

Курицын Владимир Николаевич, Кравченко Ирина Борисовна,
Панкратова Наталья Александровна, Мещерякова Наталья Валентиновна
**РЕЛАКСАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ
ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРНО-
ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА**

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/10.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 11 (30): в 2-х ч. Ч. I. С. 57-60. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Горизонтальные соединения листов должны выполняться двусторонними стыковыми швами с полным проплавлением (Рис. 5).

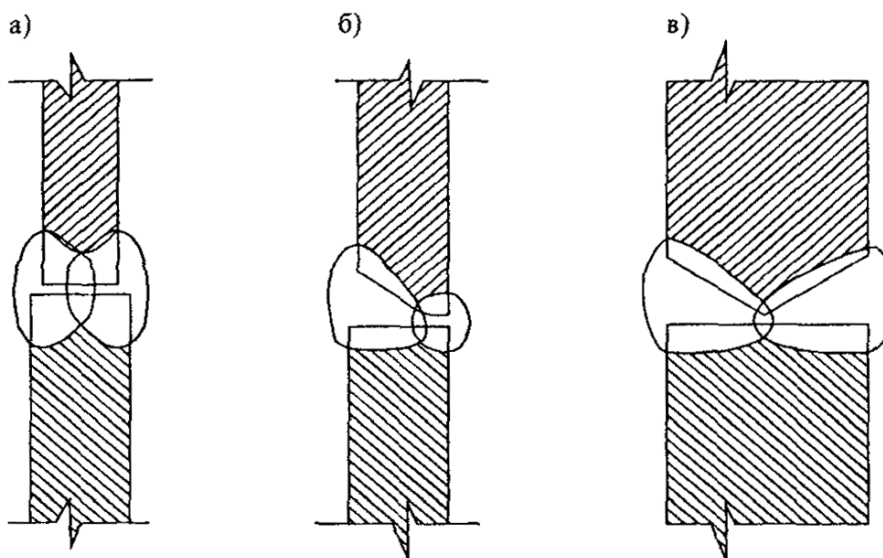


Рис. 5. Горизонтальные стыковые соединения стенки: а) без разделки кромок; б) с криволинейным скосом одной кромки верхнего листа; в) с двумя скосами одной кромки верхнего листа

Сварка основания, окрайки и утора производится механизированной сваркой в CO_2 . Вертикальные швы резервуара провариваются также механизированной сваркой в CO_2 . А горизонтальные швы провариваются автоматической сваркой под флюсом.

Сварное соединение	Способ сварки
Вертикальные соединения стенки	1. Автоматическая сварка с принудительным формированием шва порошковой или активированной проволокой 2. Механизированная сварка в углекислом газе
Горизонтальные соединения стенки	1. Автоматическая сварка под флюсом 2. Механизированная сварка в углекислом газе 3. Сварка порошковой проволокой с полупринудительным формированием шва

Изготовление крыши. По окончанию возведения поясов устанавливается центральная стойка. На центральную стойку устанавливаются лепестки, из которых в дальнейшем получается крыша. После того как крышу обожьют листом, центральная стойка убирается.

Сварное соединение	Способ сварки
Сварные соединения каркаса крыши, опорных колец и колец жесткости	1. Механизированная сварка в углекислом газе. 2. Ручная дуговая сварка.
Соединения настила крыши	1. Механизированная сварка в углекислом газе. 2. Механизированная сварка порошковой проволокой.

Обработка. После полной сборки вертикального резервуара проводится обработка, т.е. резервуар подвергают пескоструйной обработке, а затем грунтуют, как изнутри, так и снаружи. Последним этапом является покраска резервуара и нанесения эмблемы фирмы. Срок эксплуатации такого резервуара составляет 40 лет.

Таким образом, технология изготовления вертикального цилиндрического резервуара полистовым методом наиболее эффективна, особенно, в районах Крайнего Севера.

РЕЛАКСАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА

*Курицын Владимир Николаевич, Кравченко Ирина Борисовна,
Панкратова Наталья Александровна, Мещерякова Наталья Валентиновна
Самарский государственный технический университет*

Одним из технологических методов повышения эксплуатационных характеристик наиболее напряженных деталей машин является поверхностное пластическое деформирование (ППД). Традиционно применяемые дробеструйные методы ППД такие, как пневмодробеструйное упрочнение, гидродробеструйная обра-

ботка, пневмодинамическая обработка и ряд других, предусматривают использование в качестве рабочего тела стальные шарики и дробь диаметром от 0,5 до 3 мм. Указанные методы ППД нашли широкое распространение в промышленности, особенно в применении к деталям, работающим при умеренных температурах.

Поверхностное пластическое деформирование деталей для работы при высоких температурах, вышеуказанными методами оказывается в ряде случаев малоэффективными.

