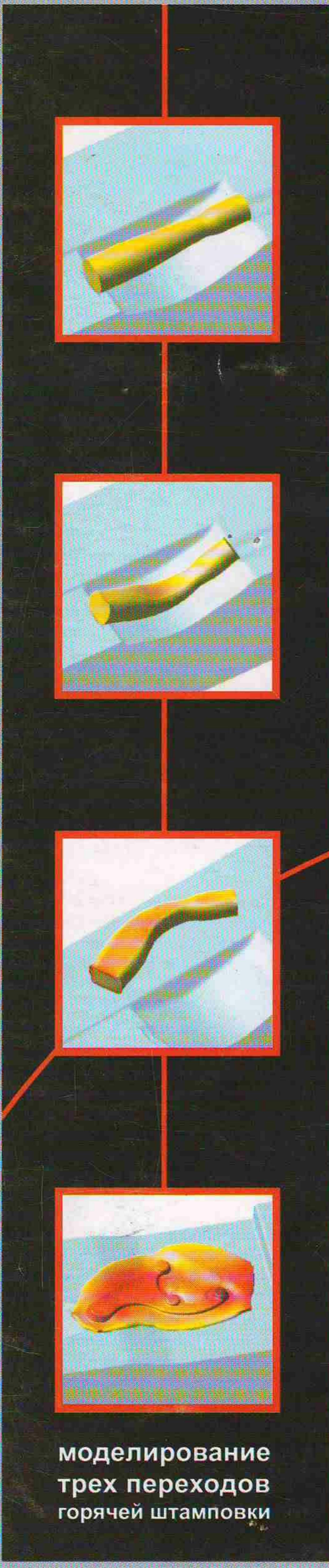


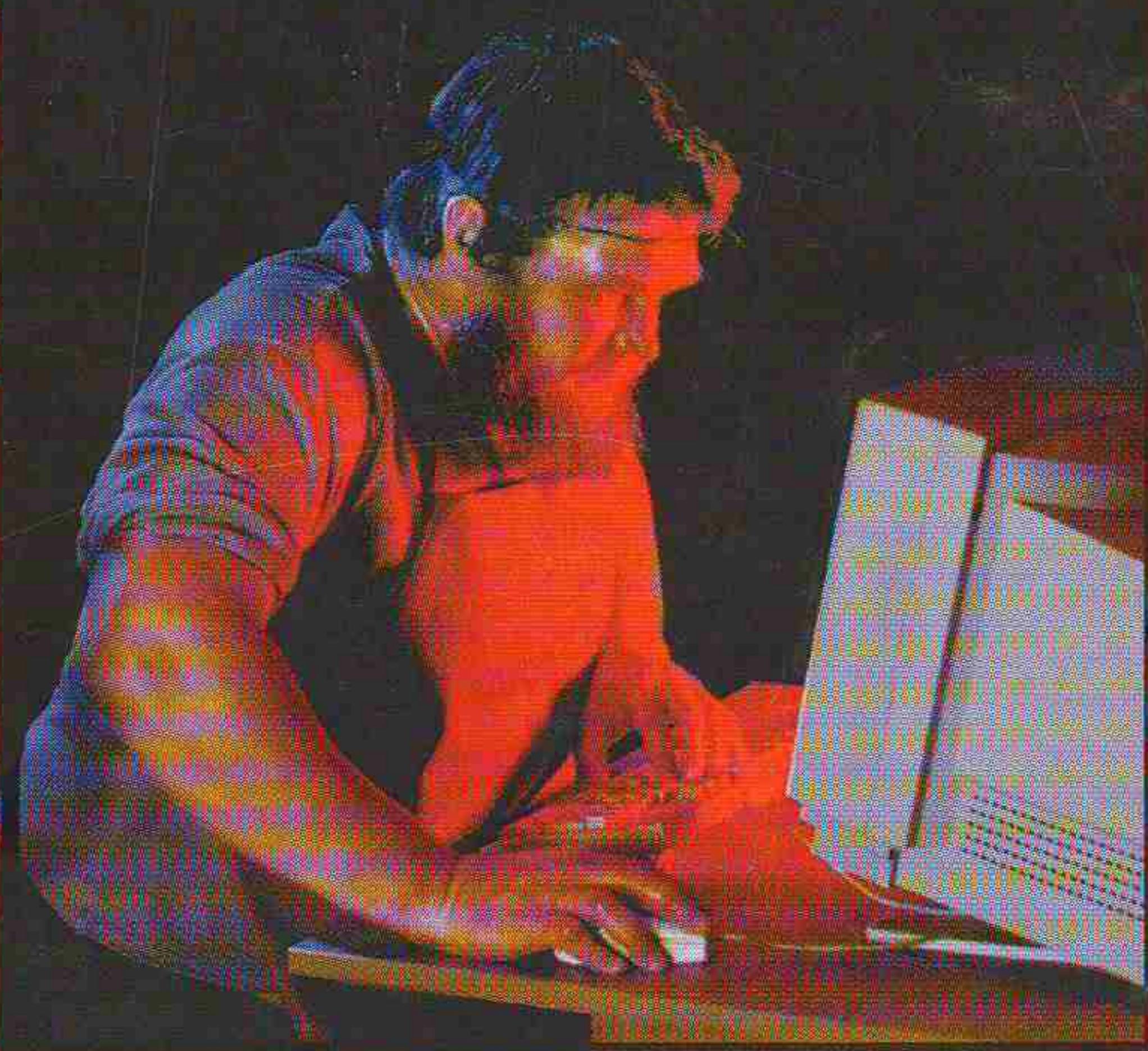
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1959 ГОДА

