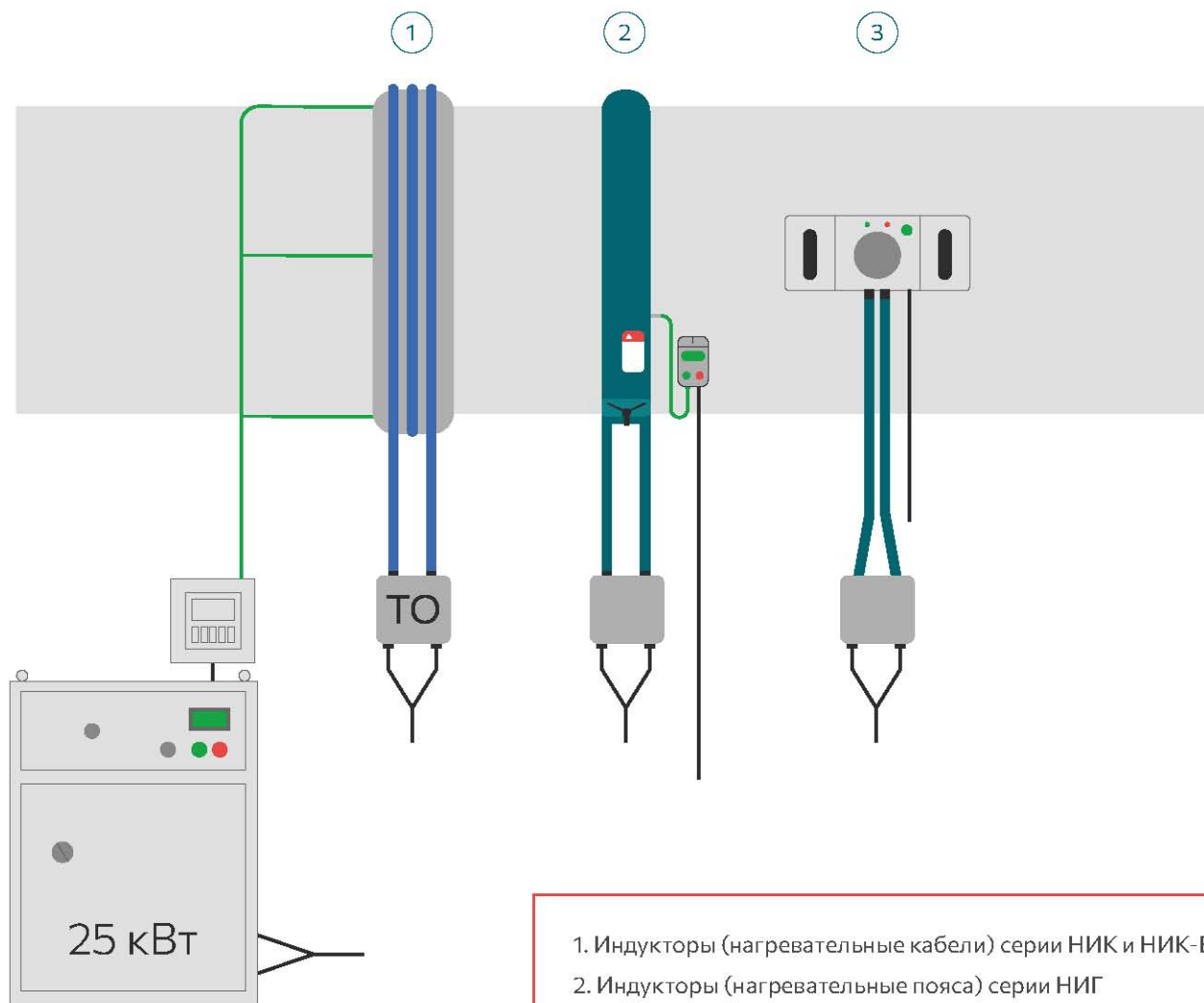
\* Данные, отображаемые на графиках, являются примерными. Более точную информацию мы можем предоставить после выявления индивидуальных параметров, влияющих на время нагрева и область применения.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ ППЧ-20-10

