

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ**Поверхностное упрочнение отливок в процессе их производства**

Абачараев И.М., Юсуфов А.Р., Санаев Н.К.

Дагестанский государственный технический университет

+7 (926) 593-18-22

Ключевые слова: стойка коромысла, валик, хромирование, ось, литейная форма, износ, карбид хрома, износостойкость.

Исследованиями ряда ученых [1-3] показано, что получение карбидных покрытий на поверхности деталей машин и механизмов традиционными методами химико-термической обработки позволяет повысить срок их эксплуатации. Например, диффузионное хромирование использовано для защиты втулок цилиндров судовых дизелей Ч 8,5/11 от кавитационных разрушений /4/, хромотитанирование повышает износостойкость валика стойки коромысла /5/ и др.

Но недостатки традиционных технологий химико-термической обработки состоят в том, что они нарушают технологическую цепочку изготовления изделий из-за длительности процесса (12...18 час.) и не позволяют получать высокотвердые карбидные покрытия большой толщины.

Как справедливо отмечает автор исследований /5/, традиционные процессы диффузионного хромирования не создают карбидные слои на углеродистых сталях ($C > 0,4\%$) более 12...15 мкм, что не может гарантировать значительное повышение срока эксплуатации, например, сильно изнашиваемых деталей машин.

Поэтому перед технологами стоит задача разработки методов получения карбидных покрытий большой толщины (> 40 мкм), гарантирующих существенное увеличение ресурса эксплуатации трущихся деталей машин и механизмов.

В этой связи нами использована новая идея увеличения толщины диффузионных покрытий за счёт повышения температуры процесса при контакте среды насыщения с металлом в литейной форме /6/. Этого мы добились нанесением хромирующей пасты на те поверхности литейной формы, которые создают упрочняемые части отливки.

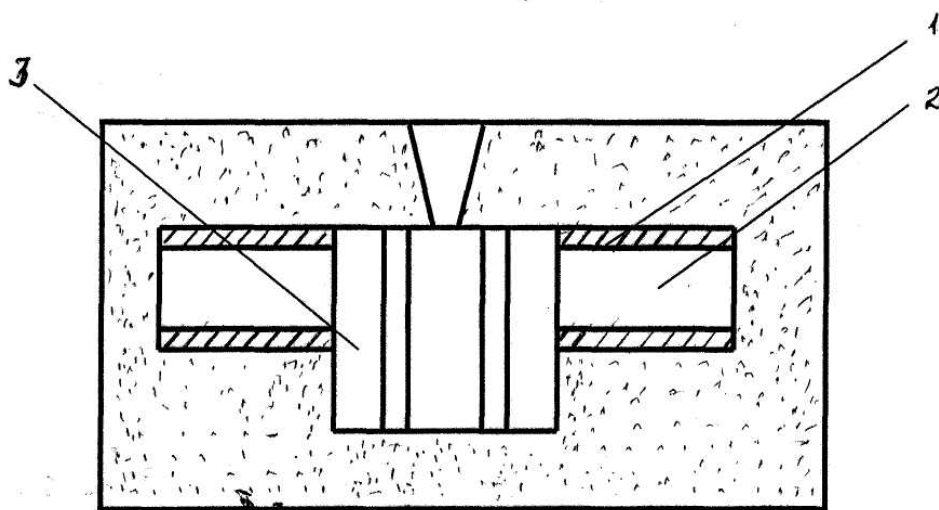


Рисунок 1 - Литейная форма (корковая) с легирующим покрытием (1) для валика (2) стойки коромысла

На рисунке 1 показана схема формы отливки стойки коромысла с металлическим хромирующим компонентом на участках валика. Легирующее покрытие литейной (корковой) формы имело состав (% по массе): $60\% \text{Cr}_2\text{O}_3 + 20\% \text{Al}_2\text{O}_3 + 20\% \text{Al}$. Пасту изготавливали из этих порошковых композиций однородной гранулометрического состава. При замешива-

нии их добавляли 4...5 % жидкого стекла (криолита) в качестве связующего вещества. Полученную массу укладывали на восковые модели оси коромысла перед созданием корковой формы.

Данным методом была изготовлена партия отливок (30 шт.) с легирующим покрытием в литейных формах. Металлографическим анализом установлено, что диффузионный слой состоит из крупных (иглообразных) карбидных включений и карбидной корки (рисунок 2). Толщина карбидного слоя составляла 80...120 мкм. Микротвёрдость 1800...2100 кгс/мм². Рентгеноструктурный анализ показал, что диффузионный хромированный слой содержит карбиды Cr₇C₃ и Cr₂₃C₆.



