

УСТАНОВКА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ НАГРЕВА ТРУБ ПЕРЕД ГИБКОЙ

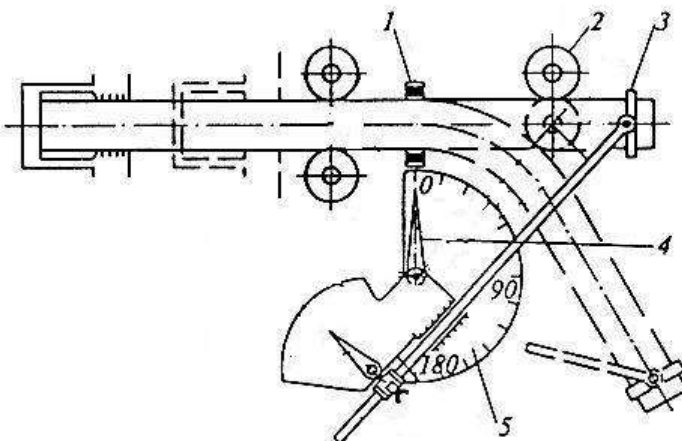
Использование установок индукционного нагрева для гибки деталей трубопроводов применяется для следующих марок сталей труб:

- Гибка труб из углеродистой стали марок Ст2, Ст3, 10 и 20 без последующей термической обработки.
- Гибка труб из высоколегированной стали аустенитного класса (марок 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н16М3Т, 10Х23Н18). Гибка труб при этом совмещается с термической обработкой - аустенизацией.
- Гибка труб из легированной стали мартенситного класса (марок 15Х5, 15Х5М, 15Х5ВФ, 12Х5МА, 12Х8ВФ), а также труб из легированной стали перлитного класса (марок 15ХМ, 30ХМА и др.).

Установки индукционного нагрева в составе трубогибочного станка позволяют осуществить гибку труб стандартных типоразмеров:

Диаметры труб: 159, 168, 219, 273, 299, 325, 351, 377, 402, 426, 530 мм.

Толщина стенки: 4 - 32 мм.



Процесс гибки труб с использованием установки индукционного нагрева в составе трубогибочного станка происходит за счет нагрева зоны трубы (шириной равной толщине

стенки трубы) при продольной подаче трубной заготовки в зону индуктора **1** и одновременном воздействии на трубу в поперечном направлении при помощи нажимного ролика **2**. Радиус и угол изгиба трубы контролируется с помощью закрепленного хомута **3** по показаниям радиусоугломера со стрелкой **4** и транспортиром **5**, а при его отсутствии – шаблоном.

Охлаждение трубы после нагрева может быть как водяное, так и воздушное.

Для каждого типоразмера труб используется размерный ряд сменных индукторов, технологическая карта режимов нагрева, охлаждения и скорости продольной подачи трубы и поперечной подачи нажимного ролика.

Рекомендуемые температуры нагрева различных марок сталей труб для последующей операции гiba

Марка стали	Температура нагрева, °С		
	Начало процесса		Окончание процесса
	не более	не менее	не менее
СтЗсп, 10	1050	1000	750
20, 10Г2, 09Г2С	1030	980	750
18Х3М3, 15ХМ, 18ХГ	1060	1000	800
12Х1МФ, 30ХМА, 15Х5, 15Х5М	1080	1030	800
08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т	1100	1030	850
10Х17Н13М2Т, 08Х17Н16М3Т	1150	1100	850

1. Технические характеристики установки индукционного нагрева труб в составе трубогибочного станка

№	Наименование	Параметр
1	Наружный диаметр изгибаемых труб, мм	159 - 426
2	Наибольшая толщина стенки изгибаемых труб, мм	32
3	Наибольший угол гiba, град.	180
4	Длина изгибаемых труб, мм	2000 - 12000
5	Максимальная мощность установки нагрева, кВт	250
6	Номинальная частота контура, кГц	2,4
7	Номинальное напряжение на выходе ТПЧ, В	800

8	Расход охлаждающей воды, м ³ /ч	14
9	Давление охлаждающей воды, МПа	0,3 - 0,4
10	Напряжение питающей сети, В	380
11	Частота питающей сети, Гц	50
12	Скорость продольной подачи трубы, мм/с	0,5 - 5,0
13	Скорость поперечной подачи нажимного ролика, мм/с	1,0 - 5,0

2. Комплект поставки установки индукционного нагрева труб в составе трубогибочного станка