Мощность: - номинальная - максимальная	25 кВт 30 кВт
Рабочая частота	7-11 кГц
Охлаждение установки	воздушное принудительное
Нагрев по программе и регистрации параметров нагрева	да, при использовании пульта управления и регистрации
Нагрев до заданной температуры	+
Нагрев по таймеру	+
Количество подключаемых термопар тип К	1 шт при использовании ПДУ

Количество выходов для подключаемых индукторов	1 шт.
Возможность работы с резистивными нагревателями	да, 4 штуки 60 В, 45 А
Возможность подключения ПДУ	+
Возможность подключения наружного пульта управления и регистрации процесса нагрева	+
Цифровая система управления и защит	+
Условия эксплуатации	-45 °C до +45 °C
Габаритные размеры (ш*в*г)	550*770*540 мм
Номер для заказа	1.01.30.0

# СТАНДАРТНЫЙ МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ИНДУКТОРОВ, ПОДКЛЮЧАЕМЫХ К УСТАНОВКЕ ППЧ-20-10



1. Индукторы (нагревательные кабели) серии НИК и НИК-В
2. Индукторы (нагревательные пояса) серии НИГ
3. Индуктор (нагреватель примыкающий) НИП-400

# ППЧ-50-10

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 63 КВТ

Быстрый предварительный нагрев с использованием специальных индукторов-поясов



## МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

рабочая температура эксплуатации до  $-45^{\circ}\text{C}$



## МЕСТНАЯ ТЕРМООБРАБОТКА

сварных соединений в водохлаждаемыми индукторами до  $760^{\circ}\text{C}$



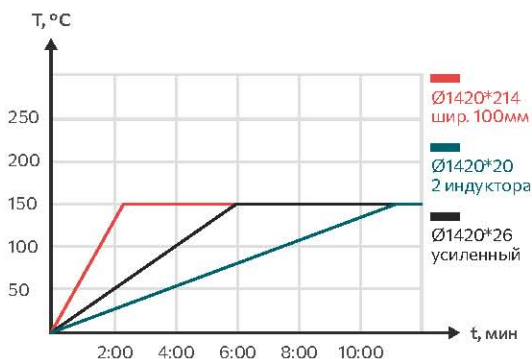
## ВХОДИТ В РЕЕСТР

вспомогательного оборудования и материалов ПАО «ГАЗПРОМ»

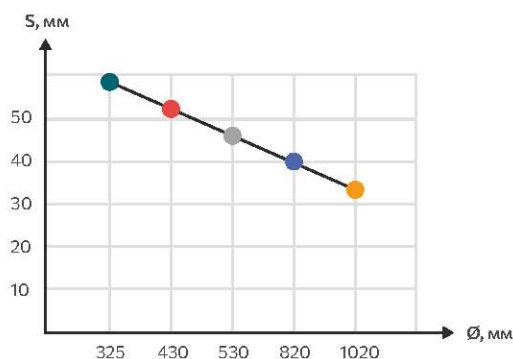
## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ППЧ-50-10

Установка ППЧ-50-10 предназначена для проведения работ по предварительному и сопутствующему подогреву кромок сварных стыков труб с наружным или внутренним центратором и листов - индукторами (нагревательными поясами) серии НИГ или индукторами в виде нагревательного кабеля серии НИК. Проведение работ по местной термообработке возможно индукторами в виде водоохлаждаемых кабелей НИК-В или оголенным кабелем.

### Предварительный подогрев индукторами-поясами серии НИГ



### 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-50-10

Мощность: - номинальная - максимальная	50 кВт 63 кВт
Рабочая частота	7-11 кГц
Охлаждение установки	воздушное принудительное
Нагрев по программе и регистрации параметров нагрева	да, при использовании наружного пульта управления и регистрации
Нагрев до заданной температуры	+
Нагрев по таймеру	+
Количество подключаемых термопар тип К	1 шт при использовании ПДУ

