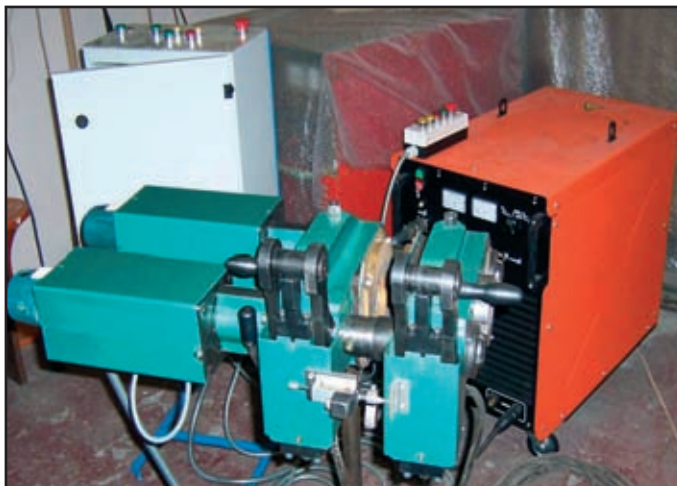


МОБИЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ ПРЕССОВОЙ СВАРКИ ТРУБ МАЛОГО ДИАМЕТРА МАГНИТОУПРАВЛЯЕМОЙ ДУГОЙ

При строительстве промышленных, сельскохозяйственных объектов и трубопроводов широко применяются трубы малых диаметров от 20 до 60 мм. Для их соединения традиционно используют ручную дуговую и автоматическую сварку. При этом необходимо привлечение квалифицированных сварщиков. В ИЭС им. Е. О. Патона накоплен значительный опыт по разработке автоматических процессов сварки. Один из относительно новых процессов — прессовая сварка магнитоуправляемой дугой (ПСМД).

Ранее в ИЭС им. Е. О. Патона были разработаны стационарные установки ПСМД, подтвердившие преимущества этого процесса. Назрела необходимость в разработке промышленного инструмента для ПСМД в монтажных условиях, который был создан и прошел всестороннюю проверку. Основные технические характеристики установки, получившей название МДВ1, приведены ниже:



Установка МДВ1 для прессовой сварки труб

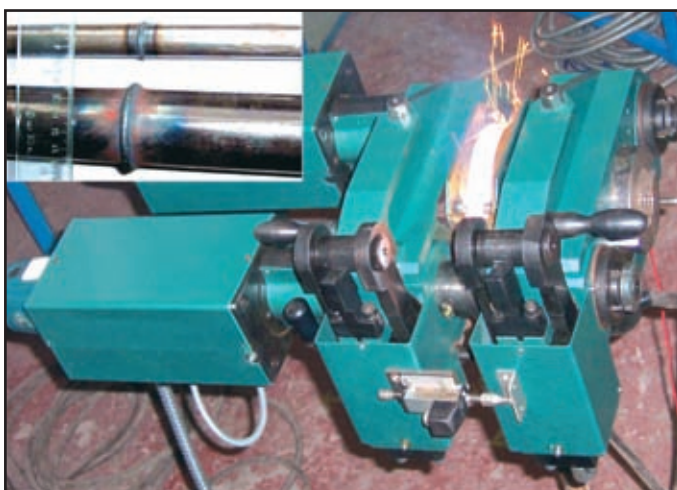
Максимальная площадь поперечного сечения труб, мм ²	700
Максимальный диаметр трубы, мм	57
Усилие осадки максимальное, кН (кгс)	60 (6000)
Усилие зажатия максимальное, кН (кгс)	120 (12000)
Время сварки трубы диаметром 51×3 мм, с	10
Напряжение питания, В	380
Потребляемая мощность, кВт·А	50
Масса машины, ВДУ соответственно, кг	80; 250
Габаритные размеры машины, мм	793×366×290

Установка МДВ1 состоит из машины, сварочного выпрямителя и шкафа управления. Свариваемые трубы устанавливаются в зажимные устройства машины, где они прочно зажимаются приводами машины. Дуга горит в зазоре между кромками труб. Процесс сварки выполняется с помощью нагрева торцов труб до состояния пластической деформации. После нагрева выполняется осадка.