№	Наименование	Количество, шт
1	Индуктор-спрейер, комплект	1
2	Тиристорный преобразователь частоты - ТПЧ	1
3	Трансформатор закалочный	1
4	Шина переходная	1
5	Блок конденсаторов	1
6	Станция охлаждения - СО	1
7	Токопровод, комплект	1
8	Узел контроля водоохлаждения	1
9	Станок с приводом подачи трубы и нажимного ролика	1
10	Пульт дистанционного управления - ПДУ нагревом и перемещением трубы	1
11	Шкаф управления приводами станка	1
12	Система контроля температуры	1
13	Комплект ЗИП	1
14	Комплект монтажный по воде	1
15	Комплект технической и эксплуатационной документации	1
16	Привязка оборудования к условиям Заказчика	+
17	Шеф-монтаж и пуско-наладочные работы	+
18	Обучение обслуживающего персонала	+
19	Гарантийное обслуживание	+

3. Описание единиц оборудования установки индукционного нагрева труб в составе трубогибочного станка

№	Наименование	Назначение и описание
1	Индуктор-спрейер, комплект	Предназначен для преобразования энергии и передачи её в нагреваемую трубу, проходящую через индуктор. Индуктор выполнен из медной трубки квадратного, прямоугольного или круглого сечения согласно электрическим и гидравлическим расчетам. Компьютерное моделирование и расчет электрических параметров позволяют осуществить в процессе эксплуатации

		оптимальный нагрев зоны трубы для качественного гйба. Конструкцией индуктора и гидравлическим расчетом обеспечивается последующее охлаждение трубы после нагрева.
2	Тиристорный преобразователь частоты - ТПЧ	<p>Тиристорные преобразователи частоты - ТПЧ предназначены для преобразования трехфазного тока промышленной частоты в переменный ток средней частоты и являются источником питания установки индукционного нагрева.</p> <p><u>ТПЧ имеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ! Цифровую систему автоматического управления, регулирования, диагностики и защиты ТПЧ; - Управляемый выпрямитель; - Систему стабилизации уровня потребляемой мощности; - Автоматическое управление инвертором; - Сглаживающий дроссель. <p>! Герметичный шкаф, степень защиты - IP55.</p> <p>! Внутренний микроклимат.</p>
3	Трансформатор закалочный	Предназначен для согласования напряжения индуктора с напряжением источника питания в установках индукционного нагрева и закалки на средних и высоких частотах тока.
4	Шина переходная	Предназначена для передачи электрической энергии от трансформатора закалочного к индуктору-спрейеру. Компьютерное моделирование, электрический расчет и конструкция данного узла обеспечивают надежность эксплуатации при больших токовых нагрузках, а также быструю замену индуктора-спрейера для гибки трубы другого типоразмера.
5	Блок конденсаторов	<p>Предназначен для компенсации реактивной мощности установки индукционного нагрева.</p> <p>Выполнен в закрытом исполнении.</p> <p>Состоит из рамы, с размещенными на ней электротермическими конденсаторами с токоведущими шинами, коллекторами для подачи и слива охлаждающей жидкости, блоков индикации с датчиками протока и температуры охлаждающей жидкости.</p> <p>В блоке конденсаторов реализована возможность регулирования электрических параметров (ёмкости, реактивной мощности) для наладки режимов работы установки с трубами разных типоразмеров.</p>
6	Станция охлаждения - СО	<p>Предназначена для снятия тепловых потерь тиристорного преобразователя частоты и блока конденсаторов.</p> <p>Может быть выполнена по системе «вода/вода» или «вода/воздух».</p> <p><u>Состоит из:</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Сварная рама; - Пластинчатый теплообменник(и) с системой нержавеющей трубопроводов ALFA LAVAL (или подобный); - Насос(ы); - Датчики температуры и протока охлаждающей жидкости, соединенные с блоком автоматики; - Приборы давления и температуры; - Ионообменный фильтр; - Фильтр грубой очистки; - Расширительный бачок; - Пусковая аппаратура.
7	Токопровод, комплект	Предназначен для передачи электрической энергии ко всем технологическим единицам установки.
8	Узел контроля водоохлаждения	Осуществляет контроль режимов охлаждения установки индукционного нагрева и режимов охлаждения трубы. Представляет собой коллекторную систему с датчиками протока и температуры охлаждающей жидкости. Ограничивает эксплуатацию установки при возникновении критических режимов работы.
9	Станок с приводом подачи трубы и нажимного ролика	Предназначен для организации продольной непрерывной подачи трубной заготовки через зону нагрева, обеспечения соосности трубной заготовки и индуктора-спрейера, обеспечения поперечного усилия нажимного ролика на трубную заготовку в процессегиба. Приводные части станка реализованы с помощью редукторных механизмов, электродвигателей и частотного регулирования.
10	Пульт дистанционного управления - ПДУ нагревом и перемещением трубы	<p>Позволяет осуществлять дистанционное управление преобразователем частоты, визуально наблюдать за параметрами процесса нагрева с отражением температуры в области нагрева, обеспечивать продольное перемещение трубной заготовки и перемещение нажимного ролика с необходимой скоростью согласно технологическим режимам.</p> <p><u>Выполняет следующие функции:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Включение/отключение установки; - Аварийное отключение; - Индикация основных параметров работы установки и состояния оборудования; - Отображение работы всей установки в режиме постоянного мониторинга; - Отображение температуры в зоне нагрева; - Управление частотным регулированием систем электропривода.