Количество выходов для подключаемых индукторов	1 или 2 шт.
Возможность работы с резистивными нагревателями	4 или 8 шт. 60 В, 45 А
Возможность подключения ПДУ	+
Возможность подключения наружного пульта управления и регистрации процесса нагрева	+
Цифровая система управления и защит	+
Условия эксплуатации	-45 °C до +45 °C
Габаритные размеры (ш*в*г)	600*770*790 мм
Номер для заказа	1.02.63.0

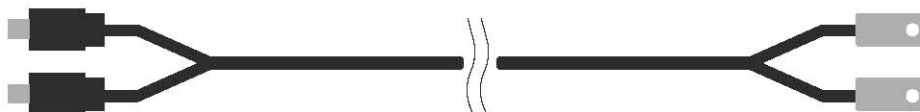




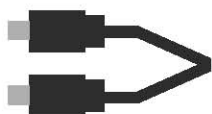
## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКАМ ППЧ-20-10, ППЧ-50-10

# КАБЕЛЬ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ДЛЯ УСТАНОВОК ППЧ-20-10, ППЧ-50-10

Предназначен для соединения между установкой и нагрузочным постом. Обозначения «20» для ППЧ-20-10 и «50» для ППЧ-50-10. Возможно изготовление других длин.



Кабельная перемычка позволяет использовать один высокочастотный кабель вместо двух и соединить два нагрузочных поста по первичной стороне.



### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
4.10.15.0.К	Кабель высокочастотный соединительный (15 м) «20»
4.10.22.0.К	Кабель высокочастотный соединительный (22 м) «20»
4.11.15.0.К	Кабель высокочастотный соединительный (15 м) «50»
4.11.22.0.К	Кабель высокочастотный соединительный (22 м) «50»
4.20.01.1.К	Кабельная перемычка для индукторов НИГ, НИК и НИК-В (0,7 м)

Возможно изготовление других размеров под заказ.

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКАМ ППЧ-20-10, ППЧ-50-10

# ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ППЧ-20-10, ППЧ-50-10

Пульт дистанционного управления позволяет дистанционно включать и выключать нагрев. Световой индикатор демонстрирует состояние работы установки. Реализовано магнитное крепление.

На OLED – дисплее пульта управления с термопарой отображается:

- Время работы установки
- Температура установки и нагреваемого объекта

Позволяет работать в следующих режимах:

- Свободный нагрев
- По выставленной температуре
- По установленному времени
- По установленной температуре и времени, что наступит раньше

Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
240.002	Пульт дистанционный с термопарой и кабелем управления



## ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ ПРОЦЕССА ТЕРМООБРАБОТКИ



### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
2.41.06.2	Пульт управления и регистрации процесса термообработки 6-ти канальный с записью на электронный и бумажный носитель
2.41.12.2	Пульт управления и регистрации процесса термообработки 12-ти канальный с записью на электронный и бумажный носитель
2.41.02.1	Пульт регистрации процесса термообработки 2-х канальный с записью на электронный носитель

# ПОСТ НАГРУЗОЧНЫЙ (БЛОК КОНДЕНСАТОРНЫЙ) ДЛЯ ППЧ-20-10 И ППЧ-50-10

Устанавливается непосредственно около индуктора, что позволяет снизить потери на кабеле к минимуму и повысить КПД. Дает возможность использовать кабели меньшего сечения, обеспечивая расстояние между установкой и индуктором в 22 метра.

Имеет сравнительно небольшие размеры (вес не более 5 кг и размер не более 150\*100\*300). Охлаждение – воздушное.

При использовании разных типов индукторов выбирается один из двух вариантов нагрузочных постов.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНДУКТОРА



ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.01.44.3.К	Пост нагрузочный (блок конденсаторный) для индукторов серии НИГ и НИП -400
3.02.21.1.К	Пост нагрузочный (блок конденсаторный) ТО для индукторов серии НИК и серии НИК-В

# ИНДУКТОР (НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ПОЯС) СЕРИИ НИГ

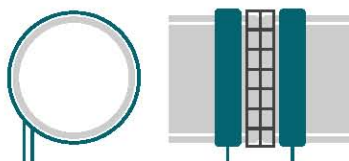
Индукторы серии НИГ выполнены в виде нагревательных поясов, которые предназначены для предварительного и сопутствующего подогрева кромок сварных стыков на трубах и листовых конструкциях. Выполнены из специального высокочастотного кабеля.