КУПОМ**№ 6'04**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО • ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ДАВЛЕНИЕМwww.qform3d.com

QUANTOR^{FORM}
QFORM3D



РАСЧЕТНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БЮРО
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛА И РАСЧЕТ ШТАМПОВ
 ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ САМЫХ СЛОЖНЫХ ПОКОВОК
НАДЕЖНЫЙ ИМПОРТ ГЕОМЕТРИИ ИЗ ЛЮБЫХ CAD СИСТЕМ
 СНИЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

моделирование
трех переходов
горячей штамповки

ООО "КвантоФорм", Москва, 117049, п/я 39, тел./факс: (095) 232-26-91, e-mail: info@qform3d.com

ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 621.979-82.004

С. А. КОРОЛЕВ, И. А. СУРКОВ

Восстановление сваркой главных цилиндров мощных гидравлических прессов

Предложены технологические способы восстановления главных цилиндров мощных гидравлических прессов. Данные способы обеспечивают также повышение надежности цилиндров при их дальнейшей эксплуатации.

Technological processes of weld reconditioning of powerful hydraulic presses' main cylinders are offered. These processes provide also increase of reliability of cylinders during their further operation.

В предыдущей нашей статье (см. журнал "КШП. ОМД" № 5—2004 г.) рассмотрены причины разрушений цилиндров мощных гидравлических прессов и предложены мероприятия по их предупреждению. Установлено, что практически все отказы цилиндров вызваны конструктивно-технологическими ошибками, допущенными при их изготовлении. В данной статье предлагаются методы восстановления разрушенных цилиндров.

В линиях производства железнодорожных колес работают высокоциклические гидравлические штамповочные прессы номинальной силой 20, 35, 50 и 100 МН. В течение года каждый из них осуществляет около 700 000 нагрузений полной силой. В связи с этим все ошибки изготовления или нарушения правил эксплуатации, в результате которых действующие напряжения становятся выше фактического предела выносливости материала, с неизбежностью приводят к разрушению или повреждению цилиндров в первые 3—4 года работы.