После окончания сварки трубы вынимаются из зажимных устройств машины. Последняя возвращается в исходное положение для выполнения следующей сварки.

Процесс сварки выполняется без дополнительных сварочных материалов, воды для охлаждения и защитного газа. При этом отсутствуют высокие требования к квалификации сварщика. Время сварки трубы диаметром 51×3 мм составляет 10 с.

Разработанная сварочная установка МДВ1 обеспечивает сварку труб диаметром до 57 мм как в полевых, так и в стационарных условиях в диапазоне температуры окружающей среды от –20 до 40 °С. Возможно изготовление сварочных мобильных комплексов на базе данной установки.



Процесс прессовой сварки труб диаметром 51×3 мм на установке МДВ1

ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СВАРКОЙ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В отделе сварки легированных сталей ИЭС им. Е. О. Патона разработаны технологии восстановления сваркой элементов металлоконструкций уникального производственного оборудования горно-обогачительных комбинатов, которое в процессе работы накопило значительные повреждения. Дальнейшая эксплуатация этого оборудования может привести к нештатным ситуациям и срыву технологического процесса производства.



Восстановленный зубчатый венец обжиговой печи

Восстановить целостность элементов конструкций с требуемым уровнем свойств металла и тем самым продлить срок безопасной эксплуатации производственного оборудования возможно при использовании ремонтных технологий сварки.

Основные элементы металлоконструкций производственного оборудования горно-обогачительных комбинатов изготавливают из высокопрочных сталей, в том числе и с повышенным содержанием углерода. Для предотвращения образования трещин ремонтную сварку таких конструкций необходимо выполнять с регулируемым термическим циклом и обеспечением мер по снижению уровней сварочных напряжений без применения высокотемпературных термических обработок. Разработанные в ИЭС им. Е. О. Патона технологии ремонтной сварки при восстановлении оборудования состоят из следующих основных этапов:

- оценки фактического состояния металла на момент начала ремонта, определения методами неразрушающего контроля протяженности и глубины залегания дефектов;
- удаления дефектного металла и разделки кромок под сварку, контроля качества подготовленных поверхностей;
- заварки ремонтных разделок, включая технологические операции по регулированию термического цикла и уровня остаточных напряжений в соединениях;
- завершающей механической обработки и контроле качества соединений.

В соответствии с разработанными технологическими процессами и при авторском надзоре специалистов ИЭС им. Е. О. Патона совместно с ООО «СТИЛ ВОРК» на ЦПО ДОФ ОАО «Полтавский ГОК» (г. Комсомольск) в 2009 г. в период плановых остановок оборудования были выполнены ремонты зубчатого венца обжиговой печи и лопатки вентилятора предварительного нагрева, которые позволили восстановить работоспособность производственного оборудования в проектном режиме. На одном из секторов венца печи восстановлены пораженные трещинами участки металла в районе основания зубьев (рисунок). Венец был изготовлен из стали типа 45ГС твердостью до *HВ* 240. Общее количество трещин составило 12 шт., из них 3 сквозные (сечением 95×500 мм), что грозило выпадением двух зубьев из зацепления, остальные глубиной 20...60 мм. На одной из лопаток вентилятора был произведен ремонт трещины длиной 300 мм. Лопатка была изготовлена из стали S890QL (предел прочности 890 МПа) твердостью до *HВ* 340 (рабочая скорость вращения 980 об/мин, температура 450 °С).

При выполнении работ были использованы следующие способы удаления трещин, подготовки разделок в металле и их сварки: воздушно-дуговая строжка угольными электродами, электродуговая резка, механическая зачистка абразивными материалами, ручная дуговая и механизированные способы сварки стандартными материалами отечественного и зарубежного производства.