Индукторы поставляются в защитном термостойком чехле. Температура нагрева до 205 °С.

Ширина индуктора в стандартном исполнении составляет 160 мм.



НАГРЕВ ОДНИМ ИНДУКТОРОМ  
СВАРНОГО ШВА



НАГРЕВ ДВУМЯ ИНДУКТОРАМИ  
ПРИ СВАРКЕ С НАРУЖНЫМ  
ЦЕНТРАТОРОМ



НАГРЕВ ДВУМЯ ИНДУКТОРАМИ,  
УСТАНОВЛЕННЫМИ  
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО, ДЛЯ ТРУБ  
БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА



НАГРЕВ СВАРНОГО ШВА  
С УСТАНОВКОЙ ИНДУКТОРА  
ИЗНУТРИ ТРУБЫ



НАГРЕВ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.  
ФОРМЫ И РАЗМЕРЫ МОГУТ  
БЫТЬ РАЗНЫМИ

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКАМ ППЧ-20-10, ППЧ-50-10

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.01.09.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø219(9")-160
3.01.11.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø273(11")-160
3.01.13.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø325(13")-160
3.01.17.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø430(17")-160
3.01.21.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø530(21")-160
3.01.25.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø630(25")-160
3.01.28.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø720(28")-160
3.01.32.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø820(32")-160
3.01.40.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø1020(40")-160
3.01.42.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø1067(42")-160
3.01.48.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø1220(48")-160
3.01.56.3.K	Индуктор (нагревательный пояс) НИГ Ø1420(56")-160

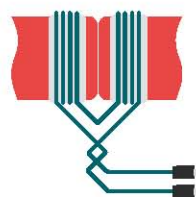
№ заказа	Наименование
3.11.09.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø219(9")-160
3.11.11.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø273(11")-160
3.11.13.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø325(13")-160
3.11.17.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø430(17")-160
3.11.21.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø530(21")-160
3.11.25.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø630(25")-160
3.11.28.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø720(28")-160
3.11.32.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø820(32")-160
3.11.40.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø1020(40")-160
3.11.42.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø1067(42")-160
3.11.48.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø1220(48")-160
3.11.56.3.K	Чехол индуктора НИГ Ø1420(56")-160

Возможно изготовление индукторов серии НИГ других размеров.

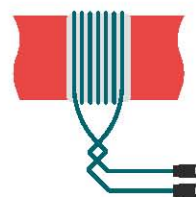
## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКАМ ППЧ-20-10, ППЧ-50-10

# ИНДУКТОР (НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ) НИК

Индукторы серии НИК выполнены в виде кабеля, который наматывается на трубу, и предназначены для предварительного и сопутствующего подогрева кромок сварных соединений. Поставляются в защитном термостойком чехле. Температура нагрева с использованием кремнеземного теплоизоляционного мата до 300 °С. Ниже приведен стандартный модельный ряд.



ПОДОГРЕВ  
ПЕРЕД СВАРКОЙ



ТЕРМИЧЕСКИЙ  
ОТДЫХ

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.02.10.0.K	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-10 м
3.02.15.0.K	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-15 м
3.02.25.0.K	Индуктор (нагревательный кабель) НИК-25 м

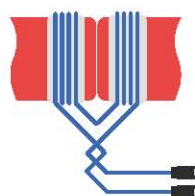
№ заказа	Наименование
3.12.10.0.K	Чехол индуктора (нагревательного кабеля) НИК-10 м
3.12.15.0.K	Чехол индуктора (нагревательного кабеля) НИК-15 м
3.12.25.0.K	Чехол индуктора (нагревательного кабеля) НИК-25 м

Возможно изготовление других размеров под заказ.

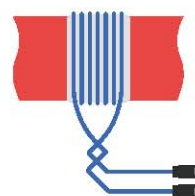
# ИНДУКТОР (ВОДООХЛАЖДАЕМЫЙ КАБЕЛЬ) НИК-В

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

Ниже приведен стандартный модельный ряд.



