

Т а б л и ц а 2. Кинетика формирования цементованного слоя на стали 25ХГТ

Режим цинкования*		Толщина цементованного слоя, мм			
Содержание цинка в смеси (в %) по массе	Температура цинкования, °С	Продолжительность цементации, ч			
		2	4	6	8
20	500	0,695	0,980	1,270	1,650
30	500	0,790	1,450	1,650	2,10
40	500	0,850	1,470	1,740	2,25**
30	400	0,750	1,115	1,550	1,850
30	500	0,850	1,470	1,610	2,230
30	600	0,780	1,370	1,690	1,950
—	—	0,470	0,620	0,890	1,120

* Продолжительность цинкования 2,5 ч.

**Цементация сталей, цинкованных в смеси, содержащей 40% цинка при 500°С приводит к заметному ухудшению качества поверхности.

УДК 621.785.53.062

М.Г.КРУКОВИЧ, Г.В.СТАСЕВИЧ

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ БОРИРОВАНИЕ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ

Борирование, осуществляемое при температурах ниже точки A_{c1} для сталей (в интервале температур 550–700°С), является одним из новых видов низкотемпературной химико-термической обработки. Этому виду обработки присущи все достоинства низкотемпературных процессов диффузионного насыщения.

Целью данной работы являлось исследование процесса низкотемпературного борирования конструкционных штамповых и быстрорежущих сталей. Проведенные исследования технологических характеристик различных составов и скорости формирования боридных слоев позволили рекомендовать для электролизного и безэлектролизного жидкостного низкотемпературного борирования составы, содержащие (в вес.%):

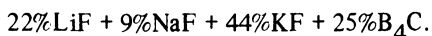
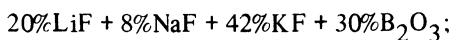
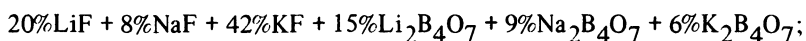


Таблица 1.

№ со- става	Условия насыщения		Толщина боридного слоя (мкм) на различных сталях					
	t ⁰ C	τ, ч	сталь 45	5ХНВ	Х12 М	3Х2В8 и стали "ДИ"	быстрорежу- щие стали	
1	550	4	25	8	7	7	6	
		6	30	10	9	9	8	
	600	4	32	12	10	10	8	
		6	40	15	12	12	10	
	2	550	4	20	6	4	4	3
			8	35	8	6	6	5
600		4	30	8	6	6	5	
		8	40	10	6	7	6	
650		4	35	8	7	6	5	
		8	45	11	9	8	6	
4	550	4	18	5	3	4	3	
		8	30	7	4	5	4	
	600	4	27	7	5	5	4	
		8	34	9	6	6	5	
	650	4	30	8	6	6	4	
		8	41	10	8	7	6	

Кинетика формирования низкотемпературных боридных слоев представлена в табл. 1.

Электролизное низкотемпературное борирование в составе 1 осуществляли при плотности катодного тока 0,15 а/см². При более высоких плотностях тока наблюдается разогрев прикатодной зоны расплава, что затрудняет управление температурным режимом процесса насыщения. При жидкостном безэлектролизном насыщении используют карбид бора зернистости № 6–10. Следует отметить, что в составе 4 обеспечивается формирование однофазных (Fe₂B) боридных слоев.

В настоящее время разработаны также составы для проведения низкотемпературного борирования твердофазным методом из порошков, что значительно расширяет возможности использования этого перспективного метода химико-термической обработки.

Низкотемпературному борированию (при совмещении с операцией высокого отпуска) рекомендуется подвергать:

– режущий инструмент (сверла, метчики, плашки, фрезы, развертки, фасонные резцы, отрезные диски), изготовленный из сталей Р18, Р9, Р6М5, Р6М3 и других быстрорежущих сталей;

– мерительный инструмент (пробки, скобы, шупы и т.д.), изготовленный практически из любых марок сталей;

- штамповый инструмент (для холодной штамповки) из сталей типа Х12;
 - некоторые виды горячештампового инструмента, изготавливаемого из сталей 3Х2В8, ДИ-23, и других, а также полутеплостойких 5ХНВ, 5ХНМ и т.д.;
 - прецизионные детали машин и технологической оснастки, изготавливаемых из различных сталей и работающих в условиях трения без воздействия высоких удельных давлений, ударных и знакопеременных нагрузок.
- Использование низкотемпературного борирования обеспечивает повышение эксплуатационной стойкости вышеупомянутых изделий в 2–4 раза. В частности, внедрение низкотемпературного борирования на Псковском машиностроительном заводе для повышения стойкости дисковых фрез позволило повысить их ресурс работы в 3 раза, что дало 15 тыс.руб.экономии в год.

УДК 621.785.539

Л.С.ЛЯХОВИЧ, Ф.В.ДОЛМАНОВ, С.А.ИСАКОВ

О ПРИМЕНЕНИИ БОРИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Борирование как эффективный способ поверхностного упрочнения главным образом применяется для повышения стойкости штампового инструмента и ряда деталей, работающих в условиях абразивного износа. Как правило, в настоящее время борированию подвергают детали единичного или мелкосерийного производства. Основная причина – недостатки применяемых жидкостных, порошковых, газовых технологических способов борирования:

- низкая производительность и культура производственного процесса;
- высокая трудоемкость;
- большой расход борсодержащих веществ, связанный с низким коэффициентом использования бора;
- необходимость очистки деталей после борирования (что часто приводит к загрязнению сточных вод) ;
- невозможность проведения местного борирования.

Применение борирования для повышения износостойкости деталей массового производства связано с разработкой принципиально новой технологии, что и явилось основной задачей данной работы. В настоящее время разработанная авторами статьи в лабораторных условиях технология апробируется на Могилевском комбинате шелковых тканей для производственно-го борирования деталей нитепроводной гарнитуры.