В большинстве случаев разрушения и повреждения цилиндров вызваны возникновением и развитием трещин усталости в зонах фланцев или на внутренней поверхности цилиндра. При работе пресса эти места недоступны для наблюдения, поэтому процесс возникновения и роста трещины остается скрытым. Этот длительный процесс заканчивается

"внезапным" разрушением цилиндра, когда трещина, перерезав сечение стенки или днища, выходит на поверхность, и рабочая жидкость при нагружении цилиндра начинает вытекать из этой трещины.

Вероятность внезапного разрушения цилиндров и связанного с этим длительного внепланового простоя линии производства железнодорожных колес обусловливают необходимость иметь в цехе для каждого пресса исправный запасной цилиндр. В такой ситуации экономически обоснованным является ремонт цилиндров в цеховых условиях.

При конструктивном исполнении узла цилиндр—архитрав, использованного в прессах колесопрокатных линий, наиболее часто трещины возникают в стенке цилиндра вдоль образующей и в зоне галтели днища.

Для ремонта цилиндра с трещиной вдоль образующей применена сварка с полной разделкой трещины и заполнением большей части полости разделки стальными пластинами, приваренными по контуру к телу цилиндра. Трещина может занимать различное положение по высоте цилиндра, поэтому на рис. 1 трещина, форма ее разделки и расположение стальных пластин даны схематически, без указания конкретных размеров. Разделка трещины производится на расточном станке.