ПОДОГРЕВ  
ПЕРЕД СВАРКОЙ



МЕСТНАЯ  
ТЕРМООБРАБОТКА

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.03.10.0.K	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-В-10 м
3.03.15.0.K	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-В-15 м
3.03.25.0.K	Индуктор (водоохлаждаемый кабель) НИК-В-25 м

№ заказа	Наименование
3.03.10.0.K	Чехол индуктора НИК-В-10 м
3.03.15.0.K	Чехол индуктор НИК-В-15 м
3.03.25.0.K	Чехол индуктора НИК-В-25 м

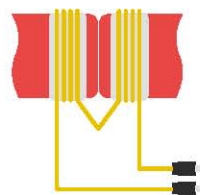
Возможно изготовление других размеров под заказ.



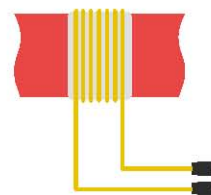
# ИНДУКТОР (ОГОЛЕННЫЙ КАБЕЛЬ)

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

Ниже приведен стандартный модельный ряд.



ПОДОГРЕВ  
ПЕРЕД СВАРКОЙ



МЕСТНАЯ  
ТЕРМООБРАБОТКА

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.21.10.1.K	Индуктор (оголенный кабель) - 10 м
3.21.15.1.K	Индуктор (оголенный кабель) - 15 м
3.21.25.1.K	Индуктор (оголенный кабель) - 25 м

Возможно изготовление других размеров под заказ.

# ИНДУКТОР (НАГРЕВАТЕЛЬ ПРИМЫКАЮЩИЙ) НИП-400

Для нагрева участка трубы перед снятием заводской изоляции. Индуктор работает с установками индукционного нагрева ППЧ-20-10 и ППЧ-50-10. Данный индуктор нашел широкое применение при необходимости снятия заводской изоляции с небольшого участка трубы. Ширина зоны нагрева 400 мм.

### Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.20.01.0.К	Индуктор (нагреватель примыкающий) НИП-400



# СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ИНДУКТОРА НИК-В

Автономная система охлаждения (вода-воздух) служит для жидкостного охлаждения индукторов (водоохлаждаемых кабелей) серии НИК-В. В качестве теплоносителя при положительных температурах используется дистиллированная вода, при отрицательных - морозостойкие жидкости по типу этиленгликоля.

В системе охлаждения реализован контроль за следующими параметрами:

- Давление
- Проток
- Уровень жидкости в баке
- Температура жидкости

А так же заведена обратная связь с установками индукционного нагрева ППЧ-20-10 и ППЧ-50-10.

Питание 1ф, 220 В.



Информация для заказа:

№ заказа	Наименование
3.21.10.1.К	АСО-6 (при работе на одной ППЧ-20-10 или ППЧ-50-10)
3.21.15.1.К	АСО-12 (при совместной работе двух ППЧ-50-10)

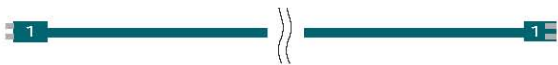

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКАМ ППЧ-20-10, ППЧ-50-10


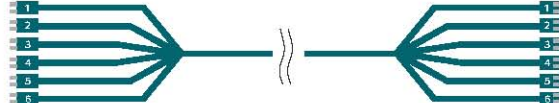
### КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КАБЕЛИ ТИП К

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

Варианты исполнения: 1-, 2-, 4- и 6-ти 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 канала - 5 м
4.50.10.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канала - 10 м
4.50.15.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канала - 15 м
4.50.20.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канала - 20 м
4.50.25.1	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 1 канала - 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
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



№ заказа	Наименование
	
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
	
4.50.05.6	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 6 каналов - 5 м
4.50.10.6	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 6 каналов - 10 м
4.50.15.6	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 6 каналов - 15 м
4.50.20.6	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 6 каналов - 20 м
4.50.25.6	Компенсационный кабель с разъемом тип К на 6 каналов - 25 м

