

Нормативно-техническая база
и обзор соответствующих ей
инструментов и машин
для ремонта
нефтеперерабатывающего
оборудования



С.А. Шейнбаум

(ООО «Техремэкс-ЛРТ», Волгоград),

Л.С. Щелкунов

(ОАО «ВНИИПТХимнефтеаппаратуры», Волгоград)

Большую часть технологического оборудования НПЗ составляют кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Их надежность зависит от качества крепления труб в трубных решетках, которое осуществляется развальцовкой или сваркой с развальцовкой. При соблюдении требований к технологии развальцовки, правильном выборе материалов и обеспечении периодичности чистки теплообменные аппараты могут работать безотказно в течение всего срока службы.

Технология крепления труб регламентируется ОСТ 26-17-01-83, ОСТ 26-17-02-83, ОСТ 26-02-1015-85, СТО 00220368-014-2009, СТО 00220368-015-2010 и СТО 00220368-018-2010. Эти документы определяют конструкцию и технологию крепления труб в трубных решетках, а также требования к инструменту и оборудованию для закрепления труб.

Развальцовочный инструмент Техремэкс изготовлен в соответствии с указанными выше ОСТ 26-17-02-83 и СТО 00220368-015-2010.

Наилучшие результаты по стабилизации контактного давления в соединении трубы и трубной решетки и, следовательно, лучшее качество вальцовочных соединений достигаются при применении охлаждаемого развальцовочного инструмента, который отличается высокой производительностью выполняемых с его помощью работ. Охлаждение вальцовок типа А производится от специального блока охлаждения и смазки, входящего в состав электрических установок Техремэкс для развальцовки МЭР-11М или МЭР-16М. Дозированная подача эмульсии производится автоматически после прохождения вальцовкой свободного участка трубы в процессе развальцовки. В охлаждаемую вальцовку типа А воздушно-масляная эмульсия подается в штуцер и выходит из корпуса через отверстия для роликов (рис. 1).



Рис. 1. Охлаждаемая вальцовка типа А

Все детали вальцовок Техремэкс имеют высокую прочность и стойкость за счет применения специальных сталей и термообработки. Смазывание, охлаждение и выдувание продуктов износа производятся в процессе работы автоматически. Все это способствует стабилизации контактного давления в соединении трубы и трубной решетки, повышая качество вальцовочных соединений.

Автоматическое охлаждение вальцовочного инструмента типа А и, как следствие, отсутствие необходимости в смазке каждой трубы вручную экономит время, повышая производительность всего процесса развальцовки.

Конструкция вальцовок типа А обеспечивает легкую и быструю смену самых быстроизнашиваемых деталей — роликов. Для их смены достаточно лишь оттянуть подпружиненный фонарь, удерживающий ролики от выпадения, — нет необходимости разбирать вальцовку (см. рис. 1). Охлаждаемые вальцовки типа А оснащены упором, удерживающим трубу от проворота во время работы (см. рис. 1).

Работа вальцовками типа А совместно с блоком охлаждения и смазки обеспечивает дополнительное повышение стойкости деталей инструмента на 30 %.

Конструкция инструмента Техремэкс позволяет использовать одну вальцовку со сменным комплектом, включающим 2 корпуса, 20 веретен и 120 роликов. Такая комплектация наиболее быстроизнашиваемых элементов вальцовки Техремэкс обеспечивает в среднем двукратную экономию средств, затрачиваемых на развальцовочный инструмент.

Кроме охлаждаемых вальцовок типа А также используются следующие типы развальцовочного инструмента Техремэкс:

- тип АУ — охлаждаемая удлиненная с регулируемой глубиной развальцовки до 800 мм;
- тип А-АВО — охлаждаемая, с регулируемой глубиной развальцовки для аппаратов воздушного охлаждения;
- тип Б — неохлаждаемая, с регулируемой глубиной развальцовки;
- тип Б1 — неохлаждаемая, с регулируемой глубиной развальцовки для труб наружным диаметром до 16 мм;
- тип БУ — неохлаждаемая, удлиненная, с регулируемой глубиной развальцовки до 800 мм;
- тип Б-АВО — неохлаждаемая, с регулируемой глубиной развальцовки для аппаратов воздушного охлаждения;
- тип В — для развальцовки с отбортовкой;
- тип КВ — коническая вальцовка для предварительной развальцовки перед сваркой;
- тип Б5 — 5-роликовая, с регулируемой глубиной развальцовки для тонкостенных труб, латунных труб;
- тип ВФ — неохлаждаемая, с фиксированной глубиной развальцовки;
- тип Г — с регулируемым подшипниковым упором и втулкой контроля раздачи — для развальцовки с отбортовкой труб в ретурбендах.

Установка для развальцовки труб МЭР-11М

Установка Техремэкс для развальцовки труб МЭР-11М (М - модернизированная) предназначена для развальцовки труб наружным диаметром от 12 до 63 мм. Наибольший внутренний диаметр теплообменного аппарата, развальцовываемого без перемещения установки, 1900 мм.

Оптимальный режим развальцовки

Оптимальный режим развальцовки, реализуемый блоком управления по ОСТ 26-17-01-83* (переиздание от 2007 г.) и вальцовками, изготовленными по ОСТ 26-17-02-83

(переиздание от 2008 г.) и СТО 00220368-015-2010, обеспечивает высокое качество развальцовки вплоть до критических отклонений параметров соединений. Например, для труб размером 25x2—2,5 мм допускается предельное отклонение наружного диаметра трубы до $\pm 0,45$ мм, толщины стенки до 15 %, диаметрального зазора между трубой и отверстием в трубной решетке до 1,58 мм.