По сравнению с технологией, предусматривающей полную разделку трещины с за-

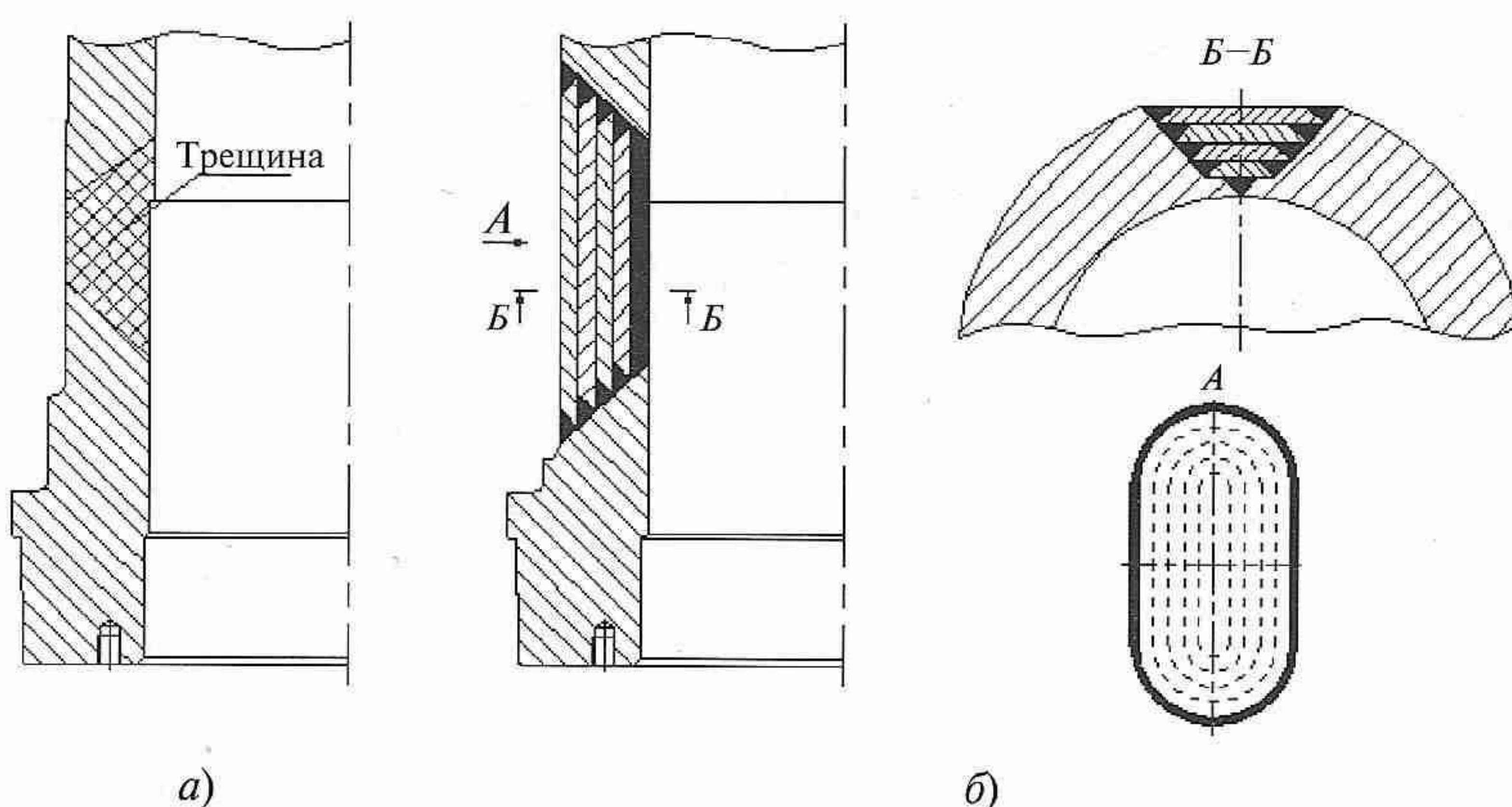


Рис. 1. Ремонт цилиндра с помощью ввариваемых стальных пластин:
а — фрагмент стенки цилиндра с трещиной; б — разделанная трещина с вваренными стальными пластинами

полнением всего объема разделки наплавленным металлом, при заполнении основной полости разделки стальными пластинами значительно уменьшаются объем наплавленного металла и время сварки. Кроме того, повышается качество сварки и улучшаются возможности контроля сварных швов.

В зоне галтели днища цилиндра трещина обычно возникает и развивается в окружном направлении. Точная разделка такой трещины под размер пластин, изготовление и подгонка изогнутых по окружности пластин является весьма сложным и трудоемким процессом. Поэтому использовать рассмотренный способ сварки для ремонта цилиндра с трещиной в зоне галтели днища не представляется возможным.

При традиционных подходах к сварке крупногабаритных деталей из сталей типа стали 35 (литых и кованых) требуются пред-

варительный подогрев детали до температуры 250 °С и удержание этой температуры до окончания сварки. После этого необходимо провести термообработку всей детали при температуре 850...870 °С с замедленным охлаждением. Применение аустенитных сварочных материалов (коррозионно-стойкие электроды на основе железа) позволяет проводить термообработку при температуре 450...500 °С, но требования по предварительному подогреву сохраняются.

Цилиндр пресса силой 35 МН с трещиной, разделанной для сварки, показан на рис. 2. Заварить трещину вручную в стесненном пространстве, ограниченном предварительно подогретыми до 250 °С стенками цилиндра, невозможно. Снижение температуры предварительного подогрева до значений, допускающих ручную сварку, приводит после охлаждения детали к возникновению трещин по границе наплавленного и основного металла.

В связи с этим для заварки трещины применены аустенитные сварочные материалы на основе никеля, что дает возможность выполнять сварочные работы на крупногабаритных деталях из стали 35 без предварительного подогрева и последующей термообработки. При этом использованы электроды типа Ni 182. В таблице приведены механические характеристики основного металла и сварного шва, выполненного с применением различных электродов.

Из таблицы видно, что сварное соединение, выполненное с использованием электрода типа Ni 182, имеет существенно более