Перспективным направлением повышения эксплуатационных характеристик деталей работающих в условиях высоких температур, является поверхностное пластическое деформирование микрошариками диаметром от 60 до 300 мкм, обеспечивающее тонкое регулирование параметров качества поверхностного слоя при небольших степенях пластической деформации [Волков, 1979, с. 7].

Исследования по изучению стабильности деформационного упрочнения и остаточных напряжений в зависимости от температуры и времени эксплуатации упрочненных деталей приводятся в работах [Гринченко, 1971, с. 85; Кравченко, 1972, с. 271].

Температурно-временные закономерности изменения указанных параметров позволяют установить максимальные рабочие температуры для конкретных условий, а также определить влияние деформационного упрочнения и остаточных напряжений на эксплуатационные характеристики деталей машин.

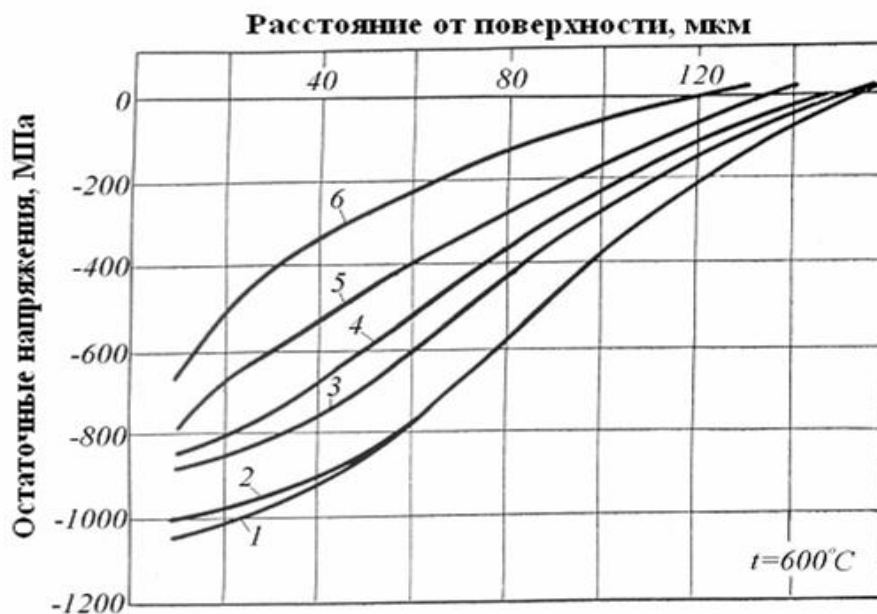


Рис. 1. Изменение остаточных напряжений в поверхностном слое образцов из сплава ЖС6ФН после обработки микрошариками в зависимости от времени выдержки при $t=600^\circ\text{C}$: 1—до нагрева; 2—2 ч; 3—8 ч; 4—25 ч; 5—50 ч; 6—100 ч

Эксперименты по влиянию температурно-временных факторов на физико-механическое состояние поверхностного слоя деталей после обработки микрошариками проводились в диапазоне температур от 600°C до 900°C . Изменение остаточных напряжений в поверхностном слое деталей из сплава ЖС6ФН, обработанных микрошариками, в зависимости от температуры и продолжительности нагрева, оценивалось по их максимальным значениям на поверхности.

Распределение остаточных напряжений по глубине поверхностного слоя после обработки микрошариками сплава ЖС6ФН в зависимости от температуры и продолжительности нагрева в часах представлено на Рисунках 1, 2, 3.

Исследования показывают, что релаксация сжимающих остаточных напряжений в образцах из сплава ЖС6ФН при температуре 600°C незначительна и после нагрева составляет 2-3% от исходных значений величин остаточных напряжений на поверхности. Изотермический нагрев при этой температуре в течении 8 часов привел к снижению сжимающих остаточных напряжений на 12-15%. Дальнейшее увеличение продолжительности изотермического нагрева характеризуются плавным снижением величины сжимающих остаточных напряжений по сравнению с изменением остаточных напряжений, которые происходят в первые 8 часов нагрева. После изотермической выдержки при температуре 600°C в течении 25, 50 и 100 часов остаточные сжимающие напряжения на поверхности образца снизились соответственно на 18, 21 и 30%. После 100 часов изотермической выдержки при температуре 600°C сжимающие остаточные напряжения на поверхности образца остались на уровне 670...680 МПа. С увеличением температуры нагрева закономерности изменения остаточных напряжений в зависимости от времени сохраняются. Так при температуре изотермической выдержки 700°C сжимающие остаточные напряжения за первые 8 часов релаксируют на 19...20% от исходной величины, дальнейшее снижение величины сжимающих остаточных напряжений происходит

менее интенсивно. После 100 часов изотермической выдержки при температуре 700°C сжимающие остаточные напряжения на поверхности образца остались на уровне 450...470 МПа (Рис. 2).