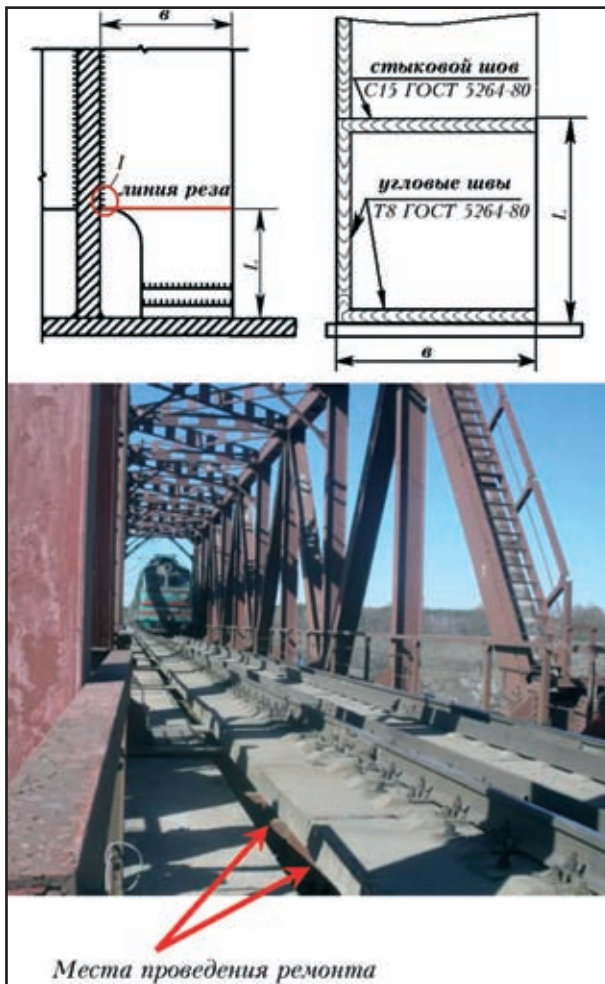
МОДЕРНИЗАЦИЯ С ПОМОЩЬЮ СВАРКИ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕСТКОСТИ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Специалистами ИЭС им. Е. О. Патона разработана технология ремонтной сварки мест крепления вертикальных ребер жесткости к главным балкам пролетных строений железнодорожных мостов с последующей упрочняющей высокочастотной механической проковкой зон перехода от металла шва к основному металлу.

Особенностью модернизации мест крепления вертикальных ребер жесткости является замена клинообразных сухариков, с помощью которых ребра опираются на нижний пояс главной двутавровой балки, и части тела ребра вставками аналогичной толщины, которые привариваются стыковыми швами к ребру и угловыми швами к стенке и полке указанных балок. Порядок выполнения работ предписан технологическим регламентом ЦП-0214, разработанным ИЭС им. Е. О. Патона совместно со специалистами путевого хозяйства и утвержденным Приказом Укрзалізниці № 463-Ц от 20.08.2009 г.

Данная технология использована при модернизации мест крепления к главным балкам четырех вертикальных ребер жесткости на пролетном строении железнодорожного моста через р. Тетерев на 82 километре участка Киев–Коростень Юго-Западной железной дороги.

Экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния модернизированных дуговой сваркой мест крепления вертикальных ребер жесткости к продольной балке показали, что максимальные напряжения от эксплуатационных нагрузок не превышают 40 МПа, а использование после сварки упрочняющей высокочастотной механической проковки приводит к увеличению остаточного ресурса пролетного строения железнодорожного моста за счет исключения возможности появления усталостных трещин в вертикальной стенке продольной балки.



НОВАЯ РЕЛЬСОСВАРОЧНАЯ МАШИНА

В конце 2011 г. со сборочного цеха ОАО «КЗЭСО» сошла рельсосварочная машина К-495, являющаяся представителем нового пятого поколения, которая изготовлена по заказу железнодорожников Великобритании. Она отличается от предыдущих серий улучшенными техническими характеристиками по натяжению и сварке железнодорожных рельсов. Разработка и изготовление новой машины произведена в сжатые сроки.

Заказчик (компания «Holland») провел предварительные испытания машины на фирме «Network Rail» и дал позитивное заключение об испытаниях.