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКАМ ППЧ-20-10, ППЧ-50-10


# 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 нанесения 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-20-10, ППЧ-50-10. 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	

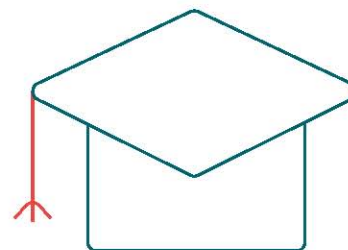
# ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КРЕПЛЕНИЯ К НИМ

№ 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

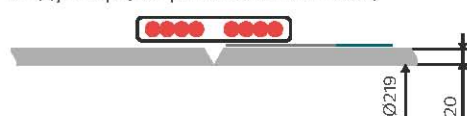
Предварительный и сопутствующий подогрев кромок сварного стыка необходим для осушения кромок сварного стыка и дегазации (процесс вытеснения молекул водорода).

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

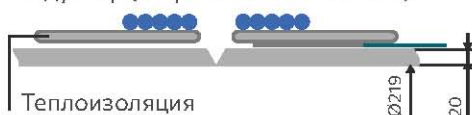
Исключение данной операции из технологического процесса может привести к образованию трещин и получению некачественного сварного шва изделия.

## ИНДУКЦИОННЫЙ СПОСОБ НАГРЕВА

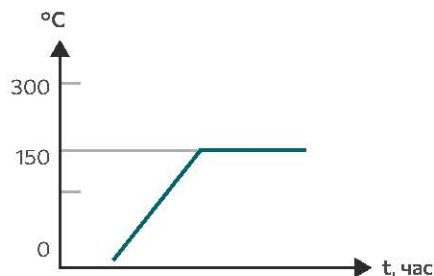
Индуктор (нагревательный пояс)



Индуктор (нагревательный кабель)



## ДИАГРАММА НАГРЕВА



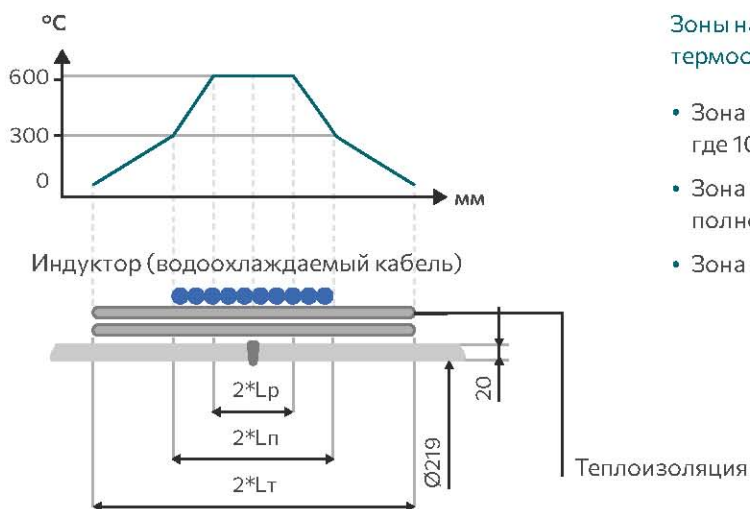
Температура нагрева кромок сварного стыка -  $150^{\circ}\text{C}$

## МЕСТНАЯ ТЕРМООБРАБОТКА СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ТРУБЫ НА ПРИМЕРЕ $\varnothing 219 \times 20$ 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.

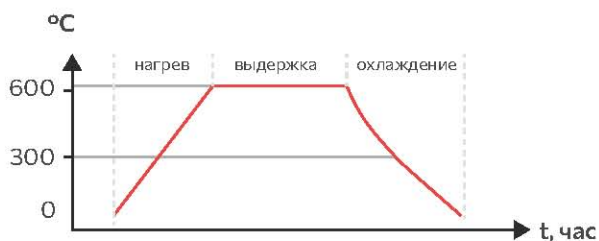
## ЗОНЫ НАГРЕВА ПРИ ТЕРМООБРАБОТКЕ



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



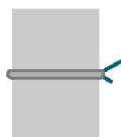
Режим термообработки «высокий отпуск»

- 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.