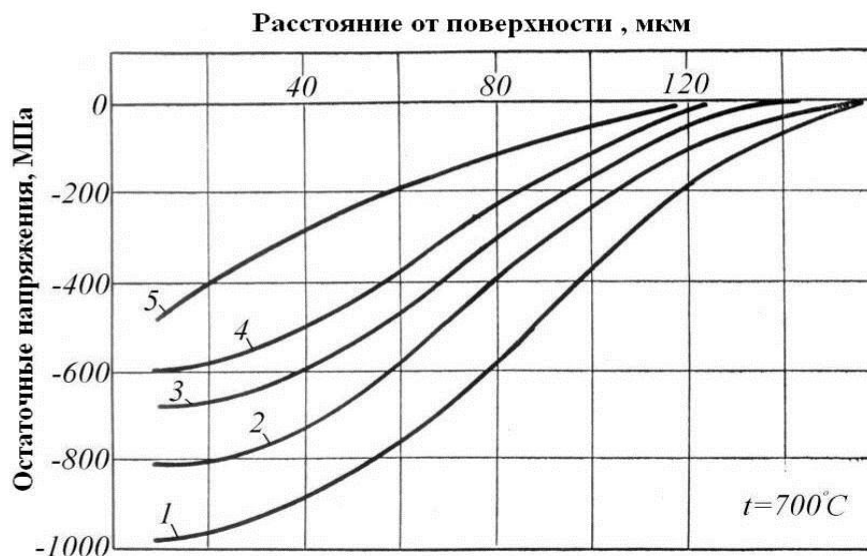


Рис. 2. Изменение остаточных напряжений в поверхностном слое образцов из сплава ЖС6ФН после обработки микрошариками $\varnothing 160-200$ мкм, $V=76$ м/с, $\tau=45$ с в зависимости от выдержки при $t=700^\circ\text{C}$: 1 – 2 ч; 2 – 8 ч; 3 – 25 ч; 4 – 50 ч; 5 – 100 ч

Из приведенных графиков видно, что интенсивное снижение остаточных напряжений наблюдается в течении первых 8 часов изотермических выдержек для всего рассматриваемого интервала температур.

При дальнейшем повышении температуры нагрева остаточные сжимающие напряжения уменьшаются более интенсивно (Рис. 2, 3).

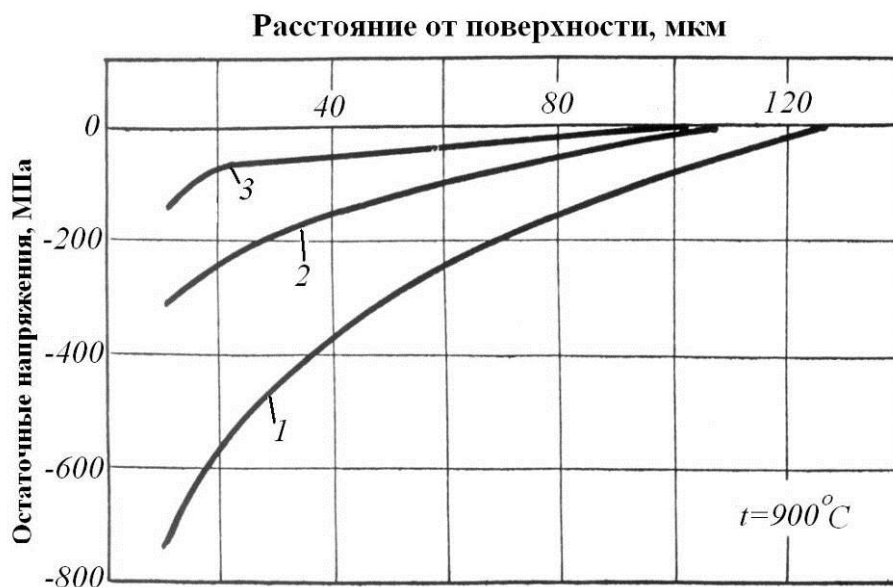


Рис. 3. Изменение остаточных напряжений в поверхностном слое образцов из сплава ЖС6ФН после обработки микрошариками $\varnothing 160-200$ мкм, $V=76$ м/с, $\tau=45$ с в зависимости от времени обработки при $t=900^\circ\text{C}$: 1–2 ч; 2–8 ч; 3–25 ч

При температуре изотермического нагрева 900°C происходит резкое снижение величины остаточных напряжений до 70...60 МПа (Рис. 3). В этом интервале температур, когда наблюдается такое резкое изменение напряженно-деформированного состояния, при незначительных по времени выдержках, установление зависимости напряжения от времени позволяет выявить преобладающее влияние одного из двух основных факторов - температуры и времени, влияющих на релаксацию остаточных напряжений. Из графиков (Рис. 3) видно, что интенсивное снижение сжимающих остаточных напряжений при температуре 900°C наблюдается также в первые 8 часов нагрева, после чего снижение сжимающих остаточных напряжений носит более

плавный характер. Из этого следует, что температура имеет большее значение по сравнению с временем при релаксации остаточных напряжений. Аналогичные выводы сделаны в работе [Кравченко, 1972, с. 147].

