

Э. И. Вржащ, В. А. Чусов,
Е. Т. Юцис

**СЕРОУГЛОРОДИСТЫЙ КАРБЮРИЗАТОР ДЛЯ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО (800—900 С) ГАЗОВОГО
СУЛЬФОЦИАНИРОВАНИЯ В ШАХТНЫХ ПЕЧАХ**

Сульфоцианирование (одновременное насыщение поверхности металла серой, углеродом, азотом) проводится обычно при относительно невысокой температуре — 560—620°, а иногда до 650—680°C. Из существующих методов наибольшее распространение получил метод сульфоцианирования в расплавленных солях. Низкотемпературный процесс газового сульфоцианирования (550—600°C) при обработке стальных и чугунных изделий не нашел достаточно широкого промышленного применения. Объясняется это рядом недостатков, присущих низкотемпературному варианту процесса:

Относительно небольшой глубиной получаемого слоя и особенно его активной части — карбонитридной зоны, обладающей высокой микротвердостью (1000—1300 кг/мм²) и очень низкой твердостью металла диффузионной зоны.

В результате такой обработки детали, сульфоцианированные по низкотемпературному варианту, не могут надежно работать длительное время в условиях высоких контактных нагрузок.

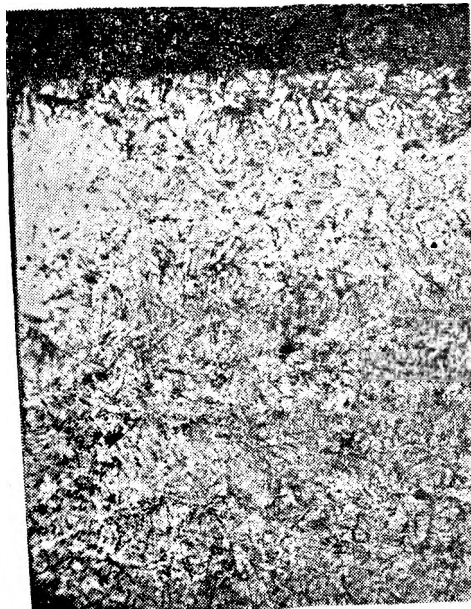
С целью повышения контактной прочности и поверхностной твердости было предложено (1, 2) проводить после сульфоцианирования закалку т. в. ч., но это усложняет и удорожает процесс.

Во время обработки в ванне при температуре 560—620°C имеет место падение твердости и прочности сердцевины деталей, если они перед сульфоцианированием были подвергнуты упрощающей термической обработке.

С целью устранения этого недостатка, было предложено (3) нагревать детали до аустенитного состояния, а затем сульфочианировать их в ванне с расплавом солей при температуре 500—600°C. Данный способ сложный и может быть рекомендован лишь для сталей, способных при температуре (500—600°C) сохранять в структуре не менее 50% аустенита, который при последующем охлаждении на воздухе превратится в бейнит или смесь бейнита с мартенситом.

Указанные выше недостатки могут быть устранены при высокотемпературном процессе сульфочианирования и, в частности, при сульфочианировании в газовой среде. Однако процесс высокотемпературного газового сульфочианирования (800—900°C) практически пока еще не существует. Объясняется это тем, что применяемые в практике сероуглерод-азотистые карбюризаторы либо токсичны (сероуглерод, сероводород, меркоптаны), либо нетехнологичны (коллоидальный раствор серы в керосине или минеральном масле).

Предлагаемый сероуглеродазотистый карбюризатор (4) для высокотемпературного газового сульфочианирова-



ния представляет собой раствор фентиазина $[(6H_4)_2 NHS]$ и серы в бензоле. В одном литре бензола растворяется 25 г фентиазина и 9 г порошковой серы.

При работе на установках шахтного типа «Ц» процесс рекомендуется вести при подаче в муфель печи 50 кап/мин карбюризатора и 1,25 г/мин аммиака. Ввод карбюризатора и аммиака в муфель печи раздельный. Температура процесса — 850—870°C, длительность 2—3 часа (в зависимости от требуемой глубины слоя). Термическая обработка сульфо-

цианированных изделий осуществляется непосредственно при их выгрузке из печи. Результаты послойного химического анализа и микроструктура сульфоцианированного слоя, полученного на стали 40 при температуре 870°C и длительности процесса 2 часа, даны в таблице и показаны на рисунке.

Послойный химический состав стали 40 после высокотемпературного газового сульфоцианирования.

| Расстояния от поверхности в мм | Хим. состав слоя в % | | |
|--------------------------------|----------------------|-------|------|
| | C | S | N |
| 0,060 | 2,35 | 0,153 | 0,61 |
| 0,125 | 1,76 | 0,127 | 0,54 |
| 0,181 | 1,23 | 0,033 | 0,50 |
| 0,238 | 1,15 | 0,035 | 0,47 |
| 0,303 | 1,03 | 0,033 | 0,31 |
| 0,363 | 0,96 | 0,033 | 0,28 |
| 0,418 | 0,93 | 0,036 | 0,20 |
| 0,493 | 0,86 | 0,034 | 0,18 |
| 0,548 | 0,75 | 0,036 | 0,12 |

Натурные испытания показали высокие служебные свойства сульфоцианированных изделий.

По сравнению с существующими, предлагаемый карбюризатор, при прочих равных условиях, отличается технологичностью, нетоксичен, дает незначительное количество сажистых веществ, не разлагается на свету. При достаточно высокой скорости диффузии углерода и серы в поверхность металла обеспечивает стабильность получаемых результатов процесса и высокое качество слоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Французский патент № 99215, 1949.
2. Dupuy G. «La Machine outil», 1953, № 74, 75, 76.
3. Английский патент № 872008, 5, 7, 1961.
4. Вржач Э. И., Чусов В. А., Юцис Е. Т. Авторское свидетельство № 202887, 1967.