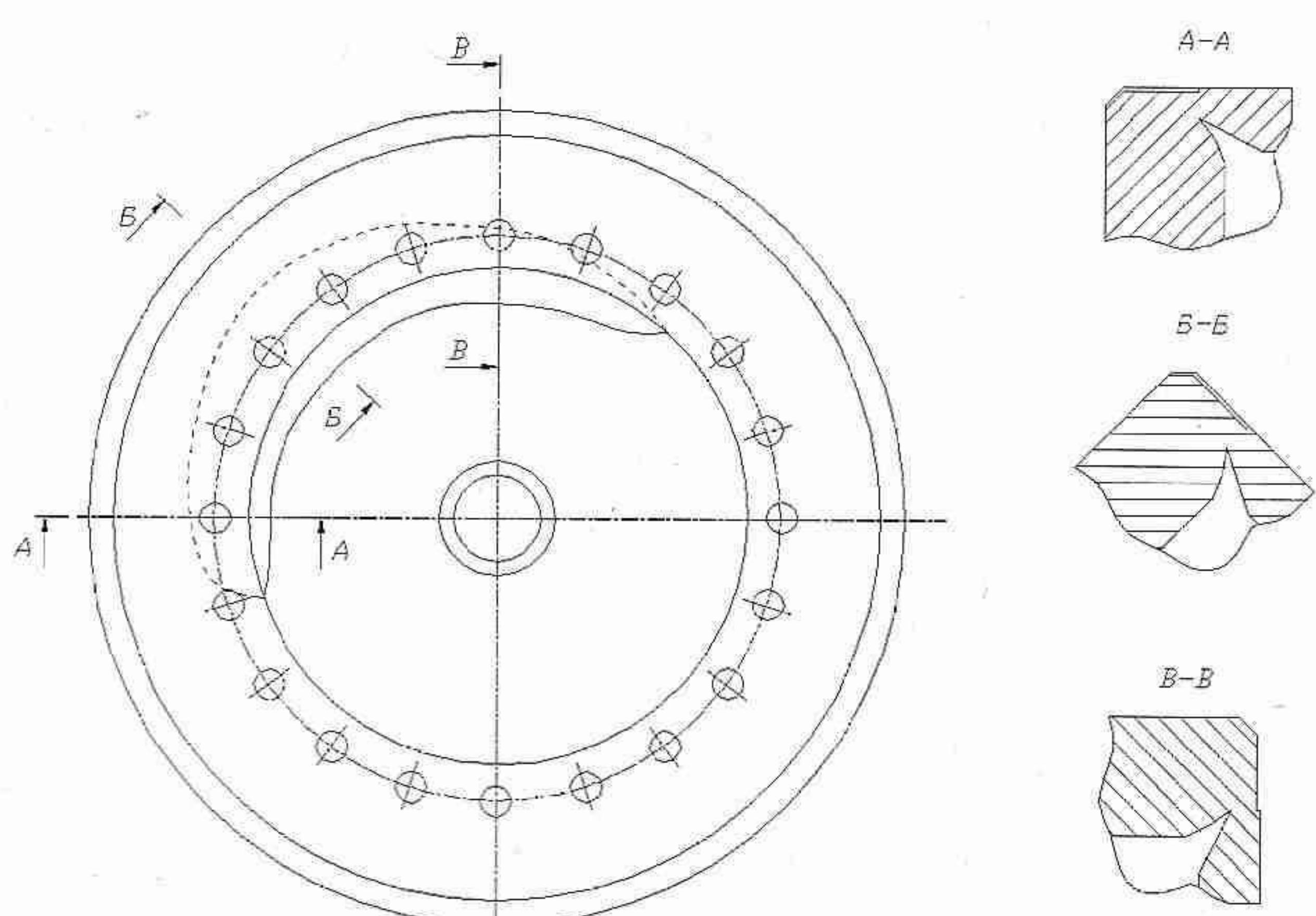


Рис. 2. Схема разделки трещины в днище цилиндра

Параметры	Сталь 35	Ni 182	ОЗЛ-6	УОНИ 13/45
Предел текучести, МПа	300	380	340	370
Предел прочности, МПа	550	690	590	470
Относительное удлинение, %	22	42	25	22

высокие прочностные характеристики, чем традиционные сварочные материалы и основной металл. В сочетании с высокой пластичностью это обеспечивает лучшую работоспособность сварного соединения по сравнению с основным металлом.