Рисунок 2 - Микроструктура хромированного диффузионного слоя

Для проверки эксплуатационной надежности принятого решения были проведены натурные испытания стойки коромысла с диффузионными покрытиями и со штатными (закаленными) валиками коромысла. Испытания проводили по 1500-часовой программе. Результаты испытаний показали (таблица 1), что диффузионное хромирование в литейной форме резко снижает степень износа валика стойки и увеличивает ресурс его эксплуатации.

Таблица 1

Натурные испытания стойки коромысла насосного агрегата

Материал	Состояние	Износ диаметра валика, мкм			
		Время эксплуатации и износ валика, мкм			Допустимый износ, мкм
		500 час.	1000 час.	1500 час.	
Сталь 45л	Закалки	24	96	184	120
Сталь 45л	Диффузионное хромирование в литейной форме	8	20	64	120

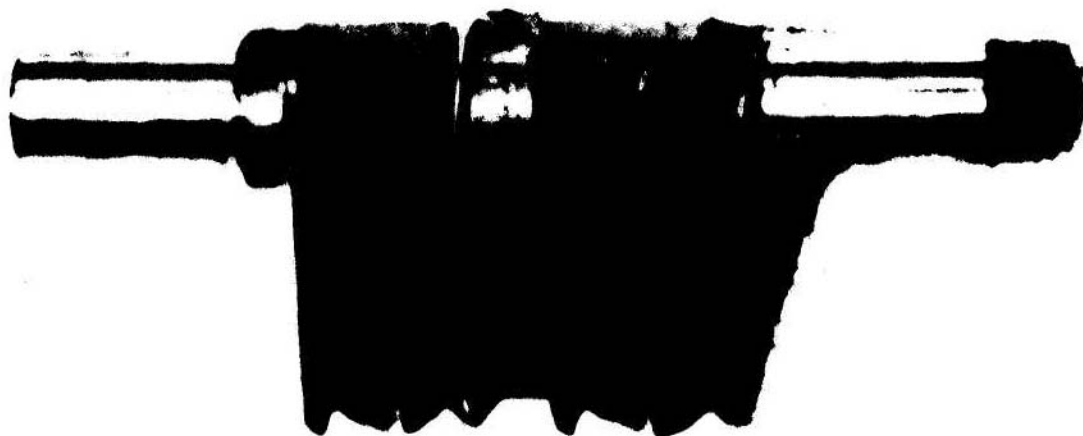


Рисунок 3 - Литая стойка коромысла с обработанным валиком после легирования в литейной форме

Более того, при введении этого новшества в технологию литья отпадает необходимость в проведении дополнительной термообработки-закалки, что также снижает объем затрат на производство детали.

Наши разработки приняты к внедрению заводом-изготовителем.

Литература

1. Ворошнин Л.Г. Антикоррозионные диффузионные покрытия. Минск: «Наука и техника», 1981 – 296 с.
2. Ляхович Л.С., Ворошнин Л.Г., Панич Г.Г., Щербаков Э.Д. Многокомпонентные диффузионные покрытия. Минск: «Наука и техника», 1974 – 288 с.
3. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов. М.: «Металлургия», 1985 – 256 с.
4. Абачараев М.М. Кавитация и защита металлов от кавитационных разрушений. Махачкала: «Дагкнигоиздат», 1990 – 176 с.
5. Абачараев М.М. Хапалаев А.Ю. Защитные покрытия в промышленности. Махачкала: «Дагкнигоиздат», 1986 – 104 с.
6. Абачараев М.М., Камилов И.К., Абачараев И.М. Легирующее покрытие для литейных форм и стержней. Патент РФ № 2058212, 1996.

Электрогидравлический отбойный молоток (ЭГЭ-перфоратор)

к.т.н. Бекаев А.А., д.т.н. проф. Соколов В.К., Строков П.И., Бекаев И.А., Булеков А.Д.
МГТУ «МАМИ», ООО СК «ВИТАЛ-Полис», МОУ Ликино-Дулевская гимназия
8-909-901-77-13, bekaev@list.ru

Ключевые слова: электрогидравлический эффект; импульсный разряд в жидкости; преобразование электроэнергии.

Механические явления, сопровождающие импульсный разряд в жидкости, известны около 300 лет, но лишь в последние годы работы в этой области были развернуты более широким фронтом и направлены на практическое использование импульсных давлений, возникающих в момент разряда в жидкости.

Одними из первых исследователей импульсного разряда в жидкостях являются естествоиспытатели Т. Лейн и Дж. Пристли (XVIII век), исследователи Т. Сведберг и Ф. Фрюнгель (XX век), установившие, что электрический пробой жидкостей, так же как и воздуха (молния), носит характер искры, воспринимаемой в виде отшнурованного узко и ярко светящегося канала.

Однако от Лейна и до Фрюнгеля науке было известно только лишь явление электрического разряда в жидкости как таковое, без каких-либо указаний на то, что миллиметровый