Теоретически считается, что остаточные напряжения в поверхностном слое будут уменьшаться при нагреве до значений напряжений, равных пределу текучести при рассматриваемых температурах. Для сплава ЖС6ФН предел текучести при температурах: $t=800^{\circ}\text{C}$; $t=900^{\circ}\text{C}$ составляет соответственно 790...835 МПа, 735...785 МПа. В нашем случае не должно наблюдаться снижения остаточных напряжений до величин ниже значений σ_T для указанных температур. Экспериментальные данные показывают, что в действительности при этих температурах происходит уменьшение сжимающих остаточных напряжений до более низкого уровня. Очевидно, более интенсивному уменьшению сжимающих остаточных напряжений в данном случае способствуют диффузионные процессы, которые протекают в пластически деформированном слое в десятки раз быстрее, чем в недеформированном.

Проведенные исследования показали, что с увеличением температуры и продолжительности нагрева характер эпюр остаточных напряжений для деталей из сплава ЖС6ФН, обработанных ППД микрошариками, сохраняется, изменяются лишь количественные характеристики. При температуре 900°C отмечено резкое уменьшение величины сжимающих остаточных напряжений, хотя сжимающие остаточные напряжения в исследуемом температурно-временном диапазоне полностью не релаксируют. Максимальная интенсивность снижения величины сжимающих остаточных напряжений отмечается в первые 8 часов во всем исследуемом диапазоне температур.

Список использованной литературы

1. **Волков В. И.** Разработка метода и исследование эффективности упрочнения микрошариками деталей ГТД: дисс. ... канд. техн. наук. Куйбышев, 1979. 377 с.
2. **Гринченко И. Г.** Упрочнение деталей из жаропрочных и титановых сплавов. М.: Машиностроение, 1971. 172 с.
3. **Кравченко Б. А.** Технологические остаточные напряжения и их влияние на эксплуатационные свойства деталей из жаропрочных и титановых сплавов: дисс. ... д-ра техн. наук. Куйбышев, 1972. 345 с.

БАЗА ДАННЫХ ПО СТАНКАМ С ЧПУ

*Мазеин Петр Германович, Сироткин Алексей Анатольевич, Прусаков Данил Вениаминович
Южно-Уральский государственный университет*

Появление большого количества новых предприятий и существенная потребность в замене устаревшего оборудования на функционирующих производствах обострило проблему выбора наиболее эффективного оборудования, во многом, в связи с тем, что на российском рынке напрямую производителями или многочисленными посредниками рекламируется оборудование десятков станкостроительных фирм и ориентироваться в их достоинствах и недостатках в условиях некомпетентности или отсутствия опытных специалистов стало затруднительно. Предлагаемая база данных (БД) по станкам с ЧПУ поможет пользователю быстро овладеть навыками обращения с БД и максимально сократит время на решение поставленных задач подбора станков. База создана в «1С: Предприятие 8.1», как наиболее универсальной и распространенной программе, которая используется практически любым предприятием, в том числе учебными заведениями. В настоящее время база данных охватывает практически полный спектр существующих станков с ЧПУ: обрабатывающие центры (ОЦ); станки фрезерной группы (СФР); станки токарной группы (Т); плоскошлифовальные станки; круглошлифовальные станки; электроэрозионные станки; гидро-газорезные станки; лазерные станки; станки разрезной группы; зубообрабатывающие станки. Конфигурация БД обеспечивает поиск наиболее подходящего станка для учебных или производственных целей, предоставляя максимум полезной информации о станке. После запуска БД «Станки» появляется окно приветствия, в котором предлагается выбрать необходимую группу станков. При нажатии на выбранную группу в окне появляется весь список имеющихся станков по данной группе (Рис. 1). Во вкладке «Справочники» собраны справочники, которые могут понадобиться при работе с данными. Общие справочники содержат вкладки «Виды работ», «Производители», «Типы ЧПУ», «Классы точности», изображения: «Схемы и картинки», «Прочие изображения ОЦ» (картинки пультов, виды рабочих зон и т.д.). Дополнительные справочники находятся во вкладке «Операции» - «Справочники». Формой представления данных, т.е. списка станков является справочник. Весь список станков можно просмотреть также в виде таблицы. Для этого необходимо в панели инструментов нажать «Вывести список». При необходимости его можно вывести на печать.