Коэффициент термического расширения сварного шва, выполненного с применением электрода Ni 182, в диапазоне температур от 0 до 650 °C составляет $14,8 \cdot 10^{-6}$. Тот же параметр для сварного шва на базе электрода ОЗЛ-6 составляет $19,1 \cdot 10^{-6}$. Это означает, что при использовании электрода Ni 182 напряжения в сварном шве на 30 % меньше, чем при использовании электрода ОЗЛ-6.

Самую высокую температуру плавления имеет электрод УОНИ 13/45, самую низкую — электроды на базе никеля. Деформации основной детали при сварке пропорциональны температуре, поэтому при использовании никелевых электродов обеспечиваются минимальные напряжения.

Дополнительным способом компенсации напряжений при сварке является наклеп наплавленного слоя с целью создания "противонапряжений". Степень наклена оценивается увеличением твердости материала. Материал сварного шва, выполненного с использованием электрода УОНИ 13/45 или ОЗЛ-6, не обладает способностью к наклепу. Материал сварного шва, выполненного с применением электрода Ni 182, имел следующие характеристики: твердость после сварки — 160 HV, твердость после наклена — 405 HV, увеличение твердости после наклена — более 150 %.

Таким образом, наклеп сварного шва, выполненного с использованием никелевых электродов, существенно уменьшает возможность образования трещин от сварки и механических нагрузок.

Крупногабаритные детали мощных гидравлических прессов, изготовленные из литьей или кованой стали 35, имеют различные металлографические дефекты: включения песка, зоны повышенного содержания углерода, серы и фосфора и др. При сварке электродами на основе железа (типа ОЗЛ-6) в основном металле формируются точечные твердые и

хрупкие структуры, повышается содержание водорода и создаются условия для образования горячих и холодных трещин. При сварке аустенитными электродами на основе никеля (типа Ni 182) получаемое соединение менее чувствительно к металлографическим дефектам и содержит меньшее количество остаточного водорода, что существенно уменьшает возможность образования холодных и горячих трещин.

На первом этапе разделки трещины допускается вырезка центральной части разделки с помощью газового оборудования. На втором этапе проводится зачистка стенок разделки разделочными электродами ЕС 4000. Эти электроды, благодаря экзотермической обмазке, обеспечивают разделку свариваемой детали без ее перегрева, а оксидирующие элементы предотвращают налипание брызг металла на деталь. По сравнению с разделкой шлифовальной машиной или зубилом данный метод обеспечивает более быструю разделку как при хорошем доступе, так и в труднодоступных местах. Он может быть использован с любым источником сварочного тока без кислорода или сжатого воздуха. После него остается металлографически чистая поверхность.

На первом этапе сварки производится 100 %-ная плакировка стенок разделки. Это наиболее трудоемкая и ответственная часть ремонта. Плакировка осуществляется в один слой с помощью электрода Ni 182. Каждый участок сварного шва подвергается интенсивной проковке.

После полной плакировки полости разделки (или секции разделки) ее заполняют металлом с помощью электрода типа SABAROS 18/8 диаметром 4 или 5 мм. При заполнении полости разделки необходимо интенсивно проковывать сварные швы.

Рассмотренная технология была применена для ремонта цилиндра, показанного на рис. 2. Сварку проводили непрерывно в течение семи суток. После полной заварки полости разделки поверхность наплавленного металла проверена методом цветной дефектоскопии. Трещин не обнаружено. Цилиндр запущен в эксплуатацию.