Мотор-редуктор, управляемый частотным преобразователем, обеспечивает:

- максимальную скорость развальцовки стальных труб размером 25x2,5 мм — 530 об/мин;
- ускорение развальцовки свободной трубы;
- одним мотор-редуктором охватить расширенный диапазон труб, например от 12 до 38 мм;
- плавный пуск приводного мотор-редуктора.

Оптимальный режим охлаждения

Оптимальный режим охлаждения (патент) при помощи блока охлаждения и смазки и охлаждаемой вальцовки типа А, изготовленной по ОСТ 26-17-02-83 (переиздание от 2008 г.) и СТО 00220368-015-2010, обеспечивает 30 %-ную экономию инструмента, а также стабилизирует контактное давление в соединении трубы и трубной решетки, повышая качество вальцовочных соединений. Автоматическое охлаждение вальцовочного инструмента и отсутствие необходимости в смазке каждой трубы вручную экономят время, повышая производительность процесса развальцовки в целом.

Блок охлаждения и смазки работает от пневмосети, приготавливает воздушно-масляную эмульсию, которая подается непосредственно в зону развальцовки автоматически после достижения заданной величины крутящего момента, что исключает ее распыление вне трубы и облегчает условия труда. Смазывание, охлаждение и выдувание продуктов износа производятся в процессе работы автоматически.

Стойка МЭР-11М, состоящая из горизонтальной и вертикальной рам (рис. 2), не имеет аналогов.

Проверенная временем и многими предприятиями, удобная в работе, стойка МЭР-11М позволяет:

- вальцевать теплообменный аппарат диаметром до 1900 мм без перемещения установки;
- автоматизировать горизонтальное и вертикальное перемещения приводного мотор-редуктора и управляется джойстиком панели управления;
- автоматизированно перемещать вертикальную раму вместе с приводным мотор-редуктором по горизонтали и управляется джойстиком панели управления;
- автоматизированно перемещать приводной мотор-редуктор по вертикали и также управляется джойстиком панели управления. Приводной мотор-редуктор быстро перемещается по вертикальной раме на нужный участок червячным мотор-редуктором и затем точно позиционируется на более низкой скорости, обеспечиваемой преобразователем частоты.



Рис. 2. Установка для развальцовки труб МЭР-11М

Блок управления мотор-редуктором и блоком охлаждения и смазки

- Программируемый логический контроллер.
- 4-сточный цифровой дисплей для отображения режимов и параметров процесса развальцовки, чтения архива данных по развальцовке каждого соединения.
- Плоская панель, сенсорные кнопки для ввода режимов и параметров процесса.
- Частотный преобразователь для управления мотор-редуктором.
- Возможность архивировать данные по развальцовке каждого соединения (до 1000 соединений).
- Интерфейсы USB, RS 232 (COM), RS 485 для подключения компьютера с целью вывода достигнутых моментов для паспортизации и обработки данных.
- Установка времени реверса от 1 до 60 с.

- Установка времени задержки от 1 до 60 с.
- Ножной трехкнопочный пульт управления (24 В).
- Организация автоматического оптимального режима охлаждения: автоматическое включение подачи воздушно-масляной суспензии после достижения заданного значения крутящего момента; отключение — после начала реверса.
 - Работа в режиме адаптивной к параметрам соединения АСУТП (по заказу).
 - Диапазон рабочих температур окружающей среды от – 10 до 40 °С (по заказу до – 40 °С).

Преимущества установки для развальцовки труб МЭР-11М

- Простота в настройке и использовании.
- Не имеющая аналогов стойка МЭР-11М позволяет вальцевать теплообменный аппарат диаметром до 1900 мм без перемещения установки.
- Перемещения приводного мотор-редуктора по горизонтали и по вертикали автоматизированы и управляются джойстиком панели управления.
- Высокая производительность.
- Развальцовка расширенного диапазона труб одним мотор-редуктором, управляемым частотным преобразователем.
- Улучшает качество развальцовки.
- Оптимальный режим процесса обеспечивает высокое качество развальцовки вплоть до критических отклонений параметров соединений.
- Работает в автоматическом и полуавтоматическом режимах.
- Работа в режиме адаптивной к параметрам соединения АСУТП (по заказу).
- Позволяет точно воспроизвести заданный крутящий момент.
- Оптимальный режим охлаждения, реализуемый блоком охлаждения и смазки и охлаждаемыми вальцовками типа А.
- Оператор не прикладывает усилий по удержанию инструмента в руках.
- Большой срок службы.
- Низкий уровень шума.
- Комплектуется системой противовесов, ножным трехкнопочным пультом управления.

Установка Техремэкс для развальцовки труб МЭР-11 выпускается с 1992 г. и постоянно совершенствуется.

Все установки МЭР-11 (свыше 200), даже выпущенные более 15 лет назад, работают и сегодня.

Большинство комплектующих, узлов, агрегатов, используемых для производства электрической вальцовочной машины МЭР-11М, — импортного производства (Германия, Италия).

Передвижная установка для развальцовки труб МЭР-16М

Передвижная установка Техремэкс для развальцовки труб МЭР-16М (М — модернизированная) предназначена для развальцовки труб диаметром от 11 до 52 мм. Наибольший внутренний диаметр теплообменного аппарата, развальцовываемого без перемещения установки, достигает 1500 мм. Основные технические параметры, кроме стойки (рис. 3), аналогичны описанной выше установке МЭР-11М.

Передвижная установка Техремэкс для развальцовки труб МЭР-16 выпускается с 1998 г. и постоянно модернизируется. Все установки МЭР-16 (свыше 50), даже выпущенные более 10 лет назад, работают и сегодня. Как и в предыдущем случае, большинство ее комплектующих произведены в Германии и Италии.



Рис. 3. Передвижная установка для развальцовки труб МЭР-16М