		Информация о режимах работы преобразователя отражается на жидкокристаллическом дисплее, установленном на панели управления. Программное обеспечение ПДУ позволяет составлять и запоминать технологическую карту режимов нагрева и перемещения управляемых механизмов для разных типоразмеров труб.
11	Шкаф управления приводами станка	В шкафу управления приводами станка смонтирована система частотного регулирования электродвигателей приводных механизмов.
12	Система контроля температуры	Позволяет контролировать температуру в зоне нагрева. Показания снимаются оптическим пирометром в одной или нескольких точках и передаются на монитор ПДУ.
13	Комплект ЗИП	По согласованию с Заказчиком может включать тиристоры, конденсаторы, токопроводы и т.д.
14	Комплект монтажный по воде	Комплект рукавов, хомутов и пр. предназначенный для соединения по воде тиристорного преобразователя, блока конденсаторов, индуктора-спрейера, закалочного трансформатора, шины переходной, станции охлаждения, узла контроля охлаждения.
15	Комплект технической и эксплуатационной документации	Паспорт и руководство по эксплуатации на каждый узел отдельно и всю установку в целом. + габаритные чертежи + электрические схемы + гидравлические схемы
16	Привязка оборудования к условиям Заказчика	Выполняется с учетом специфических условий Заказчика.
17	Шеф-монтаж и пуско-наладочные работы	При шеф-монтаже осуществляется контроль установки и подключения всех единиц оборудования. <u>Пуско-наладочные работы:</u> - Соединение внутренних электрических схем; - Отладка режимов работы оборудования; - Холодные функциональные испытания; - Горячие функциональные испытания; - Ввод в эксплуатацию и сдача установки Заказчику.
18	Обучение обслуживающего персонала	На этапе отладки требуемых энерготехнологических режимов оборудования Исполнитель объясняет персоналу принципы работы всех узлов и управления оборудованием, с участием Заказчика составляет местную инструкцию для рабочего персонала по работе на установке индукционного нагрева.
19	Гарантийное обслуживание	Гарантийное обслуживание 12 месяцев с момента запуска оборудования в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента

4. Организационные мероприятия и требования по эксплуатации установки индукционного нагрева труб в составе трубогибочного станка

При работе на установке индукционного нагрева в составе трубогибочного станка должны соблюдаться следующие требования:

- установка обслуживается не менее чем двумя рабочими-гибщиками - оператором и электриком. Замена оператора и электрика необученными рабочими запрещается;
- в помещении или зоне оборудования установки индукционного нагрева вход (нахождение) посторонним лицам должен быть запрещен;
- двери шкафов электропитания должны быть заперты, открывать их можно только при снятии напряжения на шинах;
- все токоведущие детали на трансформаторах, шинах, дросселях должны быть недоступны для случайного прикосновения;
- в случае необходимости регулировки емкостей конденсаторов напряжение должно быть снято. Перед прикосновением к токоведущим частям необходимо разрядить конденсаторы путем заземления каждого элемента конденсатора на общий контур заземления;
- регулировка работы энергетического оборудования установки должна производиться квалифицированными электриками только с разрешения главного механика или главного энергетика предприятия и в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

5. Условия эксплуатации

1	Закрытое помещение.
2	Высота над уровнем моря не более 1000 м.
3	Температура окружающей среды от +5°C до +35°C (для исполнения УХЛ4).
4	Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре + 25°C (для исполнения УХЛ4).
5	Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и примесей, разрушающих изоляцию и металлы.
6	Температура охлаждающей воды от +5°C до +25°C.
7	Температура охлаждающей воды не должна быть ниже температуры окружающего воздуха в помещении более, чем на 15°C (во избежание появления росы).
8	Отсутствие в охлаждающей воде примесей, образующих осадок.