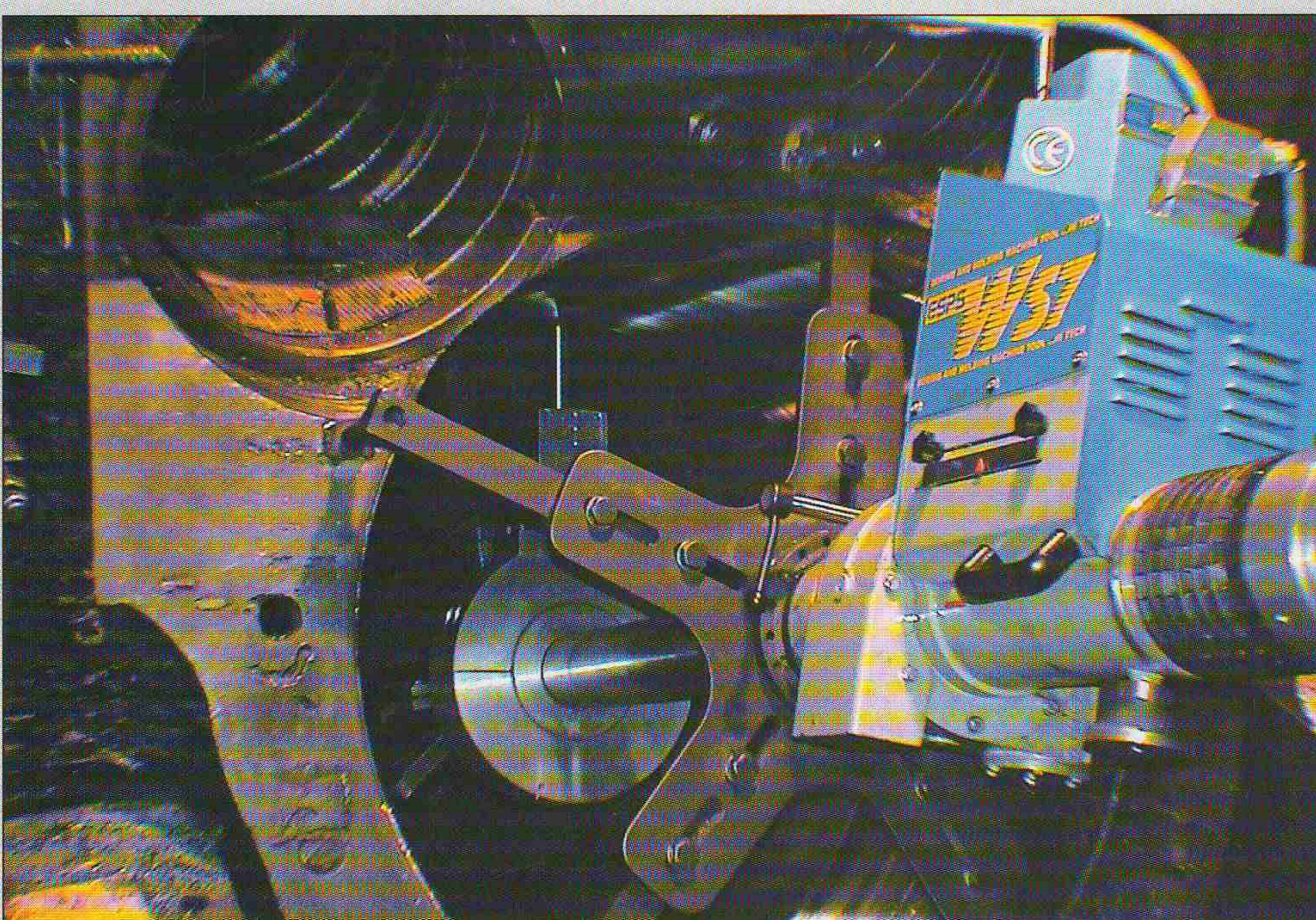
ООО «НАДЕЖНОСТЬ ПЛЮС»

проводит работы по восстановлению поверхности отверстий диаметром до 2500 мм на месте с использованием расточно-наплавочной машины высокой точности

Восстановление поверхности отверстия диаметром 960 мм



Центровка машины



Рабочий момент чистовой расточки



ООО «НАДЕЖНОСТЬ ПЛЮС»
109428, Москва, Рязанский проспект, 8а
Телефон/факс: (095) 737-5622; e-mail: nadezhnost@mtu-net.ru