

УДК 621.81

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАСТИНИРОВАНИЯ

Савченко Н.Ф., канд. техн. наук (ХНЭУ, Харьков)

*A technology of corrosion protection and repairs to products with the internal surfaces of surfaces such as bodies of revolution. The method for determining the main process parameters*

В настоящее время разработано несколько способов защиты от коррозии внутренней поверхности изделий или их восстановления. Наиболее часто применяются такие способы: металлизация, гальванические способы, запрессовка коррозионно-износостойких пластин, наплавка на внутреннюю поверхность порошков, восстановление нагревом и т.д. Основными характерными недостатками приведенных выше способов являются:

- металлизация – низкая адгезионная прочность, использование дорогих материалов, сложность и высокий уровень шума;
- осталивание – низкая износостойкость, сложность мехобработки, высокая трудоемкость;
- хромирование – низкая производительность, высокая стоимость процесса, недостаточная смачиваемость и прирабатываемость поверхности;
- центробежное напекание – значительные деформации, высокая стоимость материалов, сложность мехобработки.

Для устранения недостатков существующего технологического процесса (длительность работ в случае выхода из строя дефицитных изделий, сложность их замены) предлагается использование для коррозионной стойкости или при восстановлении изделий метод пластинирования, или футеровки [1, 2]. Его особенностью можно считать использование специальной формы пластин или обечайек, плотно, с натягом, прижатых к основной детали. В соответствии со способом [2] внутренняя поверхность детали футеруется обечайкой. При использовании предложенного способа (А.с. №1453712) в полости детали размещают тонкостенную обечайку 2, периметр которой превышает периметр внутренней цилиндрической поверхности тела детали 1 для создания условий плотного контакта и при необходимости регулируемого натяга соприкасающихся поверхностей обечайки и внутренней поверхности детали.

Для этого при создании распирающих усилий для прижатия обечайки к стенкам поверхности используется специальное технологическое устройство (рис.1). Состав операций предлагаемого технологического процесса (типового):

- 000 – Слесарная (разборка конструкции);
- 010 – Токарная (при необходимости);
- 015 – Изготовление обечайки для пластинирования;
- 020 – Пластинирование (футеровка)
- 025 – Технический контроль
- 025 – Токарная (в особых случаях)

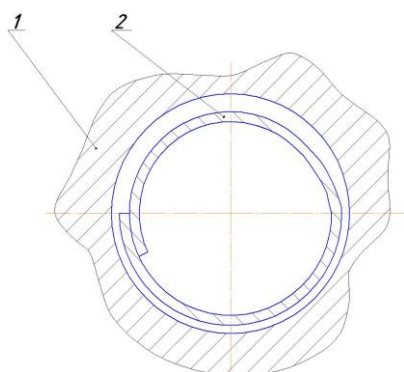


Рис.1. Схема пластинирования (футеровки).

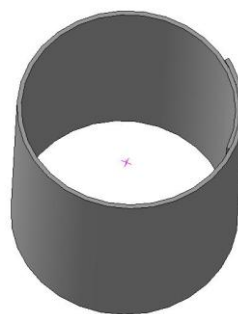


Рис.2. Заготовка (обечайка) – модель в 3Д.

Величина натяга обеспечивается искусственным увеличением периметра обечайки на величину, большую в пределах упругости величину периметра внутреннего отверстия детали. В соответствии с особенностями технологии (как ее преимущество) возможен широкий выбор вариантов выполнения заготовки. Количество вариантов определяется ассортиментом, имеющихся в распоряжении марок сталей и цветных сплавов и выбираемых для тонкостенной обечайки по конструктивным и технологическим соображениям (минимальное количество доработок конструкции, надежность и безопасность, коррозионная стойкость). В качестве материала обечайки наиболее предпочтительно использование нержавеющей сталей (например, 12X18H10T), а также алюминиевых сплавов (например, Амц, Амг2 и др.), которые имеют высокие коррозионные свойства и малый разброс по толщине (разнотолщинность менее 5 %), высокое качество поверхности (шероховатость Ra менее 5), что во многих случаях позволяет исключить необходимость последующей обработки внутренней поверхности детали. При выборе размеров толщины листа  $t$  можно воспользоваться зависимостью:  $t - \delta_t = \Delta + \delta_n$ , где  $\delta_t$  – допуск по толщине листа (отрицательный, не более 5% от толщины листа);  $\Delta$  – разность между диаметрами детали и обечайки;  $\delta_n$  – величина, выбираемая для обеспечения требуемой величины натяга.

По условиям эксплуатации величина натяга должна находиться в пределах 5 – 10 МПа, а  $\delta_n$  – в пределах  $(0,5 - 1,0) \cdot \delta_t$ , для  $\Delta = 1$  мм принимаем, что  $\delta_n = \delta_t = 0,05$  мм). В этом случае толщина листа составит:  $t = \Delta + 2 \delta_n = 1 + 0,1 = 1,1$  мм. Длина листовой заготовки больше периметра отверстия детали на величину упругой деформации и составит:  $L = 2 \pi R (1 + \delta_y)$ , где  $R$  – радиус отверстия детали;  $\delta_y$  – величина упругой деформации, задается с учетом создания требуемой величины натяга и устойчивости тонкостенной обечайки при ее упругом сжатии в процессе пластинирования (футеровки), ее значение:  $\delta_y \leq \frac{\sigma}{E}$ , здесь  $\sigma$  – допустимое по соображениям потери устойчивости напряжение в тонкостенной обечайке, для стали 12X18H10T  $\sigma \leq 35$  Мпа, а  $E$  – модуль упругости, для стали  $= 2 \cdot 10^5$  МПа. Тогда длина вырезаемой полосы составит:  $L = 2 \pi R (1 + \delta_y)$ .

Таким образом, определены основные размеры заготовки, необходимые для пластинирования детали. Для определение величины натяга можно исполь-

зовать формулу Лапласа для тонкостенного сосуда цилиндрической формы, получим, что величина натяга  $q$  будет равна:

$$q = \frac{Et\delta}{R},$$

то есть, прямо пропорционально зависеть от толщины материала обечайки  $t$  и величины упругой деформации  $\delta$  и обратно пропорционально – размерам (радиусу  $R$ ) отверстия детали.

Благодаря возможности более в широких пределах по сравнению с замкнутыми оболочками осуществлять выбор обечаек для пластинирования (по толщине, материалу) может быть обеспечены более широкие диапазоны и значения натягов между стенками обечайки и ремонтируемого изделия. Например, при использовании в качестве обечайки алюминиевой полосы из Амц –л2, величина натяга может составить значение 5 – 10 МПа.

Таким образом, можно считать, что определены наиболее важные технологические параметры процесса, которые подтверждают осуществимость восстановления работоспособности ответственных конструкций и узлов дорогостоящего оборудования.

**Список литературы:** 1.Соболев Н. И. Пластинирование деталей машин / Н.И. Соболев, Б.А. Титунин. – Л.: Машиностроение, 1987. – 224 с. 2. Савченко Н.Ф. Способ импульсной футеровки сосудов / Н.Ф. Савченко, В.Т. Абрамов и др. – А.с. №1453712, В21Д 26/06, 08.12.86 г.